Tools and indexable inserts for drilling and milling

Utensili e inserti per foratura e fresatura

Outils et plaquettes indexables pour le perçage et le fraisage

ROTATING TOOLS

Contents / *Indice* / Contenu

Page / *Pagina* / Page

ARNO solutions for drilling and milling / *Soluzioni ARNO per la foratura e la fresatura* / Solutions ARNO pour le perçage et le fraisage ..... **8 – 31**

1 | AKB – Indexable insert drilling system / *Sistema di foratura a inserti* / Système de perçage à plaquettes de coupe | Major Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**36 – 41**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**42 – 44**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**45**
• **Indexable insert dril**	• *Corpo punta ad inserti*	• Foret à plaquettes amovibles	**46 – 53**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**54 – 56**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**57 – 59**
• **Indexable Inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**60 – 61**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**62 – 73**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**74 – 85**

2 | SHARK-CUT – Multifunctional tool system / *Sistema di utensili multifunzionali* / Système d'outils multifonction | Major Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**88 – 93**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**94 – 99**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**100 – 101**
• **Turing and drilling tool inserts**	• *Inserti di tornitura e foratura*	• Inserts pour outils de tournage et de forage	**102**
• **Adapter**	• *Adattatore*	• Adaptateur	**103**
• **Turning and drilling tools**	• *Utensili per perforazione*	• Outils de tournage et de perçage	**104 – 106**
• **Turning, drilling and boring tool**	• *Utensile per tornitura, foratura e barenatura*	• Outil de tournage, de perçage et d'alésage	**107 – 108**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**109 – 111**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**112 – 117**
• **Indexable Inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**118 – 119**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**120 – 129**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Données d'application	**130 – 136**

3 | SHARK-DRILL – Insert drilling system / *Sistema di foratura a inserti* / Système de perçage universel à plaquettes de coupe | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**138 – 143**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**144**
• **Insert drill**	• *Corpo punta*	• Foret pour insert de coupe	**145 – 167**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**169 – 171**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**172 – 177**
• **Inserts**	• *Inserti*	• Plaquettes	**178 – 199**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**200 – 217**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**218 – 241**

Subject to technical changes; errors and misprints reserved. Publication of this catalogue invalidates all previous campaigns, flyers and catalogues.

Salvo modifiche tecniche, errori ed errori di stampa. Con la pubblicazione di questo catalogo tutte le offerte precedenti, i volantini e i cataloghi (troncatura e scanalatura) perdono di validità.

Sous réserve de modifications techniques, d'erreurs et de défauts d'impression. La parution de ce catalogue annule la validité de toutes les actions, tous les flyers et catalogues précédents (tronçonnage et usinage de gorges).

4 | FE – Square shoulder and HFC milling system / *Sistema di fresatura ad angolo e HFC* / Système de fraisage d'angle et HFC | Major Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**246 – 251**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**252 – 254**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**255**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**256**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**257**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**258**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**259 – 261**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**262 – 264**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**265 – 266**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**268 – 276**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**277 – 278**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**279 – 281**

5 | FD – Square shoulder and HFC milling system / *Sistema di fresatura ad angolo e HFC* / Système de fraisage d'angle et HFC | Major Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**284 – 289**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**290 – 292**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**293**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**294–295/299**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**296**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**297 – 298**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**300 – 305**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**306 – 311**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**312 – 315**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**316 – 327**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**328 – 331**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**332 – 336**

6 | FO – Milling system / *Sistema di fresatura* / Système de fraisage | Major Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**338 – 343**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**344 – 346**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**347**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**348**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**349 – 354**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**355 – 357**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**358 – 359**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**360 – 365**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**366**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**367 – 369**

Contents / *Indice* / Contenu

7 | FT – Face milling system / *Sistemi di fresatura per sfacciatura* / Système de surfaçage | Major Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**372 – 377**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**378 – 380**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**381**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**382 / 384**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**383**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**385 – 390**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**391 – 393**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**394 – 395**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**396 – 401**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**402 – 403**

8 | BAP – Milling system / *Sistema di fresatura BAP* / Système de fraisage BAP | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**406 – 411**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**412**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**413 – 414**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**415 – 416**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**417 – 418**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**419 – 421**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**422 – 424**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**425 – 426**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**428 – 433**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**434 – 435**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**436 – 444**

9 | BLN – Milling system / *Sistema di fresatura* / Système de fraisage | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**446 – 451**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**452**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**453**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**454 – 456**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**457 – 459**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**460**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**461 – 463**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**464**

10 | BRP – Milling system / *Sistema di fresatura* / Système de fraisage | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**466 – 471**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**472**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**473 – 475**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**476 – 477**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**478 – 479**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**480 – 482**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**483 - 485**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**486 – 488**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**490 – 495**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**496 – 498**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**499 – 507**

11 | BXP – Milling system / *Sistema di fresatura* / Système de fraisage | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**510 – 515**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**516**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**517**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**518**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**519 – 521**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**522 – 524**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**525**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**526 – 528**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**529**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**530 – 531**

12 | FZ – Milling system / *Sistema di fresatura* / Système de fraisage | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**534 – 535**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**540**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**541**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**542 – 544**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**545 – 547**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**548**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**550 – 554**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**556**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**557**

13 | FP – Milling system / *Sistema di fresatura* / Système de fraisage | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**560 – 565**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**566**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**567**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**568 – 570**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**571 – 573**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**574**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**576 – 581**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**582**

14 | BGP – Thread milling system / *Sistema di fresatura di filettature* / Système de fraisage de filets | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**584 – 589**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**590**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**591 – 593**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**594 – 596**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**597 – 605**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**606 – 608**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**609 – 632**

15 | ISO – Tool holders / *Attrezzi di supporto* / Porte-outils | Basic Series

• **Chamfer milling cutter**	• *Frese per smussi*	• Fraise à chanfreiner	**634 – 637**
• **Countersink milling cutter**	• *Fresa per svasatura*	• Fraise à lamer	**638 – 639**
• **Back turning tool / Finish boring bar**	• *Retrolamatore / Alesatore di precisione*	• Fraise à lamer en tirant / Barre d'alésage fine	**640 / 641**

16 | ISO – Indexable inserts / *Inserti* / Plaquettes de coupe amovibles | Basic Series

• **ISO-Designation System**	• *Sistema di identificazione ISO*	• Système de désignation ISO	**644 – 645**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**646 – 648**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**649 – 654**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**656 – 665**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**666 – 671**

17 | Tool holders, adapters and extensions / *Portautensili, adattatori e prolunghe* / Logements à outils, adaptateurs et rallonges | Basic Series

• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**674 – 679**
• **HSK-A - Shell mill tool holder**	• *HSK-A Portafrese a manicotto*	• HSK-A - Supports de tête de fraisage	**680**
• **HSK-A - Thread shank adaptor**	• *HSK-A - Adattatore gambo filettato*	• HSK-A - Supports filetés	**681**
• **SK - Shell mill tool holder**	• *SK - Portafrese a manicotto*	• SK - Supports de tête de fraisage	**682**
• **SK - Thread shank adaptor**	• *SK - Adattatore gambo filettato*	• SK - Supports filetés	**683**
• **BT - Shell mill tool holder**	• *BT - Portafrese a manicotto*	• BT - Supports de tête de fraisage	**684**
• **Extension**	• *Prolunga*	• Rallonges	**685 – 687**
• **Collets**	• *Pinze di serraggio*	• Pince de serrage	**688**

i | Information / *Informazioni* / Informations

• **Keys**	• *Chiave*	• Clés	**690 – 695**
• **Torque tools**	• *Chiave dinamometrica*	• Clé dynamométrique	**696 – 696**
• **Application notes - Drilling & Milling**	• *Suggerimenti tecnici - Foratura & Fresatura*	• Conseils d'utilisation - Perçage & Fraisage	**698 – 763**
• **Wear and solutions**	• *Usura e rimedi*	• Usure et mesures correctives	**764 – 765**
• **Hardness comparison**	• *Confronto durezza*	• Comparaison de la dureté	**766 – 767**
• **Material comparison table**	• *Tabella confronto materiali*	• Tableau comparatif des matériaux	**768 – 783**

HIGH PERFORMANCE TOOLS FOR MILLING AND DRILLING

UTENSILI DI ALTA QUALITÀ AI MIGLIORI PREZZI

OUTILS HAUTES PERFORMANCES POUR LE FRAISAGE ET LE PERÇAGE

DOWNLOAD //

All information about our Solid carbide- / PM-HSS Tools can be found at:

Tutte le informazioni sui nostri utensili in M.D.I.- / HSS-PM sono disponibili all'indirizzo:

Vous trouverez toutes les informations sur nos outils en carbure monobloc / PM-HSS sur :

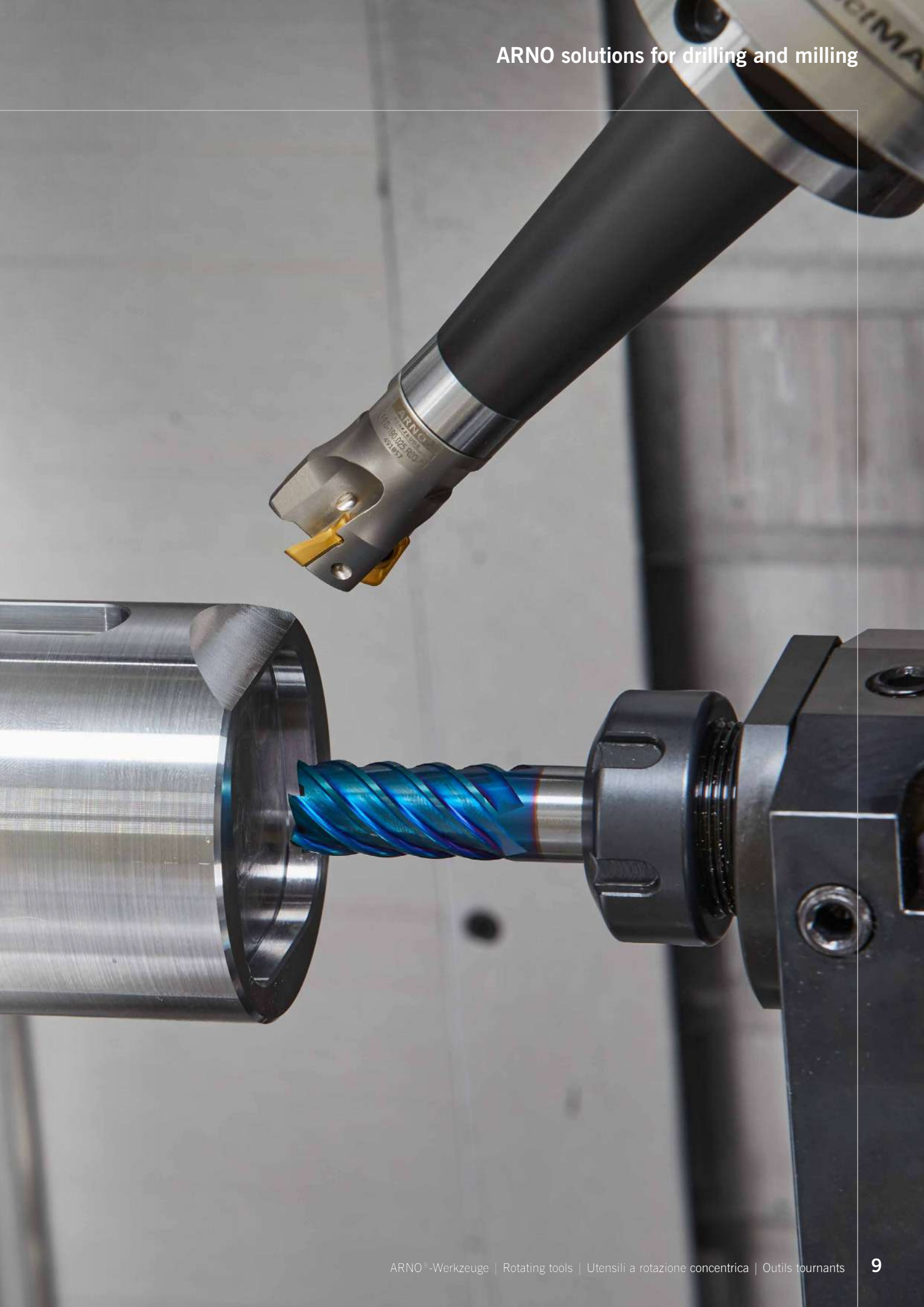
www.arno.de

ARNO MAKES THINGS RUN SMOOTHLY FOR YOU.

Two series, twelve systems and excellent quality in every application – the rotating tools from ARNO.

Benefit from reliable processes, multifunctional tools and more productivity in your production. ARNO offers a wide range of milling cutters and drills with indexable inserts for a variety of milling and drilling operations. This enables you to achieve optimised production processes and minimise machine down-times by reducing the number of tool changes.

We offer you twelve productive drilling and milling systems in the two series "Basic" and "Major" - a selection of tool systems that open up a wide field of applications for you. You can rely on the excellent quality, easy handling and outstanding performance of every system.



0

EVERY METAL CUTTER'S FAVOURITE SERIES: MAJOR AND BASIC.

Do you want to mill standard parts reliably and precisely? Or produce a complex series of components in high-end quality? The requirements for tools sometimes vary considerably. With ARNO you are prepared for all scenarios. The Basic and Major series have the right tool for every application.

MAJOR SERIES

The Major Series is the benchmark when it comes to metal cutting. These tools let you test the limits of what is possible. If surface finishes need to be outstanding, if every minute counts when it comes to tool life, if you want to produce the best workpieces from difficult-to-machine materials, if series production is an ongoing issue at your production facility, then you should take a closer look at the Major Series.

We also offer you custom modifications for the Major Series - for example when it comes to coatings or tool holders. Our experts will be happy to advise you. We can quickly carry out your customisation requests.
The Major Series: Performance at maximum.

DRILLING – MAJOR SERIES starting on page 35
MILLING – MAJOR SERIES starting on page 245

BASIC SERIES

The products in the Basic Series cover many machining scenarios in your production. They are the reliable workhorses that simply dig in and get things done. The Basic Series stands for efficient, rock-solid tools with many grades and geometries that solve a wide range of daily cutting tasks for you.
The Basic Series: Performance that pays off.

DRILLING – BASIC-SERIES starting on page 137
MILLING – BASIC-SERIES starting on page 405

INNOVATIVE HIGHLIGHTS – DEVELOPED FOR YOUR PRODUCTION GOALS.

The tool systems from ARNO are designed to fit in with your production process. For example, take advantage of the strengths of HFC milling with ARNO or harness the potential of differential pitches for milling tools. It's all about leveraging advantages. We offer many of them.

Milling tools with a wide range of pitches ARNO offers many options for top results

Production quality in milling is often a question of pitch. That's why we have milling tools with narrow, medium and wide pitch in our portfolio as well as tools with differential pitch. If the pitch is right, the result s are right. Our experts will be happy to help you make the right choice.

Excellent manufacturing with high-feed cutting ARNO tools for high-speed machining

With extremely high speed and very low vibration during machining, high-feed cutting is the ideal way to achieve outstanding efficiency and an excellent material removal rate. At ARNO you will find the best tools for this demanding form of machining.

FIND YOUR FAVOURITES HERE: THE ROTATING TOOLS FROM ARNO AT A GLANCE

0

ARNO systems for drilling.

AKB – Major Series
Flexible and enormously robust for drillingup to 5 x D.
Starting on page 35

SHARK-CUT – Major Series
Efficient due to its multifunctionality: drilling and turning with only one tool.
Starting on page 137

SHARK-Drill – Basic Series
Robust and flexible: SHARK-DRILL with spiral and straight fluted tool holders.
Starting on page 137

ARNO systems for milling

FE – Square shoulder and HFC milling system – Major Series
A tool holder for square shoulder milling and HFC indexable inserts in diameters ranging from 16 to 80 mm.
Starting on page 245

FD – Square shoulder and HFC milling system – Major Series
The multifunctional system with four efficient cutting edges for HFC and square shoulder milling.
Starting on page 283

FO Octagonal milling system – Major Series
Wear-resistant tool holders with 40 to 160 mm diameters for octagonal inserts.
Starting on page 337

FT face milling system – Major Series
Stable and efficient, with 45° approach attack and eight efficient cutting edges.
Starting on page 371

BAP milling system – Basic Series
The cost-effective, reliable component when the daily process calls for routine applications..
Starting on page 405

FP milling system – Basic Series
High cutting volume, exceptionally smooth running and outstanding productivity.
Starting on page 559

BLN milling system – Basic Series
The robust workhorse with high cutting performance for square shoulder milling.
Starting on page 465

BGP thread milling system – Basic Series
Produce first-class threads with high surface quality no matter what size the workpiece is.
Starting on page 583

BRP milling system – Basic Series
For face milling, profile milling, drill milling, pocket milling, groove milling and other milling applications.
Starting on page 465

ISO milling system – Basic Series
You can also rely on quality for tool holders. So that your customers get the best finished products.
Starting on page 633

BXP milling system – Basic Series
Produces excellent results with small diameters for high feed milling.
Starting on page 509

ISO indexable inserts – Basic Series
Starting on page 643

FZ milling syste – Basic Series
A powerful workhorse on the machine that guarantees reliability when roughing.
Starting on page 533

Holders & accessories
The connecting elements so that your machines and our tools work together perfectly.
Starting on page 673

OUTSTANDING WHEN IT COMES TO SERVICE.

We do our utmost for you to achieve success: from comprehensive consulting by our machining experts and fast implementation of special solutions through to overnight delivery.

As a family-owned company, we focus on successful long-term business relations with our customers. That's why we prefer to develop well-designed products than start short-term sales promotions. And if you use these products in your production, we make sure that there is a benefit for you: efficient, reliable and simple production processes.

PERSONAL

At ARNO you are assigned a personal contact who stands at your side to optimise production processes. An honest and fair consultation offers you genuine added value – either by regular visits to your offices or by telephone.

FAST

When time is an issue, you can rely on ARNO. When you place your order by 18.00 CET (on Friday by 16.00), you receive your tool the next working day. Of course, we can only guarantee this speed if we have the product in stock – but in all cases, we have a very short implementation for special solutions.

COMPETENT

You benefit from decades of experience, concentrated technical know-how and our Swabian talent for inventiveness. We have the right solution even for complex machining operations. And if we don't, we'll find one. Since our R&D, Production and Sales departments are all under one roof, we can react fast and start extensive tests.

We are close to you all over the world

Our tools are in use all over the world – that's why we are close to you all over the world. You can reach us easily through our subsidiaries and distributors.

● Subsidiaries ○ Distributors

Karl-Heinz Arnold GmbH
Karlsbader Str. 4 | D-73760 Ostfildern
Tel +49 (0)711 34 802 0
Fax +49 (0)711 34 802 130
anfrage@arno.de | www.arno.de

ARNO Italia S.r.l.
Via J. F. Kennedy 19 | 20871 Vimercate (MB)
Tel +39 039 68 52 101
info@arno-italia.it | www.arno-italia.it

ARNO (UK) Limited
Unit 9, 10 & 11, Sugnall Business Centre
Sugnall, Eccleshall Staffordshire | ST21 6NF
Tel +44 01785 850 072 | Fax +44 01785 850 076
sales@arno.de | www.arno-tools.co.uk

ARNO Werkzeuge USA LLC
1101 W. Diggins St. | US-60033 Harvard, Illinois
Tel +1 815 943 4426 | Fax +1 815 943 7156
info@arnousa.com | www.arnousa.com

ARNO Werkzeuge S.E.A. PTE. LTD.
25 International Business Park
#04–70A German Center | SG-609916 Singapore
Tel +65 65130779 | Fax +65 68970042
info@arno.com.sg | www.arno.com.sg

ARNO RU Ltd.
Krassnaja Ul. 38 | RU-600015 Vladimir
Tel / Fax +7 4922 541125 | COT +7 4922 541135
info@arnoru.ru | www.arnoru.ru

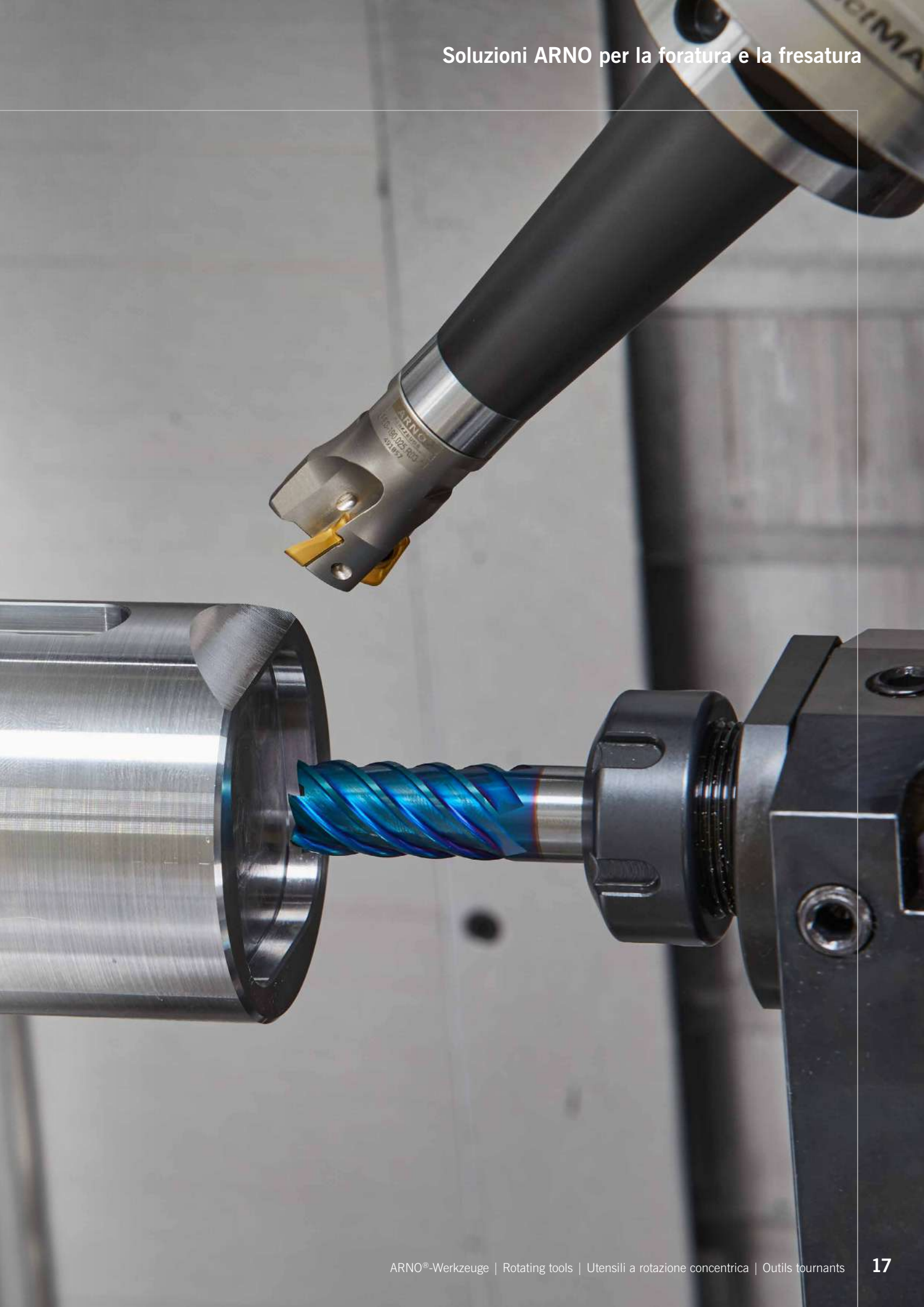
AIF – Ateliers de l'Île de France
6 Rue des Entrepreneurs | CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr

CON ARNO, TUTTO FUNZIONA SENZA PROBLEMI.

Due serie, dodici sistemi e una qualità eccellente in ogni applicazione – gli utensili rotanti di ARNO.

Approfittate di processi sicuri, utensili multifunzionali e maggiore produttività nella vostra produzione. ARNO offre un'ampia gamma di frese e punte con inserti per diverse operazioni di fresatura e foratura. Ciò consente di ottenere processi produttivi ottimali e di ridurre al minimo i tempi di fermo macchina grazie alla riduzione dei cambi utensile.

Vi offriamo dodici sistemi di foratura e fresatura produttivi nelle due serie "Basic" e "Major" - una selezione di sistemi di utensili che vi aprono un ampio campo di applicazioni. Con ogni sistema potete contare su qualità eccellente, facilità di utilizzo e prestazioni eccezionali.



0

LA SERIE PREFERITA DI OGNI ESPERTO DI LAVORAZIONE AD ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO: MAJOR E BASIC.

Fresare pezzi standard in modo affidabile e preciso? O produrre una serie impegnativa di componenti di alta qualità? I requisiti degli strumenti variano talvolta in modo considerevole. Con ARNO siete preparati a tutti gli scenari. Le serie Basic e Major hanno l'utensile giusto per ogni compito.

MAJOR SERIES

Le Major Series sono il punto di riferimento per quanto riguarda il taglio. Con questi utensili si esplorano i limiti del possibile. Se le superfici devono essere eccezionali, se ogni minuto conta quando si parla di durata dell'utensile, se volete produrre i migliori pezzi da materiali difficili da lavorare, se la produzione in serie è il vostro argomento fisso, allora dovreste dare un'occhiata più da vicino alla Serie Major.

Per le Major Series offriamo adattamenti individuali, ad esempio per i rivestimenti o gli utensili di supporto. I nostri esperti saranno lieti di consigliarvi. Possiamo implementare rapidamente le vostre richieste di adattamento.
Le Major Series: Performance al massimo.

FORATURA – MAJOR SERIES da pagina 35
FRESATURA – MAJOR SERIES da pagina 245

BASIC-SERIES

Con i prodotti della Serie Basic potete coprire molti scenari di lavorazione nella vostra produzione. Sono i giganti affidabili del lavoro che semplicemente intervengono e portano a termine le cose. La Serie Basic è sinonimo di utensili economici e solidi, con numerose qualità e geometrie, che risolvono ogni giorno un'ampia gamma di operazioni di truciolatura.
Le Basic Series: Prestazioni che ripagano.

FORATURA – BASIC-SERIES da pagina 137
FRESATURA – BASIC-SERIES da pagina 405

PUNTI DI FORZA INNOVATIVI – SVILUPPATI PER I VOSTRI OBIETTIVI DI PRODUZIONE.

I sistemi di utensili ARNO seguono il vostro percorso di produzione. Sfruttate i punti di forza della fresatura HFC con ARNO, ad esempio, o affidatevi a passi differenziati per gli utensili di fresatura. Si tratta di sfruttare tutti i vantaggi. Noi ne offriamo molti.

Utensili di fresatura con un'ampia gamma di passi ARNO offre molte opzioni per ottenere i migliori risultati

La qualità della produzione nella fresatura è spesso una questione di passo. Per questo motivo, nel nostro programma abbiamo utensili di fresatura con passo stretto, medio e largo, nonché utensili con passo differenziato. Se il passo è corretto, il risultato è corretto. I nostri esperti saranno lieti di aiutarvi a fare la scelta giusta.

Produzione eccellente con High-Feed-Cutting Utensili ARNO per la lavorazione Highspeed

Con una velocità estremamente elevata e vibrazioni molto ridotte durante la lavorazione, il taglio ad alta velocità è il modo ideale per ottenere un'efficienza superiore e un eccellente quantità di rimozione del materiale. Da ARNO troverete gli utensili ottimali per questa impegnativa forma di lavorazione ad asportazione di truciolo.

QUI TROVATE I VOSTRI PREFERITI: GLI STRUMENTI ROTANTI DI ARNO IN SINTESI

Sistemi ARNO per la foratura.

AKB – Major Series
Flessibile ed estremamente robusto per la perforazione fino a 5 x D
da pagina 35

SHARK-CUT – Major Series
Efficiente perché multifunzionale: Foratura e tornitura con un unico utensile.
da pagina 137

SHARK-Drill - Schneidplattenbohrer – Basic Series
Robusto e flessibile: SHARK-DRILL con utensili di supporto a spirale e scanalati diritti
da pagina 137

Sistemi Arno per la fresatura

FE - Sistema di fresatura ad angolo e HFC – Major Series
Un utensile di supporto per la fresatura di spallamenti e inserti HFC nella gamma di diametri da 16 a 80 mm.
da pagina 245

FD - Sistema di fresatura ad angolo e HFC – Major Series
Il sistema multifunzionale con quattro efficaci taglienti per fresatura HFC e di spallamenti.
da pagina 283

FO - Sistema di fresatura okta – Major Series
Utensili di supporto resistenti all'usura con diametro da 40 a 160 mm per inserti ottagonali.
da pagina 337

FT - Sistema di fresatura frontale – Major Series
Stabile ed efficiente, con un angolo d'attacco di 45° e otto taglienti efficaci.
da pagina 371

Sistema di fresatura BAP – Basic Series
Il componente economico e affidabile quando la produzione standard deve funzionare ogni giorno.
da pagina 405

Sistema di fresatura BLN – Basic Series
Il robusto strumento di lavoro con elevate prestazioni di taglio per la fresatura di spallamenti.
da pagina 465

Sistema di fresatura BRP – Basic Series
Per la fresatura frontale, la fresatura di profili, la foratura, la fresatura di tasche, la fresatura di scanalature e altre applicazioni di fresatura.
da pagina 465

Sistema di fresatura BXP – Basic Series
Offre risultati eccellenti nella fresatura ad alto avanzamento con diametri ridotti
da pagina 509

Sistema di fresatura FZ – Basic Series
Un potente strumento di lavoro, che durante la sgrossatura è una garanzia di affidabilità.
da pagina 533

Sistema di fresatura FP – Basic Series
Elevato volume di taglio, funzionamento eccezionalmente fluido e produttività eccezionale.
da pagina 559

Sistema di fresatura per filettatura BGP – Basic Series
Produzione di filettatura di prima classe indipendentemente dalle dimensioni del pezzo in lavorazione, con una elevata qualità superficiale.
da pagina 583

Sistema di fresatura ISO – Basic Series
Potete contare sulla qualità anche per gli utensili di supporto. In modo che i vostri clienti ottengano i migliori pezzi di produzione.
da pagina 633

ISO indexable inserts – Basic Series
da pagina 643

Attacchi e accessori
Gli elementi di collegamento affinché le vostre macchine e i nostri utensili funzionino perfettamente insieme.
da pagina 673

UN'ASSISTENZA ECCEZIONALE.

Facciamo del nostro meglio affinché Lei possa raggiungere il successo: dalla consulenza completa da parte dei nostri esperti di lavorazione ad asportazione di truciolo, alla implementazione rapida di soluzioni speciali, fino alla consegna durante la notte.

Come azienda a conduzione familiare, per noi è assolutamente importante instaurare una buona collaborazione a lungo termine con i nostri clienti. Ecco perché preferiamo sviluppare prodotti ben progettati piuttosto che avviare promozioni di vendita a breve termine. E se sceglierà questi prodotti per la Sua produzione, faremo in modo che ne sia valsa la pena: processi di produzione efficienti, affidabili e semplici.

PERSONALE

In ARNO Le verrà assegnato un contatto personale che resterà al Suo fianco per ottimizzare i Suoi processi produttivi. Una corretta consulenza Le offre un vero valore aggiunto – sia tramite visite periodiche nella Sua azienda, sia al telefono.

VELOCE

Quando la rapidità è tutto, Lei può contare su ARNO: se effettua il Suo ordine entro le 18:00 (il venerdì entro le 16:00), riceverà l'utensile il giorno lavorativo successivo. Possiamo garantire questi tempi solo per gli articoli che abbiamo in magazzino – ma in ogni caso, siamo in grado di realizzare rapidamente anche gli utensili speciali.

COMPETENTE

Approfitti della nostra esperienza decennale, del nostro know-how e del nostro talento svevo per inventiva. Abbiamo la giusta soluzione anche per le lavorazioni più complesse. E nel caso non l'avessimo, la troveremo. Da noi progettazione, produzione e vendita sono tutti sotto lo stesso tetto, siamo in grado di reagire velocemente e di avviare test approfonditi.

Le siamo vicini in tutto il mondo

I nostri utensili vengono utilizzati in tutto il mondo – è per questo che Le siamo vicini ovunque. Grazie ai nostri partner commerciali e alle nostre sedi in molti paesi può contattarci molto facilmente.

● Sedi ○ Partner commerciali

Karl-Heinz Arnold GmbH
Karlsbader Str. 4 | D-73760 Ostfildern
Tel +49 (0)711 34 802 0
Fax +49 (0)711 34 802 130
anfrage@arno.de | www.arno.de

ARNO Italia S.r.l.
Via J. F. Kennedy 19 | 20871 Vimercate (MB)
Tel +39 039 68 52 101
info@arno-italia.it | www.arno-italia.it

ARNO (UK) Limited
Unit 9, 10 & 11, Sugnall Business Centre
Sugnall, Eccleshall Staffordshire | ST21 6NF
Tel +44 01785 850 072 | Fax +44 01785 850 076
sales@arno.de | www.arno-tools.co.uk

ARNO Werkzeuge USA LLC
1101 W. Diggins St. | US-60033 Harvard, Illinois
Tel +1 815 943 4426 | Fax +1 815 943 7156
info@arnousa.com | www.arnousa.com

ARNO Werkzeuge S.E.A. PTE. LTD.
25 International Business Park
#04–70A German Center | SG-609916 Singapore
Tel +65 65130779 | Fax +65 68970042
info@arno.com.sg | www.arno.com.sg

ARNO RU Ltd.
Krassnaja Ul. 38 | RU-600015 Vladimir
Tel / Fax +7 4922 541125 | COT +7 4922 541135
info@arnoru.ru | www.arnoru.ru

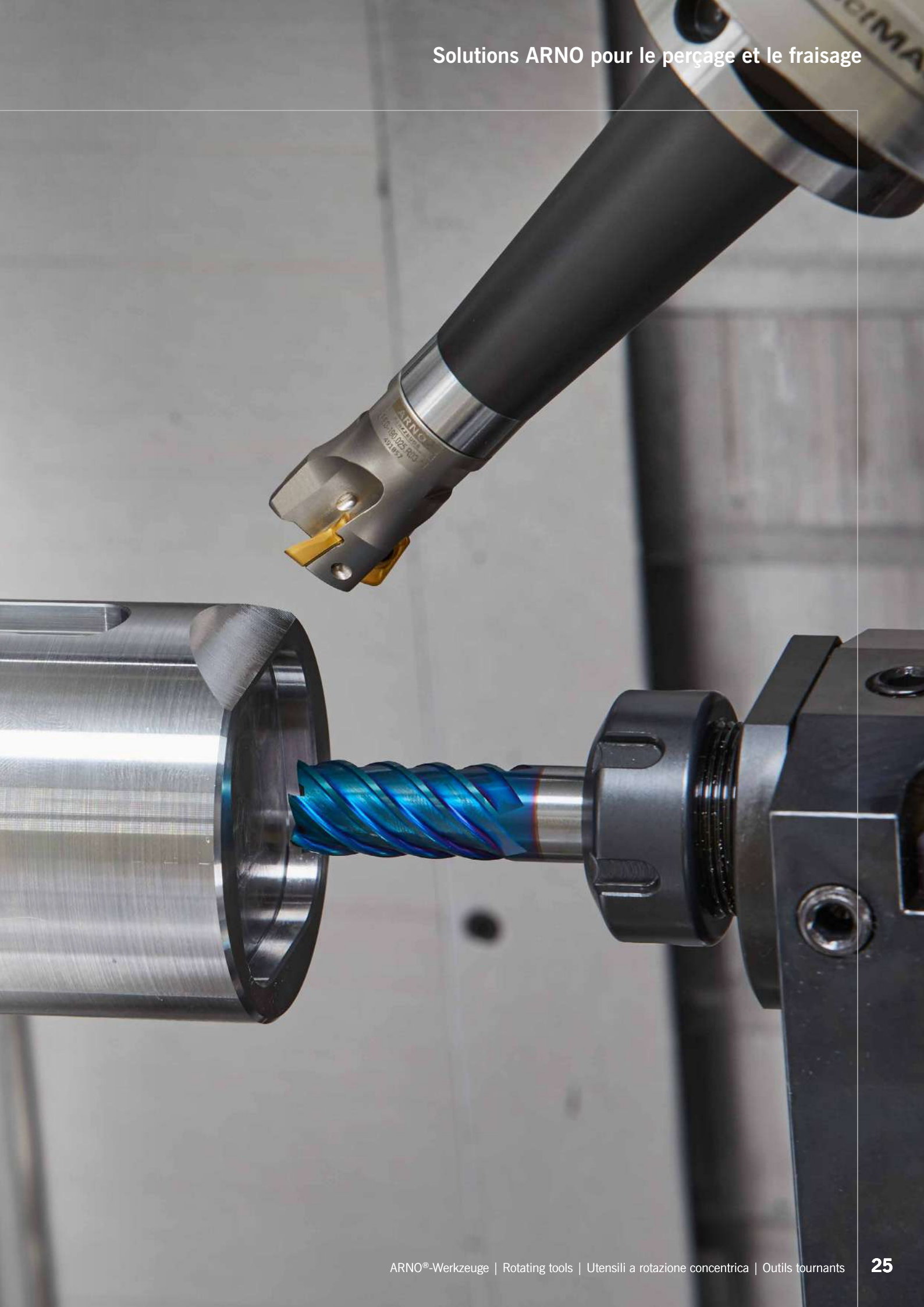
AIF – Ateliers de l'Île de France
6 Rue des Entrepreneurs | CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr

AVEC ARNO, ÇA TOURNE ROND CHEZ VOUS.

Deux séries, douze systèmes et une excellente qualité pour chaque application – les outils tournants d'ARNO.

Profitez de processus sûrs, d'outils multifonction et d'une productivité accrue dans votre production. ARNO vous propose une large gamme de fraises et de forets à plaquettes amovibles pour de nombreuses opérations de fraisage et de perçage. Vous réussissez ainsi des processus de production optimaux et vous minimisez les temps d'arrêt de vos machines en réduisant les changements d'outils.

Nous vous proposons douze systèmes de perçage et de fraisage à haut rendement dans les deux séries "Basic" et "Major" – un choix en systèmes d'outils qui vous ouvre un large champ d'applications. Pour chaque système, vous pouvez compter sur une excellente qualité, une manipulation simple et des performances exceptionnelles.



0

LES SÉRIES PRÉFÉRÉES DE TOUS LES DÉCOLLETEURS : MAJOR ET BASIC.

Fraiser des pièces standards avec fiabilité et précision ? Ou fabriquer une série de pièces exigeantes de qualité haut de gamme ? Les exigences en matière d'outils varient parfois considérablement. Avec ARNO, vous êtes préparé pour relever tous les défis. Les séries Basic et Major ont l'outil adapté à chaque tâche.

MAJOR-SERIES

La série Major est la référence en matière d'usinage lorsqu'on touche à l'essentiel. Avec ces outils, vous explorez les limites du possible. Si le résultat des surfaces doit être exceptionnel, si chaque minute compte pour la durée de vie des outils, si vous voulez fabriquer des pièces d'excellence à partir de matériaux difficiles à usiner, si la production en série est votre thème permanent, alors vous devriez regarder de plus près la Major Series.

Pour la Major Series, nous vous proposons des adaptations individuelles - par exemple pour les revêtements ou les porte-outils. Nos experts se feront un plaisir de vous conseiller. Nous pouvons réaliser rapidement vos souhaits d'adaptation.
Les séries Major : La performance maximale.

PERÇAGE – MAJOR SERIES à partir de la page 35
FRAISAGE – MAJOR SERIES à partir de la page 245

BASIC-SERIES

Avec les produits de la gamme Basic Series, vous couvrez de nombreux cas d'usinage dans votre production. Ce sont des outils fiables et à haut rendement qui se contentent de mettre la main à la pâte et d'enlever la matière. La série Basic est synonyme d'outils économiques et solides avec de nombreuses variantes et géométries, qui vous permettent de résoudre chaque jour un large éventail de tâches d'usinage.
La série Basic : une performance qui récompense l'effort.

PERÇAGE – BASIC-SERIES à partir de la page 137
FRAISAGE – BASIC-SERIES à partir de la page 405

DES POINTS FORTS INNOVANTS – DÉVELOPPÉS POUR VOS OBJECTIFS DE FABRICATION.

Les systèmes d'outils d'ARNO suivent votre parcours d'usinage. Exploitez par exemple avec ARNO des points forts du fraisage HFC ou misez sur les pas différentiels dans votre choix des outils de fraisage. Il s'agit de profiter d'avantages. Nous en proposons beaucoup.

Des outils de fraisage avec les pas les plus variés ARNO propose de nombreuses options pour des résultats de pointe

La qualité de fabrication en fraisage est souvent une question de pas. C'est pourquoi notre gamme comprend des outils de fraisage à pas étroit, moyen et large, ainsi que des outils à pas différentiel. Si le pas est adapté, le résultat l'est aussi. Nos experts se feront un plaisir de vous aider à faire le bon choix.

Un usinage d'exception grâce aux outils High-Feed-Cutting d'ARNO pour un usinage à grande vitesse

Avec une vitesse extrêmement élevée et très peu de vibrations lors de l'usinage, le High-Feed-Cutting est le moyen idéal pour bénéficier d'une efficacité supérieure et d'un excellent taux de rendement pour l'enlèvement de la matière. Chez ARNO, vous trouverez les outils optimaux pour cette forme d'usinage exigeante.

ICI, VOUS TROUVEREZ VOS FAVORIS : LES OUTILS TOURNANTS D'ARNO EN UN COUP D'ŒIL

Systèmes de perçage ARNO

AKB – Major Series
Flexible et extrêmement robuste pour des perçages jusqu'à 5 x D.
à partir de la page 35

SHARK-CUT – Major Series
Efficace car multifonction : Tournage et perçage avec un outil seulement.
à partir de la page 137

SHARK-Drill – Basic Series
Robuste et flexible : SHARK-DRILL avec des porte-outils à rainures hélicoïdales et droites.
à partir de la page 137

Systèmes de fraisage ARNO

Système de fraisage FE d'angle et HFC – Major Series
Un porte-outil pour les plaquettes de fraisage d'angle et les plaquettes de coupe amovibles HFC dans la plage de diamètres de 16 à 80 mm.
à partir de la page 245

FD – Système de fraisage d'angle et HFC – Major Series
Le système multifonction avec quatre arêtes de coupe pour le fraisage HFC et d'angle.
à partir de la page 283

Système de fraisage FO-octa – Major Series
Porte-outils résistants à l'usure de 40 à 160 mm de diamètre pour plaquettes amovibles octogonales.
à partir de la page 337

Système de surfaçage FT – Major Series
Stable et efficace, avec un angle d'attaque de 45° et huit arêtes de coupe efficaces.
à partir de la page 371

Système de fraisage BAP – Basic Series
Le composant économique et fiable lorsque l'usinage standard doit fonctionner tous les jours à la demande.
à partir de la page 405

Systèmes de fraisage BLN – Basic Series
L'outil de fraisage robuste et à haute efficacité offre une grande capacité d'enlèvement de copeaux pour le fraisage d'angles.
à partir de la page 465

Système de fraisage BRP – Basic Series
Pour le surfaçage, le fraisage de profils, de trous, de poches, de rainures ainsi que pour d'autres applications de fraisage.
à partir de la page 465

Systèmes de fraisage BXP – Basic Series
Fournit d'excellents résultats pour un fraisage à haute avancée avec des petits diamètres.
à partir de la page 509

Systèmes de fraisage FZ – Basic Series
Bénéficiez d'un outil hautement performant qui constitue un gage de fiabilité lors de l'ébauche.
à partir de la page 533

Systèmes de fraisage FP – Basic Series
Volume d'enlèvement de copeaux élevé, fonctionnement particulièrement silencieux et productivité exceptionnelle.
à partir de la page 559

Système de fraisage de filets BGP – Basic Series
Usinez des filetages de première qualité avec une grande qualité de surface, indépendamment de la taille de la pièce.
à partir de la page 583

Système de fraisage ISO – Basic Series
Misez sur la qualité, aussi pour les porte-outils. Pour que vos clients obtiennent des pièces d'usinage optimales.
à partir de la page 633

Plaquettes de coupe amovibles ISO – Basic Series
à partir de la page 643

Logements & accessoires
Les éléments de raccordement pour que vos machines et nos outils puissent parfaitement fonctionner ensemble.
à partir de la page 673

REMARQUABLE EN MATIÈRE DE SERVICES.

Nous mettons tout en œuvre pour votre succès : du conseil complet par nos experts de l'usinage, en passant par la mise en œuvre rapide de solutions spécifiques, jusqu'à la livraison effectuée sous 24 heures.

En tant qu'entreprise familiale, notre priorité est axée sur une bonne coopération à long terme avec nos clients. C'est pourquoi nous préférons développer des produits sophistiqués plutôt que de lancer des actions promotionnelles à court terme. Et si vous utilisez ces produits dans votre production, nous veillons à ce que cela soit rentable pour vous : grâce à des processus de fabrication extrêmement efficaces, sûrs et simples.

PERSONNALISATION

Chez ARNO, vous avez un interlocuteur personnel qui vous accompagne dans l'optimisation de vos processus de fabrication. Que ce soit lors de l'une des visites régulières chez vous ou par téléphone, le conseil honnête et juste vous apporte une réelle valeur ajoutée.

RAPIDITÉ

Lorsqu'il s'agit de rapidité, vous pouvez compter sur ARNO : Pour toute commande effectuée jusqu'à 18 heures (le vendredi jusqu'à 16 heures), votre outil est chez vous le jour ouvrable suivant. Bien entendu, nous ne pouvons garantir cette cadence que pour les produits en stock, mais nous réalisons également les solutions spécifiques très rapidement.

COMPÉTENCE

Vous profitiez d'une expérience de longue date, d'une expertise concentrée et de notre mentalité de passionnés de solutions mécaniques. Même pour les opérations d'usinage exigeantes, nous avons une solution adaptée. Et si ce n'est pas le cas, nous en trouvons une. Comme chez nous la construction, la production et la vente sont regroupées sous le même toit, nous pouvons réagir vite et réaliser des tests complets.

À votre service partout dans le monde

Nos outils sont utilisés partout dans le monde, c'est pourquoi nous sommes là pour vous dans le monde entier. Avec des filiales et des partenaires commerciaux présents dans de nombreux pays, vous pouvez facilement nous joindre.

● Filiales ○ Partenaires commerciaux

Karl-Heinz Arnold GmbH
Karlsbader Str. 4 | D-73760 Ostfildern
Tel +49 (0)711 34 802 0
Fax +49 (0)711 34 802 130
anfrage@arno.de | www.arno.de

ARNO Italia S.r.l.
Via J. F. Kennedy 19 | 20871 Vimercate (MB)
Tel +39 039 68 52 101
info@arno-italia.it | www.arno-italia.it

ARNO (UK) Limited
Unit 9, 10 & 11, Sugnall Business Centre
Sugnall, Eccleshall Staffordshire | ST21 6NF
Tel +44 01785 850 072 | Fax +44 01785 850 076
sales@arno.de | www.arno-tools.co.uk

ARNO Werkzeuge USA LLC
1101 W. Diggins St. | US-60033 Harvard, Illinois
Tel +1 815 943 4426 | Fax +1 815 943 7156
info@arnousa.com | www.arnousa.com

ARNO Werkzeuge S.E.A. PTE. LTD.
25 International Business Park
#04–70A German Center | SG-609916 Singapore
Tel +65 65130779 | Fax +65 68970042
info@arno.com.sg | www.arno.com.sg

ARNO RU Ltd.
Krassnaja Ul. 38 | RU-600015 Vladimir
Tel / Fax +7 4922 541125 | COT +7 4922 541135
info@arnoru.ru | www.arnoru.ru

AIF – Ateliers de l'Île de France
6 Rue des Entrepreneurs | CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr

ARNO solutions for drilling

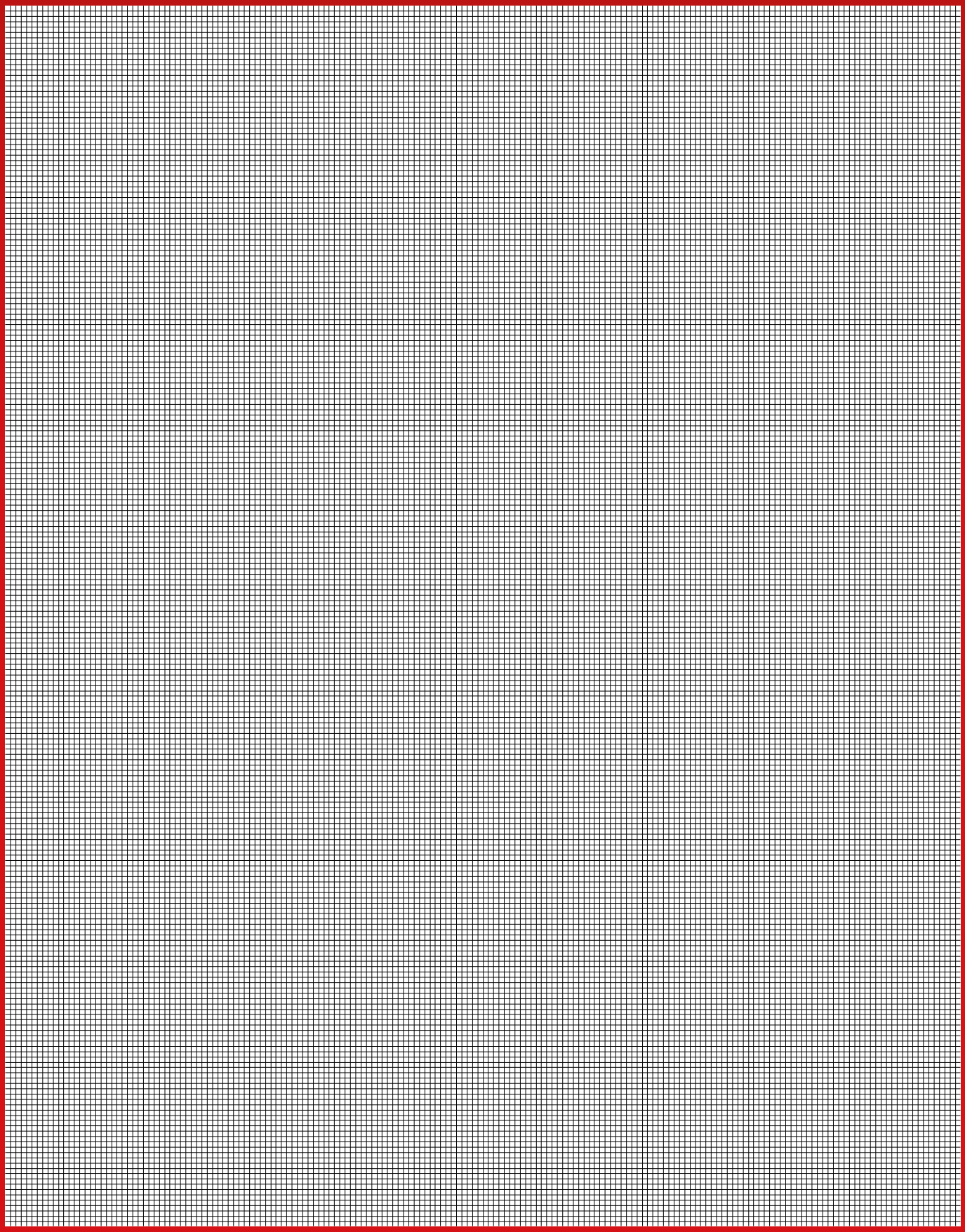
Soluzioni ARNO per la foratura
Solutions ARNO pour le perçage

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de



AKB – Major Series

AKB indexable insert drilling system / *AKB - Sistema di foratura a inserti / Système AKB de perçage à plaquettes de coupe*

Drilling	*Foratura*	Perçage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**36 – 41**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**42 – 44**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**45**
• **Indexable insert dril**	• *Corpo punta ad inserti*	• Foret à plaquettes amovibles	**46 – 53**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**54 – 56**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**57 – 59**
• **Indexable Inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**60 – 61**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**62 – 73**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**74 – 85**

1

STABLE DIVERSITY.

**Flexible and extremely rugged for drill holes up to 5 x D:
the ARNO AKB system with diameters ranging from 14 to 55 mm.**

The AKB system just keeps on running – on milling or turning machines, with interrupted cuts, at low and high feed rates and for drilling offsets. How does it work? For example, it's due to the coated and polished tool holder with large chip chambers, including optimised run-out in the collar for smooth chip evacuation. Or due to the large ground collar which ensures a stable flat face in the holder. Much longer tool life and best results come from the through tool coolant supply, the robust centre flutes, the strong cutting edges and the corner radii of the indexable inserts.

Besides its stability, the quality of the results, its handling and versatility of the AKB are its strong features: The positive drift leaves no retraction marks on the workpiece. The indexable inserts with four efficient flutes are identical on the inside and outside – a practical feature when fitting. Torx Plus® screws ensure the inserts have a stable, secure and solid seat. And the four indexable insert geometries makes this system ideal for a wide range of applications at different feed rates.

RIGID BENEFITS

of the ARNO AKB indexable insert drilling system

Reliable process - therefore ideal for cavities with interrupted cut

Long-life - tool holder and inserts are absolutely robust

Economical - four cutting edges can actually be used and high feed rates possible

Tool holders

- Three drilling depths - AKB2 in 2 x D, AKB3 in 3 x D, AKB5 in 5 x D
- Shank according to ISO 9766, with AKB2 and AKB3 also available with screw-in thread. Ideal for tool and mould making and steel construction.
- Diameters for AKB2 and AKB3 from Ø 14 to 30 mm in steps of 0.5 mm and Ø 30 to 55 mm in steps of 1 mm, for AKB5 from Ø 17 to 35 mm in steps of 1 mm

Compatible and multifunctional

- Can be used on milling machines and lathes
- Drilling of cavities, cross holes and uneven surfaces
- Drilling on uneven, convex or sloping surfaces
- Drilling on edges, cross drilling, reaming, angled drilling exits

Indexable inserts

- Six grades - AP5030 for steel, AP5020 for cast materials, AK1010 for non-ferrous metals and AM5030 for stainless materials
- Five geometries with four flutes each for different applications

STABILE E VERSATILE.

**Flessibile e notevolmente robusto per le forature fino a 5 x D:
il sistema AKB di ARNO con diametri da 14 a 55 mm.**

Il sistema AKB lavora ininterrottamente - su fresatrici e torni, in caso di lavorazioni con interruzioni di taglio, con valori di avanzamento bassi o elevati oppure per la foratura fuori centro. Com'è possibile? Ad esempio grazie al corpo punta rivestito e lucidato, ampie eliche di scarico, che includono lo scarico ottimizzato nel collare, per una asportazione del truciolo regolare. Oppure grazie al collare ampio e rettificato, per un appoggio assiale stabile nel supporto. L'adduzione interna del refrigerante, i taglienti centrali non sensibili, nonché i robusti taglienti e gli ampi raggi di punta degli inserti, garantiscono durate più lunghe e risultati ottimali.

La AKB si distingue, oltre che per la stabilità, anche per la qualità dei risultati, la maneggevolezza e la versatilità: Grazie allo spostamento positivo, non si producono rigature di retrazione sul pezzo. Gli inserti dotati di quattro taglienti effettivi, sono identici all'esterno che all'interno - pratici durante l'attrezzamento. Le viti Torx Plus® garantiscono un posizionamento stabile e sicuro degli inserti. E grazie alle quattro geometrie degli inserti questo sistema può essere utilizzato in modo ottimale per un ampio spettro di applicazioni con avanzamenti diversi.

VANTAGGI STABILI

del sistema di foratura ad inserti AKB di ARNO

Sicurezza di processo - ideale anche per le forature su cavità o con taglio interrotto

Di lunga durata - Corpo utensile ed inserti sono assolutamente robusti

Economico – si possono utilizzare quattro taglienti e si possono raggiungere velocità di avanzamento elevate.

Corpi punta

- Tre profondità di foratura - AKB2 in 2 x D, AKB3 in 3 x D, AKB5 in 5 x D
- Gambo conforme alla norma ISO 9766, con AKB2 e AKB3 disponibile anche con filettatura. Ideale per la costruzione di utensili e stampi e trafilati in acciaio da costruzione..
- Diametro per AKB2 e AKB3 da Ø 14 a 30 mm in passi di 0,5 mm e Ø da 30 a 55 mm in passi di 1 mm, per AKB5 Ø da 17 a 35 mm in passi di 1 mm

Compatibile e multifunzionale

- Utilizzabile su fresatrici e torni
- Esecuzione forature su cavità, fori trasversali e su superfici irregolari
- Foratura su superfici irregolari, bombate o inclinate
- Centraggio su profili, forature trasversali, alesaggi, fori di scarico obliqui

Inserti

- Sei qualità disponibili. AP5030 per l'acciaio, AP5020 per materiali da fusione, AK1010 per i metalli non ferrosi e AM5030 per i materiali inossidabili.
- Cinque geometrie con quattro taglienti ciascuna per specifiche applicazioni

DIVERSITÉ STABLE.

Système flexible et très robuste pour des perçages jusqu'à 5 x D : le système AKB d'ARNO avec des diamètres de 14 à 55 mm.

Le système AKB tourne sans arrêt – sur des machines de fraisage ou de tournage, en cas de coupes interrompues, pour des valeurs d'avance faibles ou élevées ou pour le perçage d'un décalage. Comment c'est possible ? Par exemple grâce au porte-outil avec revêtement et polissage disposant d'une poche à copeaux à grand volume comprenant une sortie optimisée à la jonction permettant une parfaite évacuation des copeaux. Ou grâce à la grande jonction polie pour un logement plan stable dans le support. Le refroidissement interne, les lames centrales résistantes, les bords tranchants et les rayons de bec solides des plaquettes de coupe permettent une durée de fonctionnement encore plus longue et des résultats optimisés.

L'AKB ne séduit pas seulement par sa stabilité, mais aussi par la qualité de ses résultats, sa facilité de manipulation et sa polyvalence : Grâce à une déflection positive, la pièce ne subit pas de stries de rétraction. Les plaquettes de coupe disposant de quatre lames effectives sont identiques à l'extérieur comme à l'intérieur - un aspect pratique lors de l'équipement. Les vis Torx Plus® garantissent une tenue stable, sûre et solide des plaquettes. Avec les quatre géométries des plaquettes de coupe, le système est parfaitement adaptée pour un champ d'application très large avec des avances variables.

AVANTAGES STABILITÉ

du système AKB de perçage à plaquettes amovibles ARNO

Sécurité du processus - idéal également pour les cavités avec interruption de coupe

Longue durée de vie - le porte-outil et les plaquettes de coupe sont extrêmement robustes

Économique - quatre bords tranchants efficaces et possibilité de valeurs d'avance élevées

Porte-outils

- Trois profondeurs de perçage – AKB2 en 2 x D, AKB3 en 3 x D,
  AKB5 en 5 x D
- Tige selon ISO 9766, pour AKB2 et AKB3 également disponible avec filetage. Idéal pour la fabrication d'outils et de moules ainsi que pour la construction métallique.
- Diamètre pour AKB2 et AKB3 de Ø 14 à 30 mm en gradation 0,5 mm et Ø 30 à 55 mm en gradation 1 mm, pour AKB5 de Ø 17 à 35 mm en gradation de 1 mm

Compatible et multifonctionnel

- Utilisable sur les fraiseuses et les tours
- Perçage de cavités, de perçages transversaux et de surfaces inégales
- Perçage sur des surfaces inégales, bombées ou inclinées
- Perçage sur arêtes, perçage transversal, alésage, sortie de perçage en biais

Plaquettes de coupe amovibles

- Six variantes - AP5030 pour l'acier, AP5020 pour la fonte, AK1010 pour les métaux non ferreux et AM5030 pour les matériaux inoxydables.
- Cinq géométries avec quatre lames chacune pour différentes applications

INSIDE for success

TOP EFFICIENT DRILLING ON LATHES

A model of efficiency for drilling: one third faster and two thirds longer tool life quantity.

Double the cutting speed, 2.5 times the feed rate - the AKB system gives users definite advantages for drilling on lathes. One ARNO customer used the AKB system to drill 67% more holes when manufacturing collets and needed only a third of the time per hole compared to the competition.

AKB system in practical test

Collet chuck

Material: X2NiCoMo18-9-5 (1.6358)
Holder: AKB3-3100R32-09
Insert: XDMT 094008EN-BR
Grade: AP5030

	Competition	ARNO Werkzeuge
D	31.0 mm 3xD	31.0 mm 3xD
V_c	58 m/min	**117 m/min**
fn	0.12 mm	**0.15 mm**
Drilling depth lm	50 mm	50 mm
Chip cycle	No	No
Main time T_c	42 sec	**18 sec**
Cooling	Emulsion	Emulsion

Competitor components — 300 parts

ARNO AKB system components — 500 parts

Your advantage:

- **Production time reduced to only 1/3 per hole due to higher cutting rates**
- **67% more holes due to higher tool life quantity**

INSIDE for success

ESTREMAMENTE EFFICIENTE DURANTE LA FORATURA SU TORNI

Il miracolo dell'efficienza nella foratura: Un terzo più veloce e due terzi di durata maggiore.

Velocità di taglio doppia, avanzamento 2,5 volte superiore: il sistema AKB offre all'utente chiari vantaggi nella foratura al tornio. Un cliente di ARNO ha realizzato il 67% di fori in più nella produzione di pinze di serraggio con il sistema AKB, impiegando solo un terzo del tempo per foro rispetto alla concorrenza.

Il sistema AKB nella prova sul campo

Pinza portautensili

Materiale: X2NiCoMo18-9-5 (1.6358)
Supporto: AKB3-3100R32-09
Inserto: XDMT 094008EN-BR
Qualità: AP5030

	Concorrenza	ARNO Werkzeuge
D	31,0 mm 3xD	31,0 mm 3xD
V_c	58 m/min	**117 m/min**
fn	0,12 mm	**0,15 mm**
Profondità di foratura lm	50 mm	50 mm
Ciclo dei trucioli	No	No
Tempo principale T_c	42 sec	**18 sec**
Raffreddamento	Emulsione	Emulsione

Componenti della concorrenza	**300 pezzi**
Componenti sistema ARNO AKB	**500 pezzi**

Il vostro vantaggio:

- **Grazie ai dati di taglio più elevati, solo circa 1/3 del tempo di produzione per foro**
- **67% di fori in più grazie ad una durata più elevata**

INSIDE for success

HAUTEMENT EFFICACE POUR LE PERÇAGE SUR LES TOURS

Un miracle d'efficacité pour le perçage : Un tiers plus rapide et deux tiers de quantité/durée de vie en plus.

Double vitesse de coupe, avancée 2,5 fois plus rapide - le système AKB offre à son utilisateur des avantages évidents lors du perçage sur les tours. Un client d'ARNO a réalisé 67 % plus de perçages avec le système AKB lors de la fabrication de pinces de serrage, en ne mettant qu'un tiers du temps par trou en comparaison avec les concurrents.

Test pratique du système AKB

Pince de serrage

Matériau : X2NiCoMo18-9-5 (1.6358)
Support : AKB3-3100R32-09
Insert de coupe : XDMT 094008EN-BR
Version : AP5030

	Concurrence	Outils ARNO
D	31,0 mm 3xD	31,0 mm 3xD
V_c	58 m/min	**117 m/min**
fn	0,12 mm	**0,15 mm**
Profondeur de perçage lm	50 mm	50 mm
Cycle des copeaux	Non	Non
Temps principal T_c	42 sec.	**18 sec.**
Refroidissement	Émulsion	Émulsion

Composants concurrent — **300 pièces**

composants du système AKB de chez ARNO — **500 pièces**

Votre avantage :

- **Grâce à des données de coupe plus élevées, seulement 1/3 environ du temps de fabrication par perçage**
- **67 % de perçages en plus grâce à une plus grande quantité/durée de vie**

Holder / *Utensile* / Outil

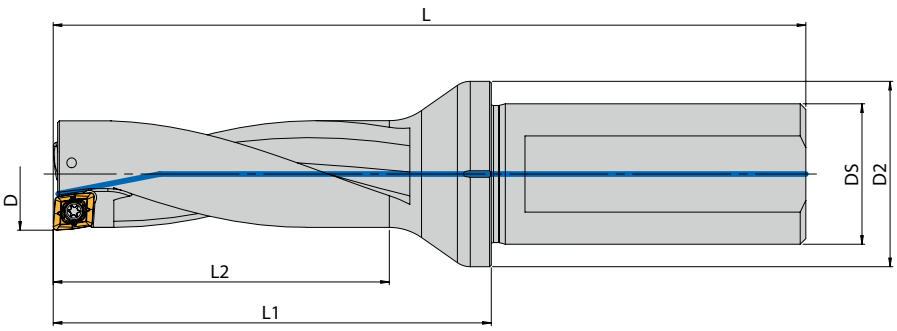
AKB	–	2000	R/L	–	16	–	06
System *Sistema* *Système*		**Diameter** *Diametro* Diamètre	**R = Right-hand** *Destro* Droite **L = *Left-hand*** *Sinistro* Gauche		**Shank dimension** *Diametro accoppiamento* Diamètre de la tige		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible

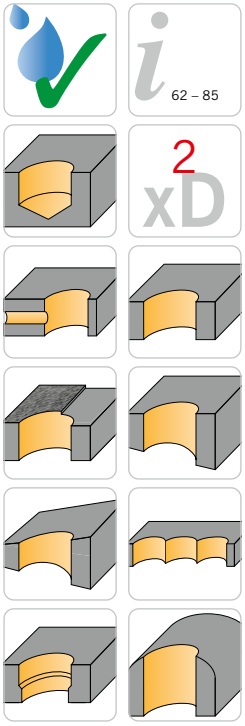
Inserts / *Inserti* / *Plaquettes*

XDMT	–	09	40	08	E	R/L/N	–	BM	AP5030
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio di punta* Rayon	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant **F - Sharp** *Affilato* Tranchant **E - Rounded** *Arrotondato* Arrondi **T - Chamfered** *Smussato* Chanfreiné **S - Chamfered and rounded** *Smussato e arrotondato* Chanfreiné et arrondi	**R = Right-hand** *Destro* Droite **L = Left-hand** *Sinistro* Gauche **N = Neutral** *Neutri* Neutre		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Qualità* Nuance

AKB2-...

Indexable insert drill with cylindrical shank according to DIN ISO 9766 / *Corpo punta ad inserti con attacco cilindrico DIN ISO 9766* / Forets à plaquettes amovibles avec queue cylindrique selon DIN ISO 9766





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**D2**	**L1**	**L**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AKB2-1400R20-04	14,0	28	20	28	46	90	04	XDMT 04...
AKB2-1450R20-04	14,5	29	20	28	47	91	04	XDMT 04...
AKB2-1500R20-04	15,0	30	20	28	48	92	04	XDMT 04...
AKB2-1550R20-05	15,5	31	20	28	46	93	05	XDMT 05...
AKB2-1600R20-05	16,0	32	20	28	50	94	05	XDMT 05...
AKB2-1650R20-05	16,5	33	20	28	51	95	05	XDMT 05...
AKB2-1700R20-05	17,0	34	20	28	52	96	05	XDMT 05...
AKB2-1750R25-05	17,5	35	25	33	53	109	05	XDMT 05...
AKB2-1800R25-05	18,0	36	25	33	54	110	05	XDMT 05...
AKB2-1850R25-06	18,5	37	25	33	55	111	06	XDMT 06...
AKB2-1900R25-06	19,0	38	25	33	56	112	06	XDMT 06...
AKB2-1950R25-06	19,5	39	25	33	57	113	06	XDMT 06...
AKB2-2000R25-06	20,0	40	25	33	58	114	06	XDMT 06...
AKB2-2050R25-06	20,5	41	25	33	59	115	06	XDMT 06...
AKB2-2100R25-06	21,0	42	25	33	60	116	06	XDMT 06...
AKB2-2150R25-06	21,5	43	25	33	61	117	06	XDMT 06...
AKB2-2200R25-06	22,0	44	25	33	62	118	06	XDMT 06...
AKB2-2250R25-06	22,5	45	25	33	63	119	06	XDMT 06...
AKB2-2300R25-07	23,0	46	25	33	67	123	07	XDMT 07...
AKB2-2350R25-07	23,5	47	25	33	68	124	07	XDMT 07...
AKB2-2400R25-07	24,0	48	25	33	69	125	07	XDMT 07...
AKB2-2450R25-07	24,5	49	25	33	70	126	07	XDMT 07...
AKB2-2500R25-07	25,0	50	25	33	71	127	07	XDMT 07...
AKB2-2550R32-07	25,5	51	32	45	74	134	07	XDMT 07...
AKB2-2600R32-07	26,0	52	32	45	75	135	07	XDMT 07...
AKB2-2650R32-07	26,5	53	32	45	76	136	07	XDMT 07...
AKB2-2700R32-07	27,0	54	32	45	77	137	07	XDMT 07...
AKB2-2750R32-07	27,5	55	32	45	78	138	07	XDMT 07...
AKB2-2800R32-07	28,0	56	32	45	79	139	07	XDMT 07...

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Holders / *Utensili* / Porte-outils

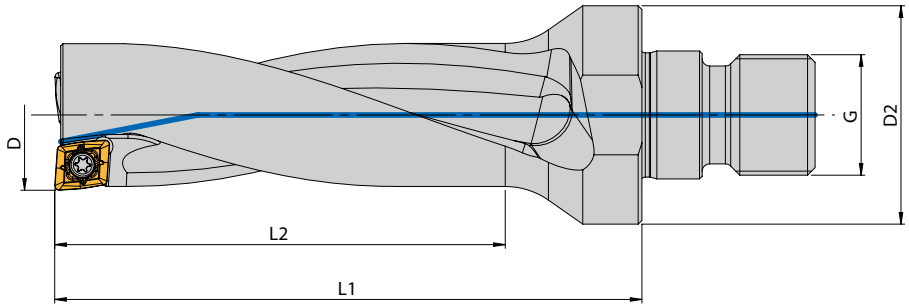
Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**D2**	**L1**	**L**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AKB2-2850R32-07	28,5	57	32	45	80	140	07	XDMT 07...
AKB2-2900R32-09	29,0	58	32	50	83	143	09	XDMT 09...
AKB2-2950R32-09	29,5	59	32	50	84	144	09	XDMT 09...
AKB2-3000R32-09	30,0	60	32	50	88	148	09	XDMT 09...
AKB2-3100R32-09	31,0	62	32	50	90	150	09	XDMT 09...
AKB2-3200R32-09	32,0	64	32	50	92	152	09	XDMT 09...
AKB2-3300R32-09	33,0	66	32	50	94	154	09	XDMT 09...
AKB2-3400R32-09	34,0	68	32	50	96	156	09	XDMT 09...
AKB2-3500R32-09	35,0	70	32	50	98	158	09	XDMT 09...
AKB2-3600R32-09	36,0	72	32	50	100	160	09	XDMT 09...
AKB2-3650R32-09	36,5	73	32	50	101	161	09	XDMT 09...
AKB2-3700R32-12	37,0	74	32	50	109	169	12	XDMT 12...
AKB2-3800R32-12	38,0	76	32	50	111	171	12	XDMT 12...
AKB2-3900R32-12	39,0	78	32	50	113	173	12	XDMT 12...
AKB2-4000R32-12	40,0	80	32	50	115	175	12	XDMT 12...
AKB2-4100R32-12	41,0	82	32	50	117	177	12	XDMT 12...
AKB2-4150R32-12	41,5	83	32	50	118	178	12	XDMT 12...
AKB2-4200R32-12	42,0	84	32	50	119	179	12	XDMT 12...
AKB2-4300R32-12	43,0	86	32	50	121	181	12	XDMT 12...
AKB2-4400R32-12	44,0	88	32	50	123	183	12	XDMT 12...
AKB2-4500R32-12	45,0	90	32	50	125	185	12	XDMT 12...
AKB2-4600R40-15	46,0	92	40	59	127	197	15	XDMT 15...
AKB2-4700R40-15	47,0	94	40	59	129	199	15	XDMT 15...
AKB2-4800R40-15	48,0	96	40	59	131	201	15	XDMT 15...
AKB2-4900R40-15	49,0	98	40	59	133	203	15	XDMT 15...
AKB2-5000R40-15	50,0	100	40	59	135	205	15	XDMT 15...
AKB2-5100R40-15	51,0	102	40	59	137	207	15	XDMT 15...
AKB2-5200R40-15	52,0	104	40	59	139	209	15	XDMT 15...
AKB2-5300R40-15	53,0	106	40	59	141	211	15	XDMT 15...
AKB2-5400R40-15	54,0	108	40	59	143	213	15	XDMT 15...
AKB2-5500R40-15	55,0	110	40	59	145	215	15	XDMT 15...

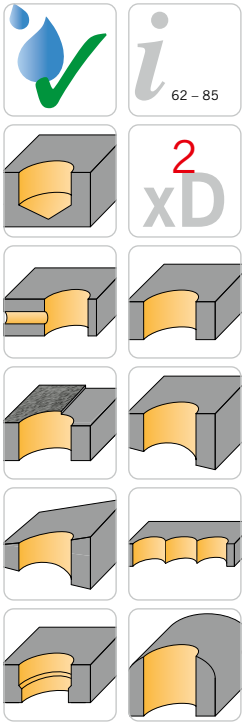
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
AKB2-...-04	SS 4104	0,3 Nm	T5106-IP
AKB2-...-05	SS 4105	0,5 Nm	T5106-IP
AKB2-...-06	SS 4106	0,8 Nm	T5107-IP
AKB2-...-07	SS 4107	1,0 Nm	T5108-IP
AKB2-...-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP
AKB2-...-12	SS 4112	5,0 Nm	T5120-IP
AKB2-...-15	SS 4115	5,5 Nm	T5125-IP

AKB2-...-M...

Indexable insert drill with thread for screw-in holders / *Corpo punta ad inserti con attacco filettato* / Foret à plaquettes amovibles avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**D2**	**L1**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AKB2-3200R-M16-09	32	64	30	92	09	XDMT 09...
AKB2-3300R-M16-09	33	66	30	94	09	XDMT 09...
AKB2-3500R-M16-09	35	70	30	98	09	XDMT 09...
AKB2-3600R-M16-09	36	72	30	100	09	XDMT 09...
AKB2-4000R-M16-12	40	80	30	115	12	XDMT 12...

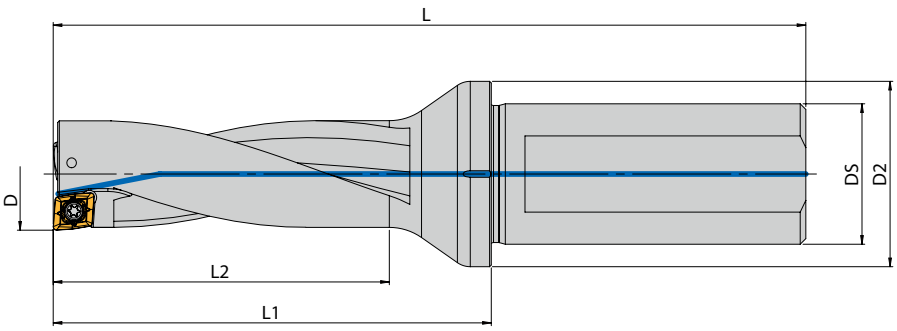
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

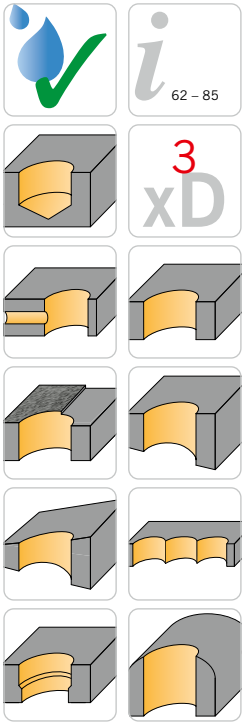
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
AKB2-...-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP
AKB2-...-12	SS 4112	5,0 Nm	T5120-IP

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

AKB3-...

Indexable insert drill with cylindrical shank according to DIN ISO 9766 / *Corpo punta ad inserti con attacco cilindrico DIN ISO 9766* / Forets à plaquettes amovibles avec queue cylindrique selon DIN ISO 9766





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

NEW/NUOVO/NOUVEAU

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	D	L2	DS	D2	L1	L	Size *Ampiezza* Amplitude	Indexable inserts *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AKB3-1400R20-04	14,0	42,0	20	28	60,0	104,0	04	XDMT 04...
AKB3-1450R20-04	14,5	43,5	20	28	61,5	105,5	04	XDMT 04...
AKB3-1500R20-04	15,0	45,0	20	28	63,0	107,0	04	XDMT 04...
AKB3-1550R20-05	15,5	46,5	20	28	64,5	108,5	05	XDMT 05...
AKB3-1600R20-05	16,0	48,0	20	28	66,0	110,0	05	XDMT 05...
AKB3-1650R20-05	16,5	49,5	20	28	67,5	111,5	05	XDMT 05...
AKB3-1700R20-05	17,0	51,0	20	28	69,0	113,0	05	XDMT 05...
AKB3-1750R25-05	17,5	52,5	25	33	70,5	126,5	05	XDMT 05...
AKB3-1800R25-05	18,0	54,0	25	33	72,0	128,0	05	XDMT 05...
AKB3-1850R25-06	18,5	55,5	25	33	73,5	129,5	06	XDMT 06...
AKB3-1900R25-06	19,0	57,0	25	33	75,0	131,0	06	XDMT 06...
AKB3-1950R25-06	19,5	58,5	25	33	76,5	132,5	06	XDMT 06...
AKB3-2000R25-06	20,0	60,0	25	33	78,0	134,0	06	XDMT 06...
AKB3-2050R25-06	20,5	61,5	25	33	79,5	135,5	06	XDMT 06...
AKB3-2100R25-06	21,0	63,0	25	33	81,0	137,0	06	XDMT 06...
AKB3-2150R25-06	21,5	64,5	25	33	82,5	138,5	06	XDMT 06...
AKB3-2200R25-06	22,0	66,0	25	33	84,0	140,0	06	XDMT 06...
AKB3-2250R25-06	22,5	67,5	25	33	85,5	141,5	06	XDMT 06...
AKB3-2300R25-07	23,0	69,0	25	33	90,0	146,0	07	XDMT 07...
AKB3-2350R25-07	23,5	70,5	25	33	91,5	147,5	07	XDMT 07...
AKB3-2400R25-07	24,0	72,0	25	33	93,0	149,0	07	XDMT 07...
AKB3-2450R25-07	24,5	73,5	25	33	94,5	150,5	07	XDMT 07...
AKB3-2500R25-07	25,0	75,0	25	33	96,0	152,0	07	XDMT 07...
AKB3-2550R32-07	25,5	76,5	32	45	99,5	159,5	07	XDMT 07...
AKB3-2600R32-07	26,0	78,0	32	45	101,0	161,0	07	XDMT 07...
AKB3-2650R32-07	26,5	79,5	32	45	102,5	162,5	07	XDMT 07...
AKB3-2700R32-07	27,0	81,0	32	45	104,0	164,0	07	XDMT 07...
AKB3-2750R32-07	27,5	82,5	32	45	105,5	165,5	07	XDMT 07...
AKB3-2800R32-07	28,0	84,0	32	45	107,0	167,0	07	XDMT 07...

AKB3-...

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**D2**	**L1**	**L**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AKB3-2850R32-07	28,5	85,5	32	45	108,5	168,5	07	XDMT 07...
AKB3-2900R32-09	29,0	87,0	32	50	112,0	172,0	09	XDMT 09...
AKB3-2950R32-09	29,5	88,5	32	50	113,5	173,5	09	XDMT 09...
AKB3-3000R32-09	30,0	90,0	32	50	118,0	178,0	09	XDMT 09...
AKB3-3100R32-09	31,0	93,0	32	50	121,0	181,0	09	XDMT 09...
AKB3-3200R32-09	32,0	96,0	32	50	124,0	184,0	09	XDMT 09...
AKB3-3300R32-09	33,0	99,0	32	50	127,0	187,0	09	XDMT 09...
AKB3-3400R32-09	34,0	102,0	32	50	130,0	190,0	09	XDMT 09...
AKB3-3500R32-09	35,0	105,0	32	50	133,0	193,0	09	XDMT 09...
AKB3-3600R32-09	36,0	108,0	32	50	136,0	196,0	09	XDMT 09...
AKB3-3700R32-12	37,0	111,0	32	50	146,0	206,0	12	XDMT 12...
AKB3-3800R32-12	38,0	114,0	32	50	149,0	209,0	12	XDMT 12...
AKB3-3900R32-12	39,0	117,0	32	50	152,0	212,0	12	XDMT 12...
AKB3-4000R32-12	40,0	120,0	32	50	155,0	215,0	12	XDMT 12...
AKB3-4100R32-12	41,0	123,0	32	50	158,0	218,0	12	XDMT 12...
AKB3-4200R32-12	42,0	126,0	32	50	161,0	221,0	12	XDMT 12...
AKB3-4300R32-12	43,0	129,0	32	50	164,0	224,0	12	XDMT 12...
AKB3-4400R32-12	44,0	132,0	32	50	167,0	227,0	12	XDMT 12...
AKB3-4500R32-12	45,0	135,0	32	50	170,0	230,0	12	XDMT 12...
AKB3-4600R40-15	46,0	138,0	40	59	173,0	243,0	15	XDMT 15...
AKB3-4700R40-15	47,0	141,0	40	59	176,0	246,0	15	XDMT 15...
AKB3-4800R40-15	48,0	144,0	40	59	179,0	249,0	15	XDMT 15...
AKB3-4900R40-15	49,0	147,0	40	59	182,0	252,0	15	XDMT 15...
AKB3-5000R40-15	50,0	150,0	40	59	185,0	255,0	15	XDMT 15...
AKB3-5100R40-15	51,0	153,0	40	59	188,0	258,0	15	XDMT 15...
AKB3-5200R40-15	52,0	156,0	40	59	191,0	261,0	15	XDMT 15...
AKB3-5300R40-15	53,0	159,0	40	59	194,0	264,0	15	XDMT 15...
AKB3-5400R40-15	54,0	162,0	40	59	197,0	267,0	15	XDMT 15...
AKB3-5500R40-15	55,0	165,0	40	59	200,0	270,0	15	XDMT 15...
AKB3-5600R40-18 N	56,0	168	40	54	208,0	278,0	18	XDMT 18...
AKB3-5700R40-18 N	57,0	171	40	55	211,0	281,0	18	XDMT 18...
AKB3-5800R40-18 N	58,0	174	40	56	214,0	284,0	18	XDMT 18...
AKB3-5900R40-18 N	59,0	177	40	57	217,0	287,0	18	XDMT 18...
AKB3-6000R40-18 N	60,0	180	40	58	220,0	290,0	18	XDMT 18...
AKB3-6100R40-18 N	61,0	183	40	59	223,0	293,0	18	XDMT 18...
AKB3-6200R40-18 N	62,0	186	40	60	226,0	296,0	18	XDMT 18...
AKB3-6300R40-18 N	63,0	189	40	61	229,0	299,0	18	XDMT 18...
AKB3-6400R40-18 N	64,0	192	40	62	232,0	302,0	18	XDMT 18...
AKB3-6500R40-18 N	65,0	195	40	63	235,0	305,0	18	XDMT 18...
AKB3-6600R40-18 N	66,0	198	40	64	238,0	308,0	18	XDMT 18...
AKB3-6700R40-18 N	67,0	201	40	65	241,0	311,0	18	XDMT 18...
AKB3-6800R40-18 N	68,0	204	40	66	244,0	314,0	18	XDMT 18...

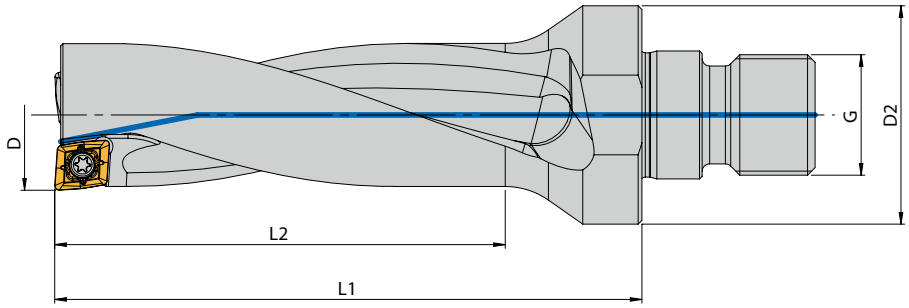
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

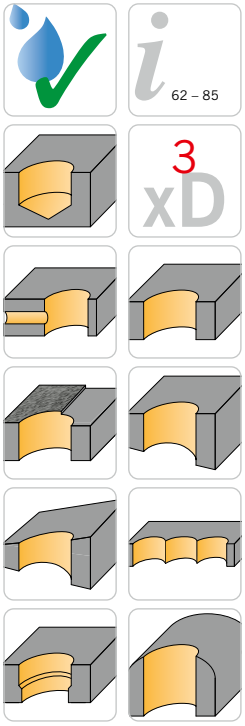
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
AKB3-...-04	SS 4104	0,3 Nm	T5106-IP
AKB3-...-05	SS 4105	0,5 Nm	T5106-IP
AKB3-...-06	SS 4106	0,8 Nm	T5107-IP
AKB3-...-07	SS 4107	1,0 Nm	T5108-IP
AKB3-...-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP
AKB3-...-12	SS 4112	5,0 Nm	T5120-IP
AKB3-...-15	SS 4115	5,5 Nm	T5125-IP
AKB3-...-18	SS 4115	5,5 Nm	T5125-IP

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

AKB3-...-M...

Indexable insert drill with thread for screw-in holders / *Corpo punta ad inserti con attacco filettato* / Foret à plaquettes amovibles avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

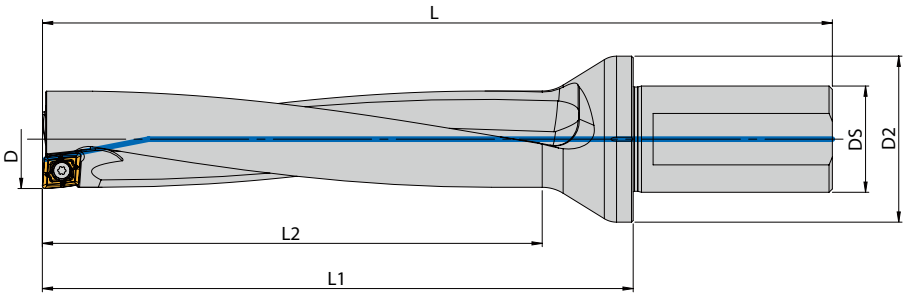
Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**D2**	**L1**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AKB3-1400R-M16-04	14,0	42,0	29	60,0	04	XDMT 04...
AKB3-1600R-M16-05	16,0	48,0	29	66,0	05	XDMT 05...
AKB3-1750R-M16-05	17,5	52,5	29	70,5	05	XDMT 05...
AKB3-1800R-M16-05	18,0	54,0	29	72,0	05	XDMT 05...
AKB3-2000R-M16-06	20,0	60,0	29	78,0	06	XDMT 06...
AKB3-2200R-M16-06	22,0	66,0	29	84,0	06	XDMT 06...
AKB3-2400R-M16-07	24,0	72,0	29	93,0	07	XDMT 07...
AKB3-2600R-M16-07	26,0	78,0	29	101,0	07	XDMT 07...
AKB3-2700R-M16-07	27,0	81,0	29	104,0	07	XDMT 07...
AKB3-2900R-M16-09	29,0	87,0	30	112,0	09	XDMT 09...
AKB3-3000R-M16-09	30,0	90,0	30	118,0	09	XDMT 09...

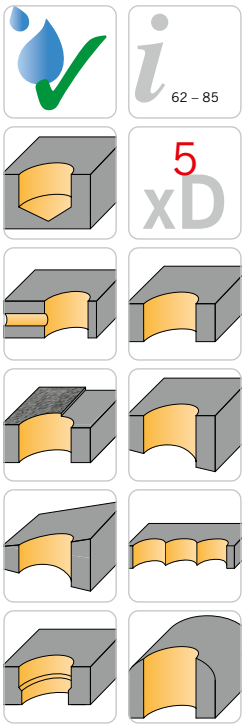
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
AKB3-...-04	SS 4104	0,3 Nm	T5106-IP
AKB3-...-05	SS 4105	0,5 Nm	T5106-IP
AKB3-...-06	SS 4106	0,8 Nm	T5107-IP
AKB3-...-07	SS 4107	1,0 Nm	T5108-IP
AKB3-...-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP

AKB5-...

Indexable insert drill with cylindrical shank according to DIN ISO 9766 / *Corpo punta ad inserti con attacco cilindrico DIN ISO 9766* / Forets à plaquettes amovibles avec queue cylindrique selon DIN ISO 9766





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

NEW/NUOVO/NOUVEAU

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**D2**	**L1**	**L**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AKB5-1400R20-04 N	14,0	70,0	20	28	88,0	132,0	04	XDMT 04...
AKB5-1500R20-04 N	15,0	75,0	20	28	93,0	137,0	04	XDMT 04...
AKB5-1600R20-05 N	16,0	80,0	20	28	98,0	142,0	05	XDMT 05...
AKB5-1700R20-05	17,0	85,0	20	28	103,0	147,0	05	XDMT 05...
AKB5-1750R25-05 N	17,5	87,5	25	33	105,5	161,5	05	XDMT 05...
AKB5-1800R25-05	18,0	90,0	25	33	108,0	164,0	05	XDMT 05...
AKB5-1900R25-06	19,0	95,0	25	33	113,0	169,0	06	XDMT 06...
AKB5-2000R25-06	20,0	100,0	25	33	118,0	174,0	06	XDMT 06...
AKB5-2100R25-06	21,0	105,0	25	33	123,0	179,0	06	XDMT 06...
AKB5-2200R25-06	22,0	110,0	25	33	128,0	184,0	06	XDMT 06...
AKB5-2250R25-06	22,5	112,5	25	33	130,5	186,5	06	XDMT 06...
AKB5-2300R25-07	23,0	115,0	25	37	136,0	192,0	07	XDMT 07...
AKB5-2400R25-07	24,0	120,0	25	37	141,0	197,0	07	XDMT 07...
AKB5-2500R25-07	25,0	125,0	25	37	146,0	202,0	07	XDMT 07...
AKB5-2600R32-07	26,0	130,0	32	45	153,0	213,0	07	XDMT 07...
AKB5-2700R32-07	27,0	135,0	32	45	158,0	218,0	07	XDMT 07...
AKB5-2800R32-07	28,0	140,0	32	45	163,0	223,0	07	XDMT 07...
AKB5-2900R32-09	29,0	145,0	32	50	173,0	233,0	09	XDMT 09...
AKB5-3000R32-09	30,0	150,0	32	50	178,0	238,0	09	XDMT 09...
AKB5-3100R32-09	31,0	155,0	32	50	183,0	243,0	09	XDMT 09...
AKB5-3200R32-09	32,0	160,0	32	50	188,0	248,0	09	XDMT 09...
AKB5-3300R32-09	33,0	165,0	32	50	193,0	253,0	09	XDMT 09...
AKB5-3400R32-09	34,0	170,0	32	50	198,0	258,0	09	XDMT 09...
AKB5-3500R32-09	35,0	175,0	32	50	203,0	263,0	09	XDMT 09...

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

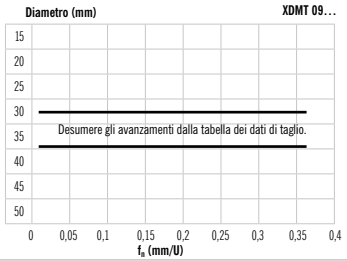
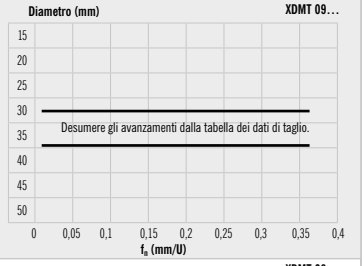
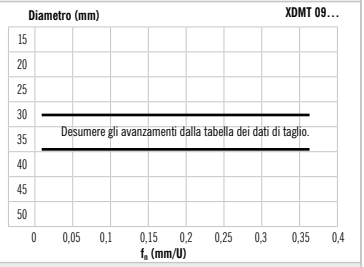
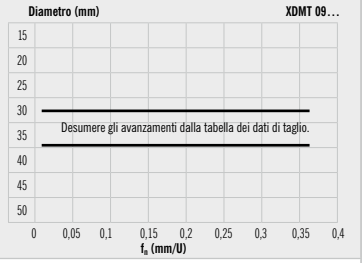
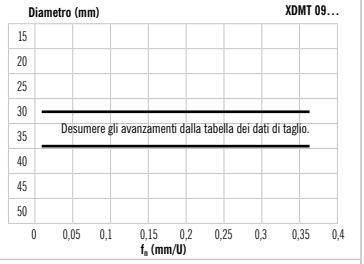
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
AKB5-...-04	SS 4104	0,4 Nm	T5106-IP
AKB5-...-05	SS 4105	0,5 Nm	T5106-IP
AKB5-...-06	SS 4106	0,8 Nm	T5107-IP
AKB5-...-07	SS 4107	1,0 Nm	T5108-IP
AKB5-...-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP

POSITIVE – MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-BS	• Excellent chip control at low feed rates • Excellent bore quality • Optimum surface finishes achievable	●	Main flute 10° 0,05	Diameter (mm) XDMT 09… Please refer to the cutting data table for the feed rate. f_n (mm/r)
-BM	• General application • Excellent chip control at low to medium feed rates • Low cutting forces at low to medium feed rates	● ○ ●	Main flute 5° 0,05	Diameter (mm) XDMT 09… Please refer to the cutting data table for the feed rate. f_n (mm/r)
-BR	• Strong insert for higher feed rates • Low noise at high feed rates • Lower vibrations at high feed rates	● ●	Main flute 8° 0,1	Diameter (mm) XDMT 09… Please refer to the cutting data table for the feed rate. f_n (mm/r)
-BVA	• Better chip control • High running smoothness • Low cutting forces	● ○	Main flute 11° 0,1	Diameter (mm) XDMT 09… Please refer to the cutting data table for the feed rate. f_n (mm/r)
-BAL	• Very well suited for machining ISO N materials • Excellent chip control at low to medium feed rates • Low cutting forces at low to medium feed rates	●	Main flute 5° 0,05	Diameter (mm) XDMT 09… Please refer to the cutting data table for the feed rate. f_n (mm/r)

LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-BS	• Eccellente controllo del truciolo ad avanzamenti ridotti • Eccellente qualità di foratura • Possibilità di ottenere finiture superficiali ottimali	●						Tagliente principale 10° 0,05	
-BM	• Applicazione generale • Eccellente controllo del truciolo con avanzamenti medio-bassi • Forze di taglio ridotte con avanzamenti medio-bassi	●	○	●				Tagliente principale 5° 0,05	
-BR	• Tagliente robusto per avanzamenti maggiori • Bassa rumorosità ad avanzamenti elevati • Vibrazioni ridotte ad avanzamenti elevati	●		●				Tagliente principale 8° 0,1	
-BVA	• Migliore controllo del truciolo • Elevata silenziosità • Ridotte forze di taglio		●			○		Tagliente principale 11° 0,1	
-BAL	• La soluzione ottimale per la lavorazione di materiali ISO N • Eccellente controllo del truciolo con avanzamenti medio-bassi • Forze di taglio ridotte con avanzamenti medio-bassi				●			Tagliente principale 5° 0,05	

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-BS	• Excellent contrôle des copeaux avec de faibles avances • Excellente qualité de perçage • Obtention d'une finition de surface optimale	●	Taillant principal 10° 0,05	Diamètre (mm) XDMT 09… Pour l'avance, veuillez consulter le tableau des données de coupe. f_n (mm/tr)
-BM	• Application générale • Excellent contrôle des copeaux pour des avancées faibles à moyennes • Forces de coupe plus faibles avec des avances faibles à moyennes	● ○ ●	Taillant principal 5° 0,05	Diamètre (mm) XDMT 09… Pour l'avance, veuillez consulter le tableau des données de coupe. f_n (mm/tr)
-BR	• Bord tranchant solide pour des avancées plus élevées • Faible bruit lors d'avances élevées • Moins de vibrations avec des avances élevées	● ●	Taillant principal 8° 0,1	Diamètre (mm) XDMT 09… Pour l'avance, veuillez consulter le tableau des données de coupe. f_n (mm/tr)
-BVA	• Meilleur contrôle des copeaux • Grande stabilité de fonctionnement • Faibles pressions de coupe	● ○	Taillant principal 11° 0,1	Diamètre (mm) XDMT 09… Pour l'avance, veuillez consulter le tableau des données de coupe. f_n (mm/tr)
-BAL	• Convient très bien pour le traitement des matériaux ISO N • Excellent contrôle des copeaux pour des avancées faibles à moyennes • Forces de coupe plus faibles avec des avances faibles à moyennes	●	Taillant principal 5° 0,05	Diamètre (mm) XDMT 09… Pour l'avance, veuillez consulter le tableau des données de coupe. f_n (mm/tr)

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AP2520 CVD		• Excellent wear resistance • High reliability due to controlled coating voltage • Ultra-fine crystal grain coating	●		●					●
AP5020 PVD		• Good balance between wear resistance and tensile strength • Multilayer nanometre coating • Tough solid carbide substrate	●	○						● ●
AP5030 PVD		• Excellent coating toughness • Multilayer nanometre coating • Extremely tough solid carbide substrate	●	○						✖
AM5030 PVD		• First choice for machining stainless material • Multilayer nanometre coating • Extremely high wear resistance and tensile strength		●			○			✖
AK5020 PVD		• Fine-grain solid carbide substrate • Multilayer nanometre coating • Good wear and oxidation resistance			●					● ●

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AK1010 ✗		• Very well suited for aluminium and copper alloys • Fine-grain solid carbide substrate • Good balance between wear resistance and tensile strength				●				● ●

HC – METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	
AP2520 CVD		• Eccellente resistenza all'usura • Elevata affidabilità grazie alla tensione di rivestimento controllata • Rivestimento a grana ultrafine in cristallo	● ●		
AP5020 PVD		• Equilibrio tra resistenza all'usura e alla frattura • Rivestimento multilayer nanometrico • Substrato di metallo duro resistente	● ○		
AP5030 PVD		• Eccellente resistenza del rivestimento • Rivestimento multilayer nanometrico • Substrato di metallo duro estremamente resistente	● ○		
AM5030 PVD		• Prima scelta per la lavorazione di materiale inossidabile • Rivestimento multilayer nanometrico • Elevata resistenza all'usura e alla rottura	● ○		
AK5020 PVD		• Substrato di metallo duro a grana fine • Rivestimento multilayer nanometrico • Buona resistenza all'usura e all'ossidazione	●		

HU – METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	
AK1010 ✗		• La soluzione ottimale per le leghe di alluminio e rame • Substrato di metallo duro a grana fine • Equilibrio tra resistenza all'usura e alla frattura	●		

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Champ d'application RÉSISTANCE À L'USURE – TÉNACITÉ (5 10 15 20 25 30 35 40 45)
AP2520 CVD		• Excellente résistance à l'usure • Haute fiabilité grâce à la tension contrôlée du revêtement • Revêtement à grains cristallins ultrafins	● ●	
AP5020 PVD		• Équilibre entre la résistance à l'usure et la résistance à la rupture • Revêtement multicouches nanométrique • Substrat en carbure tenace	● ○	
AP5030 PVD		• Excellente ténacité du revêtement • Revêtement multicouches nanométrique • Substrat en carbure extrêmement tenace	● ○	
AM5030 PVD		• Premier choix pour le traitement des matériaux inoxydables • Revêtement multicouches nanométrique • Résistance maximale à l'usure et à la rupture	● ○	
AK5020 PVD		• Substrat en carbure micrograins • Revêtement multicouches nanométrique • Bonne résistance à l'usure et à l'oxydation	●	

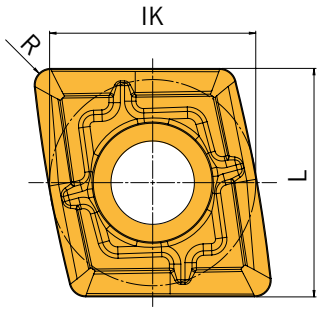
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

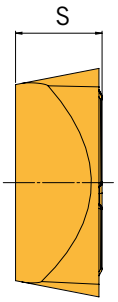
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Champ d'application RÉSISTANCE À L'USURE – TÉNACITÉ (5 10 15 20 25 30 35 40 45)
AK1010 ✗		• Convient très bien pour l'aluminium et les alliages de cuivre • Substrat en carbure micrograins • Équilibre entre la résistance à l'usure et la résistance à la rupture	●	

XDMT ...

Indexable inserts for indexable insert drill AKB / *Inserti per punta elicoidale con inserti AKB* / Plaquettes de coupe amovibles pour foret à plaquettes amovibles AKB

62 – 85





NEW/NUOVO/NOUVEAU

Article *Articolo* Article	IK	L	R	S	Size *Ampiezza* Amplitude	HC AP2520	HC AP5020	HC AP5030	HC AM5030	HC AK5020	HU AK1010
XDMT 042004EN-BAL	4,3	4,8	0,4	2,1	04						◆
XDMT 042004EN-BM	4,3	4,8	0,4	2,1	04	◆		◆		◆	
XDMT 042004EN-BR	4,3	4,8	0,4	2,1	04			◆		◆	
XDMT 042004EN-BS	4,3	4,8	0,4	2,1	04			◆		◆	
XDMT 042004EN-BVA	4,3	4,8	0,4	2,1	04				◆		
XDMT 052504EN-BAL	5,1	5,7	0,4	2,6	05						◆
XDMT 052504EN-BM	5,1	5,7	0,4	2,6	05	◆		◆		◆	
XDMT 052504EN-BR	5,1	5,7	0,4	2,6	05			◆		◆	
XDMT 052504EN-BS	5,1	5,7	0,4	2,6	05			◆		◆	
XDMT 052504EN-BVA	5,1	5,7	0,4	2,6	05				◆		
XDMT 063006EN-BAL	6,2	6,9	0,6	3,2	06						◆
XDMT 063006EN-BM	6,2	6,9	0,6	3,2	06	◆	◆	◆		◆	
XDMT 063006EN-BR	6,2	6,9	0,6	3,2	06			◆		◆	
XDMT 063006EN-BS	6,2	6,9	0,6	3,2	06			◆		◆	
XDMT 063006EN-BVA	6,2	6,9	0,6	3,2	06				◆		
XDMT 073506EN-BAL	7,7	8,6	0,6	3,7	07						◆
XDMT 073506EN-BM	7,7	8,6	0,6	3,7	07	◆	◆	◆		◆	
XDMT 073506EN-BR	7,7	8,6	0,6	3,7	07			◆		◆	
XDMT 073506EN-BS	7,7	8,6	0,6	3,7	07			◆		◆	
XDMT 073506EN-BVA	7,7	8,6	0,6	3,7	07				◆		
XDMT 094008EN-BAL	9,9	11,0	0,8	4,2	09						◆
XDMT 094008EN-BM	9,9	11,0	0,8	4,2	09	◆	◆	◆		◆	
XDMT 094008EN-BR	9,9	11,0	0,8	4,2	09			◆		◆	
XDMT 094008EN-BS	9,9	11,0	0,8	4,2	09			◆		◆	
XDMT 094008EN-BVA	9,9	11,0	0,8	4,2	09				◆		
XDMT 125012EN-BAL	12,8	14,1	1,2	5,2	12						◆
XDMT 125012EN-BM	12,8	14,1	1,2	5,2	12	◆		◆		◆	

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Article *Articolo* Article	IK	L	R	S	Size *Ampiezza* Amplitude	HC AP2520	HC AP5020	HC AP5030	HC AM5030	HC AK5020	HU AK1010
XDMT 125012EN-BR	12,8	14,1	1,2	5,2	12			◆		◆	
XDMT 125012EN-BS	12,8	14,1	1,2	5,2	12			◆		◆	
XDMT 125012EN-BVA	12,8	14,1	1,2	5,2	12				N		
XDMT 156012EN-BAL	15,7	17,3	1,2	6,2	15						◆
XDMT 156012EN-BM	15,7	17,3	1,2	6,2	15	◆		◆		◆	
XDMT 156012EN-BR	15,7	17,3	1,2	6,2	15			◆			
XDMT 156012EN-BS	15,7	17,3	1,2	6,2	15			◆		◆	
XDMT 156012EN-BVA	15,7	17,3	1,2	6,2	15				N		
XDMT 186012EN-BM	18,6	19,9	1,2	6,2	18					N	
XDMT 186012EN-BM	18,6	19,9	1,2	6,2	18			N			

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	●	●			
M		○	○	●		
K	●				●	
N						●
S				○		
H						

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Determination of cutting speed & feed rate

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Geometrieempfehlung	Sortenempfehlung*	Cutting speed V_c (m/min) HU AP2520	Cutting speed V_c (m/min) HU AP5020
P	Unalloyed steel	C ≤ 0,25 % annealed	125	428	P1	BM	AP5030	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % annealed	190	639	P2	BM	AP5030	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % hardened and tempered	210	708	P3	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
		C > 0,55 % annealed	190	639	P4	BM	AP5030	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
		C > 0,55 % hardened and tempered	300	1013	P5	BM	AP2520	80 - 145 - 210	80 - 145 - 210
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	BS	AP5030	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
		hardened and tempered	300	1013	P8	BM	AP2520	90 - 150 - 210	90 - 150 - 210
		hardened and tempered	380	1282	P9	BM	AP2520	75 - 120 - 165	75 - 120 - 165
		hardened and tempered	430	1477	P10	-	-	–	–
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
		hardened	300	1013	P12	BM	AP2520	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
		hardened	400	1361	P13	-	-	–	–
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	BVA	AM5030	–	–
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	BVA	AM5030	–	–
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	BVA	AM5030	–	–
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-	-	–	–
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-	-	–	–
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
		pearlitic	260	867	K2	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	BR	AK5020	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
		pearlitic	265	885	K6	BR	AK5020	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	–	–
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	BAL	AK1010	–	–
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	BAL	AK1010	–	–
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	BAL	AK1010	–	–
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	BAL	AK1010	–	–
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	BAL	AK1010	–	–
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	–	–
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	–	–
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	–	–
			300	1013	N10	-	-	–	–
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	–	–
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	–	–
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	–	–
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	–	–
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	–	–
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	–	–
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	BM	AP5030	25 - 50 - 70	25 - 50 - 70
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	–	–
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	BM	AP5030	25 - 50 - 70	25 - 50 - 70
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	–	–
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	–	–
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	–	–
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	–	–
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	–	–
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	–	–
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	–	–
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	–	–
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	–	–
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	–	–
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	–	–

The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HU = Carbide uncoated

AP5030	AM5030	AK5020	AK1010
120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	
100 - 150 - 200	–	100 - 150 - 200	–
120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
100 - 150 - 200	–	100 - 150 - 200	–
80 - 145 - 210	–	80 - 145 - 210	–
120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
100 - 140 - 180	–	100 - 140 - 180	–
90 - 150 - 210	–	90 - 150 - 210	–
75 - 120 - 165	–	75 - 120 - 165	–
–	–	–	–
120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
100 - 140 - 180	–	100 - 140 - 180	–
–	–	–	–
–	120 - 150 - 180	–	–
–	90 - 120 - 150	–	–
–	120 - 150 - 180	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
90 - 120 - 150	–	90 - 120 - 150	–
90 - 120 - 150	–	90 - 120 - 150	–
–	–	–	–
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
25 - 50 - 70	–	25 - 50 - 70	–
–	–	–	–
25 - 50 - 70	–	25 - 50 - 70	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–

Determination of cutting speed & feed rate

Material group	Structure of the material groups and identification letters			Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Geometrieempfehlung	Sortenempfehlung*	Feed per revolution FN (mm/rev) 2xD Ø 14,0 - 18,0	Feed per revolution FN (mm/rev) 2xD Ø 18,5 - 29,0
P	Unalloyed steel	C ≤ 0,25 %	annealed	125	428	P1	BM	AP5030	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,10
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	annealed	190	639	P2	BM	AP5030	0,08 - 0,16 - 0,24	0,08 - 0,16 - 0,24
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	hardened and tempered	210	708	P3	BM	AP2520	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		C > 0,55 %	annealed	190	639	P4	BM	AP5030	0,08 - 0,16 - 0,24	0,08 - 0,16 - 0,24
		C > 0,55 %	hardened and tempered	300	1013	P5	BM	AP2520	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,14
		Machinig steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	BM	AP2520	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Low alloyed steel	annealed		175	591	P7	BS	AP5030	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,14
		hardened and tempered		300	1013	P8	BM	AP2520	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14
		hardened and tempered		380	1282	P9	BM	AP2520	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14
		hardened and tempered		430	1477	P10	-	-	–	–
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	675	P11	BM	AP2520	0,08 - 0,13 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,17
		hardened		300	1013	P12	BM	AP2520	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		hardened		400	1361	P13	-	-	–	–
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed		200	675	P14	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		martensitic, hardened and tempered		330	1114	P15	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
M	Stainless steel	austenitic, chilled		200	675	M1	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	-	-	–	–
		austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	-	-	–	–
K	Malleable cast iron	ferritic		200	675	K1	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		pearlitic		260	867	K2	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	Cast iron	low tensile strength		180	602	K3	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		high tensile strength / austenitic		245	825	K4	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	Cast iron with nodular graphite	ferritic		155	518	K5	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		pearlitic		265	885	K6	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	–	–
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable		30	-	N1	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		heat treatable, heat treated		100	343	N2	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable		75	260	N3	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated		90	314	N4	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		> 12 % Si, not heat treatable		130	447	N5	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable		70	250	N6	-	-	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper		100	343	N7	-	-	–	–
		Brass, Bronze		90	314	N8	-	-	–	–
		Cu-alloys, short-chipping		110	382	N9	-	-	–	–
				300	1013	N10	-	-	–	–
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)		-	-	N11	-	-	–	–
		Duroplastic (without abrasive filling material)		-	-	N12	-	-	–	–
		Plastic glas fibre reinforced GFRP		-	-	N13	-	-	–	–
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP		-	-	N14	-	-	–	–
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP		-	-	N15	-	-	–	–
		Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	-	-	–	–
S	High temperature resistant alloys	Fe-based	annealed	200	675	S1	BM	AP5030	0,06 - 0,12 - 0,18	0,06 - 0,12 - 0,18
		Fe-based	heat treated	280	943	S2	-	-	–	–
		Ni- or Co-alloyed	annealed	250	839	S3	BM	AP5030	0,06 - 0,12 - 0,18	0,06 - 0,12 - 0,18
		Ni- or Co-alloyed	heat treated	350	1177	S4	-	-	–	–
		Ni- or Co-alloyed	casting	320	1076	S5	-	-	–	–
	Titanium alloys	Pure titan		200	675	S6	-	-	–	–
		α- and β-alloys, heat treated		375	1262	S7	-	-	–	–
		β-alloys		410	1396	S8	-	-	–	–
	Wolfram alloys			300	1013	S9	-	-	–	–
	Molybdän alloys			300	1013	S10	-	-	–	–
H	Hardened steel	hardened		50 HRC	-	H1	-	-	0,00	–
		hardened		55 HRC	-	H2	-	-	–	–
		hardened		60 HRC	-	H3	-	-	–	–
	Hardened cast iron	hardened		55 HRC	-	H4	-	-	–	–

The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HU = Carbide uncoated

			3xD					5xD		
	Ø 29,5 - 35,0	Ø 37,0 - 55,0	Ø 14,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0	Ø 29,5 - 36,0	Ø 37,0 - 55,0	Ø 56,0 - 68,0	Ø 17,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0	Ø 29,5 - 35,0
	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,10 - 0,13	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09
	0,08 - 0,17 - 0,26	0,09 - 0,19 - 0,29	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,09 - 0,17 - 0,24	0,10 - 0,19 - 0,27	0,07 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,11 - 0,15	0,08 - 0,13 - 0,17
	0,06 - 0,12 - 0,17	0,07 - 0,13 - 0,19	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,1 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,18	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11
	0,08 - 0,17 - 0,26	0,09 - 0,19 - 0,29	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,09 - 0,17 - 0,24	0,10 - 0,19 - 0,27	0,07 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,11 - 0,15	0,08 - 0,13 - 0,17
	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14	0,04 - 0,06 - 0,08	0,04 - 0,06 - 0,08	0,05 - 0,07 - 0,09
	0,06 - 0,12 - 0,17	0,07 - 0,13 - 0,19	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,18	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11
	0,05 - 0,11 - 0,16	0,06 - 0,12 - 0,17	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,13	0,06 - 0,1 - 0,13	0,07 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,08 - 0,10
	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,1 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,1 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,08 - 0,13 - 0,18	0,09 - 0,15 - 0,21	0,08 - 0,11 - 0,14	0,08 - 0,12 - 0,15	0,08 - 0,12 - 0,16	0,09 - 0,14 - 0,18	0,10 - 0,15 - 0,19	0,05 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,10 - 0,13
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,10 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,30	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,31	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,32	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,33	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,34	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,35	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,06 - 0,13 - 0,19	0,07 - 0,15 - 0,22	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16	0,07 - 0,13 - 0,18	0,08 - 0,14 - 0,20	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,12
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,06 - 0,13 - 0,19	0,07 - 0,15 - 0,22	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16	0,07 - 0,13 - 0,18	0,08 - 0,14 - 0,20	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,12
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Determinazione della velocità di taglio e dell'avanzamento

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Geometrieempfehlung	Sortenempfehlung*	Velocità di taglio V_c (m/min) HU AP2520	Velocità di taglio V_c (m/min) HU AP5020
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	BM	AP5030	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	BM	AP5030	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	BM	AP5030	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	BM	AP2520	80 - 145 - 210	80 - 145 - 210
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
	Acciai debolmente legati		ricotto	175	591	P7	BS	AP5030	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
			bonificato	300	1013	P8	BM	AP2520	90 - 150 - 210	90 - 150 - 210
			bonificato	380	1282	P9	BM	AP2520	75 - 120 - 165	75 - 120 - 165
			bonificato	430	1477	P10	-	-	–	–
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili		ricotto	200	675	P11	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
			temprato e rinvenuto	300	1013	P12	BM	AP2520	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
			temprato e rinvenuto	400	1361	P13	-	-	–	–
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	BVA	AM5030	–	–
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	BVA	AM5030	–	–
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	BVA	AM5030	–	–
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	-	-	–	–
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	-	-	–	–
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
		perlitica		260	867	K2	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	BR	AK5020	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
		perlitica		265	885	K6	BR	AK5020	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	–	–
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	BAL	AK1010	–	–
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	BAL	AK1010	–	–
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	BAL	AK1010	–	–
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	BAL	AK1010	–	–
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	BAL	AK1010	–	–
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	–	–
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	–	–
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	–	–
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	–	–
				300	1013	N10	-	-	–	–
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	–	–
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	–	–
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	–	–
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	–	–
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	–	–
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	–	–
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	BM	AP5030	25 - 50 - 70	25 - 50 - 70
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	–	–
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	BM	AP5030	25 - 50 - 70	25 - 50 - 70
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	–	–
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	–	–
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	–	–
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	–	–
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	–	–
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	–	–
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	–	–
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	–	–
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	–	–
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	–	–
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	–	–

I dati indicati in tabella sono valori approssimati. Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HU = Metallo duro non rivestito

	AP5030	AM5030	AK5020	AK1010
	120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	
	100 - 150 - 200	–	100 - 150 - 200	–
	120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
	100 - 150 - 200	–	100 - 150 - 200	–
	80 - 145 - 210	–	80 - 145 - 210	–
	120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
	100 - 140 - 180	–	100 - 140 - 180	–
	90 - 150 - 210	–	90 - 150 - 210	–
	75 - 120 - 165	–	75 - 120 - 165	–
	–	–	–	–
	120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
	100 - 140 - 180	–	100 - 140 - 180	–
	–	–	–	–
	–	120 - 150 - 180	–	–
	–	90 - 120 - 150	–	–
	–	120 - 150 - 180	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
	120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
	120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
	120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
	90 - 120 - 150	–	90 - 120 - 150	–
	90 - 120 - 150	–	90 - 120 - 150	–
	–	–	–	–
	–	–	–	200 - 260 - 320
	–	–	–	200 - 260 - 320
	–	–	–	200 - 260 - 320
	–	–	–	200 - 260 - 320
	–	–	–	200 - 260 - 320
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	25 - 50 - 70	–	25 - 50 - 70	–
	–	–	–	–
	25 - 50 - 70	–	25 - 50 - 70	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–
	–	–	–	–

Determinazione della velocità di taglio e dell'avanzamento

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Geometrieempfehlung	Sortenempfehlung*	Avanzamento per giro FN (mm/giro) 2xD Ø 14,0 - 18,0	Avanzamento per giro FN (mm/giro) 2xD Ø 18,5 - 29,0
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	BM	AP5030	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,10
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	BM	AP5030	0,08 - 0,16 - 0,24	0,08 - 0,16 - 0,24
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	BM	AP2520	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	BM	AP5030	0,08 - 0,16 - 0,24	0,08 - 0,16 - 0,24
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	BM	AP2520	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,14
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	BM	AP2520	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	BS	AP5030	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,14
		bonificato		300	1013	P8	BM	AP2520	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14
		bonificato		380	1282	P9	BM	AP2520	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14
		bonificato		430	1477	P10	-	-	–	–
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	BM	AP2520	0,08 - 0,13 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,17
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	BM	AP2520	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	-	-	–	–
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	-	-	–	–
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	-	-	–	–
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		perlitica		260	867	K2	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		perlitica		265	885	K6	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	–	–
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	–	–
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	–	–
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	–	–
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	–	–
				300	1013	N10	-	-	–	–
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	–	–
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	–	–
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	–	–
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	–	–
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	–	–
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	–	–
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	BM	AP5030	0,06 - 0,12 - 0,18	0,06 - 0,12 - 0,18
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	–	–
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	BM	AP5030	0,06 - 0,12 - 0,18	0,06 - 0,12 - 0,18
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	–	–
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	–	–
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	–	–
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	–	–
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	–	–
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	–	–
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	–	–
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	0,00	–
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	–	–
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	–	–
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	–	–

I dati indicati in tabella sono valori approssimati. Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HU = Metallo duro non rivestito

		3xD					5xD		
Ø 29,5 - 35,0	Ø 37,0 - 55,0	Ø 14,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0	Ø 29,5 - 36,0	Ø 37,0 - 55,0	Ø 56,0 - 68,0	Ø 17,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0	Ø 29,5 - 35,0
0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,10 - 0,13	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09
0,08 - 0,17 - 0,26	0,09 - 0,19 - 0,29	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,09 - 0,17 - 0,24	0,10 - 0,19 - 0,27	0,07 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,11 - 0,15	0,08 - 0,13 - 0,17
0,06 - 0,12 - 0,17	0,07 - 0,13 - 0,19	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,1 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,18	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11
0,08 - 0,17 - 0,26	0,09 - 0,19 - 0,29	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,09 - 0,17 - 0,24	0,10 - 0,19 - 0,27	0,07 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,11 - 0,15	0,08 - 0,13 - 0,17
0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14	0,04 - 0,06 - 0,08	0,04 - 0,06 - 0,08	0,05 - 0,07 - 0,09
0,06 - 0,12 - 0,17	0,07 - 0,13 - 0,19	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,18	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11
0,05 - 0,11 - 0,16	0,06 - 0,12 - 0,17	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,13	0,06 - 0,1 - 0,13	0,07 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,08 - 0,10
0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,1 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,1 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,08 - 0,13 - 0,18	0,09 - 0,15 - 0,21	0,08 - 0,11 - 0,14	0,08 - 0,12 - 0,15	0,08 - 0,12 - 0,16	0,09 - 0,14 - 0,18	0,10 - 0,15 - 0,19	0,05 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,10 - 0,13
0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,10 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,30	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,31	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,32	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,33	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,34	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,35	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,06 - 0,13 - 0,19	0,07 - 0,15 - 0,22	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16	0,07 - 0,13 - 0,18	0,08 - 0,14 - 0,20	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,12
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,06 - 0,13 - 0,19	0,07 - 0,15 - 0,22	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16	0,07 - 0,13 - 0,18	0,08 - 0,14 - 0,20	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,12
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Détermination de la vitesse de coupe et de l'avance

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence		Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Geometrieempfehlung	Sortenempfehlung*	Vitesse de coupe V_c (m/min) HU AP2520	Vitesse de coupe V_c (m/min) HU AP5020
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 % recuit	125	428	P1	BM	AP5030	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % recuit	190	639	P2	BM	AP5030	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % traité	210	708	P3	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
		C > 0,55 % recuit	190	639	P4	BM	AP5030	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
		C > 0,55 % traité	300	1013	P5	BM	AP2520	80 - 145 - 210	80 - 145 - 210
		Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit	220	745	P6	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
	Acier faiblement allié	recuit	175	591	P7	BS	AP5030	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
		traité	300	1013	P8	BM	AP2520	90 - 150 - 210	90 - 150 - 210
		traité	380	1282	P9	BM	AP2520	75 - 120 - 165	75 - 120 - 165
		traité	430	1477	P10	-	-	–	–
	Acier allié et acier outil allié	recuit	200	675	P11	BM	AP2520	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240
		trempé et revenu	300	1013	P12	BM	AP2520	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
		trempé et revenu	400	1361	P13	-	-	–	–
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit	200	675	P14	BVA	AM5030	–	–
		martensitique, traité	330	1114	P15	BVA	AM5030	–	–
M	Acier inox	austénitique	200	675	M1	BVA	AM5030	–	–
		austénitique	300	1013	M2	-	-	–	–
		austénitique-ferritique, Duplex	230	778	M3	-	-	–	–
K	Fonte malléable	ferritique	200	675	K1	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
		perlitique	260	867	K2	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	Fonte grise	faible résistance	180	602	K3	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
		haute résistance / austénitique	245	825	K4	BR	AK5020	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique	155	518	K5	BR	AK5020	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
		perlitique	265	885	K6	BR	AK5020	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	–	–
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement	30	-	N1	BAL	AK1010	–	–
		pouvant subir un durcissement, durci	100	343	N2	BAL	AK1010	–	–
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement	75	260	N3	BAL	AK1010	–	–
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci	90	314	N4	BAL	AK1010	–	–
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement	130	447	N5	BAL	AK1010	–	–
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement	70	250	N6	-	-	–	–
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique	100	343	N7	-	-	–	–
		Laiton, bronze, fonte rouge	90	314	N8	-	-	–	–
		Alliage de cuivre à copeaux courts	110	382	N9	-	-	–	–
		forte résistance, Ampco	300	1013	N10	-	-	–	–
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)	-	-	N11	-	-	–	–
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)	-	-	N12	-	-	–	–
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP	-	-	N13	-	-	–	–
		Matière plastique renforcé composite CFRP	-	-	N14	-	-	–	–
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP	-	-	N15	-	-	–	–
		Graphite	80 Shore	-	N16	-	-	–	–
S	Alliages réfractaires	à base de Fe recuit	200	675	S1	BM	AP5030	25 - 50 - 70	25 - 50 - 70
		à base de Fe durci	280	943	S2	-	-	–	–
		à base Ni ou Co recuit	250	839	S3	BM	AP5030	25 - 50 - 70	25 - 50 - 70
		à base Ni ou Co durci	350	1177	S4	-	-	–	–
		à base Ni ou Co jeter	320	1076	S5	-	-	–	–
	Alliage de titane	Titane pur	200	675	S6	-	-	–	–
		Alliages Alpha + Beta, trempé	375	1262	S7	-	-	–	–
		Alliages Beta	410	1396	S8	-	-	–	–
	Alliage de tungstène		300	1013	S9	-	-	–	–
	Alliage de molybdène		300	1013	S10	-	-	–	–
H	Acier trempé	trempé et revenu	50 HRC	-	H1	-	-	–	–
		trempé et revenu	55 HRC	-	H2	-	-	–	–
		trempé et revenu	60 HRC	-	H3	-	-	–	–
	Fonte durci	trempé et revenu	55 HRC	-	H4	-	-	–	–

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives. Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HU = Carbure sans revêtement

AP5030	AM5030	AK5020	AK1010
120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	
100 - 150 - 200	–	100 - 150 - 200	–
120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
100 - 150 - 200	–	100 - 150 - 200	–
80 - 145 - 210	–	80 - 145 - 210	–
120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
100 - 140 - 180	–	100 - 140 - 180	–
90 - 150 - 210	–	90 - 150 - 210	–
75 - 120 - 165	–	75 - 120 - 165	–
–	–	–	–
120 - 180 - 240	–	120 - 180 - 240	–
100 - 140 - 180	–	100 - 140 - 180	–
–	–	–	–
–	120 - 150 - 180	–	–
–	90 - 120 - 150	–	–
–	120 - 150 - 180	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
120 - 160 - 200	–	120 - 160 - 200	–
90 - 120 - 150	–	90 - 120 - 150	–
90 - 120 - 150	–	90 - 120 - 150	–
–	–	–	–
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	200 - 260 - 320
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
25 - 50 - 70	–	25 - 50 - 70	–
–	–	–	–
25 - 50 - 70	–	25 - 50 - 70	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–

Détermination de la vitesse de coupe et de l'avance

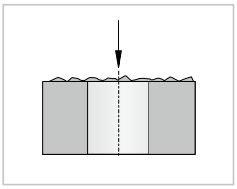
Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Geometrieempfehlung	Sortenempfehlung*	Avance par tour FN (mm/tr) 2xD Ø 14,0 - 18,0	Avance par tour FN (mm/tr) 2xD Ø 18,5 - 29,0
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	BM	AP5030	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,10
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	BM	AP5030	0,08 - 0,16 - 0,24	0,08 - 0,16 - 0,24
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	BM	AP2520	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	BM	AP5030	0,08 - 0,16 - 0,24	0,08 - 0,16 - 0,24
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	BM	AP2520	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,14
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	BM	AP2520	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	BS	AP5030	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,14
		traité		300	1013	P8	BM	AP2520	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14
		traité		380	1282	P9	BM	AP2520	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14
		traité		430	1477	P10	-	-	–	–
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	BM	AP2520	0,08 - 0,13 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,17
		trempé et revenu		300	1013	P12	BM	AP2520	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		trempé et revenu		400	1361	P13	-	-	–	–
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		martensitique, traité		330	1114	P15	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15
		austénitique		300	1013	M2	-	-	–	–
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	-	-	–	–
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		perlitique		260	867	K2	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
		perlitique		265	885	K6	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	–	–
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	–	–
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	–	–
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	–	–
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	–	–
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	–	–
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	–	–
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	–	–
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	–	–
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	–	–
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	–	–
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	–	–
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	BM	AP5030	0,06 - 0,12 - 0,18	0,06 - 0,12 - 0,18
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	–	–
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	BM	AP5030	0,06 - 0,12 - 0,18	0,06 - 0,12 - 0,18
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	–	–
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	–	–
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	–	–
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	–	–
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	–	–
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	–	–
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	–	–
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	0,00	–
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	–	–
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	–	–
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	–	–

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives. Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HU = Carbure sans revêtement

			3xD					5xD		
	Ø 29,5 - 35,0	Ø 37,0 - 55,0	Ø 14,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0	Ø 29,5 - 36,0	Ø 37,0 - 55,0	Ø 56,0 - 68,0	Ø 17,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0	Ø 29,5 - 35,0
	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,10 - 0,13	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09
	0,08 - 0,17 - 0,26	0,09 - 0,19 - 0,29	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,09 - 0,17 - 0,24	0,10 - 0,19 - 0,27	0,07 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,11 - 0,15	0,08 - 0,13 - 0,17
	0,06 - 0,12 - 0,17	0,07 - 0,13 - 0,19	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,1 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,18	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11
	0,08 - 0,17 - 0,26	0,09 - 0,19 - 0,29	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,09 - 0,17 - 0,24	0,10 - 0,19 - 0,27	0,07 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,11 - 0,15	0,08 - 0,13 - 0,17
	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14	0,04 - 0,06 - 0,08	0,04 - 0,06 - 0,08	0,05 - 0,07 - 0,09
	0,06 - 0,12 - 0,17	0,07 - 0,13 - 0,19	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,18	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11
	0,05 - 0,11 - 0,16	0,06 - 0,12 - 0,17	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,13	0,06 - 0,1 - 0,13	0,07 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,08 - 0,10
	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,1 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,1 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,08 - 0,13 - 0,18	0,09 - 0,15 - 0,21	0,08 - 0,11 - 0,14	0,08 - 0,12 - 0,15	0,08 - 0,12 - 0,16	0,09 - 0,14 - 0,18	0,10 - 0,15 - 0,19	0,05 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,10 - 0,13
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,10 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,30	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,31	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,32	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,33	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,34	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,35	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,06 - 0,13 - 0,19	0,07 - 0,15 - 0,22	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16	0,07 - 0,13 - 0,18	0,08 - 0,14 - 0,20	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,12
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,06 - 0,13 - 0,19	0,07 - 0,15 - 0,22	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16	0,07 - 0,13 - 0,18	0,08 - 0,14 - 0,20	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,12
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

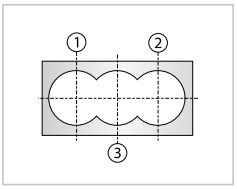
APPLICATIONS

Drilling on uneven surfaces (cast surfaces)



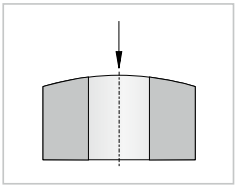
- Depending on the quality of the surface the feed rate may have to be reduced for spot drilling

Drilling a cavity



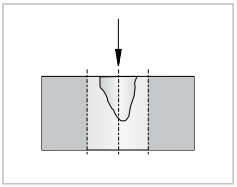
- Note the sequence (see picture)
- Ensure symmetrical distribution
- Reduce feed rate by 50–70%
- Use tough WSP grade
- Use stable corner radius

Drilling on convex surfaces



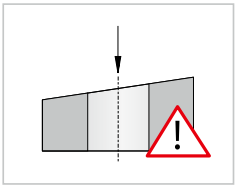
- If necessary, reduce the feed rate

Drilling a bead or large centring hole



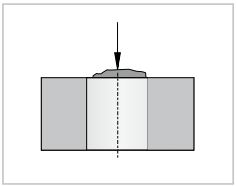
- If necessary, first spot face
- Reduce feed rate

Drilling on sloping surfaces



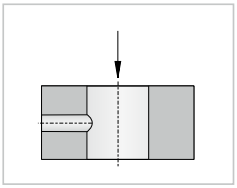
- No feed reduction required up to max 3° slant (cast slants)
- >3° slant, reduce feed rate by 50 - 70% or until full nominal diameter is reached
- Use stable corner radius

Drilling on a forged, welded or cast seam



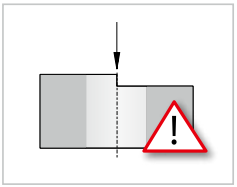
- Reduce feed rate

Cross holes



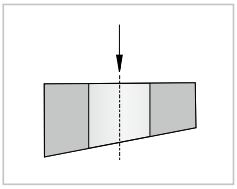
- Reduce feed rate by 50 - 70%
- Look out for jammed chips
- Use tough WSP grade
- Use stable corner radius

Drilling on an edge



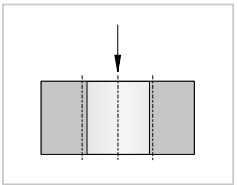
- Since drilling surface is undefined, it must be prepared (spot facing/face milling)

Slanted hole exit



- >3° slant: Reduce feed rate at interrupted cut by 50 - 70%
- Use tough WSP grade
- Use stable corner radius

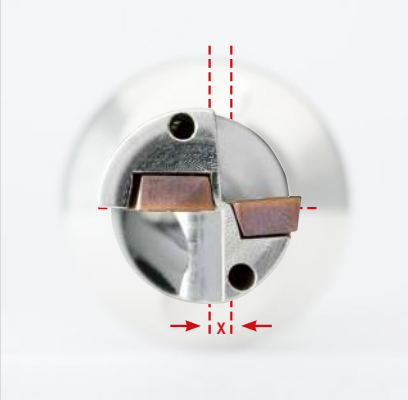
Drilling



- Avoid chip jams
- Possibly reduce diameter of tool holder

DRILLING WITH AXIS OFFSET

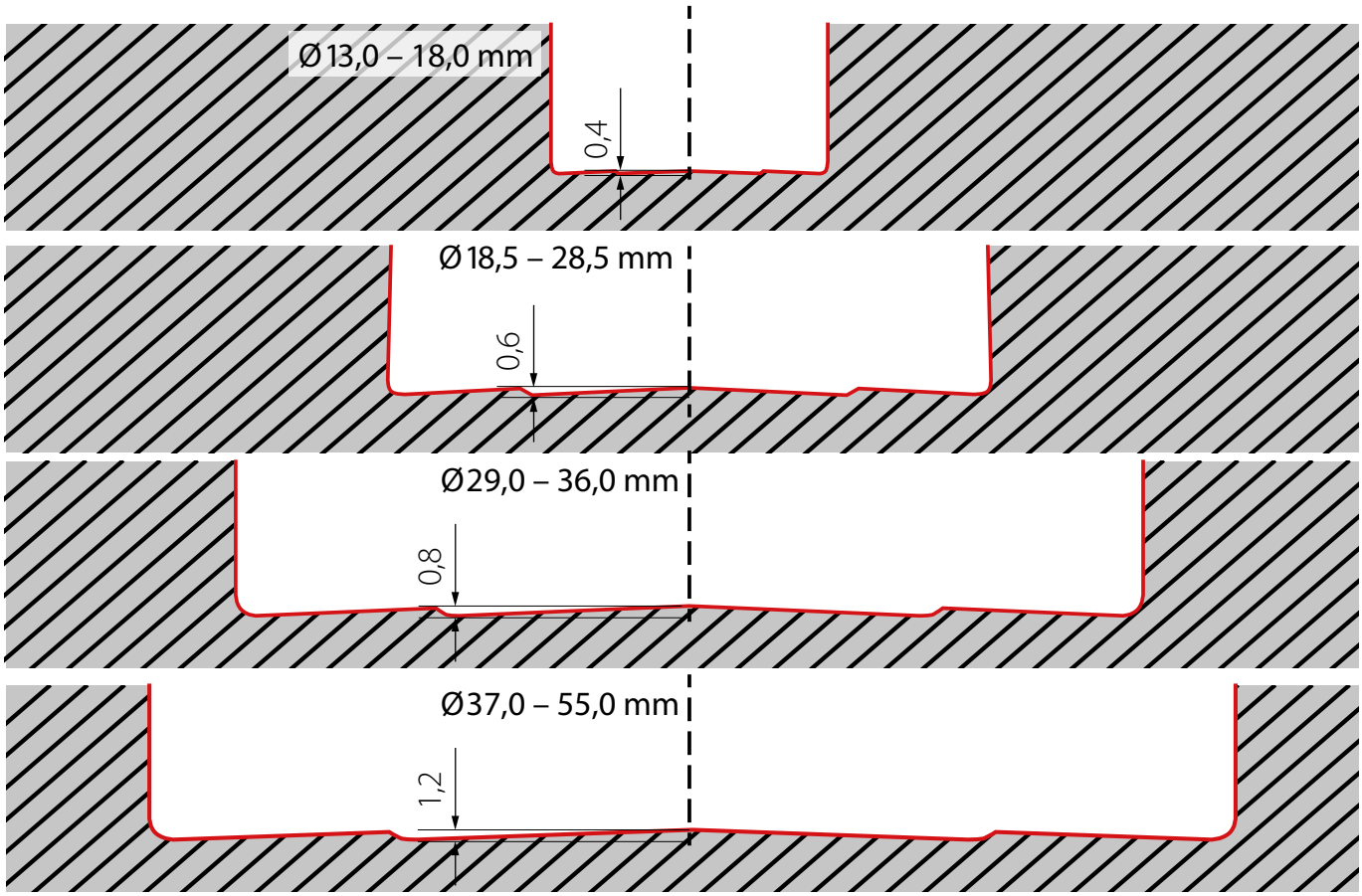
A larger hole can be produced by offsetting the centre axis of the drill in the direction of the outer cutting edge by the amount "x". Move the X axis within the maximum value range in the adjacent table.



Basic holder diameter [mm]	Max. axis offset [mm]	Basic holder diameter [mm]	Max. axis offset [mm]
14.0	0.25	**28.5**	0.10
14.5	0.20	**29.0**	1.00
15.0	0.15	**29.5**	0.95
15.5	0.40	**30.0**	0.90
16.0	0.40	**31.0**	0.80
16.5	0.35	**32.0**	0.70
17.0	0.30	**33.0**	0.55
17.5	0.25	**34.0**	0.45
18.0	0.20	**35.0**	0.35
18.5	0.50	**36.0**	0.20
19.0	0.45	**37.0**	1.00
19.5	0.40	**38.0**	1.00
20.0	0.30	**39.0**	0.90
20.5	0.30	**40.0**	0.80
21.0	0.20	**41.0**	0.70
21.5	0.15	**42.0**	0.60
22.0	0.10	**43.0**	0.50
22.5	0.06	**44.0**	0.50
23.0	0.70	**45.0**	0.40
23.5	0.70	**46.0**	1.50
24.0	0.60	**47.0**	1.40
24.5	0.50	**48.0**	1.30
25.0	0.50	**49.0**	1.20
25.5	0.45	**50.0**	1.10
26.0	0.40	**51.0**	1.00
26.5	0.35	**52.0**	0.90
27.0	0.25	**53.0**	0.80
27.5	0.20	**54.0**	0.60
28.0	0.15	**55.0**	0.50

The values listed in the table are standard values. Reduce the feed rate to 30%.
The values may have to be adapted to particular machining conditions.

HOLE PROFILE



ECCENTRIC SLEEVE

**An eccentric sleeve can be used with drive tools to achieve an axis offset.
The eccentric sleeves are available on request.**

STEP 1

Align the adjusting ring with the reference mark o adjust the drill diameter.

STEP 2

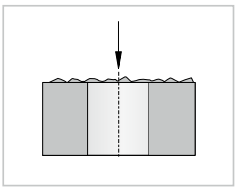
In positive direction of rotation larger drilling diameter; in negative direction of rotation smaller drilling diameter.

STEP 3

Tighten the locking screw to fix the adjusting ring.

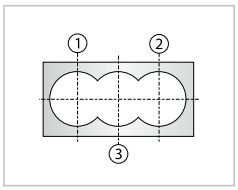
APPLICAZIONI

Foratura su superfici irregolari (superfici fuse)



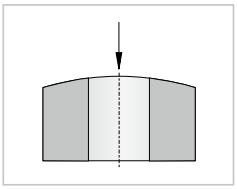
- In base alla qualità della superficie la velocità di avanzamento deve essere ridotta durante la foratura

Foratura con punta cava



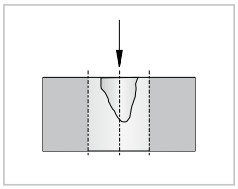
- Seguire la sequenza (vedi figura)
- Prestare attenzione ad una suddivisione simmetrica
- Ridurre l'avanzamento del 50–70%
- Utilizzare una qualità WSP dura
- Utilizzare un raggio di punta stabile

Foratura su superfici bombate



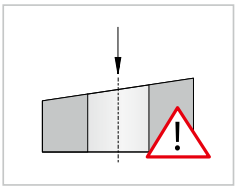
- Se necessario, ridurre l'avanzamento

Foratura di una nervatura o di un foro di centraggio grande



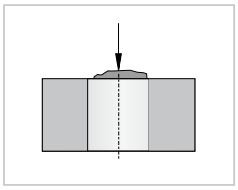
- Se necessario, praticare prima una lamatura
- Ridurre l'avanzamento

Foratura su superfici inclinate



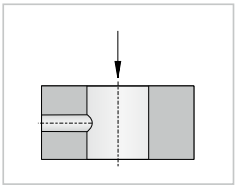
- Non è necessaria alcuna riduzione dell'avanzamento fino a un'inclinazione massima di 3° (inclinazioni di colata)
- >3° di obliquità, ridurre l'avanzamento del 50-70% fino a quando non si raggiunge il diametro nominale pieno
- Utilizzare un raggio di punta stabile

Foratura su un cordone forgiato, saldato o fuso



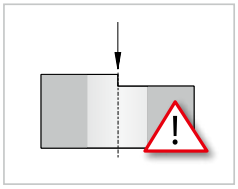
- Ridurre l'avanzamento

Fori trasversali



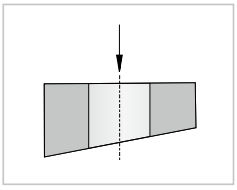
- Ridurre l'avanzamento del 50-70%
- Attenzione ai trucioli incastrati
- Utilizzare una qualità WSP dura
- Utilizzare un raggio di punta stabile

Foratura su un profilo



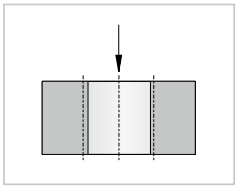
- A causa della superficie di foratura indefinita è necessario procedere a pretrattamento (lamatura/spianatura con fresa)

Foro di uscita inclinato



- >3° di inclinazione: Ridurre l'avanzamento dalla interruzione di taglio del 50–70%
- Utilizzare una qualità WSP dura
- Utilizzare un raggio di punta stabile

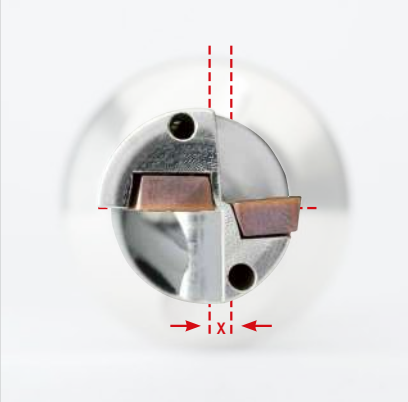
Alesaggio



- Evitare l'inceppamento dei trucioli
- Eventualmente, ridurre il diametro del portautensili

FORATURA CON SPOSTAMENTO ASSIALE

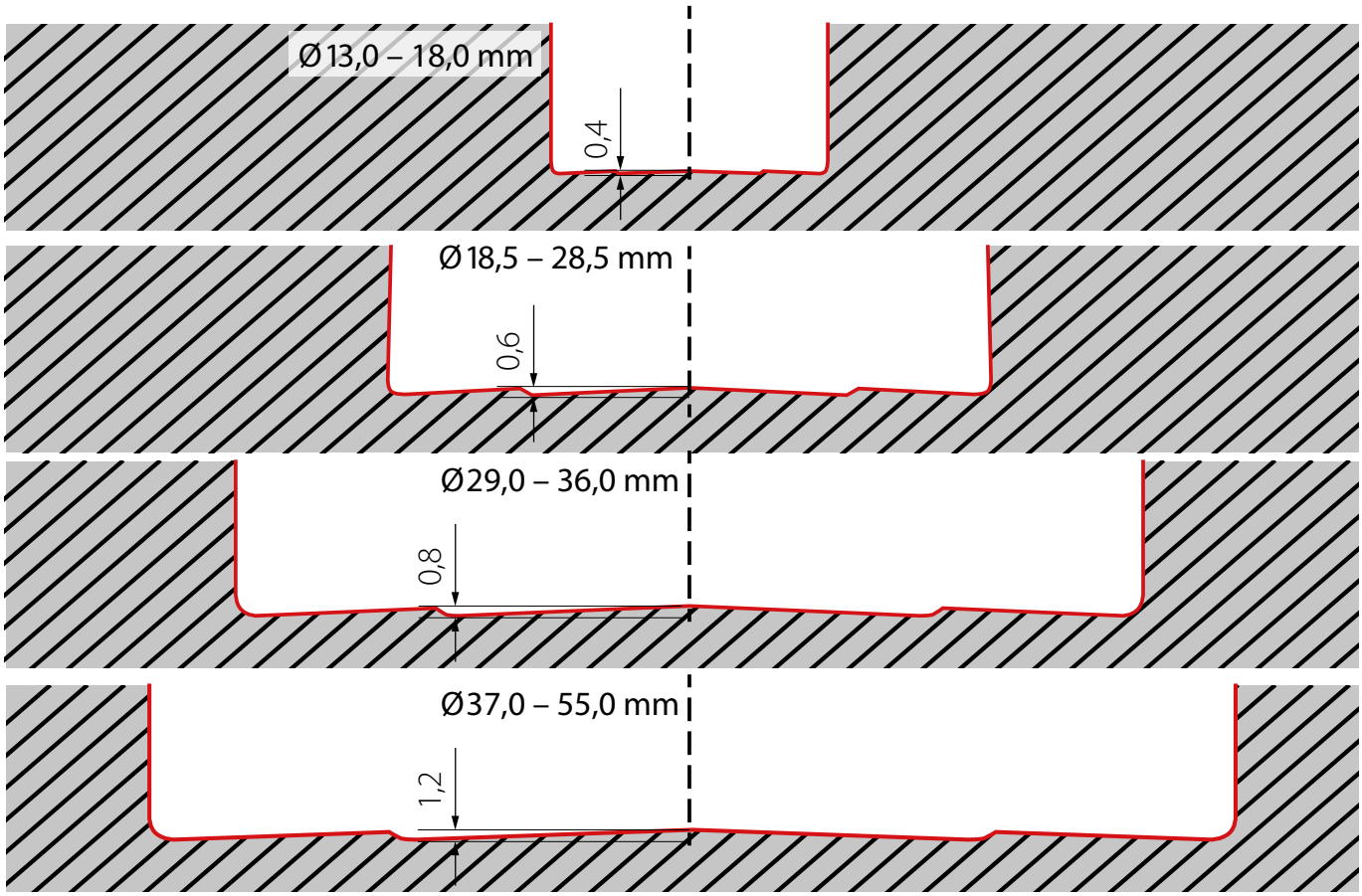
Spostando l'asse centrale della punta in direzione del tagliente esterno della quantità «x», è possibile realizzare un foro più grande. Spostare l'asse X entro il valore massimo indicato nella tabella a lato.



Diametro supporti di base [mm]	Max. spostamento degli assi [mm]	Diametro supporti di base [mm]	Max. spostamento degli assi [mm]
14,0	0,25	**28,5**	0,10
14,5	0,20	**29,0**	1,00
15,0	0,15	**29,5**	0,95
15,5	0,40	**30,0**	0,90
16,0	0,40	**31,0**	0,80
16,5	0,35	**32,0**	0,70
17,0	0,30	**33,0**	0,55
17,5	0,25	**34,0**	0,45
18,0	0,20	**35,0**	0,35
18,5	0,50	**36,0**	0,20
19,0	0,45	**37,0**	1,00
19,5	0,40	**38,0**	1,00
20,0	0,30	**39,0**	0,90
20,5	0,30	**40,0**	0,80
21,0	0,20	**41,0**	0,70
21,5	0,15	**42,0**	0,60
22,0	0,10	**43,0**	0,50
22,5	0,06	**44,0**	0,50
23,0	0,70	**45,0**	0,40
23,5	0,70	**46,0**	1,50
24,0	0,60	**47,0**	1,40
24,5	0,50	**48,0**	1,30
25,0	0,50	**49,0**	1,20
25,5	0,45	**50,0**	1,10
26,0	0,40	**51,0**	1,00
26,5	0,35	**52,0**	0,90
27,0	0,25	**53,0**	0,80
27,5	0,20	**54,0**	0,60
28,0	0,15	**55,0**	0,50

I valori riportati nelle tabelle sono indicativi. Ridurre la velocità di avanzamento al 30%. Può essere necessario adattare i valori alle singole applicazioni.

PROFILO DEL FORO

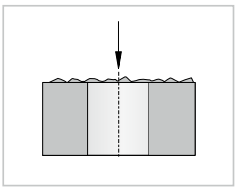


MANICOTTO ECCENTRICO

Per ottenere uno spostamento dell'asse negli utensili azionati, è possibile utilizzare un manicotto eccentrico. I manicotti eccentrici sono disponibili su richiesta.

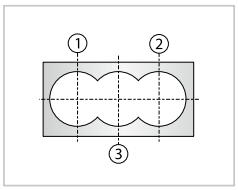
APPLICATIONS

Perçage sur des surfaces inégales (surfaces de fontes)



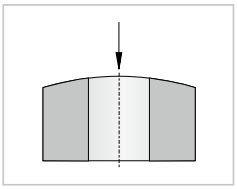
- En fonction de la qualité de la surface il faut éventuellement réduire l'avancée lors du perçage

Forage d'une cavité



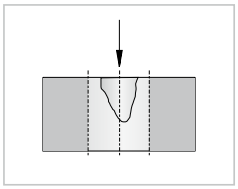
- Respecter l'ordre (voir image)
- Veiller à une répartition symétrique
- Réduire l'avancée de 50 à 70 %.
- Avoir recours à la variante WSP dure
- Utiliser un rayon d'angle stable

Perçage sur des surfaces bombées



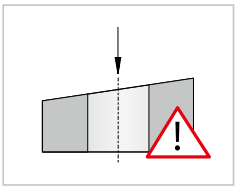
- Réduire l'avancée si nécessaire

Perçage d'une moulure ou d'un grand centre d'usinage



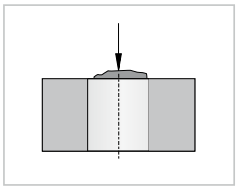
- Le cas échéant, procéder au préalable à des lamages plan
- Réduire l'avancée

Perçage sur des surfaces inclinées



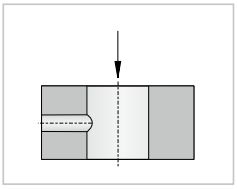
- Jusqu'à une inclinaison de 3° maximum, aucune réduction de l'avance n'est nécessaire (biseaux de coulée)
- >3° d'inclinaison, réduire l'avancée de 50 à 70 % / jusqu'à l'obtention du diamètre nominal plein
- Utiliser un rayon d'angle stable

Perçage sur une bavure de forge, de soudure ou de fonte



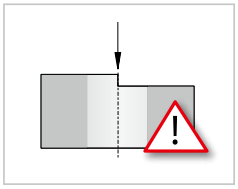
- Réduire l'avancée

Perçages transversaux



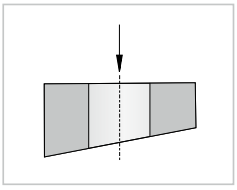
- Réduire l'avancée de 50 à 70 %.
- Attention aux copeaux coincés
- Avoir recours à la variante WSP dure
- Utiliser un rayon d'angle stable

Perçage sur une arête



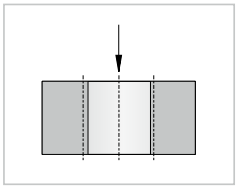
- En raison de la forme non définie de la surface à percer, il faut procéder à un pré-usinage (lamage plan/surfaçage)

Sortie de perçage inclinée



- >3° d'inclinaison : Réduire de 50 - 70 % l'avancée à partir de la coupe interrompue
- Avoir recours à la variante WSP dure
- Utiliser un rayon d'angle stable

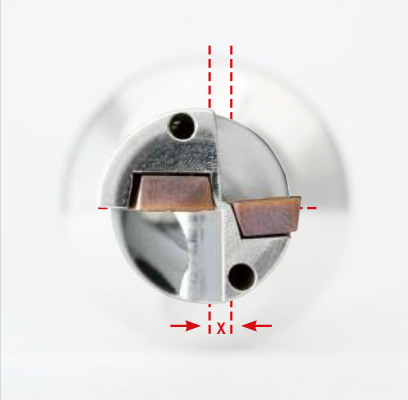
Perçage



- Éviter le coincement des copeaux
- Réduire éventuellement le diamètre du porte-outil

PERÇAGE AVEC DÉCALAGE AXIAL

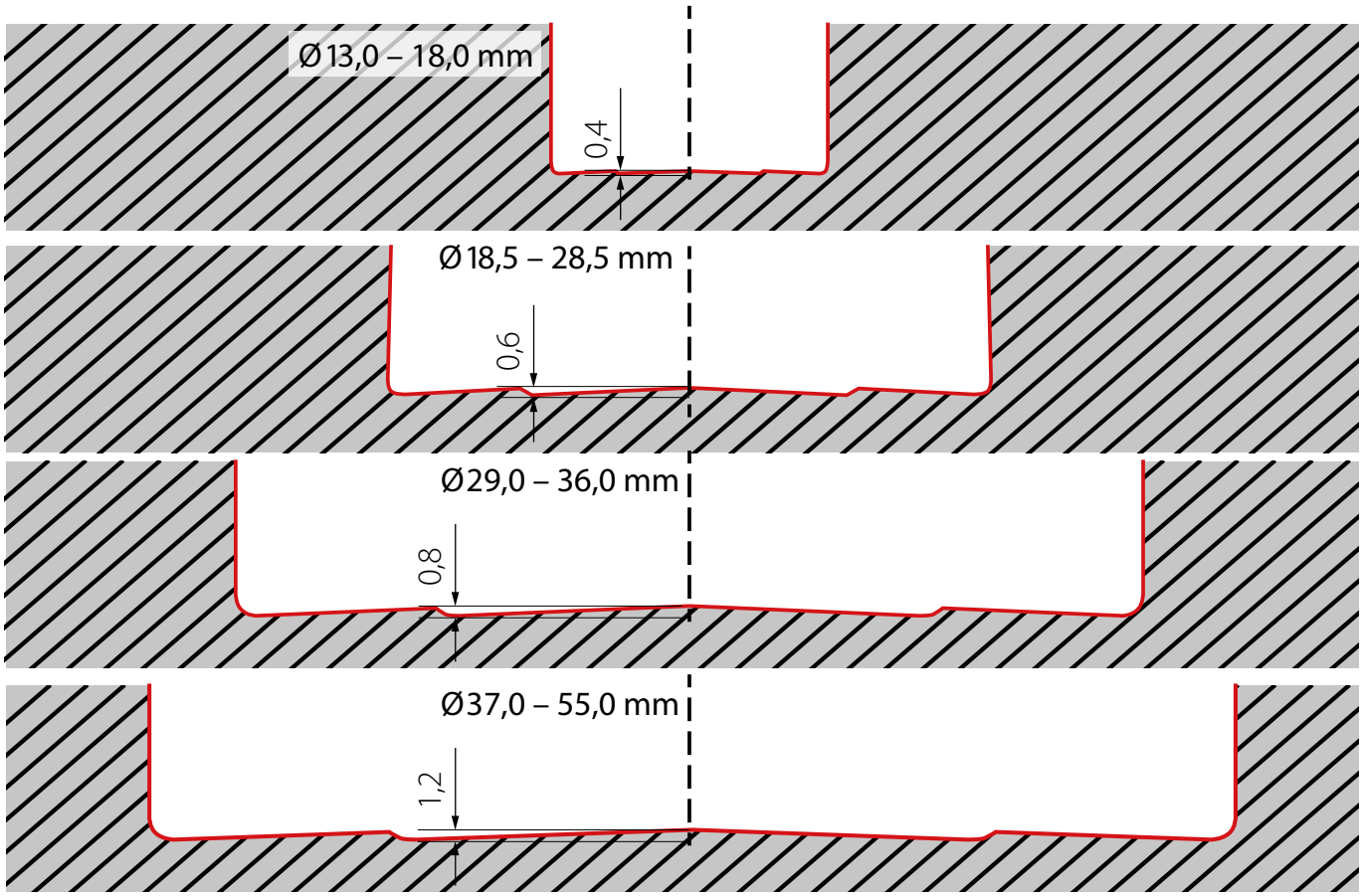
En déplaçant l'axe central du foret en direction de le la lame de coupe extérieure d'une valeur « x », il est possible d'obtenir un perçage plus grand. Veuillez déplacer l'axe X à l'intérieur de la valeur maximale indiquée dans le tableau ci-contre.



Diamètre du support de base [mm]	Décalage max. des axes [mm]	Diamètre du support de base [mm]	Décalage max. des axes [mm]
14,0	0,25	**28,5**	0,10
14,5	0,20	**29,0**	1,00
15,0	0,15	**29,5**	0,95
15,5	0,40	**30,0**	0,90
16,0	0,40	**31,0**	0,80
16,5	0,35	**32,0**	0,70
17,0	0,30	**33,0**	0,55
17,5	0,25	**34,0**	0,45
18,0	0,20	**35,0**	0,35
18,5	0,50	**36,0**	0,20
19,0	0,45	**37,0**	1,00
19,5	0,40	**38,0**	1,00
20,0	0,30	**39,0**	0,90
20,5	0,30	**40,0**	0,80
21,0	0,20	**41,0**	0,70
21,5	0,15	**42,0**	0,60
22,0	0,10	**43,0**	0,50
22,5	0,06	**44,0**	0,50
23,0	0,70	**45,0**	0,40
23,5	0,70	**46,0**	1,50
24,0	0,60	**47,0**	1,40
24,5	0,50	**48,0**	1,30
25,0	0,50	**49,0**	1,20
25,5	0,45	**50,0**	1,10
26,0	0,40	**51,0**	1,00
26,5	0,35	**52,0**	0,90
27,0	0,25	**53,0**	0,80
27,5	0,20	**54,0**	0,60
28,0	0,15	**55,0**	0,50

Les valeurs du tableau sont indicatives. Réduisez la vitesse d'avance à 30%.
Il peut être nécessaire de les adapter aux conditions d'usinage respectives.

PROFIL DU PERÇAGE



DOUILLE EXCENTRIQUE

Pour obtenir un décalage axial sur les outils tournants, il est possible d'utiliser une douille excentrique. Les douilles excentriques sont disponibles sur demande

ÉTAPE 1

Aligner la bague de réglage pour ajuster le diamètre de perçage sur la ligne de référence.

ÉTAPE 2

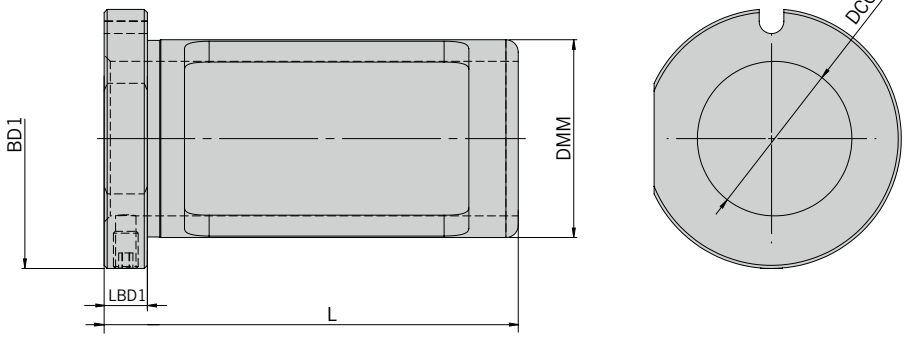
Dans le sens de rotation positif Augmentation du diamètre de perçage, dans le sens de rotation négatif, réduction du diamètre de perçage.

ÉTAPE 3

Pour fixer la bague de réglage, serrer la vis de blocage.

AEH-...

Eccentric sleeve for AKB indexable insert drills / *Manicotto eccentrico per punte a inserti AKB* / Douille excentrique pour foret à plaquettes amovibles AKB



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

NEW/NUOVO/NOUVEAU

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**DCONN**	**DMM**	**L**	**BD1**	**LBD1**	**Setting value max.** Valore di impostazione max. Valeur de réglage max.
AEH-2025-48 N	20	25	48	33	5	+0,3 / -0,2
AEH-2532-67 N	25	32	67	42	7	+0,3 / -0,3
AEH-3240-77 N	32	40	77	55	7	+0,3 / -0,3
AEH-4050-77 N	40	50	77	60	7	+0,5 / -0,5

SHARK-CUT – MAJOR SERIES

SHARK-CUT multifunctional tool system / *Sistema di utensili multifunzionali SHARK-CUT* / Système d'outils multifonction SHARK-CUT

Drilling and Turning	*Foratura e Tornitura*	Perçage et Tournage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**88 – 93**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**94 – 99**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**100 – 101**
• **Turing and drilling tool inserts**	• *Inserti di tornitura e foratura*	• Outil de tournage et de perçage plaquettes de coupe	**102**
• **Adapter**	• *Adattatore*	• Adaptateur	**103**
• **Turning and drilling tools**	• *Utensili per perforazione*	• Outils de tournage et de perçage	**104 – 106**
• **Turning, drilling and boring tool**	• *Utensile per tornitura, foratura e barenatura*	• Outil de tournage, de perçage et d'alésage	**107 – 108**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**109 – 111**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**112 – 117**
• **Indexable Inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**118 – 119**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**120 – 129**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Données d'application	**130 – 136**

2

MULTIFUNCTIONAL. ULTRA PROFITABLE.

**Turning and drilling with only one tool:
the SHARK-CUT multifunctional tool system from ARNO.**

Do you want to save space and money, produce faster and shorten set-up times? No problem with SHARK-CUT. This multi purpose tool lets you carry out turning and boring operations without changing the tool. You need fewer tool positions on the machine and you save space in the store. You reduce programming work and presetting time. The SHARK-CUT boring and turning system achieves high surface quality and reduces the number of operations required to finish the hole.

You are equipped for every requirement with three variants: Choose between SHARK-CUT Mini, which has inserts made of solid carbide starting at 4 mm diameter, and SHARK-CUT Standard, which has indexable inserts in various geometries starting at 8 mm diameter. For boring out and reaming operations, SHARK-CUT Rebore has two or three flutes with various indexable insert geometries and diameters from 12 or 24 mm. All variants benefit from optimised chip evacuation with the ARNO Coolant Booster, which is a special through tool coolant supply which has up to three coolant channels. For extra stability, all the larger versions have an axial location flat. It ensures that the SHARK-CUT reliably achieves the best results in every application.

VERSATILE BENEFITS

of the SHARK-CUT multifunctional tool system

Economical – lower tool costs and fewer machine positions

Fast – fewer tool changes and less programming work

High quality – flat bottom surface and high surface finish quality

Tool holders

- 3 variants for every diameter
- SHARK-CUT Mini - tool holder for solid carbide inserts: Ø 4 to 8 mm, 2.25 x D and 4 x D
- SHARK-CUT Standard – tool holder for indexable inserts: Ø 8 to 32 mm, 1.5 x D, 2.25 x D and 3 x D
- SHARK-CUT Rebore – tool holder for indexable inserts: 2 flutes starting at Ø 12 mm or 3 flutes starting at Ø 24 mm, 2.25 x D in each case

Multifunctional

- Drilling into solid with flat bottom face
- Facing operations
- Turning internal profiles
- Turning external profiles

Inserts and indexable inserts

- Inserts made of solid carbide, coated and uncoated for SHARK-CUT Mini
- Indexable inserts in four geometries and twelve grades, coated and uncoated, peripherally ground and polished or sintered for SHARK-CUT Standard and Rebore
- Easy change of inserts with one screw

MULTIFUNZIONALE. MEGAVANTAGGIOSO.

**Foratura e tornitura con un unico utensile:
il sistema di utensili multifunzionali SHARK-CUT di ARNO.**

Desidera risparmiare spazio e denaro, produrre più velocemente e impiegare meno tempo nella lavorazione? Nessun problema con SHARK-CUT. Con questo sistema multifunzione è possibile eseguire operazioni di tornitura e foratura senza dover cambiare l'utensile. Così avrà bisogno di meno posti per gli utensili in macchina e potrà risparmiare spazio nel magazzino. In questo modo si riducono le spese per la programmazione e i tempi di attrezzaggio. Con l'utensile per foratura e tornitura SHARK-CUT è possibile ottenere elevate qualità superficiali e ridurre i costi della finitura della foratura.

Con le tre versioni Lei sarà attrezzato per affrontare ogni esigenza: Per la tornitura e la foratura è possibile scegliere tra SHARK-CUT Mini con inserti da taglio in metallo duro a partire da 4 mm e SHARK-CUT Standard con inserti in diverse geometrie a partire da 8 mm di diametro. Per l'alesaggio e la tornitura è disponibile SHARK-CUT Rebore a due o tre taglienti con diverse geometrie degli inserti a partire da un diametro di 12 o 24 mm. In tutte le varianti è possibile avvalersi di una ottimale evacuazione del truciolo grazie a ARNO Coolant-Booster, un particolare sistema di adduzione del refrigerante dotato di due o tre canali di raffreddamento. Per una stabilità ulteriore tutte le versioni più grandi dispongono di un impianto assiale. In questo modo SHARK-CUT vi consente di ottenere, per tutte le applicazioni, i migliori risultati.

MOLTEPLICI VANTAGGI

del sistema di utensili multifunzionali SHARK-CUT

Economico – costi utensili inferiori e meno posti utensili occupati

Rapido - meno sostituzioni di utensili e spesa per la programmazione contenuta

Alta qualità – fondo di foratura piano ed elevata qualità di finitura

Corpi utensile

- Tre versioni per ogni diametro
- SHARK-CUT Mini - Utensile integrale in metallo duro: Ø da 4 a 8 mm, 2,25 x D e 4 x D
- SHARK-CUT Standard – Utensile per inserti: Ø da 8 a 32 mm, 1,5 x D, 2,25 x D e 3 x D
- SHARK-CUT Rebore – Utensile per inserti: a due taglienti, a partire da Ø 12 mm oppure a tre taglienti a partire da Ø 24 mm, entrambi 2,25 x D

Multifunzione

- Foratura dal pieno con fondo di foratura piano
- Barenatura a gradini
- Tornitura interna
- Tornitura di profili esterni

Inserti da taglio e inserti intercambiabili

- Inserti da taglio in metallo duro, rivestiti e non rivestiti per SHARK-CUT Mini
- Inserti in quattro geometrie e dodici qualità, rivestiti e non rivestiti, rettificati sul profilo e lucidati o sinterizzati per SHARK-CUT Standard e Rebore.
- Facile sostituzione degli inserti con una sola vite

MULTIFONCTION RENTABILITÉ MAXIMALE.

**Perçage et tournage avec un seul outil :
le système d'outils multifonction SHARK-CUT d'ARNO.**

Vous voulez gagner de l'espace et du temps, fabriquer plus vite et passer moins de temps à préparer ? Aucun problème avec SHARK-CUT. Ce système d'outil multifonction vous permet d'effectuer des opérations de tournage et de perçage sans devoir changer d'outil. Vous n'avez plus besoin d'autant d'emplacements pour les outils sur la machine et vous économisez de l'espace dans le magasin. Les efforts de programmation et les temps de préréglage sont considérablement réduits. Avec le système de perçage et de tournage SHARK-CUT, vous obtenez une finition de surface de haute qualité et vous réduisez la complexité de la finition du perçage.

Avec trois variantes, vous êtes paré pour faire face à chaque situation : Pour le tournage et le perçage, vous avez le choix entre le système SHARK-CUT Mini avec inserts de coupe en carbure monobloc à partir de 4 mm de diamètre et le système SHARK-CUT Standard avec plaquettes de coupe de différentes géométries à partir de 8 mm de diamètre. Pour l'alésage et le tournage, vous disposez du SHARK-CUT Rebore à deux ou trois tranchants avec une géométrie variable des plaquettes amovibles à partir d'un diamètre de 12 resp. de 24 mm. Pour toutes les variantes, profitez d'une évacuation optimale des copeaux grâce au Coolant-Booster d'ARNO, une alimentation spéciale en fluide de refroidissement avec jusqu'à trois canaux de refroidissement. Pour une stabilité complémentaire, tous les grands modèles disposent d'un support axial plan. Avec SHARK-CUT, vous obtenez ainsi les meilleurs résultats pour toutes les applications.

LES DIFFÉRENTS AVANTAGES

du système d'outils multifonction SHARK-CUT

Rentabilité – moins de frais d'outillage et moins d'emplacements occupés sur la machine

Rapidité – moins de changements d'outils et efforts de programmation moindres

Qualité élevée – forage plan et haute qualité de finition

Porte-outils

- 3 variantes pour chaque diamètre
- SHARK-CUT Mini - porte-outil pour inserts de coupe en carbure monobloc : Ø 4 à 8 mm, 2,25 x D et 4 x D
- SHARK-CUT Standard - porte-outil pour plaquettes amovibles : Ø 8 à 32 mm, 1,5 x D, 2,25 x D et 3 x D
- SHARK-CUT Rebore – porte-outil pour plaquettes de coupe amovibles : à deux tranchants à partir de Ø 12 mm ou à trois tranchants à partir de Ø 24 mm, chacun 2,25 x D

Multifonction

- Forage dans le plein à fond plat
- Tournage de contours plans
- Tournage de contours intérieurs
- Tournage de contours extérieurs

Inserts de coupe et plaquettes de coupe amovibles

- Inserts de coupe en carbure monobloc, avec et sans revêtement pour SHARK-CUT Mini
- Plaquettes amovibles en quatre géométries et douze variantes, revêtues ou non, rectifiées sur la périphérie et polies ou frittées pour SHARK-CUT Standard et Rebore
- Changement facile des plaquettes amovibles avec une seule vis

INSIDE
for success

LONGER TOOL LIFE AND SHORTER SET-UP TIMES

Internal machining: 150% more tool life quantity and less handling effort.

SHARK-CUT not only ensures longer tool life quantities - in this example by an extra 150%. The system is designed for precision turning and drilling operations in internal machining and also simplifies work processes. SHARK-CUT saves you set-up time, insert changes and occupies fewer tool positions in the machine. A first-class efficiency tool.

SHARK-CUT system in practical test

Step bushing (hole milling, drilling)

Drilling operation

Material: 21CrMoV5-7 (1.7709)
Holder: SC20L-0045-SP10-IP
Insert: LPNT 10T304EN
Grade: AP7020

	Competition	ARNO Werkzeuge
D	20.0 mm 2.25xD	22.0 mm 2.25xD
V_c	180 m/min	180 m/min
f_n	0.05 mm	0.05 mm
Drilling depth lm	40 mm	40 mm
Chip cycle	No	No
Main time Tc	17 sec	17 sec
Cooling	Emulsion	Emulsion

Competitor components — 2 parts

ARNO AKB system components — 5 parts

Your advantage:

- **Multifunctional tool for drilling and turning**
- **Occupies only one tool location for two production operations, requires only one set-up operation and only one insert change at the end of the tool life**
- **150% longer tool life**

Turning operation

Material: 21CrMoV5-7 (1.7709)
Holder: SC20L-0045-SP10-IP
Insert: LPNT 10T304EN
Grade: AP7020

	Competition	ARNO Werkzeuge
D	20.0 mm	20.0 mm
V_c	220 m/min	220 m/min
f_n	0.35 mm	0.35 mm
ap	2.0 mm	2.0 mm
Allowance p	26 mm	26 mm
Cutting length lm	25.0 mm	25.0 mm
Main time Tc	50 sec	50 sec
Cooling	Emulsion	Emulsion

INSIDE for success

AUMENTO DELLA DURATA DEGLI UTENSILI E RIDUZIONE DEI TEMPI DI ALLESTIMENTO

Lavorazione interna: 150% di durata in più e spesa ridotta per la movimentazione.

SHARK-CUT non solo garantisce durate maggiori – in questo esempio del 150% in più. Questo sistema per operazioni precise di tornitura e foratura nella lavorazione interna semplifica anche i processi di lavoro. Con SHARK-CUT si risparmiano tempi di allestimento, di sostituzione dell'inserto e si occupa un minor numero di alloggiamenti utensile nella macchina. Uno utensile efficiente di prima classe.

Il sistema SHARK-CUT nella prova sul campo

Boccola a gradino (tornitura di foratura)

Operazioni foratura

Materiale: 21CrMoV5-7 (1.7709)
Supporto: SC20L-0045-SP10-IP
Inserto: LPNT 10T304EN
Qualità: AP7020

	Concorrenza	ARNO Werkzeuge
D	20,0 mm 2,25xD	22,0 mm 2,25xD
V_c	180 m/min	180 m/min
f_n	0,05 mm	0,05 mm
Profondità di foratura lm	40 mm	40 mm
Ciclo dei trucioli	No	No
Tempo principale Tc	17 sec	17 sec
Raffreddamento	Emulsione	Emulsione

Componenti della concorrenza — **2 pezzi**

Componenti sistema ARNO AKB — **5 pezzi**

Il vostro vantaggio:

- **Utensile multifunzionale per la foratura e la tornitura**
- **Occupa un solo posto utensile per due operazioni di produzione, richiede solo un'operazione di attrezzamento e una sola sostituzione dell'inserto al termine della durata dell'utensile**
- **150% in più di durata**

Operazioni tornitura

Materiale: **21CrMoV5-7 (1.7709)**
Supporto: **SC20L-0045-SP10-IP**
Inserto: **LPNT 10T304EN**
Qualità: **AP7020**

	Concorrenza	ARNO Werkzeuge
D	20,0 mm	20,0 mm
V_c	220 m/min	220 m/min
f_n	0,35 mm	0,35 mm
ap	2,0 mm	2,0 mm
Maggiorazione p	26 mm	26 mm
Lunghezza di taglio lm	25,0 mm	25,0 mm
Tempo principale Tc	50 sec	50 sec
Raffreddamento	Emulsione	Emulsione

INSIDE
for success

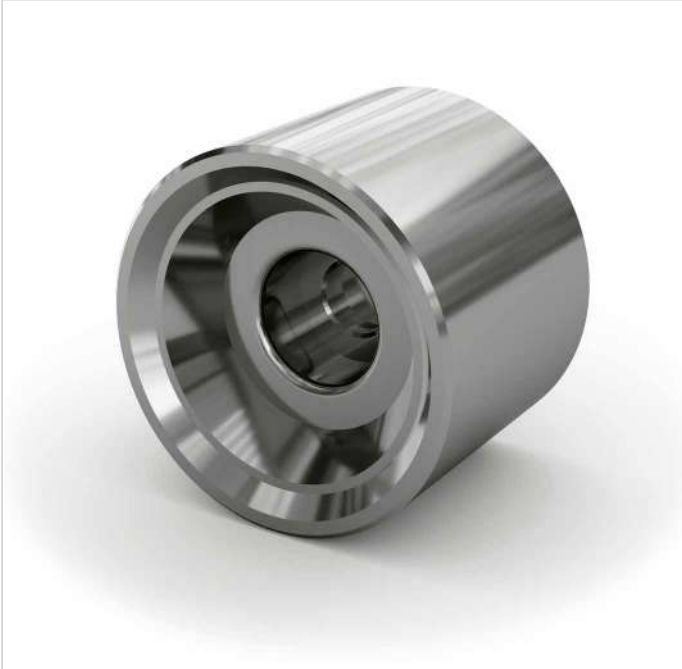
AUGMENTATION DE LA DURÉE DE VIE ET DIMINUTION DU TEMPS DE PRÉPARATION

Usinage intérieur : Augmentation de la quantité/durée de vie de 150 % et diminution des efforts de manipulation.

SHARK-CUT ne permet pas seulement une quantité/durée de vie plus élevées - dans cet exemple, une augmentation de 150 %. Ce système pour des opérations de tournage et de perçage précises lors de l'usinage intérieur simplifie également les processus de travail. Avec SHARK-CUT, vous économisez du temps de préparation, des changements de plaques et vous occupez moins d'emplacements d'outils dans la machine. Un outil d'efficacité de première qualité.

Test pratique du système SHARK-CUT

Douille étagée (Perçage-Tournage et perçage)



Opération de perçage

Matériau : 21CrMoV5-7 (1.7709)
Support : SC20L-0045-SP10-IP
Insert de coupe : LPNT 10T304EN
Version : AP7020

	Concurrence	Outils ARNO
D	20,0 mm 2,25xD	22,0 mm 2,25xD
V_c	180 m/min	180 m/min
f_n	0,05 mm	0,05 mm
Profondeur de perçage lm	40 mm	40 mm
Cycle des copeaux	Non	Non
Temps principal Tc	17 sec.	17 sec.
Refroidissement	Émulsion	Émulsion

Composants concurrent — **2 pièces**

composants du système AKB de chez ARNO — **5 pièces**

Votre avantage :

- **Outil multifonction pour le perçage et le tournage**
- **N'occupe qu'un seul emplacement d'outil pour deux opérations de fabrication, ne nécessite qu'une seule opération de préparation et un seul changement de plaque à la fin de la durée de vie**
- **Durée de vie augmentée de 150 %**

Opération de tournage

Matériau : 21CrMoV5-7 (1.7709)
Support : SC20L-0045-SP10-IP
Insert de coupe : LPNT 10T304EN
Version : AP7020

	Concurrence	Outils ARNO
D	20,0 mm	20,0 mm
V_c	220 m/min	220 m/min
f_n	0,35 mm	0,35 mm
ap	2,0 mm	2,0 mm
Surépaisseur p	26 mm	26 mm
Longueur de coupe lm	25,0 mm	25,0 mm
Temps principal Tc	50 sec.	50 sec.
Refroidissement	Émulsion	Émulsion

SHARK-Cut Mini

SC	04	R	–	009	SP	–	ALU	AK10
System *Sistema* Système	**Diameter** *Diametro* Diamètre	**Direction** *Direzione* Direction **R = Right-hand** *Destro* Droite **L = Left-hand** *Sinistro* Gauche		**max. depth** *Utile foratura* Longueur utile	**Flute** *Scarichi* Goujure **SP - Spiral flute** *Scarichi elicoidali* Goujure hélicoïdale **G - Straight flute** *Scarichi dritti* Goujure droit		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Grado* Qualità

SHARK-Cut Standard

SC	04	R/L	–	0036	SP	–	08	IP
System *Sistema* Système	**Diameter** *Diametro* Diamètre	**Direction** *Direzione* Direction **R = Right-hand** *Destro* Droite **L = Left-hand** *Sinistro* Gauche		**max. depth** *Utile foratura* Longueur utile	**Flute** *Scarichi* Goujure **SP - Spiral flute** *Scarichi elicoidali* Goujure hélicoïdale **G - Straight flute** *Scarichi dritti* Goujure droit		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Screw** *Vite* Vis **IP - TORX PLUS®**

SHARK-Cut Rebore

SCR	24	12	R	03	–	0054	G	–	06	IP
System *Sistema* Système	**Diameter** *Diametro* Diamètre	D_{min}	**Direction** *Direzione* Direction **R = Right-hand** *Destro* Droite **L = Left-hand** *Sinistro* Gauche	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**max. depth** *Utile foratura* Longueur utile	**Flute** *Scarichi* Goujure **SP - Spiral flute** *Scarichi elicoidali* Goujure hélicoïdale **G - Straight flute** *Scarichi dritti* Goujure droit		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Screw** *Vite* Vis **IP - TORX PLUS®**

Inserts / *Inserti* / Plaquettes

LPET	08	03	04	F	R	–	ALU	AK10
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio punta* Rayon	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant **F - Sharp** *Affilato* Tranchant **E - Rounded** *Arrotondato* Arrondi **T - Chamfered** *Smussato* Chanfreiné **S - Chamfered and rounded** *Smussato e arrotondato* Chanfreiné et arrondi	**Direction** *Direzione* Direction **R = Right-hand** *Destro* Droite **L = Left-hand** *Sinistro* Gauche **N - Neutral** *Neutral* Neutre		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Qualità* Nuance

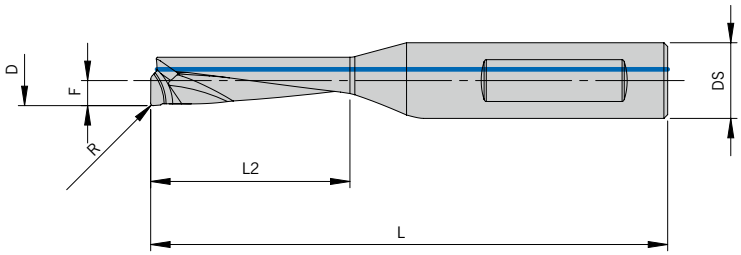
SC...

Turning and drilling, carbide cutting insert / *Utensile di foratura e tornitura in metallo duro* / Outil de tournage et de perçage insert de coupe en carbure monobloc

120 – 136

4 xD

2,25 xD



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	D	L	L2	DS	F	R	HC AL350	HU AK10
SC04L/R-009SP	4	35	9,00	6	2,0	0,2	◆	
SC04L/R-009SP-ALU	4	35	9,00	6	2,0	0,2		◆
SC04L/R-016SP	4	41	16,00	6	2,0	0,2	◆	
SC04L/R-016SP-ALU	4	41	16,00	6	2,0	0,2		◆
SC05L/R-011SP	5	37	11,00	6	2,5	0,2	◆	
SC05L/R-011SP-ALU	5	37	11,25	6	2,5	0,2		◆
SC05L/R-020SP	5	45	20,00	6	2,5	0,2	◆	
SC05L/R-020SP-ALU	5	45	20,00	6	2,5	0,2		◆
SC06L/R-013SP	6	38	13,00	8	3,0	0,2	◆	
SC06L/R-013SP-ALU	6	38	13,50	8	3,0	0,2		◆
SC06L/R-024SP	6	49	24,00	8	3,0	0,2	◆	
SC06L/R-024SP-ALU	6	49	24,00	8	3,0	0,2		◆
SC07L/R-015SP	7	42	15,00	8	3,5	0,2	◆	
SC07L/R-015SP-ALU	7	42	15,75	8	3,5	0,2		◆
SC07L/R-028SP	7	53	28,00	8	3,5	0,2	◆	
SC07L/R-028SP-ALU	7	53	28,00	8	3,5	0,2		◆
SC08L/R-018SP	8	45	18,00	8	4,0	0,2	◆	
SC08L/R-018SP-ALU	8	45	18,00	8	4,0	0,2		◆
SC08L/R-032SP	8	57	32,00	8	4,0	0,2	◆	
SC08L/R-032SP-ALU	8	57	32,00	8	4,0	0,2		◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	○	
M	●	
K		○
N		●
S	○	○
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

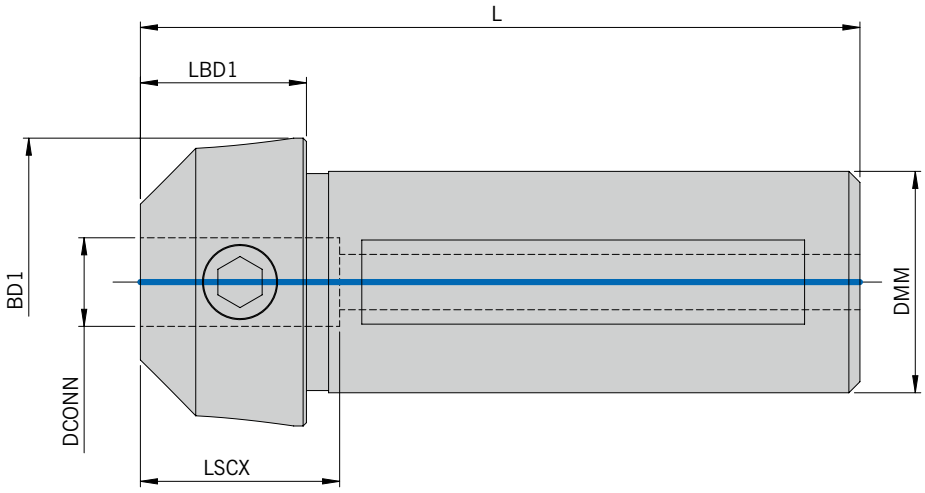
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

SC AD...

Adapter for turning and drilling tool, carbide cutting insert / *Adattatore per utensile di tornitura e foratura in metallo duro* / Adaptateur pour outil de tournage et de perçage insert de coupe en carbure monobloc

120 – 136

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	DCONN	BD1	L	LBD1	LSCX	DMM	Indexable inserts *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
SC AD3/4"-08	8	25	65	14	18	3/4"	SC06 / 07 / 08...
SC AD20-06	6	25	65	14	18	20	SC04 / 05...
SC AD20-08	8	25	65	14	18	20	SC06 / 07 / 08...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

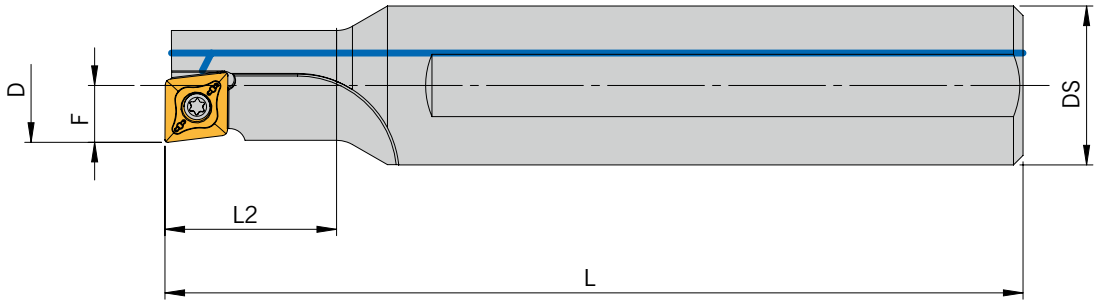
Holder *Utensile* Porte-outil	Screw *Vite* Vis	Torque *Coppia* Couple	Key *Chiave* Clé
SC AD...	7897990	4,0 Nm	KP 1321

SC...

Turning and drilling tool with cylindrical shank DIN ISO 9766 / *Utensile di tornitura e foratura con attacco cilindrico DIN ISO 9766* / Outil de tournage et de perçage à queue cylindrique DIN ISO 9766

120 – 136

1,5 xD



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**L**	**F**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
SC08L/R-0012G-04-IP	8	12,0	12	80	4,0	LP.. 04...
SC10L/R-0015G-05-IP	10	15,0	12	90	5,0	LP.. 05...
SC12L/R-0018G-06-IP	12	18,0	16	100	6,0	LP.. 06...
SC14L/R-0021G-07-IP	14	21,0	16	110	7,0	LP.. 07...
SC16L/R-0024G-08-IP	16	24,0	20	125	8,0	LP.. 08...
SC18L/R-0027G-09-IP	18	27,0	25	135	9,0	LP.. 09...
SC20L/R-0030G-10-IP	20	30,0	25	150	10,0	LP.. 10...
SC25L/R-0038G-13-IP	25	37,5	32	180	12,5	LP.. 13...
SC32L/R-0048G-17-IP	32	48,0	40	200	16,0	LP.. 17...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

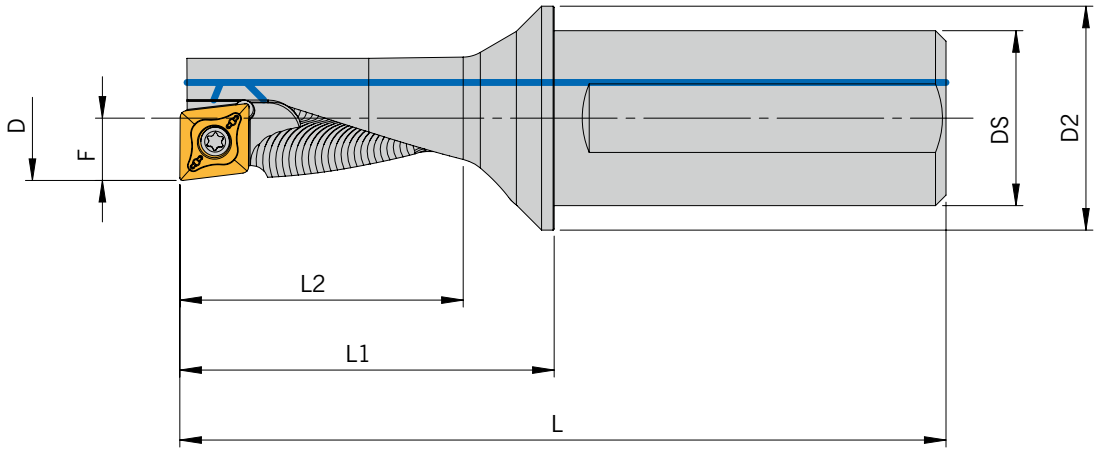
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
SCL/R...-04-IP	AS 0100	0,6 Nm	T5106-IP
SCL/R...-05-IP	AS 0101	0,6 Nm	T5106-IP
SCL/R...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SCL/R...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SCL/R...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SCL/R...-10-IP	AS 0105	3,4 Nm	T5115-IP
SCL/R...-13 / 17-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

SC...

Turning and drilling tool with cylindrical shank DIN ISO 9766 / *Utensile di tornitura e foratura con attacco cilindrico DIN ISO 9766* / Outil de tournage et de perçage à queue cylindrique DIN ISO 9766

120 – 136

2,25 xD



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**D2**	**L1**	**L**	**F**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
SC08L/R-0018SP-04-IP	8	18,0	10	12	22,0	60,0	4,0	LP.. 04...
SC10L/R-0023SP-05-IP	10	22,5	12	16	27,5	69,5	5,0	LP.. 05...
SC12L/R-0027SP-06-IP	12	27,0	16	20	33,0	78,0	6,0	LP.. 06...
SC14L/R-0032SP-07-IP	14	31,5	16	20	38,5	83,5	7,0	LP.. 07...
SC16L/R-0036SP-08-IP	16	36,0	20	25	44,0	94,0	8,0	LP.. 08...
SC18L/R-0041SP-09-IP	18	40,5	25	32	53,5	109,5	9,0	LP.. 09...
SC20L/R-0045SP-10-IP	20	45,0	25	32	55,0	111,0	10,0	LP.. 10...
SC25L/R-0057SP-13-IP	25	56,5	32	40	69,0	129,0	12,5	LP.. 13...
SC32L/R-0072SP-17-IP	32	72,0	40	50	88,0	158,0	16,0	LP.. 17...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
SCL/R...-04-IP	AS 0100	0,6 Nm	T5106-IP
SCL/R...-05-IP	AS 0101	0,6 Nm	T5106-IP
SCL/R...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SCL/R...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SCL/R...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SCL/R...-10-IP	AS 0105	3,4 Nm	T5115-IP
SCL/R...-13 / 17-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

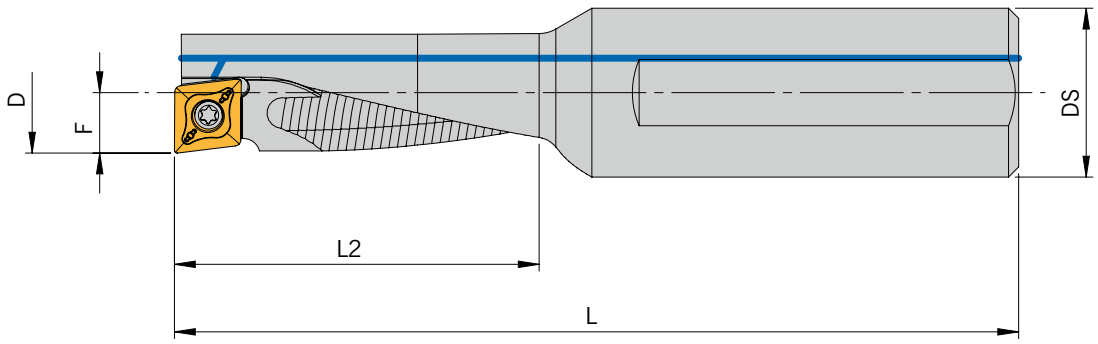
SC...

Turning and drilling tool with cylindrical shank DIN ISO 9766 / *Utensile di tornitura e foratura con attacco cilindrico DIN ISO 9766* / Outil de tournage et de perçage à queue cylindrique DIN ISO 9766

120 – 136

Densimet

3 xD



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**L**	**F**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
SC08L/R-0024SP-04-IP	8	24	12	80	4,0	LP.. 04...
SC10L/R-0030SP-05-IP	10	30	12	85	5,0	LP.. 05...
SC12L/R-0036SP-06-IP	12	36	16	95	6,0	LP.. 06...
SC14L/R-0042SP-07-IP	14	42	16	100	7,0	LP.. 07...
SC16L/R-0048SP-08-IP	16	48	20	110	8,0	LP.. 08...
SC18L/R-0054SP-09-IP	18	54	25	125	9,0	LP.. 09...
SC20L/R-0060SP-10-IP	20	60	25	130	10,0	LP.. 10...
SC25L/R-0075SP-13-IP	25	75	32	150	12,5	LP.. 13...
SC32L/R-0096SP-17-IP	32	96	40	185	16,0	LP.. 17...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

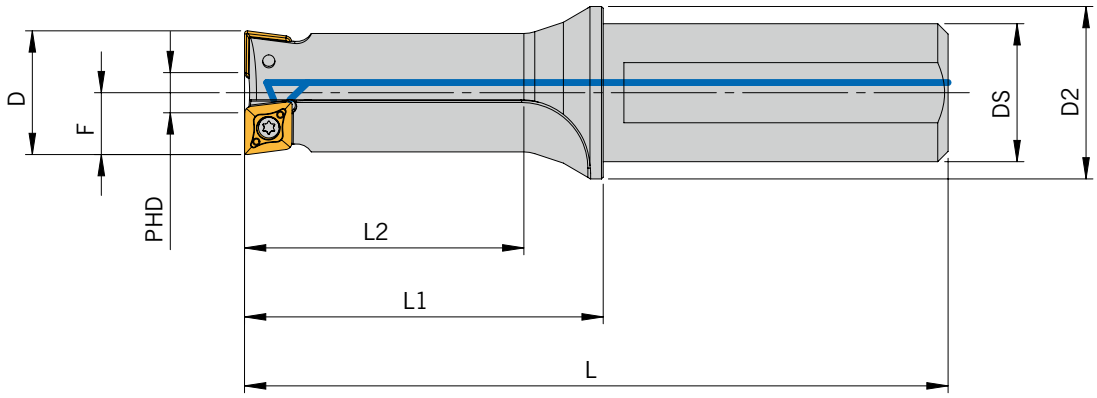
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
SCL/R...-04-IP	AS 0100	0,6 Nm	T5106-IP
SCL/R...-05-IP	AS 0101	0,6 Nm	T5106-IP
SCL/R...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SCL/R...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SCL/R...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SCL/R...-10-IP	AS 0105	3,4 Nm	T5115-IP
SCL/R...-13 / 17-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

SCR...R02-...-IP

Turning and drilling tool with cylindrical shank DIN ISO 9766 / *Utensile di tornitura e foratura con attacco cilindrico DIN ISO 9766* / Outil de tournage, de perçage et d'alésage à queue cylindrique DIN ISO 9766

120 – 136

2,25 xD



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**D2**	**L1**	**L**	**PHD**	**F**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
SCR1204R02-0027G-04-IP	12,0	27	16	20	37	82	4,0	6,0	2	LP.. 04...
SCR1305R02-0029G-04-IP	13,0	29	16	20	39	84	5,0	6,5	2	LP.. 04...
SCR1406R02-0032G-04-IP	14,0	32	16	20	41	86	6,0	7,0	2	LP.. 04...
SCR1507R02-0034G-04-IP	15,0	34	16	20	43	88	7,0	7,5	2	LP.. 04...
SCR1606R02-0036G-05-IP	16,0	36	20	25	47	97	6,0	8,0	2	LP.. 05...
SCR1707R02-0038G-05-IP	17,0	38	20	25	49	99	7,0	8,5	2	LP.. 05...
SCR1806R02-0041G-06-IP	18,0	41	20	25	52	102	6,0	9,0	2	LP.. 06...
SCR1907R02-0043G-06-IP	19,0	43	20	25	54	104	7,0	9,5	2	LP.. 06...
SCR2006R02-0045G-07-IP	20,0	45	25	32	58	114	6,0	10,0	2	LP.. 07...
SCR2107R02-0047G-07-IP	21,0	47	25	32	60	116	7,0	10,5	2	LP.. 07...
SCR2208R02-0050G-07-IP	22,0	50	25	32	62	118	8,0	11,0	2	LP.. 07...
SCR2309R02-0052G-07-IP	23,0	52	25	32	64	120	9,0	11,5	2	LP.. 07...
SCR2408R02-0054G-08-IP	24,0	54	25	32	66	122	8,0	12,0	2	LP.. 08...
SCR2509R02-0056G-08-IP	25,0	56	32	40	70	130	9,0	12,5	2	LP.. 08...
SCR2709R02-0061G-09-IP	27,0	61	32	40	77	137	9,0	13,5	2	LP.. 09...
SCR2810R02-0063G-09-IP	28,0	63	32	40	80	140	10,0	14,0	2	LP.. 09...
SCR3010R02-0068G-10-IP	30,0	68	32	40	86	146	10,0	15,0	2	LP.. 10...
SCR3111R02-0070G-10-IP	31,0	70	32	40	89	149	11,0	15,5	2	LP.. 10...
SCR3510R02-0079G-13-IP	35,0	79	40	50	96	166	10,0	17,5	2	LP.. 13...
SCR3611R02-0081G-13-IP	36,0	81	40	50	98	168	11,0	18,0	2	LP.. 13...
SCR17575R02-0039G-05-IP	17,5	39	20	25	51	101	7,5	8,8	2	LP.. 05...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

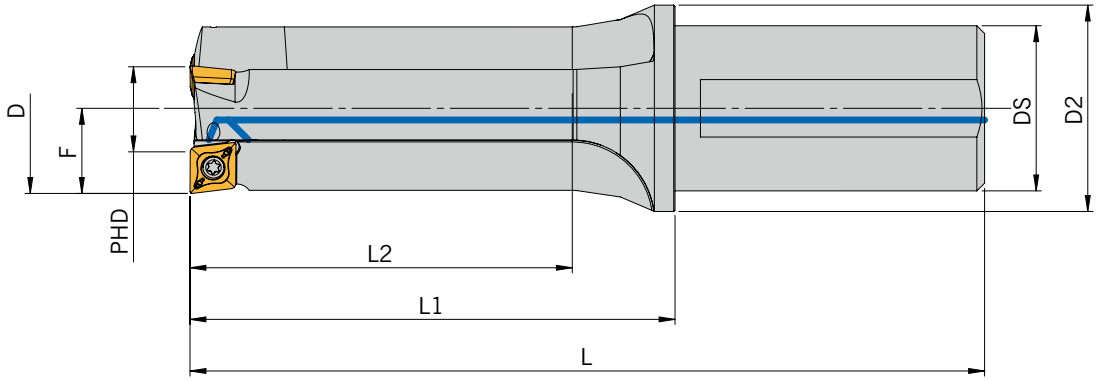
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
SCR...-04-IP	AS 0100	0,6 Nm	T5106-IP
SCR...-05-IP	AS 0101	0,6 Nm	T5106-IP
SCR...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SCR...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SCR...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SCR...-10-IP	AS 0105	3,4 Nm	T5115-IP
SCR...-13-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

SCR...R03-...-IP

Turning and drilling tool with cylindrical shank DIN ISO 9766 / *Utensile di tornitura e foratura con attacco cilindrico DIN ISO 9766* / Outil de tournage, de perçage et d'alésage à queue cylindrique DIN ISO 9766

120 – 136

2,25 xD



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L2**	**DS**	**D2**	**L1**	**L**	**PHD**	**F**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
SCR2412R03-0054G-06-IP	24	54	25	32	66	122	12,0	12,0	3	LP.. 06...
SCR2513R03-0056G-06-IP	25	56	32	40	70	130	13,0	12,5	3	LP.. 06...
SCR2612R03-0059G-07-IP	26	59	32	40	74	134	12,0	13,0	3	LP.. 07...
SCR2814R03-0063G-07-IP	28	63	32	40	80	140	14,0	14,0	3	LP.. 07...
SCR3014R03-0068G-08-IP	30	68	32	40	86	146	14,0	15,0	3	LP.. 08...
SCR3115R03-0070G-08-IP	31	70	32	40	89	149	15,0	15,5	3	LP.. 08...
SCR3216R03-0072G-08-IP	32	72	32	40	91	151	16,0	16,0	3	LP.. 08...
SCR3317R03-0074G-08-IP	33	74	32	40	94	154	17,0	16,5	3	LP.. 08...
SCR3618R03-0081G-09-IP	36	81	40	50	98	168	18,0	18,0	3	LP.. 09...
SCR4022R03-0090G-09-IP	40	90	40	50	107	177	22,0	20,0	3	LP.. 09...
SCR4323R03-0097G-10-IP	43	97	40	50	115	185	23,0	21,5	3	LP.. 10...
SCR4924R03-0110G-13-IP3	49	110	40	55	130	200	21,5	24,5	3	LP.. 13...
SCR5025R03-0113G-13-IP	50	113	40	55	133	203	25,0	25,0	3	LP.. 13...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
SCR...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SCR...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SCR...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SCR...-13-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

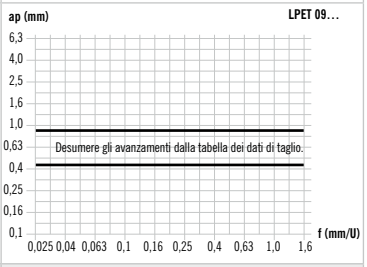
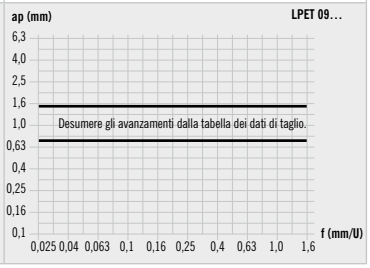
POSITIVE – FINISHING TO MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-AWI WIPER	• WIPER geometry • Highly polished chip surface for low edge built-up • For high surface finish quality	○ ○ ○ ● ○ ○	Main flute 20°	ap (mm) LPET 09… 6.3 4.0 2.5 1.6 1.0 0.63 0.4 0.25 0.16 0.1 Please refer to the cutting data table for the feed rate. 0.025 0.04 0.063 0.1 0.16 0.25 0.4 0.63 1.0 1.6 f (mm/r)
-WI WIPER	• WIPER geometry • Higher feed rates possible • For high surface finish quality	● ○ ● ○ ○ ○	Main flute 10°	ap (mm) LPET 09… 6.3 4.0 2.5 1.6 1.0 0.63 0.4 0.25 0.16 0.1 Please refer to the cutting data table for the feed rate. 0.025 0.04 0.063 0.1 0.16 0.25 0.4 0.63 1.0 1.6 f (mm/r)

POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-UNIVERSAL	• Universal geometry • Stable insert design • Good chip breaking	● ○ ● ○ ○ ○	Main flute 10°	ap (mm) LPNT 09… 6.3 4.0 2.5 1.6 1.0 0.63 0.4 0.25 0.16 0.1 Please refer to the cutting data table for the feed rate. 0.025 0.04 0.063 0.1 0.16 0.25 0.4 0.63 1.0 1.6 f (mm/r)
-ALU	• Highly polished chip surface for low edge built-up • High-positive flute geometry • Very well suited for aluminium, non-ferrous metals and plastics	○ ○ ○ ● ○ ○	Main flute 20°	ap (mm) LPET 09… 6.3 4.0 2.5 1.6 1.0 0.63 0.4 0.25 0.16 0.1 Please refer to the cutting data table for the feed rate. 0.025 0.04 0.063 0.1 0.16 0.25 0.4 0.63 1.0 1.6 f (mm/r)

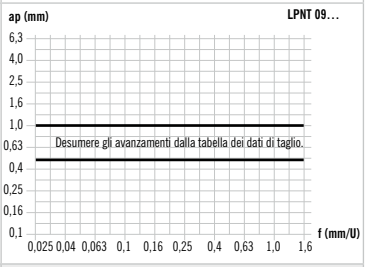
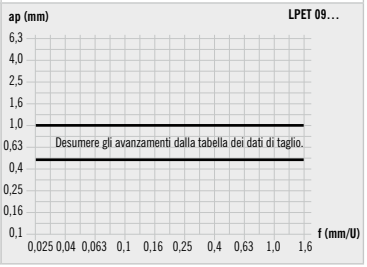
DA FINITURA POSITIVA A LAVORAZIONE MEDIA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-AWI WIPER	• Geometria di finitura ampia • Superficie del rompitruciolo lucidata per una ridotta formazione del tagliente di riporto • Elevata finitura superficiale	●	Tagliente principale 20°	
-WI WIPER	• Geometria di finitura ampia • Possibili avanzamenti più elevati • Elevata finitura superficiale	● ○ ● ○	Tagliente principale 10°	

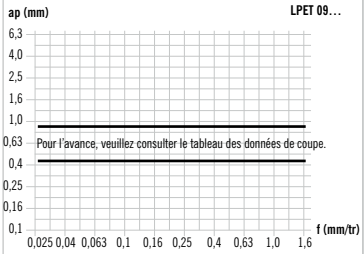
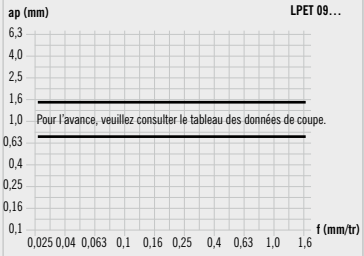
DRILLING *FORATURA* PERÇAGE

2

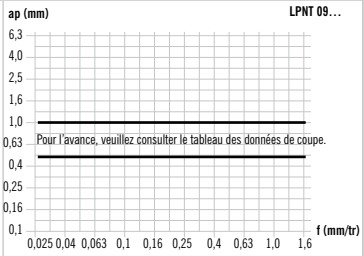
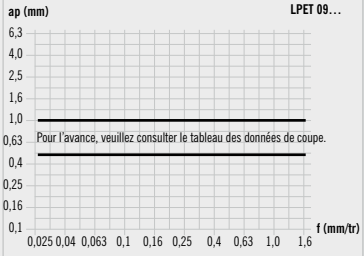
DA LAVORAZIONE MEDIA - POSITIVA A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-UNIVERSALE	• Geometria universale • Esecuzione del tagliente stabile • Buona rottura del truciolo	● ○ ● ○	Tagliente principale 10°	
-ALU	• Superficie del trompitruciolo lucidata per una ridotta formazione del tagliente di riporto • Geometria tagliente altamente positiva • Ideale per alluminio, metalli non ferrosi e plastica	●	Tagliente principale 20°	

FINITION POSITIVE À L'USINAGE DE SEMI-FINITION

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-AWI WIPER	• Géométrie de finition large • Surface de coupe polie miroir pour une faible formation d'arêtes rapportées • Permet d'obtenir des finitions de surface de grande qualité	●	Taillant principal 20°	
-WI WIPER	• Géométrie de finition large • Avances plus élevées possibles • Permet d'obtenir des finitions de surface de grande qualité	● ○ ● ○	Taillant principal 10°	

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
UNIVERSEL	• Géométrie universelle • Exécution stable des arêtes de coupe • Bonne fragmentation des copeaux	● ○ ● ○	Taillant principal 10°	
-ALU	• Surface de coupe polie miroir pour une faible formation d'arêtes rapportées • Géométrie de coupe hautement positive • Convient très bien pour l'aluminium, les métaux non ferreux ainsi que les matières plastiques	●	Taillant principal 20°	

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	Scope of application: WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AL10 PVD		• Specially suited to high cutting speeds • Extreme wear resistance • High coating strength	●	○	●	○	○			●
AM35C PVD		• Excellent for machining steel • High degree of toughness • Good choice for medium cutting speeds	●	○						✖
AP2225 CVD		• High wear resistance for steel and cast metal applications • Stable cutting edge • Very high thermal stability	●	○	●					● ✖
AP2235 CVD		• Very tough substrate • Very high thermal stability • Reliable in unstable conditions	●	○	●		○			✖
AP7020 PVD		• Specially suited for machining stainless materials • Excellent coating adhesion • Very high thermal stability	○	●			○			● ✖
AL350 PVD		• Universally applicable grade • Optimised cutting edge stability • For medium to low cutting speeds	○	●			○			✖
AM4130 PVD		• Wide range of applications for stainless and super alloys • Good wear resistance • Very high toughness	○	●	○	○	●			● ✖
AM5035 PVD		• Good choice for machining stainless steels • Optimised cutting edge stability • Well suited for medium and low cutting speeds	○	●			○			✖
AK2015 CVD		• First choice for machining cast materials • Ensures toughness and thermal resistance • Secondary application also for steel	○		●					● ✖
AR26C CVD		• Well suited for machining steel and cast metal • High wear resistance for steel and cast metal applications • Temperature-resistant coating	●		●					● ✖

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

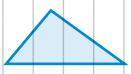
Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AP40		• Specially for machining steel • Applications at low cutting speeds • Good toughness for unfavourable stability conditions	●	○						✖
AK10		• Also suitable for machining non-ferrous metals • Secondary application for cast metal and titanium • Fine-grain solid carbide substrate			○	●	○			●

HC – METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	● ● ✖
AL10 PVD		• Particolarmente adatta per velocità di taglio elevate • Estrema resistenza all'usura • Elevata resistenza del rivestimento	●	○	●	○	○			●
AM35C PVD		• Eccellente per la lavorazione ad asportazione di truciolo dell'acciaio • Elevata tenacità • Buona scelta per la zona a media velocità di taglio	●	○						✖
AP2225 CVD		• Elevata resistenza all'usura per l'utilizzo con acciaio e pezzi fusi • Tagliente stabile • Massima stabilità al calore	●	○	●					✖
AP2235 CVD		• Substrato di base molto duro • Massima stabilità al calore • Affidabile anche in condizioni di instabilità	●	○	●		○			✖
AP7020 PVD		• Particolarmente adatto per la lavorazione di materiali inossidabili • Eccellente adesione dello strato • Termostabilità molto elevata	○	●			○			✖
AL350 PVD		• Qualità utilizzabile universalmente • Stabilità del tagliente ottimale • Per il campo di velocità di taglio medio-basso	○	●			○			✖
AM4130 PVD		• Ampia gamma di utilizzi per materiali inossidabili e superleghe • Buona resistenza all'usura • Massima durezza	○	●	○	○	●			✖
AM5035 PVD		• Buona scelta per la lavorazione di acciai inossidabili • Stabilità del tagliente ottimale • La soluzione ottimale per velocità di taglio medie e basse	○	●			○			✖
AK2015 CVD		• Prima scelta per la lavorazione di materiali fusi • Durezza e resistenza al calore garantite • Come applicazione secondaria adatto anche per l'acciaio	○		●					✖
AR26C CVD		• Adatto per la lavorazione di acciaio e materiali colati • Elevata resistenza all'usura per l'utilizzo con acciaio e pezzi fusi • Rivestimento resistente a temperature elevate	●		●					✖

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE
2

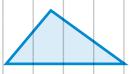
HU – METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale						Campo di applicazione	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	● ● ✖
AP40 ✗		• Particolarmente adatto alla lavorazione dell'acciaio • Utilizzo a velocità di taglio basse • Buona resistenza per condizioni di stabilità sfavorevoli	●	○						✖
AK10 ✗		• Adatto anche per la lavorazione di metalli non ferrosi • Adatto come applicazione secondaria per ghisa e titanio • Substrato di metallo duro a grana fine			○	●	○			●

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AL10 PVD		• Convient particulièrement pour des vitesses de coupe élevées • Résistance extrême à l'usure • Revêtement très résistant	●	○	●	○	○			●
AM35C PVD		• Convient idéalement pour l'usinage d'acier par enlèvement de copeaux • Ténacité élevée • Bon choix pour la plage de vitesse de coupe intermédiaire	●	○						✖
AP2225 CVD		• Grande résistance à l'usure pour l'utilisation avec l'acier et la fonte • Bord tranchant résistant • Stabilité thermique maximale	●	○	●					✖
AP2235 CVD		• Substrat de base très dur • Stabilité thermique maximale • Fiable dans les situations d'instabilité	●	○	●		○			✖
AP7020 PVD		• Convient particulièrement pour l'usinage des matériaux inoxydables • Adhérence exceptionnelle de la couche • Très grande thermostabilité	○	●			○			✖
AL350 PVD		• Nuance à usage universel • Résistance optimale des bords tranchants • Pour la plage de vitesse de coupe intermédiaire à basse	○	●			○			✖
AM4130 PVD		• Large spectre d'applications avec l'acier inoxydable et les superalliages • Bonne résistance à l'usure • Ténacité maximale	○	●	○	○	●			✖
AM5035 PVD		• Bon choix pour l'usinage d'aciers inoxydables • Résistance optimale des bords tranchants • Nuance bien adaptée aux vitesses de coupe moyennes et basses	○	●			○			✖
AK2015 CVD		• Premier choix pour l'usinage des fontes • Garantit ténacité et résistance à la chaleur • Également adaptée à l'acier en utilisation annexe	○		●					✖
AR26C CVD		• Convient bien pour l'usinage de l'acier et des fontes • Grande résistance à l'usure pour l'utilisation avec l'acier et la fonte • Revêtement résistant aux températures	●		●					✖

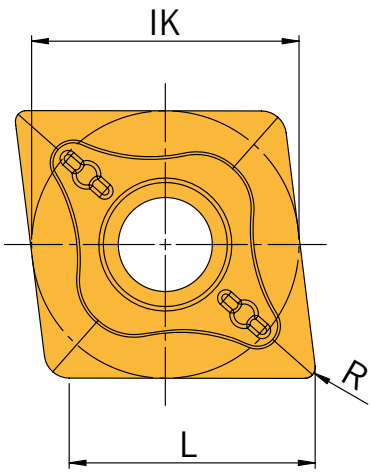
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

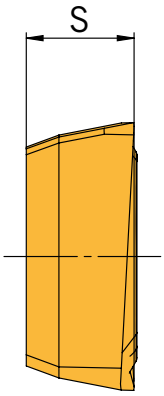
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AP40 ✗		• Conception spéciale pour l'usinage de l'acier • Utilisation à des faibles vitesses de coupe • Bonne résistance en cas de faible stabilité	●	○						✖
AK10 ✗		• Convient bien pour l'usinage de métaux non ferreux • Adaptée à la fonte ainsi qu'au titane en utilisation annexe • Substrat en carbure micrograins			○	●	○			●

LPNT ...

Indexable inserts for turning and drilling tool / *Inserti per utensile di tornitura e foratura* / Plaquettes de coupe amovibles pour outil de tournage et de perçage

120 – 136





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	L	R	S	HC			HU	HC				HC	
					AM35C	AP2225	AP2235	AP40	AL350	AM4130	AM5035	AP7020	AK2015	AR26C
LPNT 040102EL/R	4,5	4,0	0,2	1,80	◆				◆					◆
LPNT 040104EL/R	4,5	4,0	0,4	1,80	◆	◆	◆		◆	◆	◆			◆
LPNT 050202EN	5,8	5,0	0,2	2,10	◆	◆	◆	◆	◆	◆				
LPNT 050204EN	5,8	5,0	0,4	2,10	◆	◆	◆		◆	◆	◆		◆	◆
LPNT 060202EN	6,5	6,0	0,2	2,38	◆				◆					◆
LPNT 060204EN	6,5	6,0	0,4	2,38	◆	◆	◆		◆	◆	◆		◆	◆
LPNT 070304EN	7,6	7,0	0,4	3,18	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆
LPNT 080304EN	8,5	8,0	0,4	3,18	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆
LPNT 080304EN-WI	8,5	8,0	0,4	3,18		◆	◆			◆				
LPNT 09T304EN	9,6	9,0	0,4	3,97	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆
LPNT 09T304EN-WI	9,6	9,0	0,4	9,60		◆	◆			◆				
LPNT 10T304EN	10,6	10,0	0,4	3,97	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
LPNT 10T304EN-WI	10,6	10,0	0,4	3,97		◆	◆			◆				
LPNT 10T308EN	10,6	10,0	0,8	3,97	◆			◆	◆					◆
LPNT 130404EN	13,5	12,5	0,4	4,76	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆
LPNT 130408EN	13,5	12,5	0,8	4,76	◆	◆	◆		◆	◆		◆		◆
LPNT 170508EN	17,5	16,0	0,8	5,56	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●
M	○	○	○	○	●	●	●	●		
K		●	●			○			●	●
N						○				
S			○		○	●	○	○		
H										

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

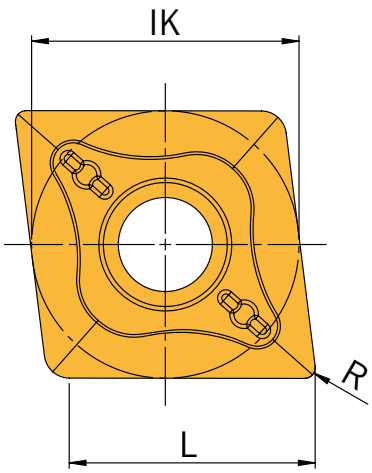
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

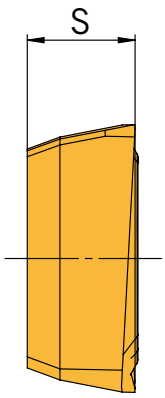
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

LPET ...

Indexable inserts for turning and drilling tool / *Inserti per utensile di tornitura e foratura* / Plaquettes de coupe amovibles pour outil de tournage et de perçage

120 – 136





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	**IK**	**L**	**R**	**S**	**HC** AL10	**HC** AM35C	**HC** AR26C	**HU** AK10
LPET 040102FL/R-AWI	4,5	4,0	0,2	1,80	◆			◆
LPET 040104FL-ALU	4,5	4,0	0,4	1,80	◆			◆
LPET 050202FN-AWI	5,8	5,0	0,2	2,10	◆			◆
LPET 050204FN-ALU	5,8	5,0	0,4	2,10	◆			◆
LPET 050204FN-AWI	5,8	5,0	0,4	2,10	◆			◆
LPET 060202FN-AWI	6,5	6,0	0,2	2,38	◆			◆
LPET 060204EN-WI	6,5	6,0	0,4	2,38		◆	◆	
LPET 060204FN-ALU	6,5	6,0	0,4	2,38	◆			◆
LPET 060204FN-AWI	6,5	6,0	0,4	2,38	◆			◆
LPET 070304EN-WI	7,6	7,0	0,4	3,18		◆	◆	
LPET 070304FN-ALU	7,6	7,0	0,4	3,18	◆			◆
LPET 070304FN-AWI	7,6	7,0	0,4	3,18	◆			◆
LPET 080304EN-WI	8,5	8,0	0,4	3,18		◆	◆	
LPET 080304FN-ALU	8,5	8,0	0,4	3,18	◆			◆
LPET 080304FN-AWI	8,5	8,0	0,4	3,18	◆			◆
LPET 09T304EN-WI	9,6	9,0	0,4	3,97			◆	
LPET 09T304FN-ALU	9,6	9,0	0,4	3,00	◆			◆
LPET 09T304FN-AWI	9,6	9,0	0,4	3,97	◆			◆
LPET 10T304EN-WI	10,6	10,0	0,4	3,97		◆		
LPET 10T304FN-ALU	10,6	10,0	0,4	3,97	◆			◆
LPET 10T304FN-AWI	10,6	10,0	0,4	3,97	◆			◆
LPET 10T308FN-AWI	10,6	10,0	0,8	3,97	◆			◆
LPET 130404EN-WI	13,5	12,5	0,4	4,76		◆		
LPET 130404FN-ALU	13,5	12,5	0,4	4,76	◆			◆
LPET 130404FN-AWI	13,5	12,5	0,4	4,76	◆			◆
LPET 130408FN-AWI	13,5	12,5	0,8	4,76	◆			◆
LPET 170508FN-ALU	17,5	16,0	0,8	5,56	◆			◆
LPET 170508FN-AWI	17,5	16,0	0,8	5,56	◆			◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

	AL10	AM35C	AR26C	AK10
P	●	●	●	
M	○	○		
K	●		●	○
N	○			●
S	○			○
H				

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Recommended cutting data

Material group	Structure of the material groups and identification letters			Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AL10	AM35C	AP2225
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 %	annealed	125	428	P1	200 - 250 - 300	140 - 195 - 250	150 - 225 - 300
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	annealed	190	639	P2	170 - 225 - 280	100 - 140 - 180	150 - 225 - 300
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	hardened and tempered	210	708	P3	160 - 205 - 250	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		C > 0.55 %	annealed	190	639	P4	160 - 205 - 250	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		C > 0.55 %	hardened and tempered	300	1013	P5	150 - 200 - 250	70 - 110 - 150	70 - 115 - 160
		Machinig steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	150 - 200 - 250	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220
	Low alloyed steel	annealed		175	591	P7	170 - 220 - 270	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		hardened and tempered		300	1013	P8	160 - 205 - 250	80 - 115 - 150	100 - 140 - 180
		hardened and tempered		380	1282	P9	150 - 200 - 250	80 - 115 - 150	80 - 110 - 140
		hardened and tempered		430	1477	P10	150 - 185 - 220	70 - 95 - 120	80 - 110 - 140
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	675	P11	-	100 - 130 - 160	110 - 150 - 190
		hardened		300	1013	P12	-	60 - 90 - 120	70 - 110 - 150
		hardened		400	1361	P13	-	60 - 90 - 120	70 - 110 - 150
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed		200	675	P14	160 - 220 - 280	100 - 140 - 180	110 - 165 - 220
		martensitic, hardened and tempered		330	1114	P15	140 - 210 - 280	80 - 115 - 150	100 - 140 - 180
M	Stainless steel	austenitic, chilled		200	675	M1	140 - 210 - 280	100 - 145 - 190	100 - 150 - 200
		austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	-	-	-
		austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	-	-	-
K	Malleable cast iron	ferritic		200	675	K1	150 - 175 - 200	-	110 - 195 - 280
		pearlitic		260	867	K2	140 - 170 - 200	-	110 - 195 - 280
	Cast iron	low tensile strength		180	602	K3	170 - 235 - 300	-	130 - 205 - 280
		high tensile strength / austenitic		245	825	K4	120 - 180 - 240	-	110 - 165 - 220
	Cast iron with nodular graphite	ferritic		155	518	K5	140 - 185 - 230	-	120 - 200 - 280
		pearlitic		265	885	K6	120 - 145 - 170	-	120 - 200 - 280
	GGV (CGI)			200	675	K7	170 - 235 - 300	-	130 - 205 - 280
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable		30	-	N1	800 - 1050 - 1300	-	-
		heat treatable, heat treated		100	343	N2	400 - 650 - 900	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable		75	260	N3	250 - 525 - 800	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated		90	314	N4	200 - 375 - 550	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable		130	447	N5	200 - 375 - 550	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable		70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper		100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze		90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)		-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based	annealed	200	675	S1	20 - 35 - 50	-	-
		Fe-based	heat treated	280	943	S2	20 - 35 - 50	-	-
		Ni- or Co-alloyed	annealed	250	839	S3	15 - 30 - 40	-	-
		Ni- or Co-alloyed	heat treated	350	1177	S4	15 - 25 - 30	-	-
		Ni- or Co-alloyed	casting	320	1076	S5	15 - 25 - 30	-	-
	Titanium alloys	Pure titan		200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated		375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys		410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys			300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys			300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened		50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened		55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened		55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

	HU	HC						HU
AP2235	AP40	AL350	AM4130	AM5035	AP7020	AK2015	AR26C	AK10
140 - 210 - 280	80 - 110 - 140	120 - 175 - 230	120 - 185 - 250	120 - 175 - 230	120 - 185 - 250	120 - 170 - 220	150 - 215 - 280	-
140 - 210 - 280	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	120 - 185 - 250	80 - 120 - 160	120 - 185 - 250	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
100 - 150 - 200	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
100 - 150 - 200	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
50 - 100 - 150	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	80 - 105 - 130	100 - 135 - 170	-
100 - 150 - 200	60 - 80 - 100	60 - 95 - 130	80 - 130 - 180	60 - 95 - 130	80 - 130 - 180	80 - 110 - 140	100 - 140 - 180	-
100 - 150 - 200	60 - 80 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
80 - 120 - 160	50 - 70 - 90	60 - 95 - 130	60 - 105 - 150	60 - 95 - 130	60 - 105 - 150	70 - 100 - 130	90 - 125 - 160	-
70 - 100 - 130	50 - 65 - 80	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 95 - 130	80 - 120 - 160	-
70 - 100 - 130	50 - 65 - 80	60 - 80 - 100	60 - 90 - 120	60 - 80 - 100	60 - 90 - 120	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
100 - 140 - 180	60 - 70 - 80	80 - 110 - 140	80 - 125 - 170	80 - 110 - 140	80 - 125 - 170	90 - 115 - 140	110 - 145 - 180	-
60 - 100 - 140	-	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
60 - 100 - 140	-	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
100 - 150 - 200	-	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	-	-	-
80 - 115 - 150	-	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	-	-	-
100 - 140 - 180	50 - 100 - 150	50 - 120 - 190	50 - 115 - 180	50 - 120 - 190	50 - 115 - 180	-	-	-
-	40 - 65 - 90	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	-	-	-
-	40 - 65 - 90	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	-	-	-
100 - 175 - 250	-	-	90 - 125 - 160	-	90 - 125 - 160	120 - 180 - 240	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
100 - 175 - 250	-	-	70 - 110 - 150	-	70 - 110 - 150	120 - 180 - 240	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
120 - 185 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
100 - 150 - 200	-	-	80 - 155 - 230	-	80 - 155 - 230	120 - 155 - 190	100 - 130 - 160	100 - 130 - 160
110 - 180 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	130 - 185 - 240	110 - 155 - 200	110 - 155 - 200
110 - 180 - 250	-	-	100 - 140 - 180	-	100 - 140 - 180	130 - 185 - 240	110 - 155 - 200	110 - 155 - 200
120 - 185 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
-	-	-	80 - 1040 - 2000	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 790 - 1500	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 790 - 1500	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 690 - 1300	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 340 - 600	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	80 - 140 - 200	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 240 - 400	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 240 - 400	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	60 - 110 - 160	-	-	-	-	80 - 130 - 180
-	-	-	60 - 110 - 160	-	-	-	-	80 - 130 - 180
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 - 35 - 50	-	20 - 35 - 50	20 - 55 - 90	20 - 35 - 50	20 - 55 - 90	-	-	-
20 - 30 - 40	-	20 - 30 - 40	20 - 55 - 90	20 - 30 - 40	20 - 55 - 90	-	-	-
15 - 20 - 20	-	15 - 20 - 25	20 - 55 - 90	15 - 20 - 25	20 - 55 - 90	-	-	-
10 - 15 - 20	-	-	20 - 55 - 90	10 - 15 - 20	20 - 55 - 90	-	-	-
10 - 15 - 20	-	-	20 - 55 - 90	10 - 15 - 20	20 - 55 - 90	-	-	-
50 - 85 - 120	-	50 - 85 - 120	40 - 70 - 100	50 - 85 - 120	40 - 70 - 100	-	-	50 - 85 - 120
30 - 40 - 50	-	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	-	-	30 - 40 - 50
30 - 40 - 50	-	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	-	-	30 - 40 - 50
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Parametri di taglio suggeriti

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
							AL10	AM35C	AP2225
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	200 - 250 - 300	140 - 195 - 250	150 - 225 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	170 - 225 - 280	100 - 140 - 180	150 - 225 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	160 - 205 - 250	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	160 - 205 - 250	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	150 - 200 - 250	70 - 110 - 150	70 - 115 - 160
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	150 - 200 - 250	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	170 - 220 - 270	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		bonificato		300	1013	P8	160 - 205 - 250	80 - 115 - 150	100 - 140 - 180
		bonificato		380	1282	P9	150 - 200 - 250	80 - 115 - 150	80 - 110 - 140
		bonificato		430	1477	P10	150 - 185 - 220	70 - 95 - 120	80 - 110 - 140
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	-	100 - 130 - 160	110 - 150 - 190
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	-	60 - 90 - 120	70 - 110 - 150
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	-	60 - 90 - 120	70 - 110 - 150
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	160 - 220 - 280	100 - 140 - 180	110 - 165 - 220
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	140 - 210 - 280	80 - 115 - 150	100 - 140 - 180
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	140 - 210 - 280	100 - 145 - 190	100 - 150 - 200
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	-	-	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	-	-	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	150 - 175 - 200	-	110 - 195 - 280
		perlitica		260	867	K2	140 - 170 - 200	-	110 - 195 - 280
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	170 - 235 - 300	-	130 - 205 - 280
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	120 - 180 - 240	-	110 - 165 - 220
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	140 - 185 - 230	-	120 - 200 - 280
		perlitica		265	885	K6	120 - 145 - 170	-	120 - 200 - 280
	GGV (CGI)			200	675	K7	170 - 235 - 300	-	130 - 205 - 280
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	800 - 1050 - 1300	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	400 - 650 - 900	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	250 - 525 - 800	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	200 - 375 - 550	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	200 - 375 - 550	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	20 - 35 - 50	-	-
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	20 - 35 - 50	-	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	15 - 30 - 40	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	15 - 25 - 30	-	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	15 - 25 - 30	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

	HU	HC						HU
AP2235	AP40	AL350	AM4130	AM5035	AP7020	AK2015	AR26C	AK10
140 - 210 - 280	80 - 110 - 140	120 - 175 - 230	120 - 185 - 250	120 - 175 - 230	120 - 185 - 250	120 - 170 - 220	150 - 215 - 280	-
140 - 210 - 280	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	120 - 185 - 250	80 - 120 - 160	120 - 185 - 250	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
100 - 150 - 200	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
100 - 150 - 200	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
50 - 100 - 150	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	80 - 105 - 130	100 - 135 - 170	-
100 - 150 - 200	60 - 80 - 100	60 - 95 - 130	80 - 130 - 180	60 - 95 - 130	80 - 130 - 180	80 - 110 - 140	100 - 140 - 180	-
100 - 150 - 200	60 - 80 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
80 - 120 - 160	50 - 70 - 90	60 - 95 - 130	60 - 105 - 150	60 - 95 - 130	60 - 105 - 150	70 - 100 - 130	90 - 125 - 160	-
70 - 100 - 130	50 - 65 - 80	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 95 - 130	80 - 120 - 160	-
70 - 100 - 130	50 - 65 - 80	60 - 80 - 100	60 - 90 - 120	60 - 80 - 100	60 - 90 - 120	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
100 - 140 - 180	60 - 70 - 80	80 - 110 - 140	80 - 125 - 170	80 - 110 - 140	80 - 125 - 170	90 - 115 - 140	110 - 145 - 180	-
60 - 100 - 140	-	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
60 - 100 - 140	-	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
100 - 150 - 200	-	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	-	-	-
80 - 115 - 150	-	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	-	-	-
100 - 140 - 180	50 - 100 - 150	50 - 120 - 190	50 - 115 - 180	50 - 120 - 190	50 - 115 - 180	-	-	-
-	40 - 65 - 90	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	-	-	-
-	40 - 65 - 90	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	-	-	-
100 - 175 - 250	-	-	90 - 125 - 160	-	90 - 125 - 160	120 - 180 - 240	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
100 - 175 - 250	-	-	70 - 110 - 150	-	70 - 110 - 150	120 - 180 - 240	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
120 - 185 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
100 - 150 - 200	-	-	80 - 155 - 230	-	80 - 155 - 230	120 - 155 - 190	100 - 130 - 160	100 - 130 - 160
110 - 180 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	130 - 185 - 240	110 - 155 - 200	110 - 155 - 200
110 - 180 - 250	-	-	100 - 140 - 180	-	100 - 140 - 180	130 - 185 - 240	110 - 155 - 200	110 - 155 - 200
120 - 185 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
-	-	-	80 - 1040 - 2000	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 790 - 1500	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 790 - 1500	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 690 - 1300	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 340 - 600	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	80 - 140 - 200	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 240 - 400	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 240 - 400	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	60 - 110 - 160	-	-	-	-	80 - 130 - 180
-	-	-	60 - 110 - 160	-	-	-	-	80 - 130 - 180
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 - 35 - 50	-	20 - 35 - 50	20 - 55 - 90	20 - 35 - 50	20 - 55 - 90	-	-	-
20 - 30 - 40	-	20 - 30 - 40	20 - 55 - 90	20 - 30 - 40	20 - 55 - 90	-	-	-
15 - 20 - 20	-	15 - 20 - 25	20 - 55 - 90	15 - 20 - 25	20 - 55 - 90	-	-	-
10 - 15 - 20	-	-	20 - 55 - 90	10 - 15 - 20	20 - 55 - 90	-	-	-
10 - 15 - 20	-	-	20 - 55 - 90	10 - 15 - 20	20 - 55 - 90	-	-	-
50 - 85 - 120	-	50 - 85 - 120	40 - 70 - 100	50 - 85 - 120	40 - 70 - 100	-	-	50 - 85 - 120
30 - 40 - 50	-	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	-	-	30 - 40 - 50
30 - 40 - 50	-	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	-	-	30 - 40 - 50
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Paramètres de coupe suggérés

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AL10	AM35C	AP2225
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	200 - 250 - 300	140 - 195 - 250	150 - 225 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	170 - 225 - 280	100 - 140 - 180	150 - 225 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	160 - 205 - 250	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	160 - 205 - 250	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	150 - 200 - 250	70 - 110 - 150	70 - 115 - 160
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	150 - 200 - 250	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	170 - 220 - 270	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		traité		300	1013	P8	160 - 205 - 250	80 - 115 - 150	100 - 140 - 180
		traité		380	1282	P9	150 - 200 - 250	80 - 115 - 150	80 - 110 - 140
		traité		430	1477	P10	150 - 185 - 220	70 - 95 - 120	80 - 110 - 140
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	-	100 - 130 - 160	110 - 150 - 190
		trempé et revenu		300	1013	P12	-	60 - 90 - 120	70 - 110 - 150
		trempé et revenu		400	1361	P13	-	60 - 90 - 120	70 - 110 - 150
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	160 - 220 - 280	100 - 140 - 180	110 - 165 - 220
		martensitique, traité		330	1114	P15	140 - 210 - 280	80 - 115 - 150	100 - 140 - 180
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	140 - 210 - 280	100 - 145 - 190	100 - 150 - 200
		austénitique		300	1013	M2	-	-	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	-	-	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	150 - 175 - 200	-	110 - 195 - 280
		perlitique		260	867	K2	140 - 170 - 200	-	110 - 195 - 280
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	170 - 235 - 300	-	130 - 205 - 280
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	120 - 180 - 240	-	110 - 165 - 220
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	140 - 185 - 230	-	120 - 200 - 280
		perlitique		265	885	K6	120 - 145 - 170	-	120 - 200 - 280
	GGV (CGI)			200	675	K7	170 - 235 - 300	-	130 - 205 - 280
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	800 - 1050 - 1300	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	400 - 650 - 900	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	250 - 525 - 800	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	200 - 375 - 550	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	200 - 375 - 550	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	20 - 35 - 50	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	20 - 35 - 50	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	15 - 30 - 40	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	15 - 25 - 30	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	15 - 25 - 30	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

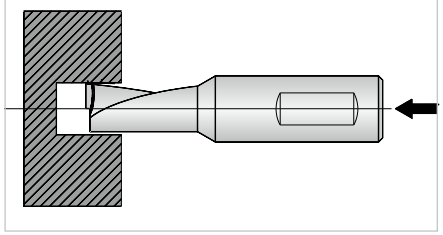
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

	HU	HC						HU
AP2235	AP40	AL350	AM4130	AM5035	AP7020	AK2015	AR26C	AK10
140 - 210 - 280	80 - 110 - 140	120 - 175 - 230	120 - 185 - 250	120 - 175 - 230	120 - 185 - 250	120 - 170 - 220	150 - 215 - 280	-
140 - 210 - 280	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	120 - 185 - 250	80 - 120 - 160	120 - 185 - 250	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
100 - 150 - 200	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
100 - 150 - 200	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
50 - 100 - 150	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	80 - 105 - 130	100 - 135 - 170	-
100 - 150 - 200	60 - 80 - 100	60 - 95 - 130	80 - 130 - 180	60 - 95 - 130	80 - 130 - 180	80 - 110 - 140	100 - 140 - 180	-
100 - 150 - 200	60 - 80 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
80 - 120 - 160	50 - 70 - 90	60 - 95 - 130	60 - 105 - 150	60 - 95 - 130	60 - 105 - 150	70 - 100 - 130	90 - 125 - 160	-
70 - 100 - 130	50 - 65 - 80	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 95 - 130	80 - 120 - 160	-
70 - 100 - 130	50 - 65 - 80	60 - 80 - 100	60 - 90 - 120	60 - 80 - 100	60 - 90 - 120	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
100 - 140 - 180	60 - 70 - 80	80 - 110 - 140	80 - 125 - 170	80 - 110 - 140	80 - 125 - 170	90 - 115 - 140	110 - 145 - 180	-
60 - 100 - 140	-	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
60 - 100 - 140	-	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
100 - 150 - 200	-	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	-	-	-
80 - 115 - 150	-	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	-	-	-
100 - 140 - 180	50 - 100 - 150	50 - 120 - 190	50 - 115 - 180	50 - 120 - 190	50 - 115 - 180	-	-	-
-	40 - 65 - 90	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	-	-	-
-	40 - 65 - 90	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	-	-	-
100 - 175 - 250	-	-	90 - 125 - 160	-	90 - 125 - 160	120 - 180 - 240	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
100 - 175 - 250	-	-	70 - 110 - 150	-	70 - 110 - 150	120 - 180 - 240	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
120 - 185 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
100 - 150 - 200	-	-	80 - 155 - 230	-	80 - 155 - 230	120 - 155 - 190	100 - 130 - 160	100 - 130 - 160
110 - 180 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	130 - 185 - 240	110 - 155 - 200	110 - 155 - 200
110 - 180 - 250	-	-	100 - 140 - 180	-	100 - 140 - 180	130 - 185 - 240	110 - 155 - 200	110 - 155 - 200
120 - 185 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
-	-	-	80 - 1040 - 2000	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 790 - 1500	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 790 - 1500	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 690 - 1300	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 340 - 600	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	80 - 140 - 200	-	-	-	-	100 - 200 - 300
-	-	-	80 - 240 - 400	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	80 - 240 - 400	-	-	-	-	100 - 300 - 500
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	60 - 110 - 160	-	-	-	-	80 - 130 - 180
-	-	-	60 - 110 - 160	-	-	-	-	80 - 130 - 180
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 - 35 - 50	-	20 - 35 - 50	20 - 55 - 90	20 - 35 - 50	20 - 55 - 90	-	-	-
20 - 30 - 40	-	20 - 30 - 40	20 - 55 - 90	20 - 30 - 40	20 - 55 - 90	-	-	-
15 - 20 - 20	-	15 - 20 - 25	20 - 55 - 90	15 - 20 - 25	20 - 55 - 90	-	-	-
10 - 15 - 20	-	-	20 - 55 - 90	10 - 15 - 20	20 - 55 - 90	-	-	-
10 - 15 - 20	-	-	20 - 55 - 90	10 - 15 - 20	20 - 55 - 90	-	-	-
50 - 85 - 120	-	50 - 85 - 120	40 - 70 - 100	50 - 85 - 120	40 - 70 - 100	-	-	50 - 85 - 120
30 - 40 - 50	-	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	-	-	30 - 40 - 50
30 - 40 - 50	-	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	-	-	30 - 40 - 50
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

FEED DETERMINATION - DRILLING
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FORATURA
DÉFINITION DE L'AVANCE - PERÇAGE

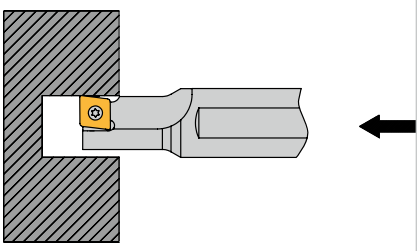
Drilling / *Foratura* / Forage

SHARK-Cut Mini



SHARK-CUT-Ø [mm]	SC...R/L...SP (2,25 x D)	SC...R/L...SP-ALU (4 x D)
	f [mm/U]	f [mm/U]
SC04	0,005 - 0,030	0,005 - 0,020
SC05	0,005 - 0,030	0,005 - 0,020
SC06	0,005 - 0,030	0,005 - 0,020
SC07	0,005 - 0,035	0,005 - 0,025
SC08	0,005 - 0,040	0,005 - 0,030

SHARK-Cut Standard

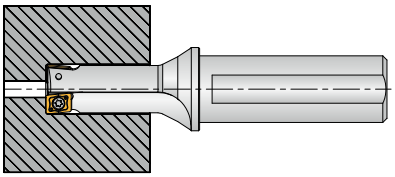


SHARK-CUT-Ø [mm]	1,5 - 2,25 x D	3 x D – Densimet
	f [mm/U]	f [mm/U]
SC08...(LP...04)	0,01 - 0,04	0,01 - 0,02
SC10...(LP...05)	0,01 - 0,05	0,01 - 0,03
SC12...(LP...06)	0,01 - 0,05	0,01 - 0,04
SC14...(LP...07)	0,01 - 0,07	0,01 - 0,05
SC16...(LP...08)	0,02 - 0,08	0,02 - 0,06
SC18...(LP...09)	0,03 - 0,09	0,03 - 0,07
SC20...(LP...10)	0,03 - 0,10	0,03 - 0,08
SC25...(LP...13)	0,03 - 0,12	0,04 - 0,09
SC32...(LP...17)	0,05 - 0,15	0,05 - 0,11

Boring / *Barenatura* / Décolletage

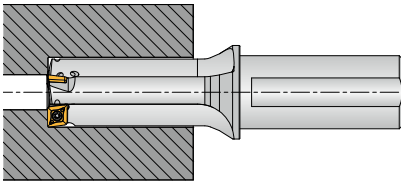
SHARK-Cut Rebore

2 flutes / *2 taglienti* / 2 tranchants



SHARK-CUT Rebore-Ø [mm]	Cutting depth / *Profondità di taglio* / Profondeur de passe **ap [mm]**											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
	Feed rate / *Velocità di avanzamento* / Avance **f (mm/U)**											
12 - 15 (LP...04)	0,25	0,22	0,20	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-
16 - 17,5 (LP...05)	0,30	0,30	0,28	0,24	0,20	-	-	-	-	-	-	-
18 - 19 (LP...06)	0,34	0,34	0,34	0,30	0,25	0,20	-	-	-	-	-	-
20 - 23 (LP...07)	0,36	0,36	0,36	0,33	0,30	0,26	0,22	-	-	-	-	-
24 - 25(LP...08)	0,42	0,42	0,42	0,42	0,38	0,34	0,30	0,25	-	-	-	-
26 - 28 (LP...09)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,40	0,35	0,32	0,28	-	-	-
29 - 24(LP...10)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,45	0,40	0,36	0,32	0,30	-	-
35 - 44 (LP...13)	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,50	0,47	0,43	0,38	0,30	-
45 - 50 (LP...17)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50	0,42	0,35

3 flutes / *3 taglienti* / 3 tranchants

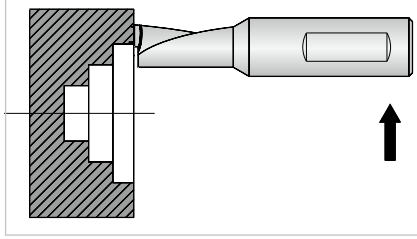


SHARK-CUT Rebore-Ø [mm]	Cutting depth / *Profondità di taglio* / Profondeur de passe **ap [mm]**											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
	Feed rate / *Velocità di avanzamento* / Avance **f (mm/U)**											
24 - 25 (LP...06)	0,51	0,51	0,51	0,45	0,38	0,30	-	-	-	-	-	-
26 - 28 (LP...07)	0,54	0,54	0,54	0,49	0,45	0,39	0,33	-	-	-	-	-
29 - 34 (LP...08)	0,63	0,63	0,63	0,63	0,57	0,51	0,45	0,38	-	-	-	-
35 - 40 (LP...09)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,60	0,53	0,48	0,42	-	-	-
41 - 47 (LP...10)	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,68	0,60	0,54	0,48	0,45	-	-
48 - 50 (LP...13)	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,75	0,70	0,65	0,57	0,45	-

FEED DETERMINATION - FACING
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - SFACCIATURA
DÉFINITION DE L'AVANCE - DRESSAGE DE FACE

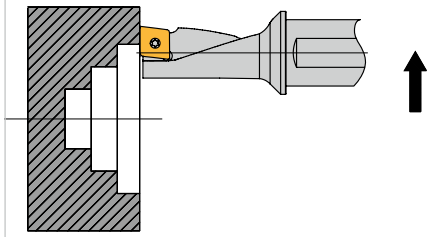
Facing / *Sfacciatura* / Dressage de face

SHARK-Cut Mini



SHARK-CUT-Ø [mm]	SC...R/L...SP (2,25 x D)		SC...R/L...SP-ALU (4 x D)	
	ap [mm]	f [mm/U]	ap [mm]	f [mm/U]
SC04	0,7	0,07	0,7	0,05
SC05	0,7	0,07	0,7	0,05
SC06	0,7	0,07	0,7	0,05
SC07	1,0	0,08	1,0	0,06
SC08	1,0	0,08	1,0	0,06

SHARK-Cut Standard



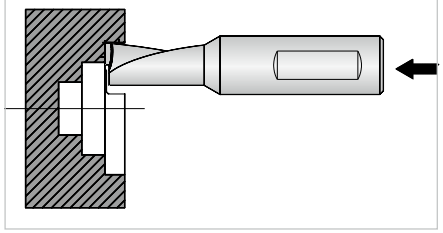
SHARK-CUT-Ø [mm]	1,5 x D		2,25 x D		3 x D – Densimet	
	ap [mm]	f [mm/U]	ap [mm]	f [mm/U]	ap [mm]	f [mm/U]
SC08...(LP...04)	2,00	0,10	1,50	0,07	1,00	0,10
SC10...(LP...05)	2,50	0,12	2,00	0,12	1,20	0,12
SC12...(LP...06)	3,00	0,15	2,50	0,14	1,50	0,15
SC14...(LP...07)	3,50	0,16	3,00	0,15	1,70	0,16
SC16...(LP...08)	4,00	0,17	3,50	0,16	2,00	0,17
SC18...(LP...09)	5,00	0,18	3,50	0,17	2,30	0,18
SC20...(LP...10)	5,00	0,20	4,00	0,18	2,50	0,20
SC25...(LP...13)	6,00	0,24	5,00	0,22	3,00	0,24
SC32...(LP...17)	8,00	0,27	6,00	0,26	3,50	0,27

FEED DETERMINATION - BORING
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - BARENATURA
DÉFINITION DE L'AVANCE - DÉCOLLETAGE

Boring / *Barenatura* / Décolletage

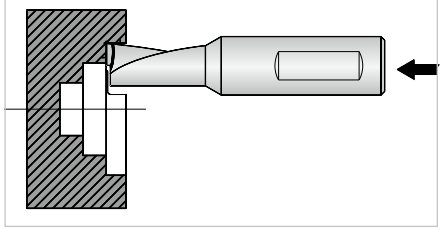
SHARK-Cut Mini

SC... R/L ...SP 2,25 x D



SHARK-CUT-Ø [mm]	Cutting depth / *Profondità di taglio* / Profondeur de passe **ap [mm]** 0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
	Feed rate / *Velocità di avanzamento* / Avance **f (mm/U)**							
SC04	0,10	0,10	0,08	0,05	-	-	-	-
SC05	0,10	0,10	0,09	0,06	0,04	-	-	-
SC06	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,04	-	-
SC07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,04	-
SC08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,04

SC... R/L ...SP 4 x D



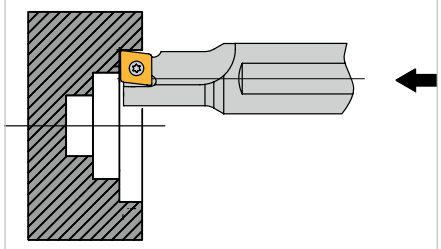
SHARK-CUT-Ø [mm]	Cutting depth / *Profondità di taglio* / Profondeur de passe **ap [mm]** 0,5	1	1,5	2	2,5	3
	Feed rate / *Velocità di avanzamento* / Avance **f (mm/U)**					
SC04	0,10	0,08	0,050	-	-	-
SC05	0,10	0,09	0,060	0,040	-	-
SC06	0,10	0,09	0,060	0,040	-	-
SC07	0,10	0,10	0,080	0,060	0,040	-
SC08	0,10	0,10	0,085	0,075	0,055	0,040

FEED DETERMINATION - BORING
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - BARENATURA
DÉFINITION DE L'AVANCE - DÉCOLLETAGE

Boring / *Barenatura* / Décolletage

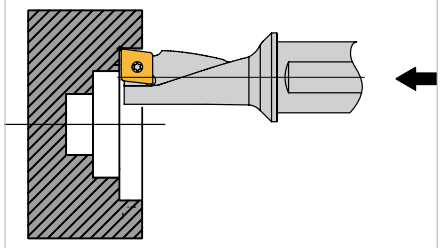
SHARK-Cut Standard

1,5 x D



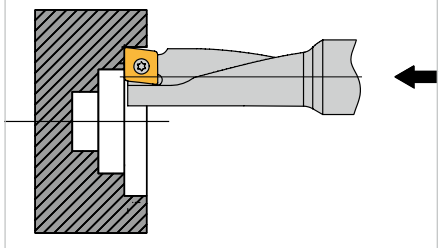
SHARK-CUT-Ø [mm]	Cutting depth / *Profondità di taglio* / Profondeur de passe **ap [mm]** 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
	Feed rate / *Velocità di avanzamento* / Avance **f (mm/U)**											
SC08...(LP...04)	0,12	0,11	0,10	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
SC10...(LP...05)	0,15	0,15	0,12	0,10	0,09	-	-	-	-	-	-	-
SC12...(LP...06)	0,16	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	-	-	-	-	-	-
SC14...(LP...07)	0,18	0,18	0,18	0,15	0,13	0,11	-	-	-	-	-	-
SC16...(LP...08)	0,20	0,20	0,20	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12	-	-	-	-
SC18...(LP...09)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14	-	-	-	-
SC20...(LP...10)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	-	-
SC25...(LP...13)	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,16	-
SC32...(LP...17)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,28	0,27	0,25	0,17	0,18

2,25 x D



SHARK-CUT-Ø [mm]	Cutting depth / *Profondità di taglio* / Profondeur de passe **ap [mm]** 1	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
	Feed rate / *Velocità di avanzamento* / Avance **f (mm/U)**								
SC08...(LP...04)	0,12	0,09	0,07	-	-	-	-	-	-
SC10...(LP...05)	0,15	0,12	0,10	0,09	-	-	-	-	-
SC12...(LP...06)	0,16	0,16	0,13	0,12	0,10	-	-	-	-
SC14...(LP...07)	0,18	0,18	0,16	0,14	0,11	-	-	-	-
SC16...(LP...08)	0,20	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	-	-	-
SC18...(LP...09)	0,21	0,21	0,20	0,18	0,16	0,14	-	-	-
SC20...(LP...10)	0,22	0,22	0,22	0,21	0,19	0,17	0,12	-	-
SC25...(LP...13)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,25	0,23	0,20	0,17	-
SC32...(LP...17)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,28	0,28	0,25	0,20	0,18

3,0 x D – Densimet



SHARK-CUT-Ø [mm]	Cutting depth / *Profondità di taglio* / Profondeur de passe **ap [mm]** 1	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
	Feed rate / *Velocità di avanzamento* / Avance **f (mm/U)**								
SC08...(LP...04)	0,12	0,09	0,07	-	-	-	-	-	-
SC10...(LP...05)	0,13	0,11	0,09	0,07	-	-	-	-	-
SC12...(LP...06)	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	-	-	-	-
SC14...(LP...07)	0,16	0,16	0,15	0,13	0,11	-	-	-	-
SC16...(LP...08)	0,18	0,18	0,17	0,15	0,13	0,12	-	-	-
SC18...(LP...09)	0,20	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14	-	-	-
SC20...(LP...10)	0,22	0,22	0,22	0,21	0,19	0,16	0,14	-	-
SC25...(LP...13)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,23	0,22	0,18	0,16	-
SC32...(LP...17)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,22	0,19	0,16

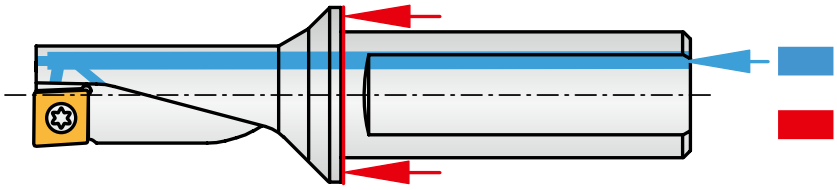
Material *Materiale* Matériau	**Modulus of elasticity** *Modulo di elasticità* Module de young **(kg/mm²)**	**Density** *Densità* Densité **[g/cm³]**
Densimet	360	17,50
Steel / *Acciaio* / Acier	210	7,85

Absolute precision, excellent surface quality and longer tool life are achieved due to the high modulus of elasticity and density. This greatly reduces vibrations.

Estrema precisione con eccellente finitura superficiale e durate crescenti vengono ottenute grazie a un modulo elastico e a elevata densità, che hanno un effetto di smorzamento delle oscillazioni.

Une précision maximale avec des finitions de surface remarquables et une du-rée de vie augmentée sont obtenues grâce au module de Young et à la densité élevés, ces derniers amortissant particulièrement bien les vibrations.

COOLANT-BOOSTER



Through tool coolant (coolant booster)
Adduzione interna del liquido refrigerante (Coolant Booster)
Arrivée interne de liquide de refroidissement (Coolant-Booster)

Axial location flat (for better stability)
Impianto assiale (stabilità)
Support axial (stabilité)

Coolant pressure

The SHARK-CUT tool offers a unique solution when it comes to coolant supply to improve chip evaluation out of the bored hole. A "return" coolant jet (in the reverse flute direction) ensures enhanced chip evacuation. The coolant pressure is therefore approx. 1.5 – 3 bar (ideally 5 – 7 bar).

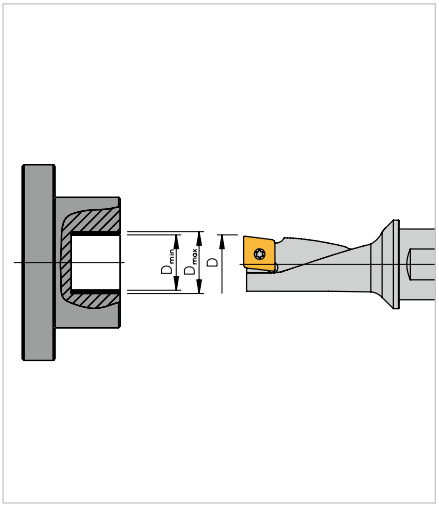
Pressione del refrigerante

Quale soluzione innovativa in dettaglio SHARK-CUT offre una speciale adduzione del liquido refrigerante per una asportazione migliore dei trucioli da foratura. Un getto di refrigerante rivolto all'indietro garantisce il trasporto ottimizzato dei trucioli. Indipendentemente dal diametro, la pressione del refrigerante deve per questo essere di circa 1,5 – 3 bar (ottimale 5 – 7 bar).

Pression de liquide de refroidissement

Le SHARK-CUT, en tant que solution innovante, offre une arrivée de liquide de refroidissement spécifique pour une meilleure évacuation des copeaux du perçage. Un jet de liquide de refroidissement distinct dirigé vers l'arrière optimise l'évacuation des copeaux. Pour cela, la pression de liquide de refroidissement doit être d'environ 1,5 à 3 bar (idéalement 5 à 7 bar), indépendamment du diamètre.

DRILLING OFF-CENTRE
FORATURA FUORI CENTRO
PERÇAGE EXCENTRÉ



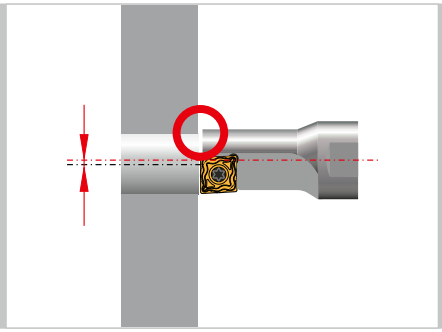
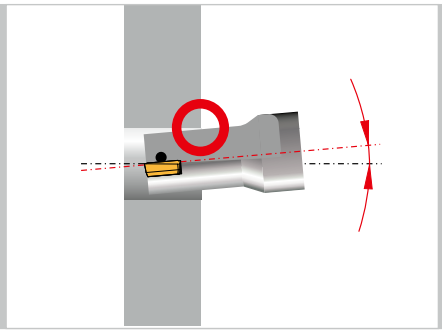
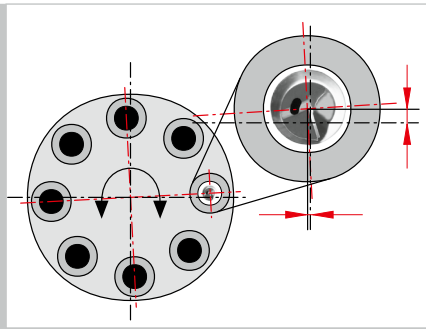
Type of tool *Tipo di utensile* Type d'outil	**Nominal tool diameter** *Diametro Nominale utensile* Diamètre nominal de l'outil	**Drilling diameter** *Diametri ottenibili* Diamètre de perçage de la pièce	
	D (mm)	**D_{min} (mm)**	**D_{max} (mm)**
SC 04 R/L-...SP...(Mini)	4	3,90	4,2
SC 05 R/L-...SP...(Mini)	5	4,90	5,2
SC 06 R/L-...SP...(Mini)	6	5,90	6,2
SC 07 R/L-...SP...(Mini)	7	6,90	7,2
SC 08 R/L-...SP...(Mini)	8	7,90	8,2
SC 08 R/L-...04	8	7,85	8,3
SC 10 R/L-...05	10	9,85	10,5
SC 12 R/L-...06	12	11,85	12,5
SC 14 R/L-...07	14	13,85	14,5
SC 16 R/L-...08	16	15,85	16,5
SC 18 R/L-...09	18	17,85	18,5
SC 20 R/L-...10	20	19,80	20,5

The matching specially designed designs of the tool and insert permits off-centre drilling. This allows deviations in tool diameter.

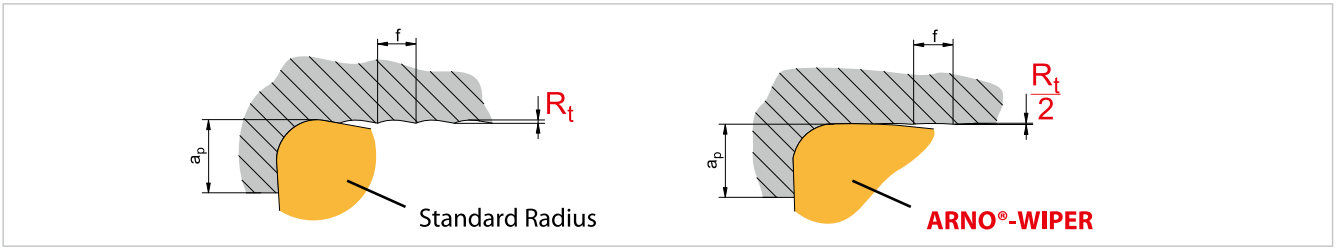
Grazie ai modelli appositamente sviluppati e coordinati dell'utensile e dell'inserto è possibile effettuare la foratura fuori centro. In questo modo possono essere raggiunti scostamenti dal diametro dell'utensile.

La conception specialement developpée et coordonnée de l'outil et de la plaquette de coupe amovible permet de realiser le forage excentré. On peut ainsi obtenir des écarts par rapport au diametre de l'outil.

MACHINE AXIS OFFSET
SPOSTAMENTO ASSE DELLA MACCHINA
DÉCALAGE AXIAL DE LA MACHINE

Situation / *Condizione* / Situation		**Solution** / *Soluzione* / Solution
Offset in X direction *Spostamento in direzione X* Décalage dans le sens X		**Correct tool positioning** *Regolare correzione utensile* Ajuster la correction d'outil
Situation / *Condizione* / Situation		**Solution** / *Soluzione* / Solution
Angle error *Errore angolare* Erreur angulaire		**Adjust turret and/or spindle** *Allineare revolver e/o fantina* Aligner la tourelle ou la broche
Situation / *Condizione* / Situation		**Solution** / *Soluzione* / Solution
Turret position error *Errore di posizionamento revolver* Erreur de positionnement de la tourelle		**Adjust turret plate (Y axis)** *Allineare disco revolver (Asse Y)* Aligner le disque de tourelle (axe Y)

WIPER GEOMETRY – FUNCTION PRINCIPLE (BENEFITS)
GEOMETRIA WIPER – PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO (BENEFICI)
GÉOMÉTRIE WIPER – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (BÉNÉFICES)



Better surface quality

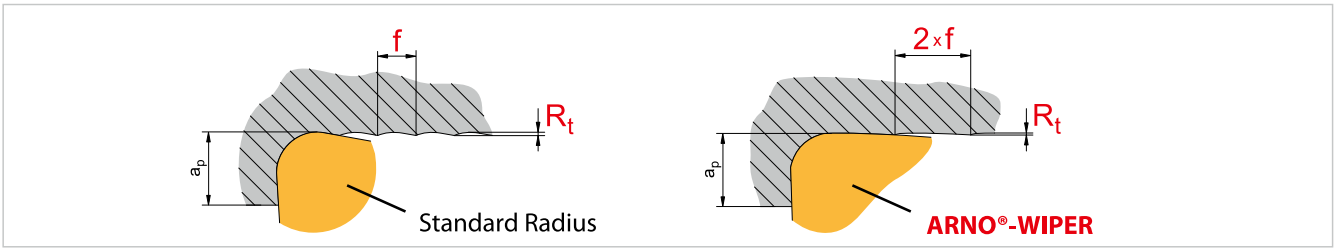
At the same feed rate the indexable insert with WIPER insert achieves a R_a value that is much better than a conventional indexable insert.

Superficie migliore

Con pari avanzamento, l'inserto con tagliente WIPER raggiunge un valore R_a di gran lunga migliore rispetto a un inserto tradizionale.

Meilleur qualité de l'état de surface

Á vitesse égale, la plaquette de coupe amovible avec plat WIPER obtient une valeur R_a bien supérieure à celle obtenue par une plaquette de coupe amovible traditionnelle.



Shorter machine time

If the same R_a value is to be achieved as with a standard indexable insert, the insert with a WIPER flute is capable at operating at twice the feed rate, thereby reducing machine time.

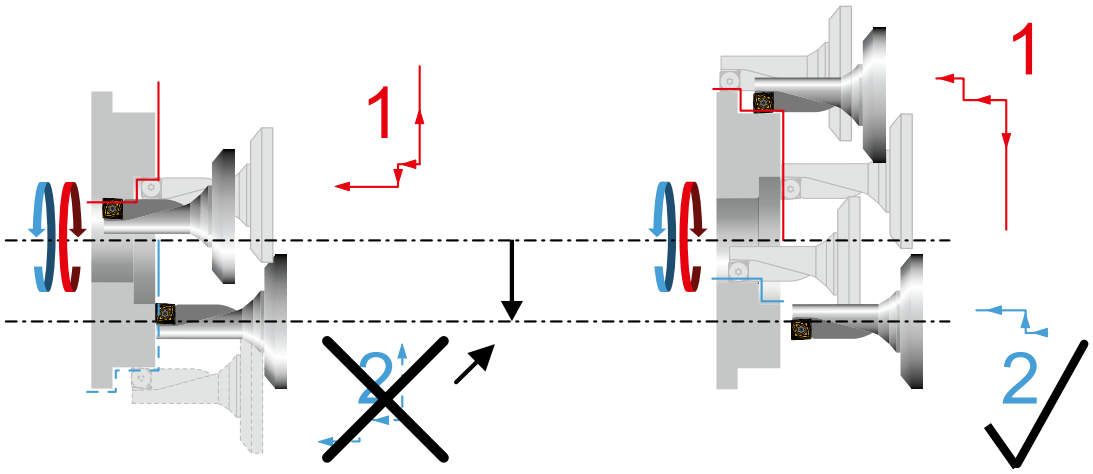
Tempo di lavorazione ridotto

Se si deve ottenere lo stesso valore R_a di un inserto standard, grazie all'inserto con tagliente WIPER è possibile utilizzare un avanzamento doppio (= tempi di lavorazione pezzo ridotti!).

Temps d'usinage réduit

S'il faut atteindre la même valeur R_a qu'avec une plaquette de coupe amovible standard, la plaquette de coupe avec plat WIPER permet d'utiliser à une avance deux fois plus élevée (= durée d'usinage réduite !).

MACHINING OVER CENTRE
LAVORAZIONE SOPRA CENTRO
USINAGE AU-DELÀ DU CENTRE



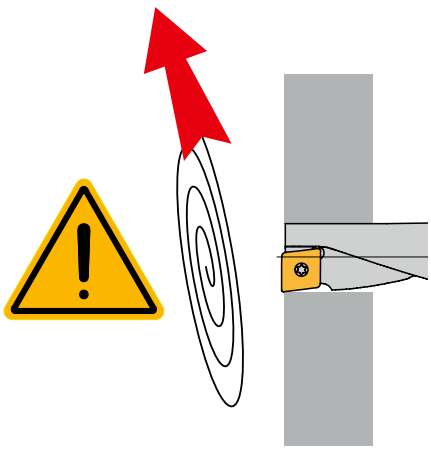
Situation / *Situazione* / Situation

If machine travel over the centre is insufficient, the outside diameter cannot be machined with the same tool.
Se la corsa della macchina sull'asse cen-trale è insufficiente, il diame-tro esterno non può essere lavorato con lo stesso utensile.
Si le déplacement de la machine au-dessus de l'axe central est insuffi-sant, le diamètre extérieur ne peut pas être usiné avec le même outil.

Solution / *Soluzione* / Solution

Use of a right-hand SHARK-CUT tool.
Utilizzo di un utensile SHARK-CUT destro.
Utiliser le bon outil SHARK-CUT.

THROUGH HOLE DRILLING
FORO PASSANTE
PERÇAGE TRAVERSANT



Note

When through holes are drilled with a stationary tool and a rotating workpiece, a sharp-edged disc is pro-duced. Please ensure adequate safety precautions.

The coolant pressure for SHARK-CUT 2.25 x D should be approx. 5–7 bar and approx. 1.5–3 bar for SHARK-CUT 1.5 x D. If the required coolant pressure is not available on the machine, it may be beneficial to inter-rupt the drilling operation briefly to evacuate the hole.

Nota

Con l'utensile fisso e il pezzo in lavorazione rotante nei fori passanti si produce un bordo tagliente. Adottare le oppor-tune misure di sicurezza.

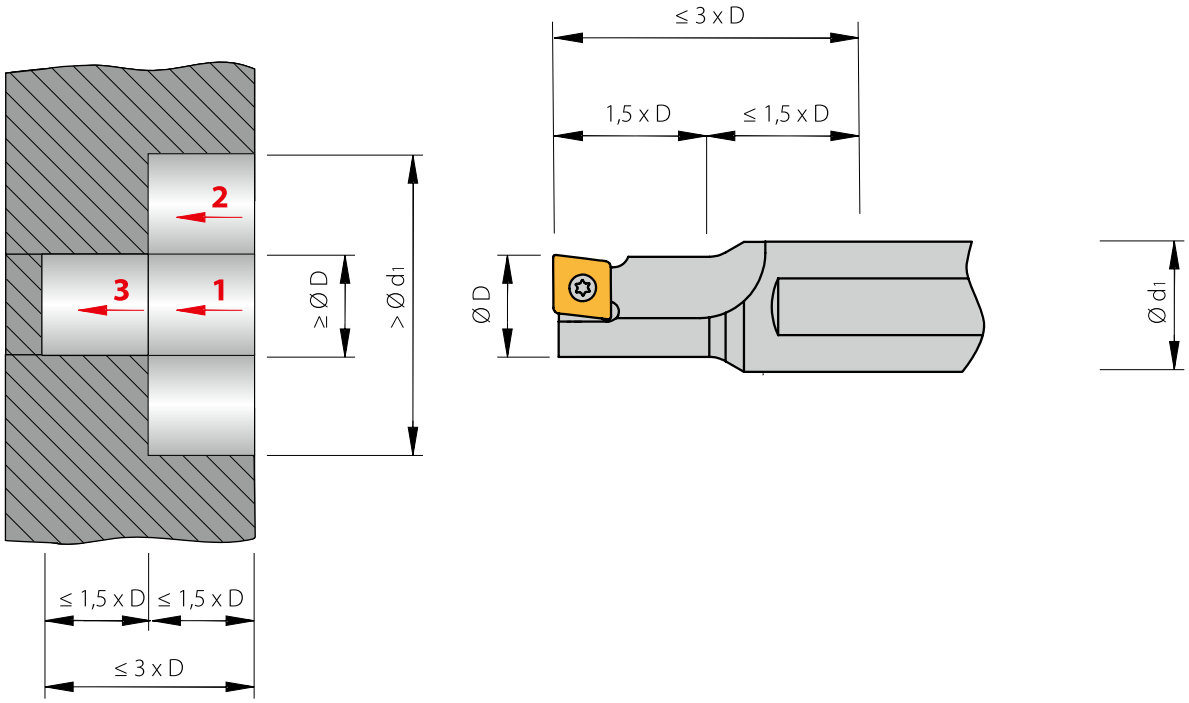
La pressione del refrigerante per SHARK-CUT 2,25 x D dovrebbe essere di ca. 5–7 bar e di ca. 1,5–3 bar per SHARK-CUT 1,5 x D. Se sul lato macchina non è presente la pressione del refrigerante necessaria, può essere utile interrompere brevemente il procedimento di foratura per poter svuotare il foro.

Remarque

Si l'outil est à l'arrêt et si la pièce tourne, dans le cas de perçage traversant, une rondelle tranchante tombe, il faut prendre des mesures de sécurité.

La pression de liquide de refroi-dissement doit être d'env. 5 à 7 bar pour le SHARK-CUT 2,25 x D et d'env. 1,5 à 3 bar pour le SHARK-CUT 1,5 x D. Si la machine ne permet pas d'obtenir la pression de liquide de refroidissement nécessaire, il peut être judicieux d'inter-rompre brièvement l'opération de perçage pour vider le trou.

DRILLING DEPTHS UP TO 3 X D
PROFONDITÀ DI FORATURA FINO A 3 X D
PROFONDEURS DE TROU JUSQU'À 3 X D



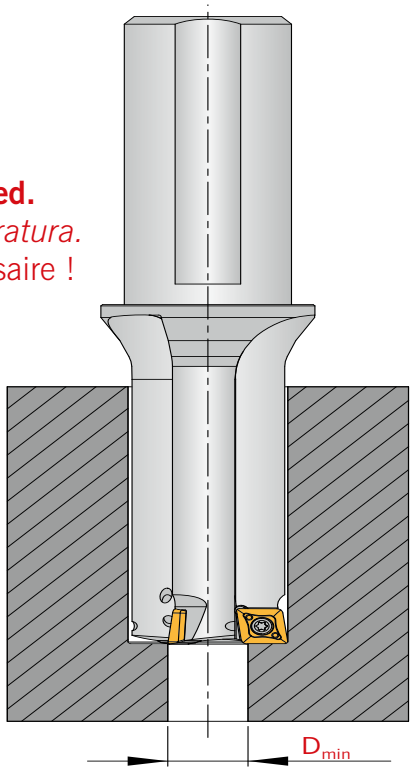
With SHARK-CUT tools SC..1.5 x D, drilling depths up to three times the nominal diameter are achievable with a corresponding workpiece contour (see Figure). Not the work steps 1, 2 and 3. Use right-hand and left-hand indexable inserts for tools with a diameter of 8 mm. Use neutral indexable inserts for tools with diameters ranging from 10 to 32 mm.

Con gli utensili SHARK-CUT SC..1,5 x D con un corrispondente profilo dell'utensile è possibile ottenere profondità di foratura fino al triplo del diametro nominale (vedere immagine). A tale proposito è necessario attenersi alla sequenza operativa 1,2 e 3. Per utensili con diametro di 8 mm sono necessari inserti destri e sinistri. Per utensili con diametro da 10 a 32 mm vengono utilizzati inserti neutri.

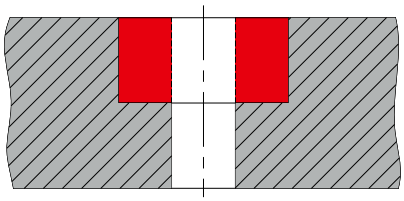
Les outils SHARK-CUT SC..1,5 x D permettent d'obtenir, à contour de pièce correspondant, des profondeurs de trou jusqu'à trois fois le diamètre nominal (voir illustration). À cet effet, il convient de respecter la séquence des opérations 1, 2 et 3. Pour les outils dont le diamètre mesure 8 mm, des plaquettes de coupe amovibles droites et gauches sont néces-saires. Pour les outils dont le diamètre mesure 10 à 32 mm, des plaquettes de coupe amovibles neutres sont utilisées.

BORING TOOL WITH 2 OR 3 FLUTES
UTENSILE PER LA FORATURA CON 2 O 3 TAGLIENTI
OUTIL DE PERÇAGE AVEC 2 OU 3 LAMES

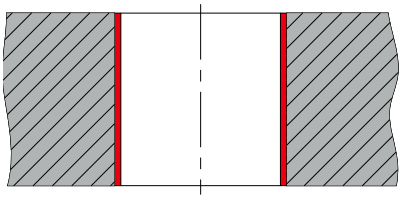
[Ø D_{min}]
Preboring required.
Necessaria preforatura.
Avant-trou nécessaire !



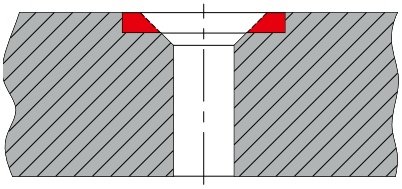
Counter boring
Lamatura
Lamage



Drilling
Alesaggio
Perçage



Spot facing
Profili a tuffo
Dégagement



SHARK-DRILL – Basic Series

SHARK-DRILL insert drilling system / *Sistema di foratura a inserti SHARK-DRILL* / Système de PERÇAGE universel à plaquettes de coupe SHARK-DRILL

Drilling	*Foratura*	Perçage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**138 – 143**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**144**
• **Insert dril**	• *Corpo punta*	• Foret pour insert de coupe	**145 – 167**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**169 – 171**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**172 – 177**
• **Inserts**	• *Inserti*	• Plaquettes	**178 – 199**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**200 – 217**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**218 – 241**

3

UNIVERSAL APPLICATION. RELIABLE RESULTS.

Rugged and flexible: SHARK-DRILL with spiral and straight fluted tool holders, for diameters ranging from 9.5 to 114 mm and drilling depths to over 900 mm.

Are you looking for an all-round problem solver? Then you need the SHARK-DRILL: This drilling system with inserts is always the right tool, whether it is stationary or rotating, whether you are drilling large or small diameters, machining bottom faces, finishing counterbores or very deep drill holes, or machining cast metal, steel, non-ferrous metals or titanium.

We supply HSS inserts in 4 geometries and 10 grades, 12 different tool holder series for various diameter ranges, and spiral and straight flutes for Weldon and Morse taper holders. All drills are nickel-plated and equipped with through tool cooling and Torx® screw for convenience and long-life. So you see, you can totally rely on this system.

FULL RANGE OF BENEFITS

of the SHARK-DRILL drill insert system

Optimally matched - for rotating and stationary tools

Universal - wide range of diameters and drilling depths

High quality - nickel-plated tool holders and Torx® screws

Tool holders

- 12 tool holder series
- From Ø 9.5 to 114 mm
- Drilling depths from 290 to 939 mm
- Straight grooves for stationary tools, spiral grooves for rotating tools
- With Weldon and Morse taper holders
- Torx® screws for high torque transmission

Inserts

- Each suitable for the 12 tool holder series
- Coated and uncoated
- In 4 geometries and 10 grades for different applications

UNIVERSALMENTE IN USO. AFFIDABILE NEL RISULTATO.

Robusto e flessibile: SHARK-DRILL con corpi punta a elica a spirale e dritta, per campi di diametro da 9,5 a 114 mm e profondità di foratura fino a oltre 900 mm.

Sta cercando una soluzione universale? Allora ha bisogno di SHARK-DRILL: Sia che l'utensile sia fisso o ruoti, sia che debba realizzare forature con grande o piccolo diametro, che realizzi fondi piani di foratura, lamature o fori molto profondi, sia che lavori ghisa, acciaio, metalli non ferrosi o titanio - con questo sistema di foratura a cuspide questa è sempre la soluzione giusta.

Per questo sono disponibili inserti HSS in quattro geometrie e dieci qualità; dodici diverse serie di corpi punta per i diversi campi di diametro, scarichi truciolo a elica spirale e dritta, con attacchi Weldon o coni Morse. Per garantire comfort e durata le punte sono tutte nichelate e dotate di adduzione integrata del refrigerante e di viti Torx®. Queste caratteristiche rendono il sistema assolutamente affidabile.

VANTAGGI COMPLETI

del sistema di foratura SHARK-DRILL

Accoppiata ottimale - per utensili rotanti e fissi

Universale - ampia gamma di diametri e profondità di foratura

Alta qualità - corpi punta nickelati e viti Torx®

Corpi punta

- 12 Serie di corpi punta
- Da Ø 9,5 a 114 mm
- Profondità di foratura da 290 a 939 mm
- Scanalature diritte per utensili fissi, scanalature a spirale per utensili rotanti
- Con attacchi Weldon e coni Morse
- Viti Torx® per trasferimento di coppia serraggio elevato

Inserti

- Ciascuno di essi è adatto alle 12 serie di corpi punta
- Rivestiti o non rivestiti
- In 4 geometrie e 10 qualità per diverse applicazioni

APPLICATION POLYVALENTE. FIABILITÉ DES RÉSULTATS.

Robuste et flexible : SHARK-DRILL avec porte-outils à rainurage en spirale et droits, pour des diamètres allant de 9,5 à 114 mm et des profondeurs de perçage de plus de 900 mm.

Vous recherchez une solution universelle ? Dans ce cas, SHARK-DRILL est la bonne réponse : Que l'outil soit à l'arrêt ou en rotation, que vous percez des diamètres de petite ou de grande taille, que vous traitez des fonds de perçage, que vous réalisez des lampages ou des perçages très profonds, que vous usinez de la fonte, de l'acier, des métaux non-ferreux ou du titan – avec ce système de perçage à plaquettes de coupe, vous disposez toujours de l'outil adapté.

À cet effet, vous disposez de quatre géométries et de dix types d'inserts de coupe HSS et de douze séries de porte-outils adaptés aux différents plages de diamètres et pour des logements Weldon et à cône morse avec rainurage en spirale et droits. Grâce à leur nickelage, au refroidissement intégré et à l'équipement en vis Torx Plus®, tous les forets permettent un grand confort et une longue durée de vie. Ce système offre de ce fait une fiabilité exceptionnelle.

UN GRAND NOMBRE D'AVANTAGES

du système de forets SHARK-DRILL

Adapté de manière optimale - pour les outils tournants et fixes

Universel - large gamme de diamètres et de profondeurs de perçage

Haute qualité - porte-outils nickelés ainsi que des vis Torx®.

Porte-outils

- 12 séries de porte-outils
- De Ø 9,5 à 114 mm
- Profondeurs de perçage de 290 à 939 mm
- Rainures droites pour les outils fixes, rainures en spirale pour les outils tournants
- Avec logements Weldon et cône Morse
- Vis Torx® pour une transmission de couple élevée

Inserts de coupe

- Convient à chacune des 12 séries de porte-outils
- Revêtu et non revêtu
- En 4 géométries et 10 nuances pour différents domaines d'application

Holder / *Utensile* / *Outil*

H	A	950	–	1107	–	65	SP	W	20
Holder *Utensile* Outil	**Series** *Serie* Série	**Diameter min.** *Diametro min.* Diamètre min.		**Diameter max.** *Diametro max.* Diamètre max.		**Max. drill depth** *Lunghezza utile di foratura* Profondeur de forage max.	**Flute** *Scarichi* Goujure	**Shank type:** *Attacco tipo:* Type de tige:	**Shank size** *Dimensione stelo* Taille de tige

Must match the cutting insert!
Deve abbinarsi all'inserto di taglio!
Doit être adapté à la plaquette de coupe!

SP -	**Spiral flute** *Scarichi elicoidali* Goujure hélicoïdale
G -	**Straight flute** *Scarichi dritti* Goujure droit

W…-W -	**DIN ISO 9766 - With tightening thread** *DIN ISO 9766 - Con filetto di serraggio* DIN ISO 9766 - Avec filetage de serrage
MK… -	**Morse taper with expulsion flap** *Conicità Morse con lembo di espulsione* Cône morse avec languette d'expulsion
MK…-G -	**Morse taper with expulsion flap form BK** *Conicità Morse con lembo di espulsione forma BK* Cône morse avec languette d'expulsion forme BK

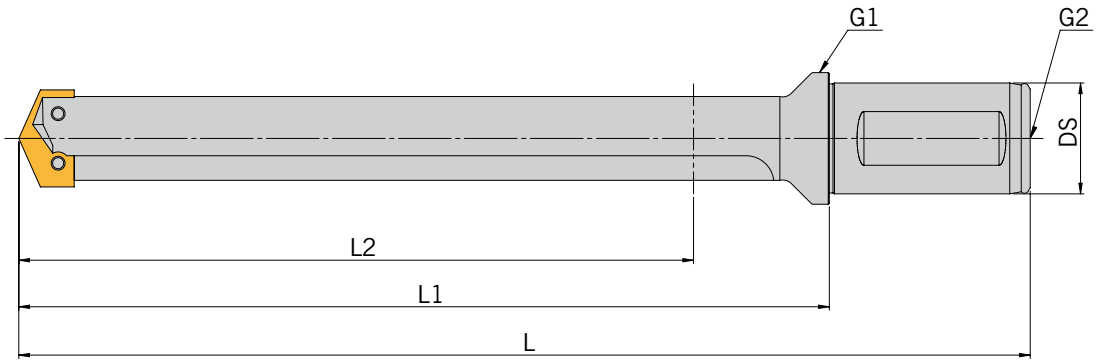
Inserts / *Inserti* / *Plaquettes*

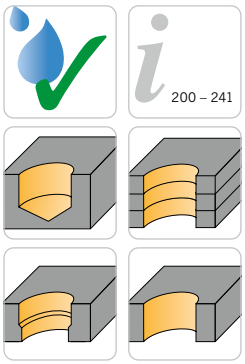
P	A	11	–	AS	AK20
Insert *Inserto* Plaquette	**Series** *Serie* Série	**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Qualità* Nuance

Must match the tool holder!
Deve essere abbinato al portautensili!
Il doit être assorti au porte-outil!

HA...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style A / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura A* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille A





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

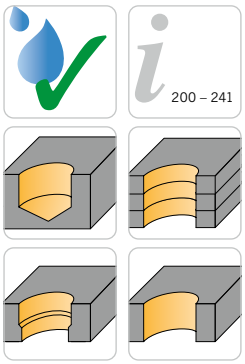
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HA950-1107-19GW16	91,9	50,0	19	16	G	G 1/8“	-	A
HA950-1107-32GW20	105,4	63,5	32	20	G	-	-	A
HA950-1107-60SPW20	133,0	91,1	60	20	SP	-	-	A
HA950-1107-86SPW20	159,9	118,0	86	20	SP	-	-	A
HA950-1107-111SPW20	184,8	142,9	111	20	SP	-	-	A
HA950-1107-111SPW20-W	184,8	142,9	111	20	SP	-	G 1/8“	A
HA950-1107-222GW20	296,0	254,1	222	20	G	-	-	A
HA950-1107-290GW20	364,2	322,3	290	20	G	-	-	A

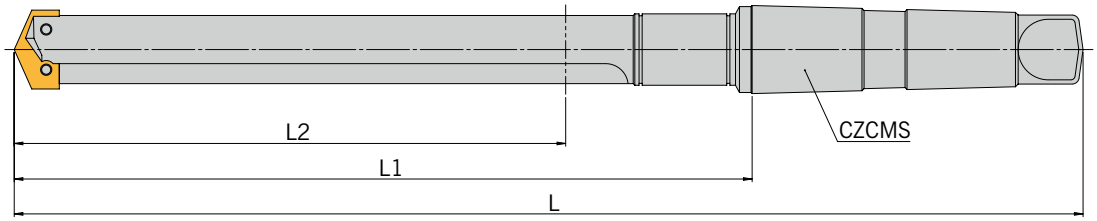
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HA...	AS 0011	0,6 Nm	T5107

HA...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style A / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura A* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille A





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

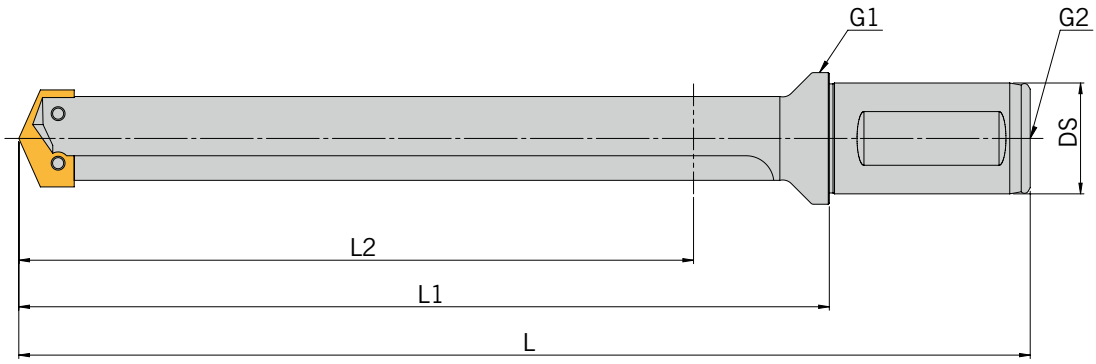
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HA950-1107-32GMK2	163,0	88,0	32	0020	DIN 228	B	G	2KDA	A
HA950-1107-60SPMK2	191,7	116,7	60	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	A
HA950-1107-111SPMK2	242,4	167,4	111	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	A
HA950-1107-111SPMK2-G	242,4	167,4	111	0020	DIN 228	BK	SP	2KDA	A

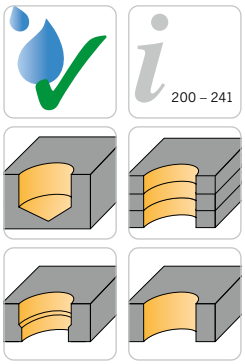
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HA...	AS 0011	0,6 Nm	T5107

HC...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style C / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura C* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille C





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

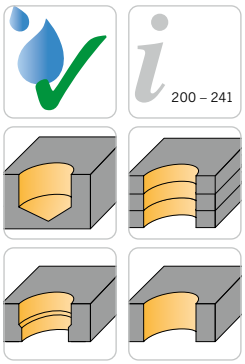
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HC1110-1295-19GW16	89,9	48,0	19	16	G	G 1/8“	M6	C
HC1110-1295-32GW20	105,4	63,5	32	20	G	-	-	C
HC1110-1295-60SPW20	134,0	92,1	60	20	SP	-	-	C
HC1110-1295-60SPW20-W	134,0	92,1	60	20	SP	-	G 1/8“	C
HC1110-1295-86SPW20	159,9	118,0	86	20	SP	-	-	C
HC1110-1295-111SPW20	184,8	142,9	111	20	SP	-	-	C
HC1110-1295-111SPW20-W	184,8	142,9	111	20	SP	-	G 1/8“	C
HC1110-1295-180SPW20	253,9	212,0	180	20	SP	-	-	C
HC1110-1295-222GW20	296,0	254,1	222	20	G	-	-	C
HC1110-1295-290GW20	364,2	322,3	290	20	G	-	-	C

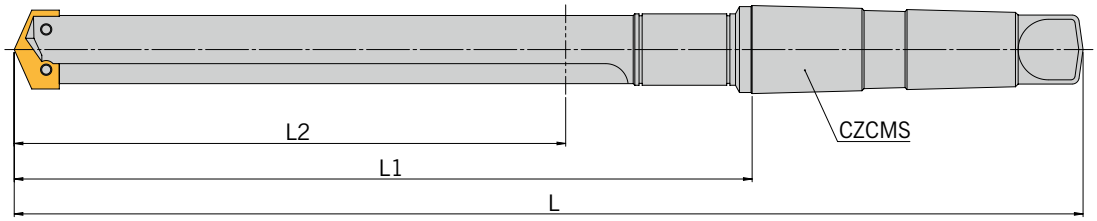
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HC...	AS 0011	0,6 Nm	T5107

HC...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style C / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura C* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille C





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

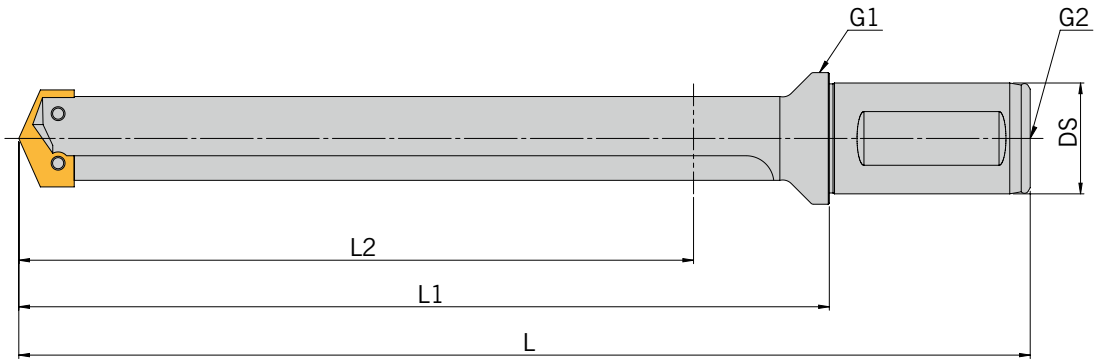
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HC1110-1295-32GMK2	163,0	88,0	32	0020	DIN 228	B	G	2KDA	C
HC1110-1295-60SPMK2	191,7	116,7	60	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	C
HC1110-1295-111SPMK2	242,4	167,4	111	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	C
HC1110-1295-111SPMK2-G	242,4	167,4	111	0020	DIN 228	BK	SP	2KDA	C

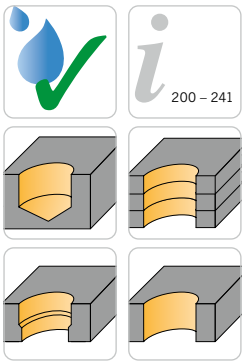
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HC...	AS 0011	0,6 Nm	T5107

HE...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style E / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura E* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille E





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

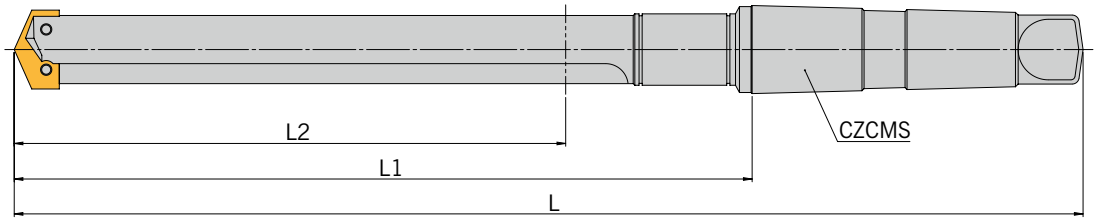
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HE1298-1765-22GW20	92,3	50,4	22	20	G	G 1/8“	-	E
HE1298-1765-35GW20	108,2	66,3	35	20	G	-	-	E
HE1298-1765-64SPW20	136,8	94,9	64	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-64SPW20-W	136,8	94,9	64	20	SP	-	G 1/8“	E
HE1298-1765-89SPW20	161,9	120,0	89	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-114SPW20	187,6	145,7	114	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-114SPW20-W	187,6	145,7	114	20	SP	-	G 1/8“	E
HE1298-1765-178SPW20	251,0	209,1	178	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-178SPW20-W	251,0	209,1	178	20	SP	-	G 1/8“	E
HE1298-1765-240SPW20	312,9	271,0	240	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-295GW20	368,6	326,7	295	20	G	-	-	E
HE1298-1765-387GW20	460,7	418,8	387	20	G	-	-	E

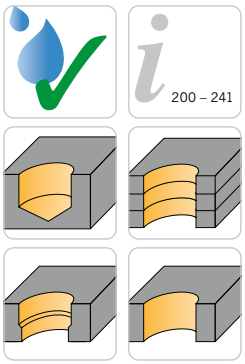
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HE...	AS 0012	1,3 Nm	T5108

HE...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style E / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura E* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille E





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

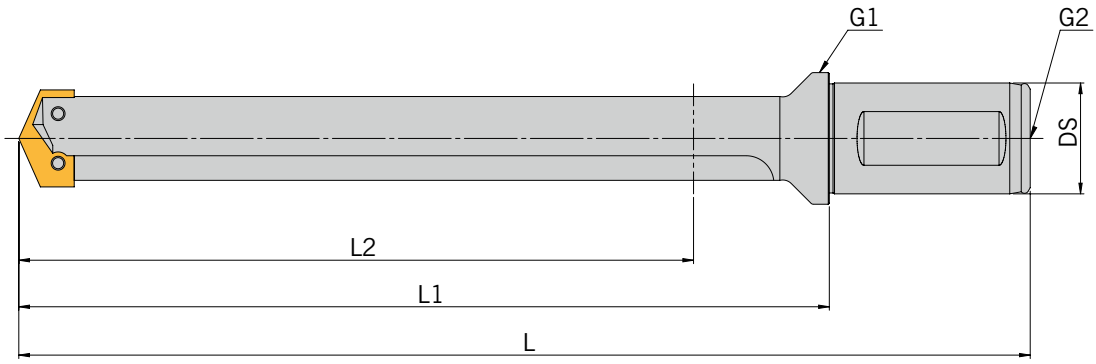
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HE1298-1765-35GMK2	167,4	92,4	35	0020	DIN 228	B	G	2KDA	E
HE1298-1765-64SPMK2	196,0	121,0	64	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	E
HE1298-1765-114SPMK2	246,8	171,8	114	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	E
HE1298-1765-114SPMK2-G	310,8	171,8	114	0020	DIN 228	BK	SP	2KDA	E
HE1298-1765-178SPMK2	246,8	235,8	178	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	E

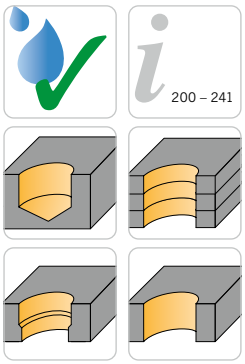
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HE...	AS 0012	1,3 Nm	T5108

HG...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style G / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura G* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille G





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

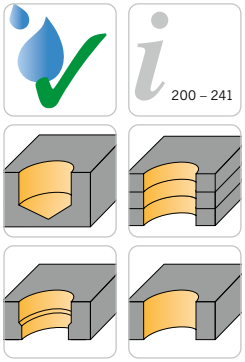
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HG1550-1765-22GW20	92,3	50,4	22	20	G	G 1/8“	-	G
HG1550-1765-35GW20	108,2	66,3	35	20	G	-	-	G
HG1550-1765-64SPW20	136,8	94,9	64	20	SP	-	-	G
HG1550-1765-114SPW20	187,6	145,7	114	20	SP	-	-	G
HG1550-1765-178SPW20	251,0	209,1	178	20	SP	-	-	G
HG1550-1765-240SPW20	312,9	271,0	240	20	SP	-	-	G

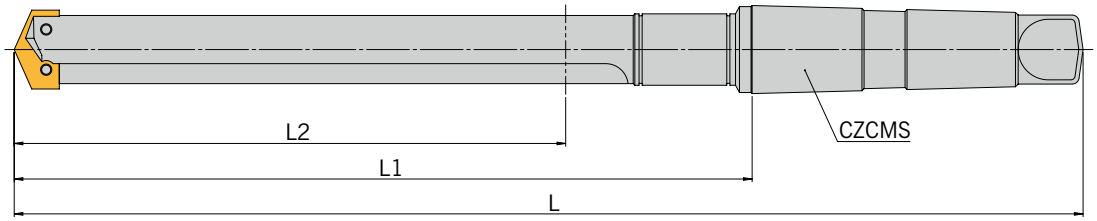
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HG...	AS 0018	1,3 Nm	T5108

HG...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style G / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura G* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille G





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

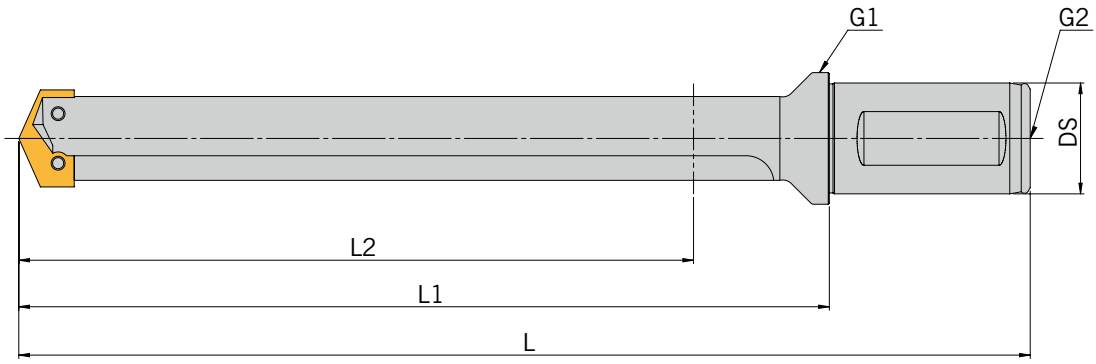
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HG1550-1765-35GMK2	167,4	92,4	35	0020	DIN 228	B	G	2KDA	G
HG1550-1765-64SPMK2	196,0	121,0	64	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	G
HG1550-1765-114SPMK2	246,8	171,8	114	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	G
HG1550-1765-178SPMK2	310,8	235,8	178	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	G

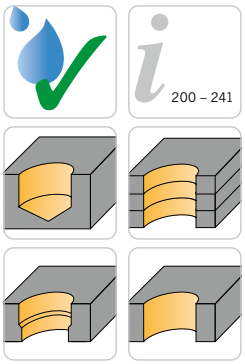
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HG...	AS 0018	1,3 Nm	T5108

HI...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style I / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura I* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille I





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

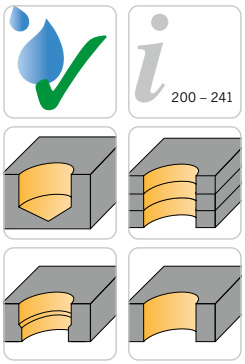
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HI1753-2438-47GW25	132,5	79,4	47	25	G	G 1/8“	-	I
HI1753-2438-67GW25	163,8	110,7	67	25	G	-	-	I
HI1753-2438-67GW25-W	163,8	110,7	67	25	G	-	G 1/8“	I
HI1753-2438-118SPW25	211,5	158,4	118	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-168SPW25	262,3	209,2	168	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-168SPW25-W	262,3	209,2	168	25	SP	-	G 1/8“	I
HI1753-2438-219SPW25	313,1	260,0	219	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-270SPW25	363,9	310,8	270	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-365SPW25	459,1	406,0	365	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-457GW25	551,2	498,1	457	25	G	-	-	I
HI1753-2438-565GW25	659,2	606,1	565	25	G	-	-	I

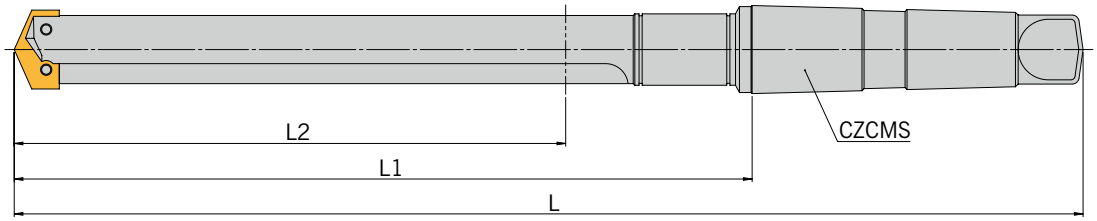
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HI...	AS 0013	2,2 Nm	T5109

HI...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style I / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura I* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille I





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

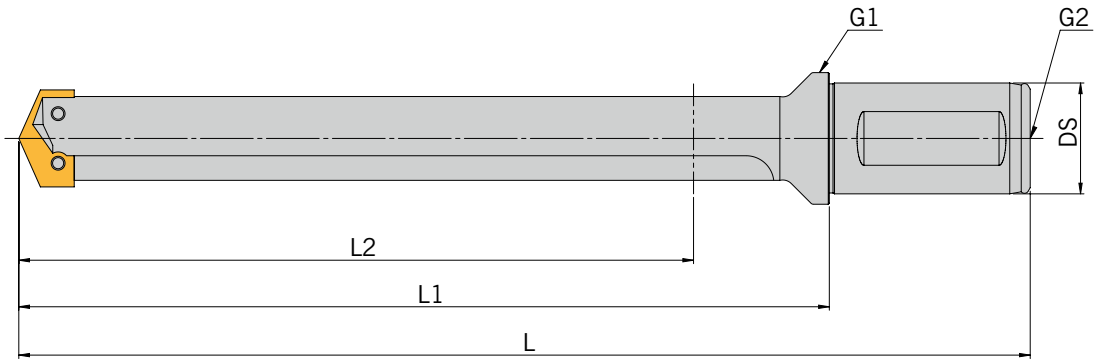
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HI1753-2438-70GMK3	236,5	142,5	70	0030	DIN 228	B	G	3KDA	I
HI1753-2438-70GMK3-G	236,5	142,5	70	0030	DIN 228	BK	G	3KDA	I
HI1753-2438-121SPMK3	287,9	193,9	121	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	I
HI1753-2438-121SPMK3-G	287,9	193,9	121	0030	DIN 228	BK	SP	3KDA	I
HI1753-2438-172SPMK3	338,1	244,1	172	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	I
HI1753-2438-172SPMK3-G	338,1	244,1	172	0030	DIN 228	BK	SP	3KDA	I
HI1753-2438-273SPMK3	439,7	345,7	273	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	I

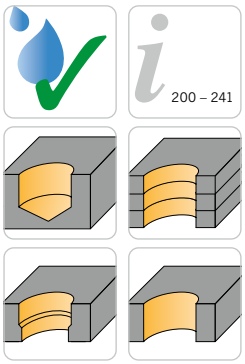
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HI...	AS 0013	2,2 Nm	T5109

HK...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style K / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura K* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille K





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

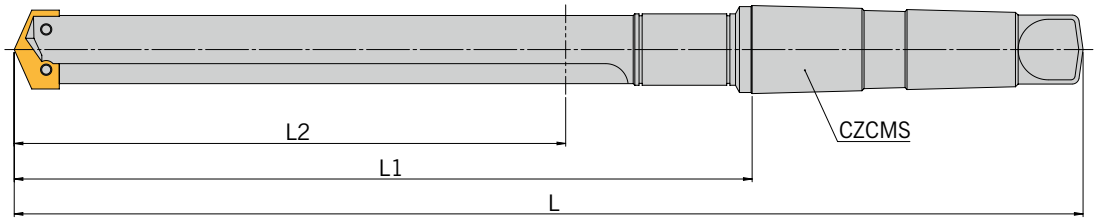
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HK2200-2438-57GW25	145,2	92,1	57	25	G	G 1/8“	-	K
HK2200-2438-67GW25	163,8	110,7	67	25	G	-	-	K
HK2200-2438-118SPW25	211,5	158,4	118	25	SP	-	-	K
HK2200-2438-168SPW25	262,3	209,2	168	25	SP	-	-	K
HK2200-2438-270SPW25	363,9	310,8	270	25	SP	-	-	K
HK2200-2438-365SPW25	459,1	406,0	365	25	SP	-	-	K

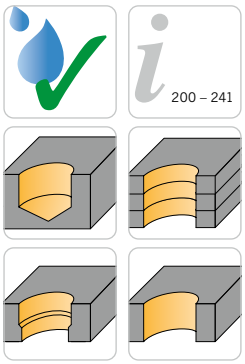
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HK...	AS 0019	2,2 Nm	T5109

HK...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style K / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura K* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille K





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HK2200-2438-70GMK3	236,5	142,5	70	0030	DIN 228	B	G	3KDA	K
HK2200-2438-121SPMK3	287,9	193,9	121	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	K
HK2200-2438-121SPMK3-G	287,9	193,9	121	0030	DIN 228	BK	SP	3KDA	K
HK2200-2438-172SPMK3	338,1	244,1	172	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	K
HK2200-2438-172SPMK3-G	338,1	244,1	172	0030	DIN 228	BK	SP	3KDA	K
HK2200-2438-273SPMK3	439,7	345,7	273	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	K

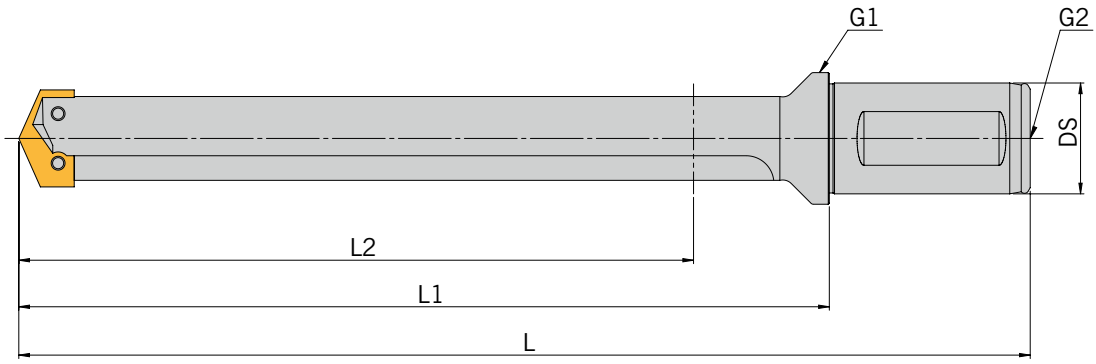
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

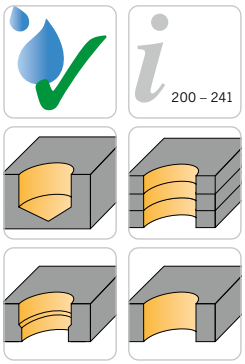
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HK...	AS 0019	2,2 Nm	T5109

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

HM...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style M / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura M* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille M





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

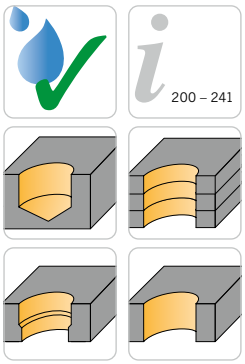
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HM2441-3505-57GW32	150,0	92,1	57	32	G	G 1/8“	-	M
HM2441-3505-86GW32	190,1	132,2	86	32	G	-	-	M
HM2441-3505-86GW32-W	190,1	132,2	86	32	G	-	G 1/4“	M
HM2441-3505-137SPW32	240,9	183,0	137	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-137SPW32-W	240,9	183,0	137	32	SP	-	G 1/4“	M
HM2441-3505-187SPW32	291,7	233,8	187	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-187SPW32-W	291,7	233,8	187	32	SP	-	G 1/4“	M
HM2441-3505-238SPW32	342,9	285,0	238	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-289SPW32	393,3	335,4	289	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-289SPW32-W	393,3	335,4	289	32	SP	-	G 1/4“	M
HM2441-3505-410SPW32	514,4	456,5	410	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-511GW32	615,6	557,7	511	32	G	-	-	M
HM2441-3505-692GW32	796,6	738,7	692	32	G	-	-	M

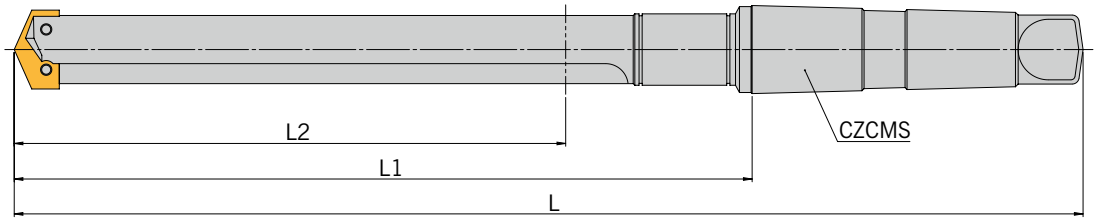
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HM...	AS 0014	5,1 Nm	T5115

HM...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style M / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura M* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille M





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

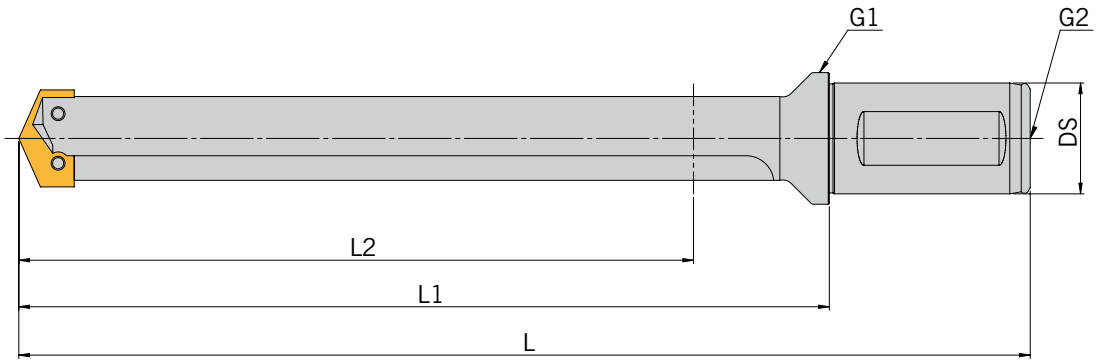
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HM2441-3505-86GMK4	277,9	160,4	86	0040	DIN 228	B	G	3KDA	M
HM2441-3505-86GMK4-G	277,9	160,4	86	0040	DIN 228	BK	G	3KDA	M
HM2441-3505-137SPMK4	328,7	211,2	137	0040	DIN 228	B	SP	3KDA	M
HM2441-3505-137SPMK4-G	328,7	211,2	137	0040	DIN 228	BK	SP	3KDA	M
HM2441-3505-188SPMK4	379,5	262,0	188	0040	DIN 228	B	SP	3KDA	M
HM2441-3505-188SPMK4-G	379,5	262,0	188	0040	DIN 228	BK	SP	3KDA	M
HM2441-3505-289SPMK4	481,1	363,6	289	0040	DIN 228	B	SP	3KDA	M

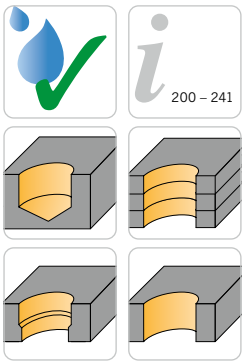
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HM...	AS 0014	5,1 Nm	T5115

HO...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style O / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura O* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille O





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

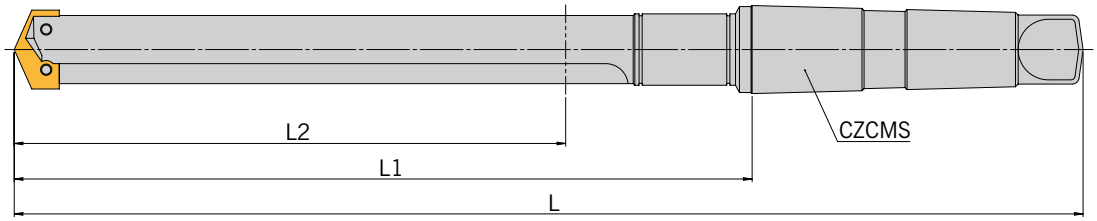
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HO3000-3505-86GW32	190,1	132,2	86	32	G	-	-	O
HO3000-3505-92GW32	184,9	127,0	92	32	G	-	-	O
HO3000-3505-137SPW32	240,9	183,0	137	32	SP	-	-	O
HO3000-3505-187SPW32	291,7	233,8	187	32	SP	-	-	O
HO3000-3505-289SPW32	393,3	335,4	289	32	SP	-	-	O
HO3000-3505-410SPW32	514,4	456,5	410	32	SP	-	-	O

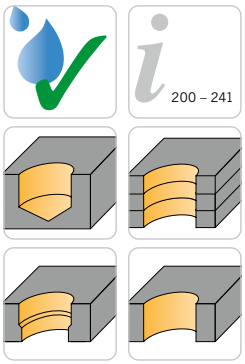
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HO...	AS 0014	5,1 Nm	T5115

HO...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style O / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura O* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille O





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

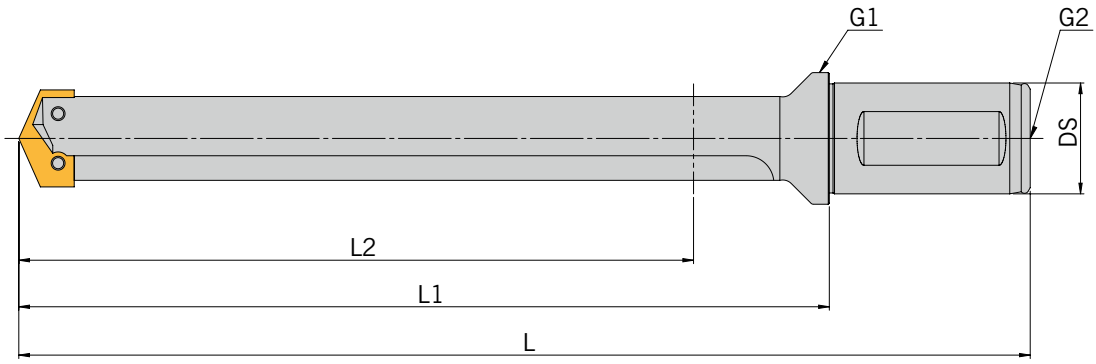
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HO3000-3505-86GMK4	285,1	167,6	86	0040	DIN 228	B	G	4KDA	O
HO3000-3505-137SPMK4	335,9	218,4	137	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	O
HO3000-3505-188SPMK4	386,9	269,4	188	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	O
HO3000-3505-289SPMK4	488,3	370,8	289	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	O

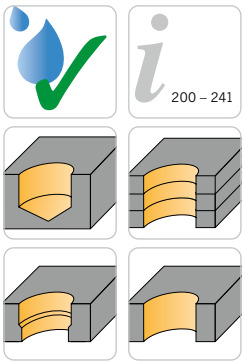
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HO...	AS 0014	5,1 Nm	T5115

HQ...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style Q / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura Q* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille Q





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

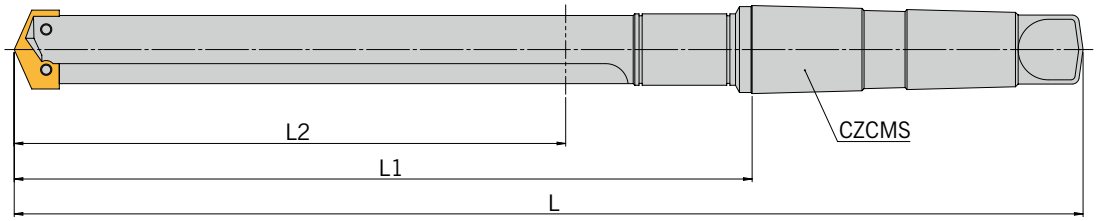
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HQ3437-4780-76GW40	199,9	129,8	76	40	G	G 1/4“	-	Q
HQ3437-4780-121GW40	247,9	177,8	121	40	G	-	-	Q
HQ3437-4780-121GW40-W	247,9	177,8	121	40	G	-	G 1/4“	Q
HQ3437-4780-165SPW40	292,4	222,3	165	40	SP	-	-	Q
HQ3437-4780-165SPW40-W	292,4	222,3	165	40	SP	-	G 1/4“	Q
HQ3437-4780-210SPW40	336,8	266,7	210	40	SP	-	-	Q
HQ3437-4780-210SPW40-W	336,8	266,7	210	40	SP	-	G 1/4“	Q
HQ3437-4780-349GW40	476,5	406,4	349	40	G	-	-	Q
HQ3437-4780-558GW40	686,0	615,9	558	40	G	-	-	Q
HQ3437-4780-787GW40	914,6	844,5	787	40	G	-	-	Q

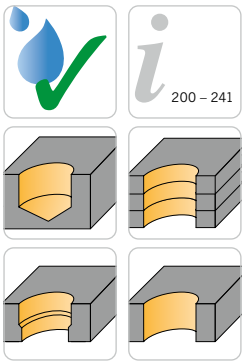
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HQ...	AS 0015	6,2 Nm	T5120

HQ...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style Q / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura Q* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille Q





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

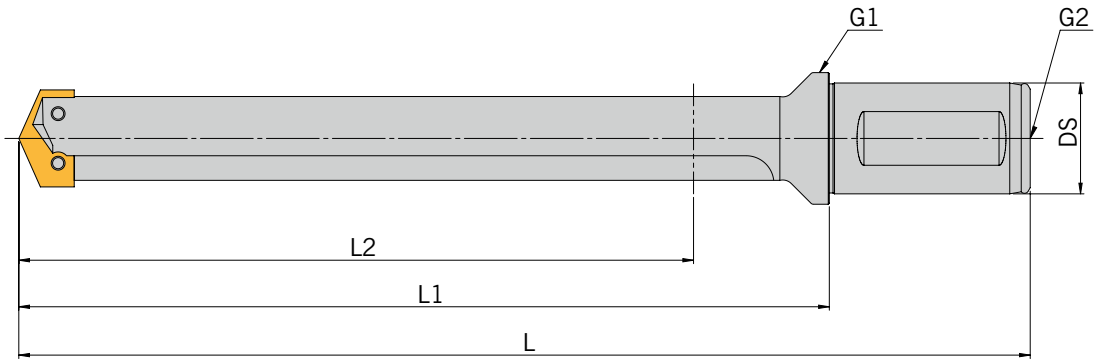
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HQ3437-4780-121GMK4	323,9	206,4	121	0040	DIN 228	B	G	4KDA	Q
HQ3437-4780-165SPMK4	368,4	250,9	165	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	Q
HQ3437-4780-165SPMK4-G	368,4	250,9	165	0040	DIN 228	BK	SP	4KDA	Q
HQ3437-4780-210SPMK4	412,8	295,3	210	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	Q
HQ3437-4780-349GMK4	552,5	435,0	349	0040	DIN 228	B	G	4KDA	Q
HQ3437-4780-558GMK4	762,1	644,6	558	0040	DIN 228	B	G	4KDA	Q
HQ3437-4780-787GMK4	990,7	873,2	787	0040	DIN 228	B	G	4KDA	Q

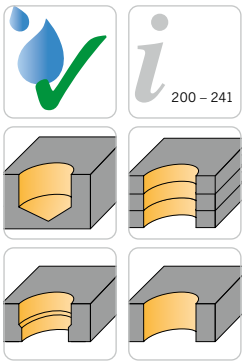
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HQ...	AS 0015	6,2 Nm	T5120

HS...W...

Insert drill with cylindrical shank - Style S / *Corpo punta con attacco cilindrico - Misura S* / Foret pour insert de coupe à queue cylindrique - Taille S





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

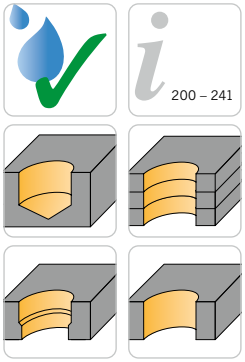
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**DS**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**G1**	**G2**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HS4699-6528-130GW40	254,3	184,2	130	40	G	-	-	S
HS4699-6528-130GW40-W	254,3	184,2	130	40	G	-	G 1/4“	S
HS4699-6528-232SPW40	355,9	285,8	232	40	SP	-	-	S
HS4699-6528-232SPW40-W	355,9	285,8	232	40	SP	-	G 1/4“	S
HS4699-6528-422GW40	546,4	476,3	422	40	G	-	-	S
HS4699-6528-422GW40-W	546,4	476,3	422	40	G	-	G 1/4“	S
HS4699-6528-625GW40	749,6	679,5	625	40	G	-	-	S
HS4699-6528-879GW40	1,003.6	933,5	879	40	G	-	-	S

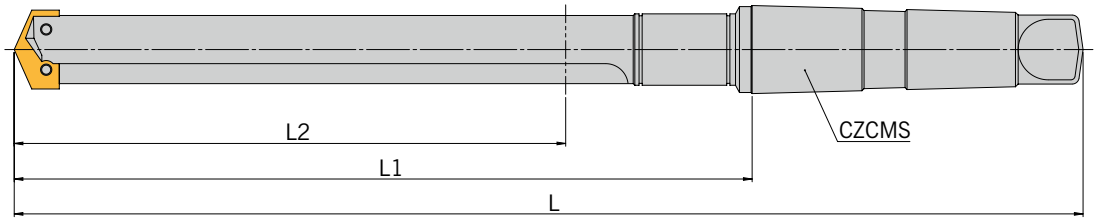
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HS...	AS 0015	6,2 Nm	T5120

HS...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style S / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura S* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille S





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

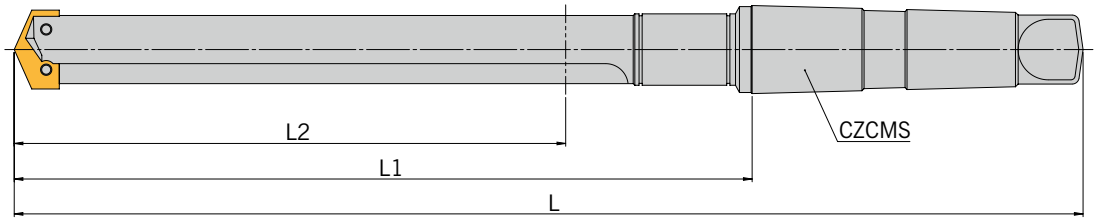
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HS4699-6528-130GMK5	368,6	219,1	130	0050	DIN 228	B	G	5KDA	S
HS4699-6528-232SPMK5	470,2	320,7	232	0050	DIN 228	B	SP	5KDA	S
HS4699-6528-422GMK5	660,7	511,2	422	0050	DIN 228	B	G	5KDA	S
HS4699-6528-625GMK5	863,9	714,4	625	0050	DIN 228	B	G	5KDA	S
HS4699-6528-879GMK5	1,117.9	968,4	879	0050	DIN 228	B	G	5KDA	S

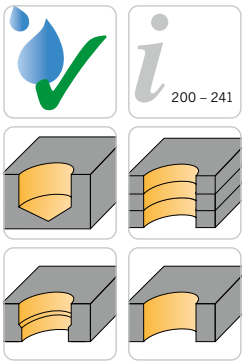
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HS...	AS 0015	6,2 Nm	T5120

HU...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style U / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura U* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille U





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

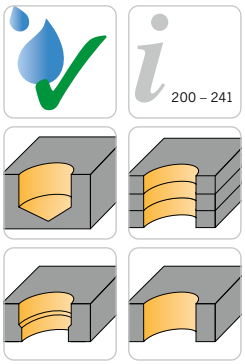
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HU6238-8908-172GMK5	436,8	287,3	172	0050	DIN 228	B	G	6KDA	U
HU6238-8908-273SPMK5	538,4	388,9	273	0050	DIN 228	B	SP	6KDA	U
HU6238-8908-464GMK5	728,9	579,4	464	0050	DIN 228	B	G	6KDA	U
HU6238-8908-660GMK5	925,7	776,2	660	0050	DIN 228	B	G	6KDA	U
HU6238-8908-889GMK5	1,154.3	1,004.8	889	0050	DIN 228	B	G	6KDA	U

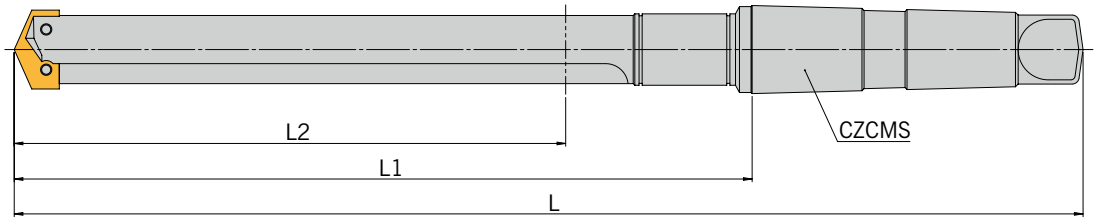
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HU...	AS 0016	8,1 Nm	T5125

HW...MK...

Insert drill with morse taper shank - Style W / *Corpo punta con attacco conico Morse - Misura W* / Foret pour insert de coupe à queue cône morse - Taille W





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

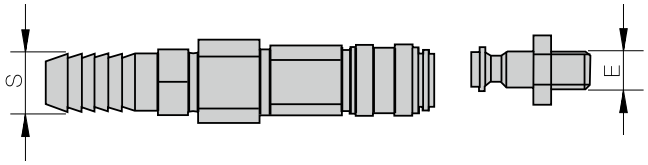
Designation *Articolo* Article	**L**	**L1**	**L2**	**CZCMS**	**STDNO**	**STDLET**	**Clamping wedge** *Scanalatura per trucioli* Goujure	**KSS-Set**	**Size** *Ampiezza* Amplitude
HW8776-11400-172GMK5	446,3	296,80	172	0050	DIN 228	B	G	6KDA	W
HW8776-11400-273SPMK5	548,0	398,50	273	0050	DIN 228	B	SP	6KDA	W
HW8776-11400-556GMK5	830,5	681,00	556	0050	DIN 228	B	G	6KDA	W
HW8776-11400-685GMK5	960,7	811,25	685	0050	DIN 228	B	G	6KDA	W
HW8776-11400-939GMK5	1,214.7	1,065.20	939	0050	DIN 228	B	G	6KDA	W

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
HW...	AS 0016	8,1 Nm	T5125

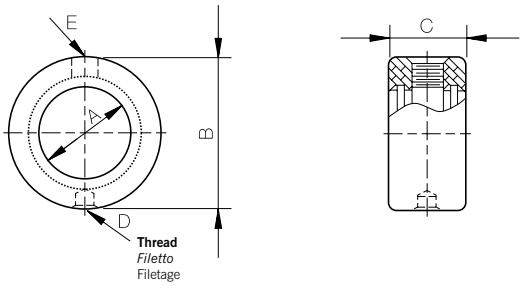
Holder accessories / *Accessori corpi* / Accessoires de support

Designation *Articolo* Article	**Used on the holder series** *Utilizzati sui corpi serie* S'adapte sur les supports de la série	**Fast action coupling** *Attacco rapido* Raccord rapide	**Rotary coolant adapters** *Anello refrigerante* Adaptateur de liquide de refroidissement	**Solid steady bar** *Barra anti rotazione* Barre de soutien
2KDA	A - C - E - G	SK-2KDA	R-2KDA	SS-2KDA
3KDA	I - K - M	SK-3KDA	R-3KDA	SS-3KDA
4KDA	O - Q	SK-4KDA	R-4KDA	SS-4KDA
5KDA	S	SK-5KDA	R-5KDA	SS-5KDA
6KDA	U - W	SK-6KDA	R-6KDA	SS-6KDA



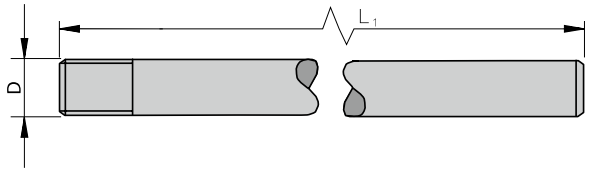
Fast action coupling / *Attacco rapido* / Raccord rapide

Designation *Articolo* Article	**Norm pipe thread** *Filetto GAS* Filets de tubes	**Hose Ø S** *Tubo Ø S* Tube Ø S
SK-2KDA	1/8″	9 mm
SK-3KDA	1/8″	9 mm
SK-4KDA	1/4″	9 mm
SK-5KDA	1/4″	12 mm
SK-6KDA	1/2″	12 mm



Rotary coolant adapters / *Anello refrigerante* / Adaptateur de liquide de refroidissement

Designation *Articolo* Article	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
R-2KDA	19,05	44,45	22,23	M8	1/8″
R-3KDA	25,40	53,97	28,57	M8	1/8″
R-4KDA	31,75	63,50	34,92	M10	1/4″
R-5KDA	44,45	76,20	34,92	M10	1/4″
R-6KDA	57,15	95,27	44,45	M12	1/2″



Solid steady bar / *Barra anti rotazione* / Barra anti rotazione

Designation *Articolo* Article	**Thread size** *Filetto* Filetage	**L_1 [mm]**
SS-2KDA	M 8	250
SS-3KDA	M 8	250
SS-4KDA	M 10	250
SS-5KDA	M 10	250
SS-6KDA	M 12	250

HIGH PERFORMANCE TOOLS FOR MILLING AND DRILLING

UTENSILI DI ALTA QUALITÀ AI MIGLIORI PREZZI

OUTILS HAUTES PERFORMANCES POUR LE FRAISAGE ET LE PERÇAGE

DOWNLOAD //

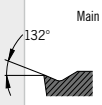
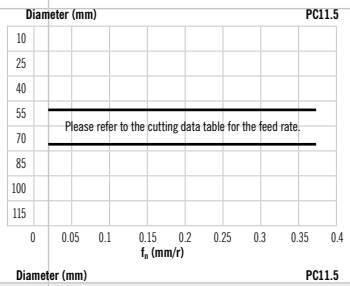
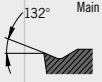
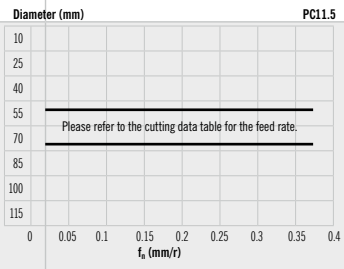
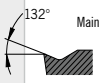
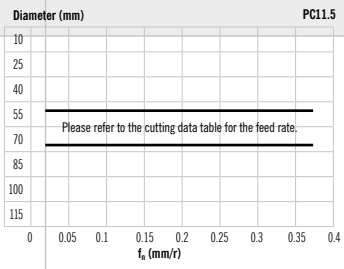
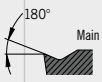
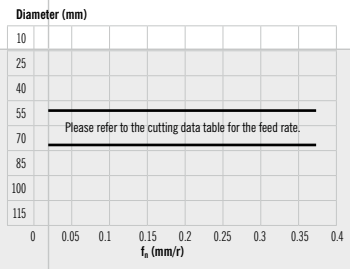
All information about our Solid carbide- / PM-HSS Tools can be found at:

Tutte le informazioni sui nostri utensili in M.D.I.- / HSS-PM sono disponibili all'indirizzo:

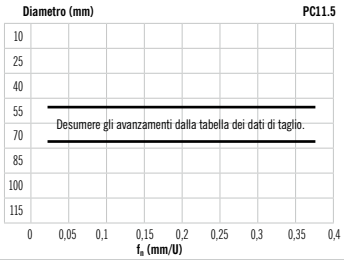
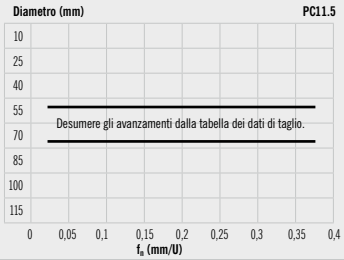
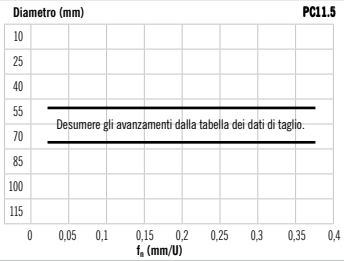
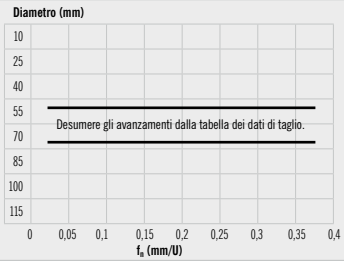
Vous trouverez toutes les informations sur nos outils en carbure monobloc / PM-HSS sur :

www.arno.de

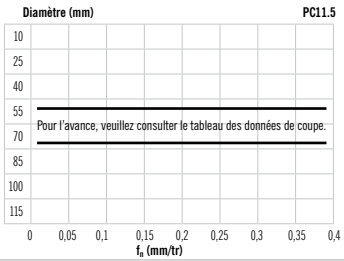
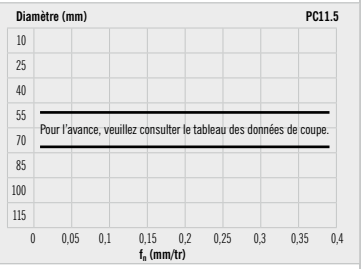
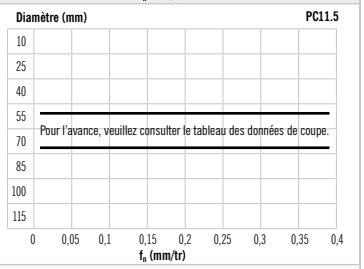
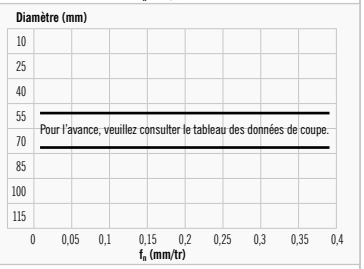
POSITIVE – MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-UNIVERSAL	• Universal geometry for machining all common materials • With corner protection chamfer for longer tool life • Tapered cutting edge with low tendency to to run off	● ● ● ● ○		
-AM	• Specially developed point • Lighter cutting action offering improved hole straightness • First choice for deep holes	● ● ● ● ○		
-AS	• Multiple pointing with small cross cutting edge • Increased stability • Reduced stray	● ● ● ● ○		
-F	• Sharp geometry with chip breakers • With corner protection chamfer for longer tool life • For machining bottom faces bore or screw countersinks	● ● ● ● ○		

LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-UNIVERSALE	• Geometria universale per la lavorazione di tutti i materiali più comuni • Con smusso di protezione degli angoli per una maggiore durata • Tagliente appuntito con ridotta tendenza a spostarsi	●	●	●	●	○		Tagliente principale 132°	
-AM	• Nocciolo assottigliato • Forza di avanzamento ridotta con un riduzione delle spinte assiali • Ridotta deviazione e prima scelta per i fori profondi	●	●	●	●	○		Tagliente principale 132°	
-AS	• Puntatura multipla con piccolo tagliente trasversale • Maggiore stabilità • Meno dispersione	●	●	●	●	○		Tagliente principale 132°	
-F	• Taglio asimmetrico con rompitruciolo • Con smusso di protezione degli angoli per una maggiore durata • Per la lavorazione fondo di fori o lamature teste di viti	●	●	●	●	○		Tagliente principale 180°	

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P	M	K	N	S	H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-UNIVERSEL	• Géométrie universelle pour l'usinage de tous les matériaux courants • Avec chanfrein de protection des coins pour une durée de vie plus longue • Lame pointue avec une faible tendance à dévier	●	●	●	●	○		Taillant principal 132°	
-AM	• Pointe à conception spéciale • Force d'avance réduite avec un meilleur comportement au perçage • Faible déviation et premier choix pour perçages profonds	●	●	●	●	○		Taillant principal 132°	
-AS	• Pointes multiples avec petit tranchant transversal • Stabilité accrue • Moins de dispersion	●	●	●	●	○		Taillant principal 132°	
-F	• Géométrie coupante avec brise-copeaux • Avec chanfrein de protection des coins pour une durée de vie plus longue • Pour l'usinage de fond de perçage ou d'enfoncement de vis	●	●	●	●	○		Taillant principal 180°	

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	Scope of application: WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AK10/TiAlN PVD		• Excellent for machining ISO K materials • Wear-resistant substrate with TiAlN multilayer coating • Applicable under stable cutting conditions			●					●
AK20/TiAlN PVD		• Excellent for machining ISO K materials • Tougher substrate with TiAlN multilayer coating • Also for applications with longer overhangs	○		●	●	○			● ● ✖
AP40/TiAlN PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Very tough substrate for secondary application in ISO M materials • Also for applications with longer overhangs	●	○						✖

SC – HSS COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	Scope of application: WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
HSS/TiN PVD		• Excellent for machining ISO P materials • HSS without Co content with TiN multilayer coating • Very tough HSS variant for unfavourable machining conditions	●	○					According to DIN EN ISO 4957	✖
HSS/TiAlN PVD		• Excellent for machining ISO P materials • HSS without Co content with TiAlN multilayer coating • Very tough HSS variant for unfavourable machining conditions	●	○					According to DIN EN ISO 4957	✖
HSS5/TiN PVD		• Excellent for machining ISO P materials • HSS with 5% Co content and TiN multilayer coating • Good ratio between toughness and wear resistance	●	●			○		According to DIN EN ISO 4957	● ✖
HSS5/TiAlN PVD		• Excellent for machining ISO P materials • HSS with 5% Co content and TiAlN multilayer coating • Good ratio between toughness and wear resistance	●	●			○		According to DIN EN ISO 4957	● ✖
HSS8/TiAlN PVD		• Excellent for machining ISO P materials • HSS with 8% Co content and TiAlN multilayer coating • Very high wear resistance under stable machining conditions	●	●	○		●		According to DIN EN ISO 4957	●
HSS8/TiCN PVD		• Excellent for machining ISO P materials • HSS with 8% Co content and TiCN multilayer coating • Very high wear resistance under stable machining conditions	●	○			●		According to DIN EN ISO 4957	●

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group	Scope of application
			P M K N S H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS
AK20		• Excellent for machining ISO K materials • Tough substrate with good resistance to edge build-up • Also for applications with longer overhangs	● ●	▲

HC – METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	● ● ✖
AK10/TiAlN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO K • Substrato resistente all'usura con rivestimento multistrato TiAlN • Applicabile in condizioni di taglio stabili	●		●
AK20/TiAlN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO K • Substrato più resistente con rivestimento multistrato in TiAlN • Campo di applicazione anche per le sporgenze maggiori	○ ● ● ○		● ●
AP40/TiAlN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • Substrato molto resistente per applicazioni secondarie in materiali ISO M • Campo di applicazione anche per le sporgenze maggiori	● ○		✖

SC – RIVESTITO IN HSS

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	● ● ✖
HSS/TiN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • HSS senza contenuto di Co con rivestimento multistrato TiN • Variante in HSS molto resistente per condizioni di lavorazione sfavorevoli	● ○	Secondo la norma DIN EN ISO 4957	✖
HSS/TiAlN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • HSS senza contenuto di Co con rivestimento multistrato TiAlN • Variante in HSS molto resistente per condizioni di lavorazione sfavorevoli	● ○	Secondo la norma DIN EN ISO 4957	✖
HSS5/TiN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • HSS con contenuto di Co al 5 % e rivestimento multistrato TiN • Durezza e resistenza all'usura in un buon rapporto	● ● ○	Secondo la norma DIN EN ISO 4957	●
HSS5/TiAlN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • HSS con contenuto di Co al 5 % e rivestimento multistrato in TiAlN • Durezza e resistenza all'usura in un buon rapporto	● ● ○	Secondo la norma DIN EN ISO 4957	●
HSS8/TiAlN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • HSS con contenuto di Co al 8 % e rivestimento multistrato in TiAlN • Resistenza all'usura molto elevata in condizioni di lavorazione stabili	● ● ○ ●	Secondo la norma DIN EN ISO 4957	●
HSS8/TiCN PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • HSS con contenuto di Co all'8 % e rivestimento multistrato TiCN • Resistenza all'usura molto elevata in condizioni di lavorazione stabili	● ○ ●	Secondo la norma DIN EN ISO 4957	●

HU – METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale	Campo di applicazione
			P M K N S H	RESISTENZA ALL'USURA TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45
AK20		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO K • Substrato resistente con bassa tendenza alla formazione di taglienti di riporto • Campo di applicazione anche per le sporgenze maggiori	● ●	●

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AK10/TiAlN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO K • Substrat résistant à l'usure avec revêtement multicouches TiAlN • Utilisable dans des conditions de coupe stables			●					●
AK20/TiAlN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO K • Substrat plus tenace avec revêtement multicouches TiAlN • Domaine d'application également pour des porte-à-faux plus longs	○		●	●	○			● ●
AP40/TiAlN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Substrat très tenace pour utilisation secondaire dans les matériaux ISO M • Domaine d'application également pour des porte-à-faux plus longs	●	○						✖

SC – HSS AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
HSS/TiN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • HSS sans Co avec revêtement multicouches TiN • Variante HSS très tenace pour les conditions d'usinage défavorables	●	○					Selon la norme DIN EN ISO 4957	✖
HSS/TiAlN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • HSS sans Co avec revêtement multicouches TiAlN • Variante HSS très tenace pour les conditions d'usinage défavorables	●	○					Selon la norme DIN EN ISO 4957	✖
HSS5/TiN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • HSS avec 5 % de Co et revêtement multicouches TiN • Bonne ténacité et bonne résistance à l'usure	●	●			○		Selon la norme DIN EN ISO 4957	● ●
HSS5/TiAlN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • HSS avec 5 % de Co et revêtement multicouches TiAlN • Bonne ténacité et bonne résistance à l'usure	●	●			○		Selon la norme DIN EN ISO 4957	● ●
HSS8/TiAlN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • HSS avec 8 % de Co et revêtement multicouches TiAlN • Très grande résistance à l'usure dans des conditions d'usinage stables	●	●	○		●		Selon la norme DIN EN ISO 4957	●
HSS8/TiCN PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • HSS avec 8 % de Co et revêtement multicouches TiCN • Très grande résistance à l'usure dans des conditions d'usinage stables	●	○			●		Selon la norme DIN EN ISO 4957	●

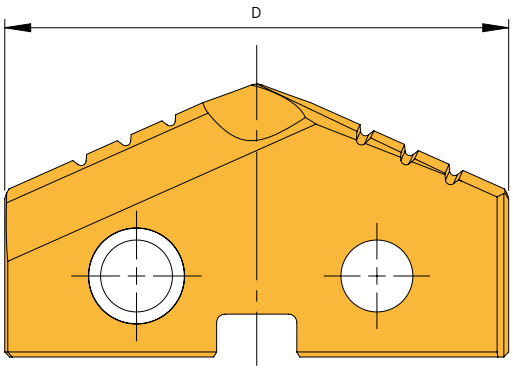
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application												
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE											TÉNACITÉ	
									5	10	15	20	25	30	35	40	45				
AK20		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO K • Substrat tenace avec une faible tendance à la formation d'arêtes rapportées • Domaine d'application également pour des porte-à-faux plus longs			●	●						▲									

PA...

Inserts for SHARK-Drill - Style A / *Inserti per SHARK-Drill - Misura A* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille A

200 – 241



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	**D [mm]**	**D [inch]**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**HC**	**SC**			**HC**		**HU**
				AP40/ TiAlN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PA9.5	9,50	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA9.8	9,80	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA9.53	9,53	3/8“	A		◆					
PA9.92	9,92	25/64“	A	◆	◆					
PA10	10,00	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10.2	10,20	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10.32	10,32	13/32“	A		◆					
PA10.5	10,50	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10.8	10,80	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10.72	10,72	27/64“	A		◆					
PA11	11,00	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10-AM	10,00	-	A	◆	◆					
PA11-AM	10,00	-	A	◆	◆					
PA9.5-AS	9,50	-	A		◆				◆	
PA9.8-AS	9,80	-	A		◆				◆	
PA10-AS	10,00	-	A		◆				◆	
PA10.2-AS	10,20	-	A		◆				◆	
PA10.5-AS	10,50	-	A		◆				◆	
PA10.8-AS	10,80	-	A		◆				◆	
PA11-AS	11,00	-	A		◆				◆	

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

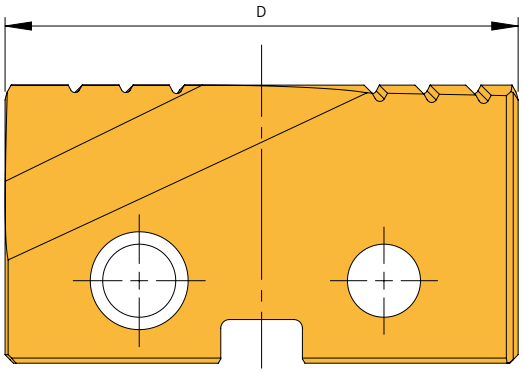
P	●	●	●	●		○	
M	○	●	●	○			
K			○		●	●	●
N				●		●	●
S		○	●			○	
H							

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PA...-F

Inserts for SHARK-Drill - Style A - flat drill bit / *Inserti per SHARK-Drill - Misura A - utensile per foratura piana* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille A - barre d'alésage à plat



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	Size *Ampiezza* Amplitude	SC HSS5/ TiAlN
PA9.5-F	9,5	A	◆
PA9.8-F	9,8	A	◆
PA10-F	10,0	A	◆
PA10.2-F	10,2	A	◆
PA10.5-F	10,5	A	◆
PA10.8-F	10,8	A	◆
PA11-F	11,0	A	◆

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

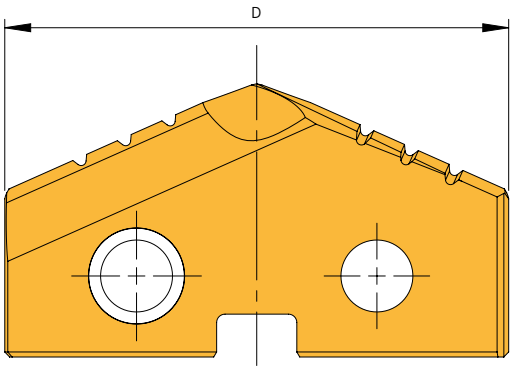
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PC...

Inserts for SHARK-Drill - Style C / *Inserti per SHARK-Drill - Misura C* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille C

200 – 241



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	**D [mm]**	**D [inch]**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**HC**	**SC**				**HC**		**HU**
				AP40/ TiAlN	HSS5 TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PC11.11	11,11	7/16“	C		◆						
PC11.5	11,50	-	C	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PC11.51	11,51	29/64“	C		◆						
PC11.55	11,55	-	C							◆	
PC11.8	11,80	-	C	◆							
PC11.91	11,91	15/32“	C		◆						
PC12	12,00	-	C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PC12.3	12,30	31/64“	C		◆						
PC12.5	12,50	-	C	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PC12.7	12,70	1/2“	C		◆						
PC12.8	12,80	-	C	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PC12-AM	12,00	-	C	◆	◆						
PC12.7-AM	12,70	-	C	◆	◆						
PC11.5-AS	11,50	-	C		◆					◆	
PC12-AS	12,00	-	C		◆					◆	
PC12.5-AS	12,50	-	C		◆					◆	
PC12.8-AS	12,80	-	C							◆	

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d’achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

P	●	●	●	●	●		○	
M	○	●	●	●	○			
K				○		●	●	●
N					●		●	●
S		○	○	●			○	
H								

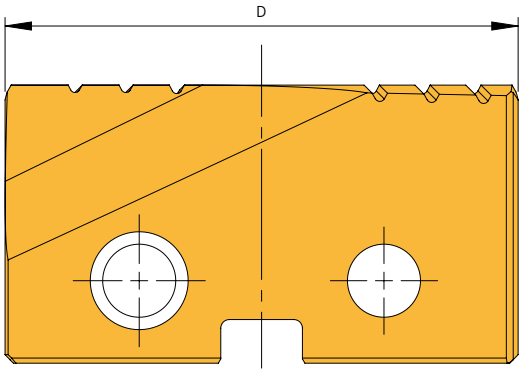
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

PC...-F

Inserts for SHARK-Drill - Style C - flat drill bit / *Inserti per SHARK-Drill - Misura C - utensile per foratura piana* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille C - barre d'alésage à plat



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	Size *Ampiezza* **Amplitude**	SC HSS5/ TiAlN
PC11.5-F	11,5	C	◆
PC12-F	11,5	C	◆
PC12.5-F	11,5	C	◆
PC12.8-F	11,5	C	◆

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

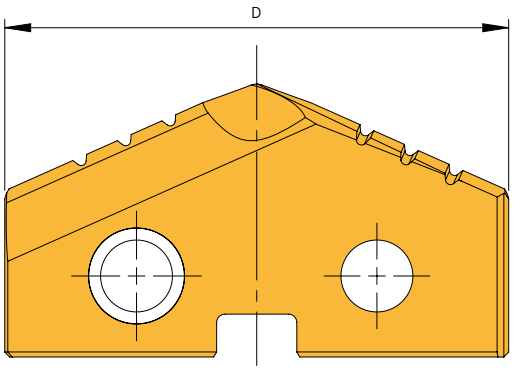
P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PE...

Inserts for SHARK-Drill - Style E + G / *Inserti per SHARK-Drill - Misura E + G* /
Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille E + G



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	**D [mm]**	**D [inch]**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**HC**	**SC**				**HC**		**HU**
				AP40/ TiAlN	HSS5 TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PE13	13,00	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE13.1	13,10	33/64“	E		◆					◆	
PE13.15	13,15	-	E				◆				
PE13.49	13,49	17/32“	E		◆						
PE13.5	13,50	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE13.8	13,80	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE14	14,00	-	E	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PE14.1	14,10	-	E		◆						
PE14.29	14,29	9/16“	E		◆						
PE14.3	14,30	-	E							◆	
PE14.4	14,40	-	E		◆						
PE14.5	14,50	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE14.68	14,68	37/64“	E		◆						
PE14.8	14,80	-	E	◆	◆		◆	◆		◆	◆
PE15	15,00	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE15.08	15,08	19/32“	E		◆						
PE15.2	15,20	-	E		◆						
PE15.5	15,50	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE15.8	15,80	-	E+G	◆	◆		◆	◆		◆	◆
PE15.88	15,88	5/8“	E+G		◆						
PE16	16,00	-	E+G	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PE16.05	16,05	-	E+G			◆					
PE16.1	16,10	-	E+G	◆		◆					
PE16.27	16,27	41/64“	E+G		◆		◆				
PE16.3	16,30	-	E+G							◆	
PE16.5	16,50	-	E+G	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PE16.67	16,67	21/32“	E+G		◆						
PE16.8	16,80	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE17	17,00	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE17.46	17,46	11/16“	E+G		◆						
PE17.5	17,50	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	
PE17.86	17,86	-	E+G		◆						

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	HC	SC				HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS5 TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PE13-AM	13,00	-	E	◆	◆						
PE14-AM	14,00	-	E	◆	◆						
PE15-AM	15,00	-	E	◆	◆						
PE15.88-AM	15,88	-	E+G	◆	◆						
PE16-AM	16,00	-	E+G	◆	◆						
PE16.5-AM	16,50	-	E+G	◆	◆						
PE17-AM	17,00	-	E+G	◆	◆						
PE17.5-AM	17,50	-	E+G	◆	◆						
PE13-AS	13,00	-	E		◆					◆	
PE13.5-AS	13,50	-	E		◆					◆	
PE13.8-AS	13,80	-	E		◆					◆	
PE14-AS	14,00	-	E		◆					◆	◆
PE14.5-AS	14,50	-	E		◆					◆	
PE14.8-AS	14,80	-	E		◆					◆	
PE15-AS	15,00	-	E+G		◆					◆	
PE15.5-AS	15,50	-	E+G		◆					◆	
PE15.8-AS	15,80	-	E+G		◆					◆	
PE16-AS	16,00	-	E+G		◆					◆	
PE16.5-AS	16,50	-	E+G		◆					◆	
PE16.8-AS	16,80	-	E+G		◆						
PE17-AS	17,00	-	E+G		◆					◆	
PE17.5-AS	17,50	-	E+G		◆					◆	

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

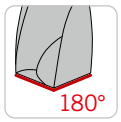
Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

P	●	●	●	●	●			○			
M	○	●	●	●	○						
K				○			●	●	●		
N					●			●	●		
S		○	○	●				○			
H											

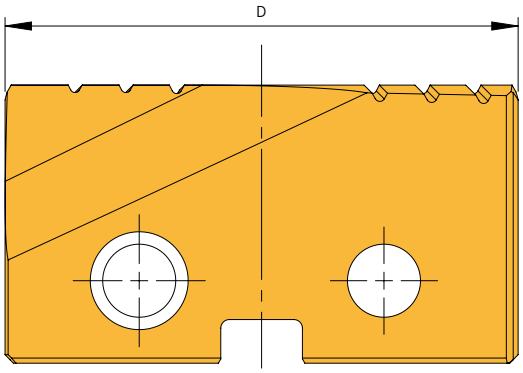
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PE...-F



Inserts for SHARK-Drill - Style E + G - flat drill bit / *Inserti per SHARK-Drill - Misura E + G - utensile per foratura piana* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille E + G - barre d'alésage à plat



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	**D [mm]**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**SC**	
			HSS5 TiN	HSS5/ TiAlN
PE13-F	13,0	E		◆
PE13.5-F	13,5	E		◆
PE13.8-F	13,8	E		◆
PE14-F	14,0	E		◆
PE14.5-F	14,5	E		◆
PE14.8-F	14,8	E		◆
PE15-F	15,0	E		◆
PE15.5-F	15,5	E+G		◆
PE15.8-F	15,8	E+G		◆
PE16-F	16,0	E+G		◆
PE16.5-F	16,5	E+G	◆	◆
PE16.8-F	16,8	E+G		◆
PE17-F	17,0	E+G		◆
PE17.5-F	17,5	E+G		◆

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

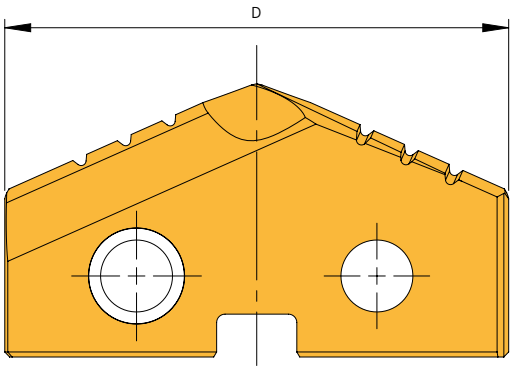
P	●	●
M	●	●
K		
N		
S	○	○
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PI...

Inserts for SHARK-Drill - Style I + K / *Inserti per SHARK-Drill - Misura I + K* /
Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille I + K



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	HC	SC						HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5 TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PI17.5	17,50	-	I						◆				
PI17.8	17,80	-	I				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PI17.86	17,86	45/64“	I				◆						
PI18	18,00	-	I	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI18.26	18,26	23/32“	I				◆						
PI18.5	18,50	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI18.65	18,65	47/64“	I				◆						
PI18.8	18,80	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI19	19,00	-	I	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI19.05	19,05	3/4“	I				◆			◆			
PI19.3	19,30	-	I				◆						
PI19.45	19,45	49/64“	I				◆						
PI19.5	19,50	-	I	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI19.8	19,80	-	I	◆			◆				◆	◆	◆
PI19.84	19,84	25/32“	I				◆						
PI19.95	19,95	-	I			◆							
PI20	20,00	-	I	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI20.1	20,10	-	I						◆				
PI20.15	20,15	-	I			◆	◆						
PI20.2	20,20	-	I			◆							
PI20.5	20,50	-	I	◆		◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI20.64	20,64	13/16“	I				◆						
PI20.7	20,70	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI21	21,00	-	I	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI21.43	21,43	27/32“	I				◆						
PI21.5	21,50	-	I	◆			◆		◆	◆		◆	◆
PI21.7	21,70	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI21.95	21,95	-	I			◆							
PI22	22,00	-	I+K	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI22.23	22,23	7/8“	I+K			◆	◆						
PI22.4	22,40	-	I+K		◆								
PI22.5	22,50	-	I+K	◆			◆		◆		◆	◆	◆
PI22.62	22,62	-	I+K				◆						
PI22.7	22,70	-	I+K	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	HC	SC						HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5 TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PI23	23,00	-	I+K	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI23.02	23,02	29/32“	I+K				◆						
PI23.42	23,42	59/64“	I+K				◆						
PI23.5	23,50	-	I+K	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI23.7	23,70	-	I+K	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI23.81	23,81	15/16“	I+K				◆						
PI24	24,00	-	I+K	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI24.21	24,21	-	I+K					◆					
PI17.8-AS	17,80	-	I				◆					◆	
PI18-AS	18,00	-	I				◆					◆	
PI18.5-AS	18,50	-	I				◆					◆	
PI18.8-AS	18,80	-	I				◆					◆	
PI19-AS	19,00	-	I				◆					◆	
PI19.5-AS	19,50	-	I				◆					◆	
PI19.8-AS	19,80	-	I				◆					◆	
PI20-AS	20,00	-	I				◆					◆	
PI20.5-AS	20,50	-	I				◆					◆	
PI20.7-AS	20,70	-	I				◆					◆	
PI21-AS	21,00	-	I				◆					◆	
PI21.5-AS	21,50	-	I				◆					◆	
PI21.7-AS	21,70	-	I				◆					◆	
PI22-AS	22,00	-	I+K				◆					◆	
PI22.5-AS	22,50	-	I+K				◆					◆	
PI22.7-AS	22,70	-	I+K				◆					◆	
PI23-AS	23,00	-	I+K				◆					◆	
PI23.5-AS	23,50	-	I+K				◆					◆	
PI23.7-AS	23,70	-	I+K				◆					◆	
PI24-AS	24,00	-	I+K				◆					◆	
PI18-AM	18,00	-	I	◆			◆						
PI18.5-AM	18,50	-	I	◆			◆						
PI19-AM	19,00	-	I	◆			◆						
PI19.05-AM	19,05	-	I	◆			◆						
PI19.5-AM	19,50	-	I	◆			◆						
PI20-AM	20,00	-	I	◆			◆						
PI20.5-AM	20,50	-	I	◆			◆						
PI21-AM	21,00	-	I	◆			◆						
PI22-AM	22,00	-	I+K	◆			◆						
PI23-AM	23,00	-	I+K	◆			◆						
PI23.5-AM	23,50	-	I+K				◆						
PI24-AM	24,00	-	I+K	◆			◆						

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

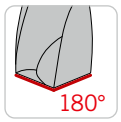
Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

P	●	●	●	●	●	●	●		○				
M	○	○	○	●	●	●	○						
K						○		●	●	●			
N							●		●	●			
S				○	○	●			○				
H													

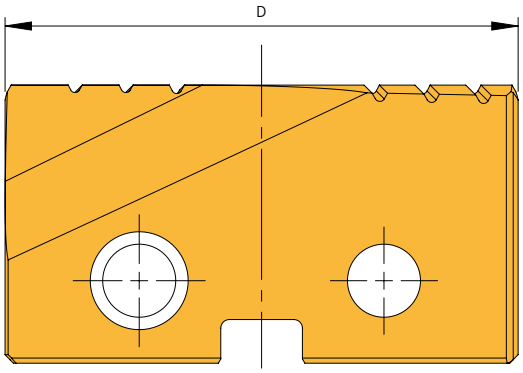
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PI...-F



Inserts for SHARK-Drill - Style I + K - flat drill bit / *Inserti per SHARK-Drill - Misura I + K - utensile per foratura piana* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille I + K - barre d'alésage à plat



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	Size *Ampiezza* Amplitude	SC HSS5/ TiAlN
PI17.8-F	17,8	I	◆
PI18-F	18,0	I	◆
PI18.5-F	18,5	I	◆
PI18.8-F	18,8	I	◆
PI19-F	19,0	I	◆
PI19.5-F	19,5	I	◆
PI19.8-F	19,8	I	◆
PI20-F	20,0	I	◆
PI20.5-F	20,5	I	◆
PI20.7-F	20,7	I	◆
PI21-F	21,0	I	◆
PI21.5-F	21,5	I	◆
PI22-F	22,0	I+K	◆
PI22.5-F	22,5	I+K	◆
PI22.7-F	22,7	I+K	◆
PI23-F	23,0	I+K	◆
PI23.5-F	23,5	I+K	◆
PI23.7-F	23,7	I+K	◆
PI24-F	24,0	I+K	◆

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

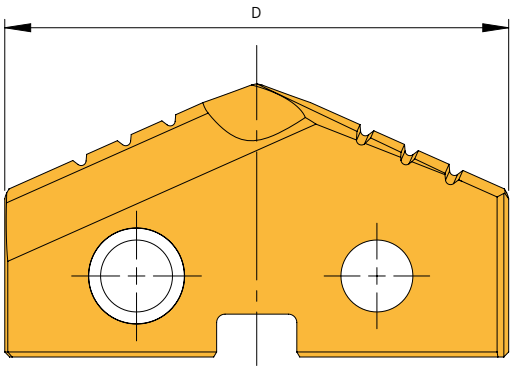
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PM...

Inserts for SHARK-Drill - Style M + O / *Inserti per SHARK-Drill - Misura M + O* /
Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille M + O

200 – 241



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	HC	SC					HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PM24.5	24,50	-	M	◆			◆	◆	◆	◆	◆	
PM24.5-AS	24,50	-	M				◆				◆	
PM24.61	24,61	31/32“	M			◆	◆			◆		
PM24.7	24,70	-	M			◆						
PM24.85	24,85	-	M			◆						
PM25	25,00	63/64“	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM25.3	25,30	-	M			◆						
PM25.4	25,40	1“	M				◆					
PM25.5	25,50	-	M	◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM25.8	25,80	1 1/64“	M				◆					
PM26	26,00	-	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM26.5	26,50	-	M	◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM26.6	26,60	-	M			◆						
PM25.7	25,70	-	M				◆					
PM26.19	26,19	1 1/32“	M		◆	◆						
PM26.7	26,70	-	M			◆						
PM26.8	26,80	-	M								◆	
PM26.99	26,99	-	M				◆					
PM27	27,00	1 1/16“	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM27.4	27,40	-	M		◆							
PM27.5	27,50	-	M	◆		◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM27.7	27,70	-	M			◆						
PM27.78	27,78	1 3/32“	M		◆	◆						
PM27.8	27,80	-	M			◆						
PM28	28,00	-	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM28.3	28,30	-	M			◆						
PM28.4	28,40	1 1/8“	M			◆						
PM28.5	28,50	-	M	◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM28.58	28,58	1 1/8“	M				◆					
PM29	29,00	-	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM29.37	29,37	1 5/32“	M			◆						

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	HC	SC					HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PM29.5	29,50	-	M	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM29.9	29,90	-	M			◆						
PM30	30,00	1 3/16“	M+O	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM30.16	30,16	-	M+O				◆					
PM30.5	30,50	-	M+O	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM30.7	30,70	-	M+O				◆					
PM30.96	30,96	1 7/32“	M+O				◆					
PM31	31,00	-	M+O	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM31.5	31,50	-	M+O	◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM31.7	31,70	-	M+O			◆						
PM31.75	31,75	1 1/4“	M+O		◆	◆	◆					
PM32	32,00	-	M+O	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM32.25	32,25	-	M+O			◆						
PM32.5	32,50	-	M+O	◆	◆		◆	◆	◆	◆		◆
PM32.54	32,54	1 9/32“	M+O			◆						
PM33	33,00	-	M+O	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM33.34	33,34	1 5/16“	M+O				◆					
PM33.5	33,50	-	M+O	◆			◆	◆	◆	◆		◆
PM33.7	33,70	-	M+O									◆
PM34	34,00	-	M+O	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM34.13	34,13	1 11/32“	M+O		◆	◆	◆					
PM34.5	34,50	-	M+O	◆		◆	◆	◆	◆	◆		◆
PM34.7	34,70	-	M+O				◆					
PM34.93	34,93	1 3/8“	M+O				◆					
PM35	35,00	-	M+O	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM25-AM	25,00	-	M	◆			◆					
PM25.4-AM	25,40	-	M	◆			◆					
PM26-AM	26,00	-	M	◆			◆					
PM27-AM	27,00	-	M	◆			◆					
PM28-AM	28,00	-	M	◆			◆					
PM29-AM	29,00	-	M	◆			◆					
PM31-AM	31,00	-	M+O	◆			◆					
PM32-AM	32,00	-	M+O	◆			◆					
PM33-AM	33,00	-	M+O	◆			◆					
PM34-AM	34,00	-	M+O	◆			◆					
PM35-AM	35,00	-	M+O	◆			◆					
PM25-AS	25,00	63/64	M				◆				◆	
PM25.5-AS	25,50	-	M				◆				◆	
PM26-AS	26,00	-	M				◆				◆	
PM26.5-AS	26,50	-	M				◆				◆	
PM27-AS	27,00	1 1/16	M				◆				◆	
PM27.5-AS	27,50	-	M				◆				◆	
PM28-AS	28,00	-	M				◆				◆	
PM28.5-AS	28,50	-	M				◆				◆	
PM29-AS	29,00	-	M				◆				◆	
PM29.5-AS	29,50	-	M				◆				◆	
PM30-AM	30,00	-	M+O	◆			◆					
PM30-AS	30,00	-	M+O				◆				◆	
PM30.5-AS	30,50	-	M+O				◆				◆	
PM31-AS	31,00	-	M+O				◆				◆	
PM31.5-AS	31,50	-	M+O				◆				◆	
PM32-AS	32,00	-	M+O				◆					

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	HC	SC					HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PM32.5-AS	32,50	-	M+0				◆					
PM33-AS	33,00	-	M+0				◆				◆	
PM33.5-AS	33,50	-	M+0				◆				◆	
PM34-AS	34,00	-	M+0				◆				◆	
PM34.5-AS	34,50	-	M+0				◆				◆	
PM35-AS	35,00	-	M+0				◆				◆	

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

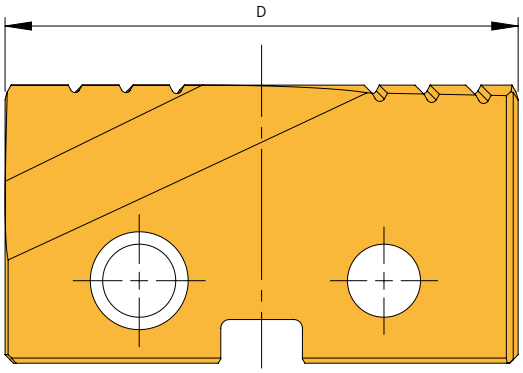
P	●	●	●	●	●	●		○	
M	○	○	○	●	●	○			
K					○		●	●	●
N						●		●	●
S				○	●			○	
H									

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PM...-F

Inserts for SHARK-Drill - Style M + O - flat drill bit / *Inserti per SHARK-Drill - Misura M + O - utensile per foratura piana* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille M + O - barre d'alésage à plat



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	SC HSS5/ TiAlN
PM24.5-F	24,50	-	M	◆
PM25-F	25,00	63/64“	M	◆
PM25.5-F	25,50	-	M	◆
PM26-F	26,00	-	M	◆
PM26.5-F	26,50	-	M	◆
PM27-F	27,00	1 1/16“	M	◆
PM27.5-F	27,50	-	M	◆
PM28-F	28,00	-	M	◆
PM28.5-F	28,50	-	M	◆
PM29-F	29,00	-	M	◆
PM29.5-F	29,50	-	M	◆
PM30-F	30,00	-	M+O	◆
PM30.5-F	30,50	-	M+O	◆
PM31-F	31,00	-	M+O	◆
PM31.5-F	31,50	-	M+O	◆
PM31.75-F	31,75	1 1/4“	M+O	◆
PM32-F	32,00	-	M+O	◆
PM32.5-F	32,50	-	M+O	◆
PM33-F	33,00	-	M+O	◆
PM33.5-F	33,50	-	M+O	◆
PM34-F	34,00	-	M+O	◆
PM34.5-F	34,50	-	M+O	◆
PM35-F	35,00	-	M+O	◆

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

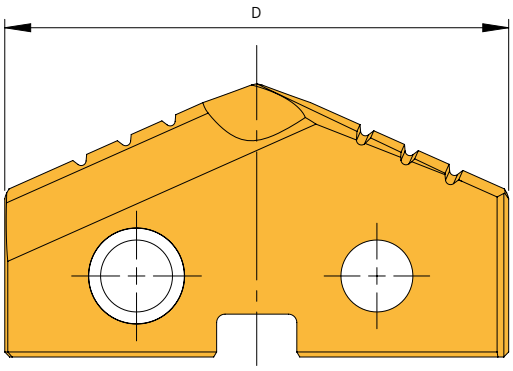
P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PQ...

Inserts for SHARK-Drill - Style Q / *Inserti per SHARK-Drill - Misura Q* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille Q



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	HC	SC			HC
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	AK20/ TiAlN
PQ35	35,00	-	Q				◆	
PQ35.72	35,72	1 13/32“	Q				◆	
PQ36	36,00	-	Q	◆	◆	◆	◆	◆
PQ36.5	36,50	-	Q	◆				
PQ36.51	36,51	1 7/16“	Q			◆		
PQ37	37,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ37.5	37,50	-	Q				◆	
PQ38	38,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ38.1	38,10	1 1/5“	Q				◆	
PQ38.5	38,50	-	Q				◆	
PQ38.89	38,89	1 17/32“	Q				◆	
PQ39	39,00	-	Q	◆	◆	◆	◆	◆
PQ39.5	39,50	-	Q				◆	
PQ39.69	39,69	1 9/16“	Q		◆	◆		
PQ40	40,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ41	41,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ41.5	41,50	-	Q				◆	
PQ41.28	41,28	1 5/8“	Q				◆	
PQ42	42,00	-	Q	◆	◆	◆	◆	◆
PQ42,7	42,70	-	Q			◆		
PQ42.3	42,30	-	Q				◆	
PQ42.5	42,50	-	Q		◆	◆		
PQ43	43,00	-	Q	◆		◆	◆	◆
PQ42.86	42,86	1 11/16“	Q			◆		
PQ44	44,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ45	45,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ43.33	43,33	-	Q				◆	
PQ44.45	44,45	1 3/4“	Q				◆	
PQ45.24	45,24	1 25/32“	Q				◆	
PQ46	46,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ46.83	46,83	1 27/32“	Q		◆	◆		
PQ47	47,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ47.62	47,62	-	Q				◆	

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	HC	SC			HC
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	AK20/ TiAlN
PQ36-AM	36,00	-	Q	◆			◆	
PQ37-AM	37,00	-	Q	◆			◆	
PQ38-AM	38,00	-	Q	◆			◆	
PQ39-AM	39,00	-	Q	◆			◆	
PQ40-AM	40,00	-	Q	◆			◆	
PQ41-AM	41,00	-	Q	◆			◆	
PQ42-AM	42,00	-	Q	◆			◆	
PQ43-AM	43,00	-	Q	◆			◆	
PQ44-AM	44,00	-	Q	◆			◆	
PQ45-AM	45,00	-	Q	◆			◆	
PQ38-AS	38,00	-	Q				◆	
PQ39-AS	39,00	-	Q				◆	
PQ40-AS	40,00	-	Q				◆	
PQ41-AS	41,00	-	Q				◆	
PQ42-AS	42,00	-	Q				◆	
PQ43-AS	43,00	-	Q				◆	
PQ44-AS	44,00	-	Q				◆	
PQ45-AS	45,00	-	Q				◆	

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

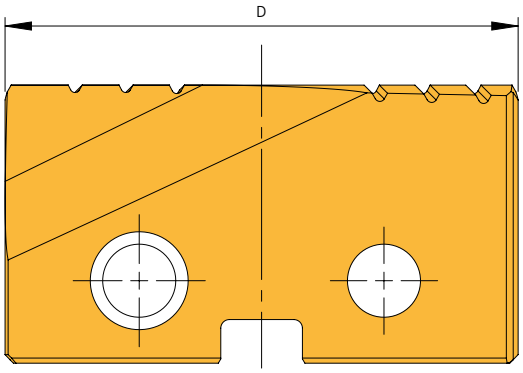
P	●	●	●	●	○	
M	○	○	○	●		
K					●	
N					●	
S				○	○	
H						

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PQ...-F

Inserts for SHARK-Drill - Style Q - flat drill bit / *Inserti per SHARK-Drill - Misura Q - utensile per foratura piana* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille Q - barre d'alésage à plat



180°

200 – 241

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	**D [mm]**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**SC** **HSS5/ TiAlN**
PQ36-F	36	Q	◆
PQ37-F	37	Q	◆
PQ38-F	38	Q	◆
PQ39-F	39	Q	◆
PQ40-F	40	Q	◆
PQ41-F	41	Q	◆
PQ42-F	42	Q	◆
PQ43-F	43	Q	◆
PQ44-F	44	Q	◆
PQ45-F	45	Q	◆
PQ46-F	46	Q	◆
PQ47-F	47	Q	◆

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

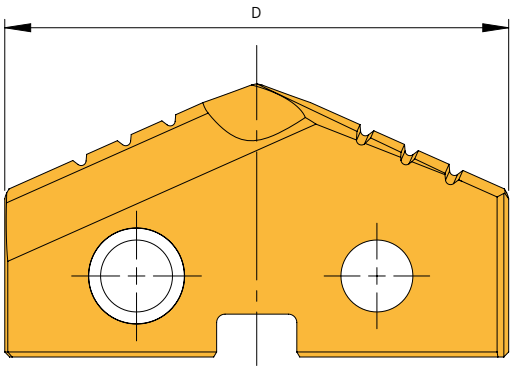
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PS...

Inserts for SHARK-Drill - Style S / *Inserti per SHARK-Drill - Misura S* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille S

200 – 241



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	**D [mm]**	**D [inch]**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**SC**		
				HSS/TiAlN	**HSS/TiN**	**HSS5/TiAlN**
PS48	48,00	-	S	◆		◆
PS49	49,00	-	S	◆	◆	◆
PS49.21	49,21	1 15/16“	S	◆	◆	
PS50	50,00	-	S	◆		◆
PS50.8	50,80	2“	S			◆
PS51	51,00	-	S	◆		◆
PS52	52,00	2 3/64“	S	◆		◆
PS52.5	52,50	-	S			◆
PS53	53,00	-	S	◆		◆
PS53.98	53,98	2 1/8“	S			◆
PS54	54,00	-	S	◆		◆
PS55	55,00	-	S			◆
PS56	56,00	-	S	◆	◆	◆
PS57	57,00	-	S	◆		◆
PS57.15	57,15	2 1/4“	S			◆
PS58	58,00	-	S	◆		◆
PS59	59,00	-	S			◆
PS60	60,00	-	S		◆	◆
PS61	61,00	-	S			◆
PS61.11	61,11	2 13/32“	S			◆
PS61.91	61,91	2 7/16“	S			◆
PS62	62,00	-	S		◆	◆
PS63	63,00	-	S	◆		◆
PS63.5	63,50	2 1/2“	S			◆
PS64	64,00	-	S		◆	◆
PS65	65,00	-	S	◆		◆
PS65.09	65,09	2 9/16“	S			◆
PS49-AS	49,00	-	S			◆
PS60-AS	60,00	-	S	◆		

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

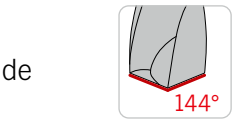
P	●	●	●
M	○	○	●
K			
N			
S			○
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

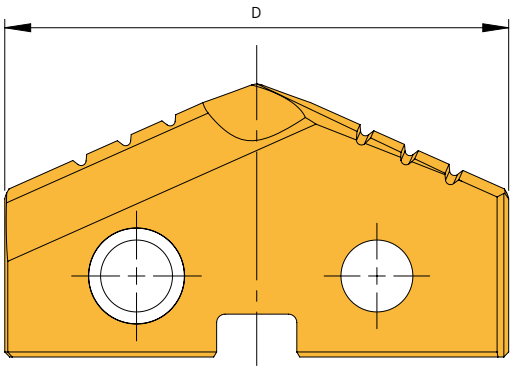
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PU...

Inserts for SHARK-Drill - Style S / *Inserti per SHARK-Drill - Misura S* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille S



200 – 241



Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	SC		
				HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN
PU63.5	63,50	2 1/2“	U			◆
PU65	65,00	2 9/16“	U			◆
PU66	66,00	-	U			◆
PU66.68	66,68	2 5/8“	U			◆
PU67	67,00	-	U	◆		◆
PU67.47	67,47	2 21/32“	U			◆
PU68	68,00	-	U	◆		◆
PU68.26	68,26	2 11/16“	U			◆
PU69	69,00	-	U			◆
PU69.85	69,85	2 3/4“	U			◆
PU70	70,00	-	U	◆		◆
PU71	71,00	-	U			◆
PU71.44	71,44	-	U			◆
PU72	72,00	-	U	◆		◆
PU73	73,00	-	U	◆		◆
PU74	74,00	-	U	◆		◆
PU75	75,00	-	U			◆
PU76	76,00	-	U	◆		◆
PU76.2	76,20	3“	U			◆
PU77	77,00	-	U			◆
PU77.78	77,78	-	U			◆
PU78	78,00	-	U	◆	◆	◆
PU79	79,00	-	U			◆
PU80	80,00	-	U	◆		◆
PU81	81,00	-	U			◆
PU82	82,00	-	U			◆
PU82.55	82,55	-	U			◆
PU83	83,00	-	U			◆
PU84	84,00	-	U			◆
PU84.93	84,93	3 11/32“	U			◆
PU85	85,00	-	U			◆
PU86	86,00	-	U			◆

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	SC HSS/TiAlN	SC HSS/TiN	SC HSS5/TiAlN
PU87	87,00	-	U			◆
PU88	88,00	-	U			◆
PU88.9	88,90	3 1/2“	U			◆
PU89	89,00	-	U			◆

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d'achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

P	●	●	●
M	○	○	●
K			
N			
S			○
H			

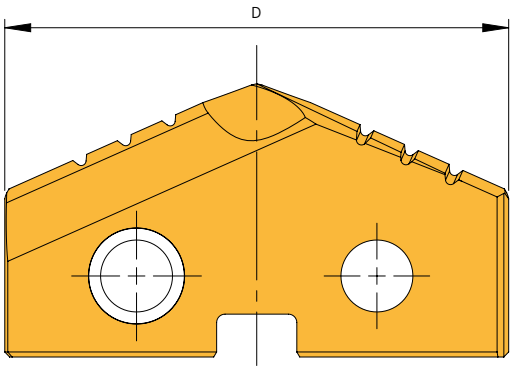
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

PW...

Inserts for SHARK-Drill - Style W / *Inserti per SHARK-Drill - Misura W* / Inserts de coupe pour foret SHARK - Taille W

200 – 241



Designation *Articolo* Article	D [mm]	D [inch]	Size *Ampiezza* Amplitude	SC		
				HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/TiAlN
PW90	90,00	-	W	◆		◆
PW91	91,00	-	W	◆	◆	◆
PW92	92,00	-	W	◆		◆
PW93	93,00	-	W	◆		◆
PW94	94,00	-	W	◆		◆
PW95	95,00	-	W			◆
PW95.25	95,25	-	W			◆
PW96	96,00	-	W			◆
PW97	97,00	-	W	◆		◆
PW98	98,00	-	W	◆		◆
PW98.43	98,43	3 7/8“	W			◆
PW99	99,00	-	W			◆
PW100	100,00	3 15/16“	W	◆		◆
PW101	101,00	-	W	◆		◆
PW101.6	101,60	4“	W			◆
PW102	102,00	4 1/64“	W	◆		◆
PW103	103,00	-	W			◆
PW104	104,00	4 3/32“	W	◆		◆
PW104.75	104,75	4 1/8“	W			◆
PW105	105,00	-	W	◆		◆
PW106	106,00	-	W	◆		◆
PW107	107,00	-	W	◆		◆
PW108	108,00	-	W	◆		◆
PW109	109,00	-	W	◆		◆
PW110	110,00	-	W	◆		◆
PW111	111,00	-	W	◆		◆
PW111.13	111,13	-	W		◆	
PW112	112,00	-	W	◆		◆

● **Hauptanwendung**
○ **Nebenanwendung**

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Designation *Articolo* Article	**D [mm]**	**D [inch]**	**Size** *Ampiezza* Amplitude	**SC**		
				HSS/TiAlN	**HSS/TiN**	**HSS5/ TiAlN**
PW112.71	112,71	4 7/16“	W			◆
PW113	113,00	4 3/32“	W	◆		◆
PW114	114,00	-	W	◆		◆

SC = HSS coated / *rivestito in HSS* / HSS avec revêtement

Packed in twos = minimum quantity
Confezione da 2 pezzi = quantitativo minimo di acquisto
Lot de 2 = quantité minimale d’achat

Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

P	●	●	●
M	○	○	●
K			
N			
S			○
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Determination of cutting speed & feed rate - HSS-inserts

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min)		
						HSS TiN	HSS TiAlN	HSS5 TiAlN
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 %	annealed	125	428	P1	54 - 64 - 74	64 - 74 - 84	64 - 74 - 84
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	annealed	190	639	P2	50 - 60 - 70	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	hardened and tempered	210	708	P3	45 - 55 - 65	55 - 65 - 75	55 - 65 - 75
		C > 0.55 %	annealed	190	639	P4	50 - 60 - 70	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		C > 0.55 %	hardened and tempered	300	1013	P5	41 - 51 - 61	50 - 60 - 70	50 - 60 - 70
		Machinig steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	54 - 64 - 74	63 - 73 - 83	63 - 73 - 83
	Low alloyed steel	annealed		175	591	P7	50 - 60 - 70	55 - 65 - 75	55 - 65 - 75
		hardened and tempered		300	1013	P8	41 - 51 - 61	45 - 55 - 65	45 - 55 - 65
		hardened and tempered		380	1282	P9	37 - 47 - 57	41 - 51 - 61	41 - 51 - 61
		hardened and tempered		430	1477	P10	35 - 45 - 55	38 - 48 - 58	38 - 48 - 58
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	675	P11	20 - 30 - 40	25 - 35 - 45	25 - 35 - 45
		hardened		300	1013	P12	15 - 25 - 35	17 - 27 - 37	17 - 27 - 37
		hardened		400	1361	P13	10 - 20 - 30	12 - 22 - 32	12 - 22 - 32
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed		200	675	P14	22 - 32 - 42	25 - 35 - 45	25 - 35 - 45
		martensitic, hardened and tempered		330	1114	P15	15 - 25 - 35	18 - 28 - 38	18 - 28 - 38
M	Stainless steel	austenitic, chilled		200	675	M1	20 - 30 - 40	23 - 33 - 43	23 - 33 - 43
		austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	15 - 25 - 35	19 - 29 - 39	19 - 29 - 39
		austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	15 - 25 - 35	19 - 29 - 39	19 - 29 - 39
K	Malleable cast iron	ferritic		200	675	K1	40 - 50 - 60	47 - 57 - 67	47 - 57 - 67
		pearlitic		260	867	K2	35 - 45 - 55	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60
	Cast iron	low tensile strength		180	602	K3	51 - 61 - 71	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		high tensile strength / austenitic		245	825	K4	28 - 38 - 48	32 - 42 - 52	32 - 42 - 52
	Cast iron with nodular graphite	ferritic		155	518	K5	40 - 50 - 60	47 - 57 - 67	47 - 57 - 67
		pearlitic		265	885	K6	35 - 40 - 45	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60
	GGV (CGI)			200	675	K7	51 - 61 - 71	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable		30	-	N1	200 - 210 - 220	240 - 250 - 260	240 - 250 - 260
		heat treatable, heat treated		100	343	N2	115 - 125 - 135	130 - 140 - 150	130 - 140 - 150
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable		75	260	N3	190 - 200 - 210	230 - 240 - 250	230 - 240 - 250
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated		90	314	N4	150 - 160 - 170	180 - 190 - 200	180 - 190 - 200
		> 12 % Si, not heat treatable		130	447	N5	130 - 140 - 150	150 - 160 - 170	150 - 160 - 170
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable		70	250	N6	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper		100	343	N7	36 - 46 - 56	41 - 51 - 61	41 - 51 - 61
		Brass, Bronze		90	314	N8	113 - 123 - 133	128 - 138 - 148	128 - 138 - 148
		Cu-alloys, short-chipping		110	382	N9	92 - 102 - 112	107 - 117 - 127	107 - 117 - 127
				300	1013	N10	–	–	–
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)		-	-	N11	–	–	–
		Duroplastic (without abrasive filling material)		-	-	N12	–	–	–
		Plastic glas fibre reinforced GFRP		-	-	N13	–	–	–
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP		-	-	N14	–	–	–
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP		-	-	N15	–	–	–
		Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	–	–	–
S	High temperature resistant alloys	Fe-based	annealed	200	675	S1	10 - 12 - 14	10 - 13 - 16	10 - 13 - 16
		Fe-based	heat treated	280	943	S2	–	–	–
		Ni- or Co-alloyed	annealed	250	839	S3	10 - 12 - 14	10 - 13 - 16	10 - 13 - 16
		Ni- or Co-alloyed	heat treated	350	1177	S4	6 - 8 - 10	9 - 11 - 13	9 - 11 - 13
		Ni- or Co-alloyed	casting	320	1076	S5	–	–	–
	Titanium alloys	Pure titan		200	675	S6	10 - 13 - 16	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
		α- and β-alloys, heat treated		375	1262	S7	10 - 12 - 14	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
		β-alloys		410	1396	S8	10 - 12 - 14	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
	Wolfram alloys			300	1013	S9	–	–	–
	Molybdän alloys			300	1013	S10	–	–	–
H	Hardened steel	hardened		50 HRC	-	H1	–	–	–
		hardened		55 HRC	-	H2	–	–	–
		hardened		60 HRC	-	H3	–	–	–
	Hardened cast iron	hardened		55 HRC	-	H4	–	–	–

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

		Feed rate per revolution (mm/U)						
HSS8 TiAlN	HSS8 TiCN	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q	Serie S	Serie U & W
64 - 74 - 84	54 - 64 - 74	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,36 - 0,38 - 0,40	0,45 - 0,47 - 0,49	0,56 - 0,58 - 0,60	0,68 - 0,70 - 0,72
60 - 70 - 80	50 - 60 - 70	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
55 - 65 - 75	45 - 55 - 65	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
60 - 70 - 80	50 - 60 - 70	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
50 - 60 - 70	41 - 51 - 61	0,08 - 0,10 - 0,12	0,16 - 0,18 - 0,20	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
63 - 73 - 83	54 - 64 - 74	0,13 - 0,15 - 0,17	0,23 - 0,25 - 0,27	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,49 - 0,51 - 0,53	0,56 - 0,58 - 0,60	0,68 - 0,70 - 0,72
55 - 65 - 75	50 - 60 - 70	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,40 - 0,42 - 0,44	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
45 - 55 - 65	41 - 51 - 61	0,11 - 0,13 - 0,15	0,16 - 0,18 - 0,20	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,40 - 0,42 - 0,44	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
41 - 51 - 61	37 - 47 - 57	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
38 - 48 - 58	35 - 45 - 55	0,06 - 0,08 - 0,10	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
25 - 35 - 45	20 - 30 - 40	0,11 - 0,13 - 0,15	0,16 - 0,18 - 0,20	0,21 - 0,23 - 0,25	0,23 - 0,25 - 0,27	0,33 - 0,35 - 0,37	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
17 - 27 - 37	15 - 25 - 35	0,08 - 0,10 - 0,12	0,11 - 0,13 - 0,15	0,21 - 0,23 - 0,25	0,23 - 0,25 - 0,27	0,33 - 0,35 - 0,37	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
12 - 22 - 32	10 - 20 - 30	0,06 - 0,08 - 0,10	0,09 - 0,11 - 0,13	0,18 - 0,20 - 0,22	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47
25 - 35 - 45	22 - 32 - 42	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,39 - 0,41 - 0,43
18 - 28 - 38	15 - 25 - 35	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,39 - 0,41 - 0,43
23 - 33 - 43	20 - 30 - 40	0,07 - 0,09 - 0,11	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,50 - 0,52 - 0,54
19 - 29 - 39	15 - 25 - 35	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49
19 - 29 - 39	15 - 25 - 35	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49
47 - 57 - 67	40 - 50 - 60	0,14 - 0,16 - 0,18	0,20 - 0,22 - 0,24	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62
40 - 50 - 60	35 - 45 - 55	0,11 - 0,13 - 0,15	0,15 - 0,17 - 0,19	0,20 - 0,22 - 0,24	0,26 - 0,28 - 0,30	0,33 - 0,35 - 0,37	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52
60 - 70 - 80	51 - 61 - 71	0,14 - 0,16 - 0,18	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,70 - 0,72 - 0,74
32 - 42 - 52	28 - 38 - 48	0,09 - 0,11 - 0,13	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,22 - 0,24 - 0,26	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44
47 - 57 - 67	40 - 50 - 60	0,14 - 0,16 - 0,18	0,20 - 0,22 - 0,24	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62
40 - 50 - 60	35 - 40 - 45	0,11 - 0,13 - 0,15	0,15 - 0,17 - 0,19	0,20 - 0,22 - 0,24	0,26 - 0,28 - 0,30	0,33 - 0,35 - 0,37	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52
60 - 70 - 80	51 - 61 - 71	0,14 - 0,16 - 0,18	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,70 - 0,72 - 0,74
240 - 250 - 260	200 - 210 - 220	0,10 - 0,12 - 0,14	0,15 - 0,17 - 0,19	0,26 - 0,28 - 0,30	0,32 - 0,34 - 0,36	0,54 - 0,56 - 0,58	0,63 - 0,65 - 0,67	0,63 - 0,65 - 0,67
130 - 140 - 150	115 - 125 - 135	0,18 - 0,20 - 0,22	0,32 - 0,34 - 0,36	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,63 - 0,65 - 0,67
230 - 240 - 250	190 - 200 - 210	0,18 - 0,20 - 0,22	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,46 - 0,48 - 0,50	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
180 - 190 - 200	150 - 160 - 170	0,18 - 0,20 - 0,22	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,46 - 0,48 - 0,50	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
150 - 160 - 170	130 - 140 - 150	0,16 - 0,18 - 0,20	0,28 - 0,30 - 0,32	0,36 - 0,38 - 0,40	0,43 - 0,45 - 0,47	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
–	–	–	–	–	–	–	–	–
41 - 51 - 61	36 - 46 - 56	0,04 - 0,06 - 0,08	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,19 - 0,21 - 0,23	0,24 - 0,26 - 0,28	0,34 - 0,36 - 0,38	0,39 - 0,41 - 0,43
128 - 138 - 148	113 - 123 - 133	0,17 - 0,19 - 0,21	0,28 - 0,30 - 0,32	0,40 - 0,42 - 0,44	0,50 - 0,52 - 0,54	0,60 - 0,62 - 0,64	0,70 - 0,72 - 0,74	0,74 - 0,76 - 0,78
107 - 117 - 127	92 - 102 - 112	0,16 - 0,18 - 0,20	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62	0,68 - 0,70 - 0,72	0,73 - 0,75 - 0,77
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
10 - 13 - 16	10 - 12 - 14	0,06 - 0,08 - 0,10	0,15 - 0,17 - 0,19	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,33 - 0,35 - 0,37
–	–	–	–	–	–	–	–	–
10 - 13 - 16	10 - 12 - 14	0,06 - 0,08 - 0,10	0,15 - 0,17 - 0,19	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,33 - 0,35 - 0,37
9 - 11 - 13	6 - 8 - 10	0,06 - 0,08 - 0,10	0,12 - 0,14 - 0,16	0,17 - 0,19 - 0,21	0,19 - 0,21 - 0,23	0,24 - 0,26 - 0,28	0,30 - 0,32 - 0,34	0,30 - 0,32 - 0,34
–	–	–	–	–	–	–	–	–
12 - 15 - 18	10 - 13 - 16	0,07 - 0,09 - 0,11	0,17 - 0,19 - 0,21	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,29 - 0,31 - 0,33	0,35 - 0,37 - 0,39	0,38 - 0,40 - 0,42
12 - 15 - 18	10 - 12 - 14	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,24 - 0,26 - 0,28	0,29 - 0,31 - 0,33	0,29 - 0,31 - 0,33
12 - 15 - 18	10 - 12 - 14	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,24 - 0,26 - 0,28	0,29 - 0,31 - 0,33	0,29 - 0,31 - 0,33
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–

Determination of cutting speed & feed rate - Carbide coated inserts

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) AK10 TiAlN	AK20 TiAlN	AP40 TiAlN
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 %	annealed	125	428	P1	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	annealed	190	639	P2	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	hardened and tempered	210	708	P3	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95
		C > 0.55 %	annealed	190	639	P4	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		C > 0.55 %	hardened and tempered	300	1013	P5	60 – 70 – 80	60 – 70 – 80	60 – 70 – 80
		Machinig steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	95 – 105 – 115	95 – 105 – 115	95 – 105 – 115
	Low alloyed steel	annealed		175	591	P7	90 – 100 – 110	90 – 100 – 110	90 – 100 – 110
		hardened and tempered		300	1013	P8	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95
		hardened and tempered		380	1282	P9	65 – 75 – 85	65 – 75 – 85	65 – 75 – 85
		hardened and tempered		430	1477	P10	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	675	P11	50 – 60 – 70	50 – 60 – 70	50 – 60 – 70
		hardened		300	1013	P12	45 – 55 – 65	45 – 55 – 65	45 – 55 – 65
		hardened		400	1361	P13	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed		200	675	P14	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
		martensitic, hardened and tempered		330	1114	P15	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
M	Stainless steel	austenitic, chilled		200	675	M1	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
		austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
		austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
K	Malleable cast iron	ferritic		200	675	K1	115 – 125 – 135	115 – 125 – 135	115 – 125 – 135
		pearlitic		260	867	K2	87 – 97 – 107	87 – 97 – 107	87 – 97 – 107
	Cast iron	low tensile strength		180	602	K3	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133
		high tensile strength / austenitic		245	825	K4	74 – 84 – 94	74 – 84 – 94	74 – 84 – 94
	Cast iron with nodular graphite	ferritic		155	518	K5	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		pearlitic		265	885	K6	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
	GGV (CGI)			200	675	K7	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable		30	-	N1	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460
		heat treatable, heat treated		100	343	N2	295 – 305 – 315	295 – 305 – 315	295 – 305 – 315
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable		75	260	N3	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated		90	314	N4	370 – 380 – 390	370 – 380 – 390	370 – 380 – 390
		> 12 % Si, not heat treatable		130	447	N5	270 – 280 – 290	270 – 280 – 290	270 – 280 – 290
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable		70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper		100	343	N7	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		Brass, Bronze		90	314	N8	175 – 185 – 195	175 – 185 – 195	175 – 185 – 195
		Cu-alloys, short-chipping		110	382	N9	135 – 145 – 155	135 – 145 – 155	135 – 145 – 155
				300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)		-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based	annealed	200	675	S1	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34
		Fe-based	heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed	annealed	250	839	S3	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34
		Ni- or Co-alloyed	heat treated	350	1177	S4	23 – 25 – 27	23 – 25 – 27	23 – 25 – 27
		Ni- or Co-alloyed	casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan		200	675	S6	37 – 39 – 41	37 – 39 – 41	37 – 39 – 41
		α- and β-alloys, heat treated		375	1262	S7	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36
		β-alloys		410	1396	S8	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36
	Wolfram alloys			300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys			300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened		50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened		55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened		55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

	Feed rate per revolution (mm/U)				
AK20 uncoated	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,3 – 0,32 – 0,34	0,38 – 0,4 – 0,42
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,32 – 0,34 – 0,36
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,19 – 0,21 – 0,23	0,26 – 0,28 – 0,3	0,33 – 0,35 – 0,37	0,41 – 0,43 – 0,45
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,34 – 0,36 – 0,38
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,13 – 0,15 – 0,17	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,34 – 0,36 – 0,38
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,29 – 0,31 – 0,33
-	0,05 – 0,07 – 0,09	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,29 – 0,31 – 0,33
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,19 – 0,21 – 0,23	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,09 – 0,11 – 0,13	0,18 – 0,2 – 0,22	0,19 – 0,21 – 0,23	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,05 – 0,07 – 0,09	0,07 – 0,09 – 0,11	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
40 – 50 – 60	0,1 – 0,12 – 0,14	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42
35 – 45 – 55	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39
51 – 61 – 71	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39	0,43 – 0,45 – 0,47
28 – 38 – 48	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,3 – 0,32 – 0,34
40 – 50 – 60	0,1 – 0,12 – 0,14	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,43 – 0,45 – 0,47
35 – 40 – 45	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39
51 – 61 – 71	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39	0,43 – 0,45 – 0,47
200 – 210 – 220	0,08 – 0,1 – 0,12	0,15 – 0,17 – 0,19	0,25 – 0,27 – 0,29	0,31 – 0,33 – 0,35	0,36 – 0,38 – 0,4
115 – 125 – 135	0,1 – 0,12 – 0,14	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,5 – 0,52 – 0,54	0,58 – 0,6 – 0,62
190 – 200 – 210	0,18 – 0,2 – 0,22	0,29 – 0,31 – 0,33	0,38 – 0,4 – 0,42	0,46 – 0,48 – 0,5	0,48 – 0,5 – 0,52
150 – 160 – 170	0,18 – 0,2 – 0,22	0,28 – 0,3 – 0,32	0,38 – 0,4 – 0,42	0,46 – 0,48 – 0,5	0,48 – 0,5 – 0,52
130 – 140 – 150	0,16 – 0,18 – 0,2	0,26 – 0,28 – 0,3	0,34 – 0,36 – 0,38	0,44 – 0,46 – 0,48	0,46 – 0,48 – 0,5
-	-	-	-	-	-
36 – 46 – 56	0,03 – 0,05 – 0,07	0,07 – 0,09 – 0,11	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,23 – 0,25 – 0,27
113 – 123 – 133	0,14 – 0,16 – 0,18	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,37 – 0,39 – 0,41	0,43 – 0,45 – 0,47
92 – 102 – 112	0,13 – 0,15 – 0,17	0,21 – 0,23 – 0,25	0,26 – 0,28 – 0,3	0,36 – 0,38 – 0,4	0,43 – 0,45 – 0,47
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	-	-	-	-	-
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,16 – 0,18 – 0,2	0,23 – 0,25 – 0,27
-	-	-	-	-	-
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,26 – 0,28 – 0,3
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,26 – 0,28 – 0,3
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Determination of cutting speed & feed rate - Flat inserts

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) AK20 uncoated
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	49 – 59 – 69
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	46 – 56 – 66
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	42 – 52 – 62
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	46 – 56 – 66
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	38 – 48 – 58
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	48 – 58 – 68
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	42 – 52 – 62
		hardened and tempered	300	1013	P8	34 – 44 – 54
		hardened and tempered	380	1282	P9	31 – 41 – 51
		hardened and tempered	430	1477	P10	28 – 38 – 48
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	18 – 28 – 38
		hardened	300	1013	P12	12 – 22 – 32
		hardened	400	1361	P13	8 – 18 – 28
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	18 – 28 – 38
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	12 – 22 – 32
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	16 – 26 – 36
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	13 – 23 – 33
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	13 – 23 – 33
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	56 – 66 – 76
		pearlitic	260	867	K2	37 – 47 – 57
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	50 – 60 – 70
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	28 – 38 – 48
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	48 – 58 – 68
		pearlitic	265	885	K6	37 – 47 – 57
	GGV (CGI)		200	675	K7	50 – 60 – 70
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	220 – 230 – 240
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	110 – 120 – 130
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	200 – 210 – 220
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	150 – 160 – 170
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	110 – 120 – 130
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	35 – 45 – 55
		Brass, Bronze	90	314	N8	58 – 68 – 78
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	60 – 70 – 80
			300	1013	N10	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	8 – 10 – 12
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	7 – 9 – 11
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	6 – 8 – 10
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	13 – 15 – 17
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	10 – 12 – 14
		β-alloys	410	1396	S8	10 – 12 – 14
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

	Feed rate per revolution (mm/U)				
	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q
	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,36 – 0,38 – 0,4
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,3 – 0,32 – 0,34
	0,1 – 0,12 – 0,14	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,31 – 0,33 – 0,35	0,39 – 0,41 – 0,43
	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,32 – 0,34 – 0,36
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,32 – 0,34 – 0,36
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,04 – 0,06 – 0,08	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,18 – 0,2 – 0,22	0,26 – 0,28 – 0,3
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,08 – 0,1 – 0,12	0,16 – 0,18 – 0,2	0,18 – 0,2 – 0,22	0,26 – 0,28 – 0,3
	0,04 – 0,06 – 0,08	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,17 – 0,19 – 0,21	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27	0,27 – 0,29 – 0,31
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,2 – 0,22 – 0,24	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,2 – 0,22 – 0,24	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42	0,43 – 0,45 – 0,47
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,4 – 0,42 – 0,44	0,44 – 0,46 – 0,48
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,1 – 0,12 – 0,14	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42	0,43 – 0,45 – 0,47
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,4 – 0,42 – 0,44	0,44 – 0,46 – 0,48
	0,16 – 0,18 – 0,2	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,48 – 0,5 – 0,52
	0,17 – 0,19 – 0,21	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,4 – 0,42 – 0,44	0,43 – 0,45 – 0,47
	0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,48 – 0,5 – 0,52
	0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,41 – 0,43 – 0,45	0,45 – 0,47 – 0,49
	0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,4 – 0,42 – 0,44	0,43 – 0,45 – 0,47
	-	-	-	-	-
	0,04 – 0,06 – 0,08	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,13 – 0,15 – 0,17	0,23 – 0,25 – 0,27	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,47 – 0,49 – 0,51
	0,14 – 0,16 – 0,18	0,24 – 0,26 – 0,28	0,36 – 0,38 – 0,4	0,43 – 0,45 – 0,47	0,48 – 0,5 – 0,52
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,12 – 0,14 – 0,16	0,15 – 0,17 – 0,19	0,2 – 0,22 – 0,24	0,25 – 0,27 – 0,29
	-	-	-	-	-
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,11 – 0,13 – 0,15	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,05 – 0,07 – 0,09	0,1 – 0,12 – 0,14	0,12 – 0,14 – 0,16	0,15 – 0,17 – 0,19	0,2 – 0,22 – 0,24
	-	-	-	-	-
	0,07 – 0,09 – 0,11	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,21 – 0,23 – 0,25
	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,21 – 0,23 – 0,25
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

Determinazione della velocità di taglio e dell'avanzamento - inserti HSS

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell HB	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min)		
						HSS TiN	HSS TiAlN	HSS5 TiAlN
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	54 - 64 - 74	64 - 74 - 84	64 - 74 - 84
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P2	50 - 60 - 70	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % bonificato	210	708	P3	45 - 55 - 65	55 - 65 - 75	55 - 65 - 75
		C > 0,55 % ricotto	190	639	P4	50 - 60 - 70	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		C > 0,55 % bonificato	300	1013	P5	41 - 51 - 61	50 - 60 - 70	50 - 60 - 70
		Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	54 - 64 - 74	63 - 73 - 83	63 - 73 - 83
	Acciai debolmente legati	ricotto	175	591	P7	50 - 60 - 70	55 - 65 - 75	55 - 65 - 75
		bonificato	300	1013	P8	41 - 51 - 61	45 - 55 - 65	45 - 55 - 65
		bonificato	380	1282	P9	37 - 47 - 57	41 - 51 - 61	41 - 51 - 61
		bonificato	430	1477	P10	35 - 45 - 55	38 - 48 - 58	38 - 48 - 58
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	20 - 30 - 40	25 - 35 - 45	25 - 35 - 45
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	15 - 25 - 35	17 - 27 - 37	17 - 27 - 37
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	10 - 20 - 30	12 - 22 - 32	12 - 22 - 32
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	22 - 32 - 42	25 - 35 - 45	25 - 35 - 45
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	15 - 25 - 35	18 - 28 - 38	18 - 28 - 38
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato	200	675	M1	20 - 30 - 40	23 - 33 - 43	23 - 33 - 43
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	15 - 25 - 35	19 - 29 - 39	19 - 29 - 39
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	15 - 25 - 35	19 - 29 - 39	19 - 29 - 39
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	40 - 50 - 60	47 - 57 - 67	47 - 57 - 67
		perlitica	260	867	K2	35 - 45 - 55	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	51 - 61 - 71	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	28 - 38 - 48	32 - 42 - 52	32 - 42 - 52
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	40 - 50 - 60	47 - 57 - 67	47 - 57 - 67
		perlitica	265	885	K6	35 - 40 - 45	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60
	GGV (CGI)		200	675	K7	51 - 61 - 71	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	200 - 210 - 220	240 - 250 - 260	240 - 250 - 260
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	115 - 125 - 135	130 - 140 - 150	130 - 140 - 150
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	190 - 200 - 210	230 - 240 - 250	230 - 240 - 250
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	150 - 160 - 170	180 - 190 - 200	180 - 190 - 200
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	130 - 140 - 150	150 - 160 - 170	150 - 160 - 170
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato	70	250	N6	–	–	–
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	36 - 46 - 56	41 - 51 - 61	41 - 51 - 61
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	113 - 123 - 133	128 - 138 - 148	128 - 138 - 148
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	92 - 102 - 112	107 - 117 - 127	107 - 117 - 127
			300	1013	N10	–	–	–
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	–	–	–
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N12	–	–	–
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	–	–	–
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	–	–	–
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	–	–	–
		Grafite (tecnico)	80 Shore	-	N16	–	–	–
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	10 - 12 - 14	10 - 13 - 16	10 - 13 - 16
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	–	–	–
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	10 - 12 - 14	10 - 13 - 16	10 - 13 - 16
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	6 - 8 - 10	9 - 11 - 13	9 - 11 - 13
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	–	–	–
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	10 - 13 - 16	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	10 - 12 - 14	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
		Leghe β	410	1396	S8	10 - 12 - 14	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	–	–	–
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	–	–	–
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	–	–	–
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	–	–	–
		temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	–	–	–
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	–	–	–

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

		Avanzamento per giro (mm/U)						
HSS8 TiAlN	HSS8 TiCN	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q	Serie S	Serie U & W
64 - 74 - 84	54 - 64 - 74	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,36 - 0,38 - 0,40	0,45 - 0,47 - 0,49	0,56 - 0,58 - 0,60	0,68 - 0,70 - 0,72
60 - 70 - 80	50 - 60 - 70	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
55 - 65 - 75	45 - 55 - 65	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
60 - 70 - 80	50 - 60 - 70	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
50 - 60 - 70	41 - 51 - 61	0,08 - 0,10 - 0,12	0,16 - 0,18 - 0,20	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
63 - 73 - 83	54 - 64 - 74	0,13 - 0,15 - 0,17	0,23 - 0,25 - 0,27	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,49 - 0,51 - 0,53	0,56 - 0,58 - 0,60	0,68 - 0,70 - 0,72
55 - 65 - 75	50 - 60 - 70	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,40 - 0,42 - 0,44	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
45 - 55 - 65	41 - 51 - 61	0,11 - 0,13 - 0,15	0,16 - 0,18 - 0,20	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,40 - 0,42 - 0,44	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
41 - 51 - 61	37 - 47 - 57	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
38 - 48 - 58	35 - 45 - 55	0,06 - 0,08 - 0,10	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
25 - 35 - 45	20 - 30 - 40	0,11 - 0,13 - 0,15	0,16 - 0,18 - 0,20	0,21 - 0,23 - 0,25	0,23 - 0,25 - 0,27	0,33 - 0,35 - 0,37	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
17 - 27 - 37	15 - 25 - 35	0,08 - 0,10 - 0,12	0,11 - 0,13 - 0,15	0,21 - 0,23 - 0,25	0,23 - 0,25 - 0,27	0,33 - 0,35 - 0,37	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
12 - 22 - 32	10 - 20 - 30	0,06 - 0,08 - 0,10	0,09 - 0,11 - 0,13	0,18 - 0,20 - 0,22	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47
25 - 35 - 45	22 - 32 - 42	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,39 - 0,41 - 0,43
18 - 28 - 38	15 - 25 - 35	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,39 - 0,41 - 0,43
23 - 33 - 43	20 - 30 - 40	0,07 - 0,09 - 0,11	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,50 - 0,52 - 0,54
19 - 29 - 39	15 - 25 - 35	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49
19 - 29 - 39	15 - 25 - 35	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49
47 - 57 - 67	40 - 50 - 60	0,14 - 0,16 - 0,18	0,20 - 0,22 - 0,24	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62
40 - 50 - 60	35 - 45 - 55	0,11 - 0,13 - 0,15	0,15 - 0,17 - 0,19	0,20 - 0,22 - 0,24	0,26 - 0,28 - 0,30	0,33 - 0,35 - 0,37	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52
60 - 70 - 80	51 - 61 - 71	0,14 - 0,16 - 0,18	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,70 - 0,72 - 0,74
32 - 42 - 52	28 - 38 - 48	0,09 - 0,11 - 0,13	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,22 - 0,24 - 0,26	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44
47 - 57 - 67	40 - 50 - 60	0,14 - 0,16 - 0,18	0,20 - 0,22 - 0,24	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62
40 - 50 - 60	35 - 40 - 45	0,11 - 0,13 - 0,15	0,15 - 0,17 - 0,19	0,20 - 0,22 - 0,24	0,26 - 0,28 - 0,30	0,33 - 0,35 - 0,37	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52
60 - 70 - 80	51 - 61 - 71	0,14 - 0,16 - 0,18	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,70 - 0,72 - 0,74
240 - 250 - 260	200 - 210 - 220	0,10 - 0,12 - 0,14	0,15 - 0,17 - 0,19	0,26 - 0,28 - 0,30	0,32 - 0,34 - 0,36	0,54 - 0,56 - 0,58	0,63 - 0,65 - 0,67	0,63 - 0,65 - 0,67
130 - 140 - 150	115 - 125 - 135	0,18 - 0,20 - 0,22	0,32 - 0,34 - 0,36	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,63 - 0,65 - 0,67
230 - 240 - 250	190 - 200 - 210	0,18 - 0,20 - 0,22	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,46 - 0,48 - 0,50	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
180 - 190 - 200	150 - 160 - 170	0,18 - 0,20 - 0,22	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,46 - 0,48 - 0,50	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
150 - 160 - 170	130 - 140 - 150	0,16 - 0,18 - 0,20	0,28 - 0,30 - 0,32	0,36 - 0,38 - 0,40	0,43 - 0,45 - 0,47	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
–	–	–	–	–	–	–	–	–
41 - 51 - 61	36 - 46 - 56	0,04 - 0,06 - 0,08	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,19 - 0,21 - 0,23	0,24 - 0,26 - 0,28	0,34 - 0,36 - 0,38	0,39 - 0,41 - 0,43
128 - 138 - 148	113 - 123 - 133	0,17 - 0,19 - 0,21	0,28 - 0,30 - 0,32	0,40 - 0,42 - 0,44	0,50 - 0,52 - 0,54	0,60 - 0,62 - 0,64	0,70 - 0,72 - 0,74	0,74 - 0,76 - 0,78
107 - 117 - 127	92 - 102 - 112	0,16 - 0,18 - 0,20	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62	0,68 - 0,70 - 0,72	0,73 - 0,75 - 0,77
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
10 - 13 - 16	10 - 12 - 14	0,06 - 0,08 - 0,10	0,15 - 0,17 - 0,19	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,33 - 0,35 - 0,37
–	–	–	–	–	–	–	–	–
10 - 13 - 16	10 - 12 - 14	0,06 - 0,08 - 0,10	0,15 - 0,17 - 0,19	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,33 - 0,35 - 0,37
9 - 11 - 13	6 - 8 - 10	0,06 - 0,08 - 0,10	0,12 - 0,14 - 0,16	0,17 - 0,19 - 0,21	0,19 - 0,21 - 0,23	0,24 - 0,26 - 0,28	0,30 - 0,32 - 0,34	0,30 - 0,32 - 0,34
–	–	–	–	–	–	–	–	–
12 - 15 - 18	10 - 13 - 16	0,07 - 0,09 - 0,11	0,17 - 0,19 - 0,21	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,29 - 0,31 - 0,33	0,35 - 0,37 - 0,39	0,38 - 0,40 - 0,42
12 - 15 - 18	10 - 12 - 14	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,24 - 0,26 - 0,28	0,29 - 0,31 - 0,33	0,29 - 0,31 - 0,33
12 - 15 - 18	10 - 12 - 14	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,24 - 0,26 - 0,28	0,29 - 0,31 - 0,33	0,29 - 0,31 - 0,33
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–

Determinazione della velocità di taglio e dell'avanzamento - Inserti di metallo duro rivestito

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell HB	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min)		
						AK10 TiAlN	AK20 TiAlN	AP40 TiAlN
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P2	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % bonificato	210	708	P3	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95
		C > 0,55 % ricotto	190	639	P4	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		C > 0,55 % bonificato	300	1013	P5	60 – 70 – 80	60 – 70 – 80	60 – 70 – 80
		Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	95 – 105 – 115	95 – 105 – 115	95 – 105 – 115
	Acciai debolmente legati	ricotto	175	591	P7	90 – 100 – 110	90 – 100 – 110	90 – 100 – 110
		bonificato	300	1013	P8	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95
		bonificato	380	1282	P9	65 – 75 – 85	65 – 75 – 85	65 – 75 – 85
		bonificato	430	1477	P10	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	50 – 60 – 70	50 – 60 – 70	50 – 60 – 70
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	45 – 55 – 65	45 – 55 – 65	45 – 55 – 65
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato	200	675	M1	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	115 – 125 – 135	115 – 125 – 135	115 – 125 – 135
		perlitica	260	867	K2	87 – 97 – 107	87 – 97 – 107	87 – 97 – 107
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	74 – 84 – 94	74 – 84 – 94	74 – 84 – 94
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		perlitica	265	885	K6	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
	GGV (CGI)		200	675	K7	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	295 – 305 – 315	295 – 305 – 315	295 – 305 – 315
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	370 – 380 – 390	370 – 380 – 390	370 – 380 – 390
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	270 – 280 – 290	270 – 280 – 290	270 – 280 – 290
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato	70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	175 – 185 – 195	175 – 185 – 195	175 – 185 – 195
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	135 – 145 – 155	135 – 145 – 155	135 – 145 – 155
			300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	23 – 25 – 27	23 – 25 – 27	23 – 25 – 27
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	37 – 39 – 41	37 – 39 – 41	37 – 39 – 41
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36
		Leghe β	410	1396	S8	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

	Avanzamento per giro (mm/U)				
AK20 non rivestito	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,3 – 0,32 – 0,34	0,38 – 0,4 – 0,42
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,32 – 0,34 – 0,36
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,19 – 0,21 – 0,23	0,26 – 0,28 – 0,3	0,33 – 0,35 – 0,37	0,41 – 0,43 – 0,45
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,34 – 0,36 – 0,38
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,13 – 0,15 – 0,17	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,34 – 0,36 – 0,38
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,29 – 0,31 – 0,33
-	0,05 – 0,07 – 0,09	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,29 – 0,31 – 0,33
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,19 – 0,21 – 0,23	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,09 – 0,11 – 0,13	0,18 – 0,2 – 0,22	0,19 – 0,21 – 0,23	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,05 – 0,07 – 0,09	0,07 – 0,09 – 0,11	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
40 – 50 – 60	0,1 – 0,12 – 0,14	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42
35 – 45 – 55	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39
51 – 61 – 71	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39	0,43 – 0,45 – 0,47
28 – 38 – 48	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,3 – 0,32 – 0,34
40 – 50 – 60	0,1 – 0,12 – 0,14	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,43 – 0,45 – 0,47
35 – 40 – 45	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39
51 – 61 – 71	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39	0,43 – 0,45 – 0,47
200 – 210 – 220	0,08 – 0,1 – 0,12	0,15 – 0,17 – 0,19	0,25 – 0,27 – 0,29	0,31 – 0,33 – 0,35	0,36 – 0,38 – 0,4
115 – 125 – 135	0,1 – 0,12 – 0,14	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,5 – 0,52 – 0,54	0,58 – 0,6 – 0,62
190 – 200 – 210	0,18 – 0,2 – 0,22	0,29 – 0,31 – 0,33	0,38 – 0,4 – 0,42	0,46 – 0,48 – 0,5	0,48 – 0,5 – 0,52
150 – 160 – 170	0,18 – 0,2 – 0,22	0,28 – 0,3 – 0,32	0,38 – 0,4 – 0,42	0,46 – 0,48 – 0,5	0,48 – 0,5 – 0,52
130 – 140 – 150	0,16 – 0,18 – 0,2	0,26 – 0,28 – 0,3	0,34 – 0,36 – 0,38	0,44 – 0,46 – 0,48	0,46 – 0,48 – 0,5
-	-	-	-	-	-
36 – 46 – 56	0,03 – 0,05 – 0,07	0,07 – 0,09 – 0,11	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,23 – 0,25 – 0,27
113 – 123 – 133	0,14 – 0,16 – 0,18	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,37 – 0,39 – 0,41	0,43 – 0,45 – 0,47
92 – 102 – 112	0,13 – 0,15 – 0,17	0,21 – 0,23 – 0,25	0,26 – 0,28 – 0,3	0,36 – 0,38 – 0,4	0,43 – 0,45 – 0,47
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	-	-	-	-	-
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,16 – 0,18 – 0,2	0,23 – 0,25 – 0,27
-	-	-	-	-	-
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,26 – 0,28 – 0,3
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,26 – 0,28 – 0,3
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Determinazione della velocità di taglio e dell'avanzamento - Inserti da taglio piatti

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell HB	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) AK20 non rivestito
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	49 – 59 – 69
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	46 – 56 – 66
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	42 – 52 – 62
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	46 – 56 – 66
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	38 – 48 – 58
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	48 – 58 – 68
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	42 – 52 – 62
		bonificato		300	1013	P8	34 – 44 – 54
		bonificato		380	1282	P9	31 – 41 – 51
		bonificato		430	1477	P10	28 – 38 – 48
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	18 – 28 – 38
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	12 – 22 – 32
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	8 – 18 – 28
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	18 – 28 – 38
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	12 – 22 – 32
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	16 – 26 – 36
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	13 – 23 – 33
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	13 – 23 – 33
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	56 – 66 – 76
		perlitica		260	867	K2	37 – 47 – 57
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	50 – 60 – 70
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	28 – 38 – 48
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	48 – 58 – 68
		perlitica		265	885	K6	37 – 47 – 57
	GGV (CGI)			200	675	K7	50 – 60 – 70
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	220 – 230 – 240
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	110 – 120 – 130
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	200 – 210 – 220
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	150 – 160 – 170
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	110 – 120 – 130
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	35 – 45 – 55
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	58 – 68 – 78
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	60 – 70 – 80
				300	1013	N10	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	8 – 10 – 12
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	7 – 9 – 11
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	6 – 8 – 10
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	13 – 15 – 17
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	10 – 12 – 14
		Leghe β		410	1396	S8	10 – 12 – 14
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

Avanzamento per giro (mm/U)				
Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q
0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,36 – 0,38 – 0,4
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
0,06 – 0,08 – 0,1	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,3 – 0,32 – 0,34
0,1 – 0,12 – 0,14	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,31 – 0,33 – 0,35	0,39 – 0,41 – 0,43
0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,32 – 0,34 – 0,36
0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,32 – 0,34 – 0,36
0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
0,04 – 0,06 – 0,08	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,18 – 0,2 – 0,22	0,26 – 0,28 – 0,3
0,06 – 0,08 – 0,1	0,08 – 0,1 – 0,12	0,16 – 0,18 – 0,2	0,18 – 0,2 – 0,22	0,26 – 0,28 – 0,3
0,04 – 0,06 – 0,08	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26
0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26
0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26
0,12 – 0,14 – 0,16	0,17 – 0,19 – 0,21	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27	0,27 – 0,29 – 0,31
0,08 – 0,1 – 0,12	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,2 – 0,22 – 0,24	0,23 – 0,25 – 0,27
0,08 – 0,1 – 0,12	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,2 – 0,22 – 0,24	0,23 – 0,25 – 0,27
0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42	0,43 – 0,45 – 0,47
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,4 – 0,42 – 0,44	0,44 – 0,46 – 0,48
0,08 – 0,1 – 0,12	0,1 – 0,12 – 0,14	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42	0,43 – 0,45 – 0,47
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,4 – 0,42 – 0,44	0,44 – 0,46 – 0,48
0,16 – 0,18 – 0,2	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,48 – 0,5 – 0,52
0,17 – 0,19 – 0,21	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,4 – 0,42 – 0,44	0,43 – 0,45 – 0,47
0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,48 – 0,5 – 0,52
0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,41 – 0,43 – 0,45	0,45 – 0,47 – 0,49
0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,4 – 0,42 – 0,44	0,43 – 0,45 – 0,47
-	-	-	-	-
0,04 – 0,06 – 0,08	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,28 – 0,3 – 0,32
0,13 – 0,15 – 0,17	0,23 – 0,25 – 0,27	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,47 – 0,49 – 0,51
0,14 – 0,16 – 0,18	0,24 – 0,26 – 0,28	0,36 – 0,38 – 0,4	0,43 – 0,45 – 0,47	0,48 – 0,5 – 0,52
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
0,06 – 0,08 – 0,1	0,12 – 0,14 – 0,16	0,15 – 0,17 – 0,19	0,2 – 0,22 – 0,24	0,25 – 0,27 – 0,29
-	-	-	-	-
0,06 – 0,08 – 0,1	0,11 – 0,13 – 0,15	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,23 – 0,25 – 0,27
0,05 – 0,07 – 0,09	0,1 – 0,12 – 0,14	0,12 – 0,14 – 0,16	0,15 – 0,17 – 0,19	0,2 – 0,22 – 0,24
-	-	-	-	-
0,07 – 0,09 – 0,11	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,23 – 0,25 – 0,27
0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,21 – 0,23 – 0,25
0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,21 – 0,23 – 0,25
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Détermination de la vitesse de coupe et de l'avance - Plaquettes plats

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) AK20 sans revêtement
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	49 – 59 – 69
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	46 – 56 – 66
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	42 – 52 – 62
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	46 – 56 – 66
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	38 – 48 – 58
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	48 – 58 – 68
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	42 – 52 – 62
		traité		300	1013	P8	34 – 44 – 54
		traité		380	1282	P9	31 – 41 – 51
		traité		430	1477	P10	28 – 38 – 48
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	18 – 28 – 38
		trempé et revenu		300	1013	P12	12 – 22 – 32
		trempé et revenu		400	1361	P13	8 – 18 – 28
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	18 – 28 – 38
		martensitique, traité		330	1114	P15	12 – 22 – 32
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	16 – 26 – 36
		austénitique		300	1013	M2	13 – 23 – 33
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	13 – 23 – 33
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	56 – 66 – 76
		perlitique		260	867	K2	37 – 47 – 57
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	50 – 60 – 70
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	28 – 38 – 48
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	48 – 58 – 68
		perlitique		265	885	K6	37 – 47 – 57
	GGV (CGI)			200	675	K7	50 – 60 – 70
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	220 – 230 – 240
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	110 – 120 – 130
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	200 – 210 – 220
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	150 – 160 – 170
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	110 – 120 – 130
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	35 – 45 – 55
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	58 – 68 – 78
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	60 – 70 – 80
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	8 – 10 – 12
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	7 – 9 – 11
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	6 – 8 – 10
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	13 – 15 – 17
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	10 – 12 – 14
		Alliages Beta		410	1396	S8	10 – 12 – 14
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

	Avance par rotation (mm/U)				
	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q
	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,36 – 0,38 – 0,4
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,3 – 0,32 – 0,34
	0,1 – 0,12 – 0,14	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,31 – 0,33 – 0,35	0,39 – 0,41 – 0,43
	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,32 – 0,34 – 0,36
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,32 – 0,34 – 0,36
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,04 – 0,06 – 0,08	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,18 – 0,2 – 0,22	0,26 – 0,28 – 0,3
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,08 – 0,1 – 0,12	0,16 – 0,18 – 0,2	0,18 – 0,2 – 0,22	0,26 – 0,28 – 0,3
	0,04 – 0,06 – 0,08	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,17 – 0,19 – 0,21	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27	0,27 – 0,29 – 0,31
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,2 – 0,22 – 0,24	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,2 – 0,22 – 0,24	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42	0,43 – 0,45 – 0,47
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,4 – 0,42 – 0,44	0,44 – 0,46 – 0,48
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,1 – 0,12 – 0,14	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42	0,43 – 0,45 – 0,47
	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,4 – 0,42 – 0,44	0,44 – 0,46 – 0,48
	0,16 – 0,18 – 0,2	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,48 – 0,5 – 0,52
	0,17 – 0,19 – 0,21	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,4 – 0,42 – 0,44	0,43 – 0,45 – 0,47
	0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,48 – 0,5 – 0,52
	0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,41 – 0,43 – 0,45	0,45 – 0,47 – 0,49
	0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,4 – 0,42 – 0,44	0,43 – 0,45 – 0,47
	-	-	-	-	-
	0,04 – 0,06 – 0,08	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,28 – 0,3 – 0,32
	0,13 – 0,15 – 0,17	0,23 – 0,25 – 0,27	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,47 – 0,49 – 0,51
	0,14 – 0,16 – 0,18	0,24 – 0,26 – 0,28	0,36 – 0,38 – 0,4	0,43 – 0,45 – 0,47	0,48 – 0,5 – 0,52
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,12 – 0,14 – 0,16	0,15 – 0,17 – 0,19	0,2 – 0,22 – 0,24	0,25 – 0,27 – 0,29
	-	-	-	-	-
	0,06 – 0,08 – 0,1	0,11 – 0,13 – 0,15	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,05 – 0,07 – 0,09	0,1 – 0,12 – 0,14	0,12 – 0,14 – 0,16	0,15 – 0,17 – 0,19	0,2 – 0,22 – 0,24
	-	-	-	-	-
	0,07 – 0,09 – 0,11	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,23 – 0,25 – 0,27
	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,21 – 0,23 – 0,25
	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,21 – 0,23 – 0,25
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

Détermination de la vitesse de coupe et de l'avance - plaquettes HSS

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min)		
							HSS TiN	HSS TiAlN	HSS5 TiAlN
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	54 - 64 - 74	64 - 74 - 84	64 - 74 - 84
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	50 - 60 - 70	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	45 - 55 - 65	55 - 65 - 75	55 - 65 - 75
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	50 - 60 - 70	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	41 - 51 - 61	50 - 60 - 70	50 - 60 - 70
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	54 - 64 - 74	63 - 73 - 83	63 - 73 - 83
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	50 - 60 - 70	55 - 65 - 75	55 - 65 - 75
		traité		300	1013	P8	41 - 51 - 61	45 - 55 - 65	45 - 55 - 65
		traité		380	1282	P9	37 - 47 - 57	41 - 51 - 61	41 - 51 - 61
		traité		430	1477	P10	35 - 45 - 55	38 - 48 - 58	38 - 48 - 58
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	20 - 30 - 40	25 - 35 - 45	25 - 35 - 45
		trempé et revenu		300	1013	P12	15 - 25 - 35	17 - 27 - 37	17 - 27 - 37
		trempé et revenu		400	1361	P13	10 - 20 - 30	12 - 22 - 32	12 - 22 - 32
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	22 - 32 - 42	25 - 35 - 45	25 - 35 - 45
		martensitique, traité		330	1114	P15	15 - 25 - 35	18 - 28 - 38	18 - 28 - 38
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	20 - 30 - 40	23 - 33 - 43	23 - 33 - 43
		austénitique		300	1013	M2	15 - 25 - 35	19 - 29 - 39	19 - 29 - 39
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	15 - 25 - 35	19 - 29 - 39	19 - 29 - 39
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	40 - 50 - 60	47 - 57 - 67	47 - 57 - 67
		perlitique		260	867	K2	35 - 45 - 55	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	51 - 61 - 71	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	28 - 38 - 48	32 - 42 - 52	32 - 42 - 52
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	40 - 50 - 60	47 - 57 - 67	47 - 57 - 67
		perlitique		265	885	K6	35 - 40 - 45	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60
	GGV (CGI)			200	675	K7	51 - 61 - 71	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	200 - 210 - 220	240 - 250 - 260	240 - 250 - 260
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	115 - 125 - 135	130 - 140 - 150	130 - 140 - 150
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	190 - 200 - 210	230 - 240 - 250	230 - 240 - 250
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	150 - 160 - 170	180 - 190 - 200	180 - 190 - 200
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	130 - 140 - 150	150 - 160 - 170	150 - 160 - 170
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	–	–	–
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	36 - 46 - 56	41 - 51 - 61	41 - 51 - 61
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	113 - 123 - 133	128 - 138 - 148	128 - 138 - 148
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	92 - 102 - 112	107 - 117 - 127	107 - 117 - 127
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	–	–	–
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	–	–	–
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	–	–	–
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	–	–	–
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	–	–	–
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	–	–	–
		Graphite		80 Shore	-	N16	–	–	–
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	10 - 12 - 14	10 - 13 - 16	10 - 13 - 16
		à base de Fe	durci	280	943	S2	–	–	–
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	10 - 12 - 14	10 - 13 - 16	10 - 13 - 16
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	6 - 8 - 10	9 - 11 - 13	9 - 11 - 13
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	–	–	–
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	10 - 13 - 16	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	10 - 12 - 14	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
		Alliages Beta		410	1396	S8	10 - 12 - 14	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	–	–	–
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	–	–	–
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	–	–	–
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	–	–	–
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	–	–	–
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	–	–	–

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

		Avance par rotation (mm/U)						
HSS8 TiAlN	HSS8 TiCN	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q	Serie S	Serie U & W
64 - 74 - 84	54 - 64 - 74	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,36 - 0,38 - 0,40	0,45 - 0,47 - 0,49	0,56 - 0,58 - 0,60	0,68 - 0,70 - 0,72
60 - 70 - 80	50 - 60 - 70	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
55 - 65 - 75	45 - 55 - 65	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
60 - 70 - 80	50 - 60 - 70	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
50 - 60 - 70	41 - 51 - 61	0,08 - 0,10 - 0,12	0,16 - 0,18 - 0,20	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
63 - 73 - 83	54 - 64 - 74	0,13 - 0,15 - 0,17	0,23 - 0,25 - 0,27	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,49 - 0,51 - 0,53	0,56 - 0,58 - 0,60	0,68 - 0,70 - 0,72
55 - 65 - 75	50 - 60 - 70	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,40 - 0,42 - 0,44	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
45 - 55 - 65	41 - 51 - 61	0,11 - 0,13 - 0,15	0,16 - 0,18 - 0,20	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,40 - 0,42 - 0,44	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
41 - 51 - 61	37 - 47 - 57	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
38 - 48 - 58	35 - 45 - 55	0,06 - 0,08 - 0,10	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
25 - 35 - 45	20 - 30 - 40	0,11 - 0,13 - 0,15	0,16 - 0,18 - 0,20	0,21 - 0,23 - 0,25	0,23 - 0,25 - 0,27	0,33 - 0,35 - 0,37	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
17 - 27 - 37	15 - 25 - 35	0,08 - 0,10 - 0,12	0,11 - 0,13 - 0,15	0,21 - 0,23 - 0,25	0,23 - 0,25 - 0,27	0,33 - 0,35 - 0,37	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
12 - 22 - 32	10 - 20 - 30	0,06 - 0,08 - 0,10	0,09 - 0,11 - 0,13	0,18 - 0,20 - 0,22	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47
25 - 35 - 45	22 - 32 - 42	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,39 - 0,41 - 0,43
18 - 28 - 38	15 - 25 - 35	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,39 - 0,41 - 0,43
23 - 33 - 43	20 - 30 - 40	0,07 - 0,09 - 0,11	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,50 - 0,52 - 0,54
19 - 29 - 39	15 - 25 - 35	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49
19 - 29 - 39	15 - 25 - 35	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49
47 - 57 - 67	40 - 50 - 60	0,14 - 0,16 - 0,18	0,20 - 0,22 - 0,24	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62
40 - 50 - 60	35 - 45 - 55	0,11 - 0,13 - 0,15	0,15 - 0,17 - 0,19	0,20 - 0,22 - 0,24	0,26 - 0,28 - 0,30	0,33 - 0,35 - 0,37	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52
60 - 70 - 80	51 - 61 - 71	0,14 - 0,16 - 0,18	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,70 - 0,72 - 0,74
32 - 42 - 52	28 - 38 - 48	0,09 - 0,11 - 0,13	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,22 - 0,24 - 0,26	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44
47 - 57 - 67	40 - 50 - 60	0,14 - 0,16 - 0,18	0,20 - 0,22 - 0,24	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62
40 - 50 - 60	35 - 40 - 45	0,11 - 0,13 - 0,15	0,15 - 0,17 - 0,19	0,20 - 0,22 - 0,24	0,26 - 0,28 - 0,30	0,33 - 0,35 - 0,37	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52
60 - 70 - 80	51 - 61 - 71	0,14 - 0,16 - 0,18	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,70 - 0,72 - 0,74
240 - 250 - 260	200 - 210 - 220	0,10 - 0,12 - 0,14	0,15 - 0,17 - 0,19	0,26 - 0,28 - 0,30	0,32 - 0,34 - 0,36	0,54 - 0,56 - 0,58	0,63 - 0,65 - 0,67	0,63 - 0,65 - 0,67
130 - 140 - 150	115 - 125 - 135	0,18 - 0,20 - 0,22	0,32 - 0,34 - 0,36	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,63 - 0,65 - 0,67
230 - 240 - 250	190 - 200 - 210	0,18 - 0,20 - 0,22	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,46 - 0,48 - 0,50	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
180 - 190 - 200	150 - 160 - 170	0,18 - 0,20 - 0,22	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,46 - 0,48 - 0,50	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
150 - 160 - 170	130 - 140 - 150	0,16 - 0,18 - 0,20	0,28 - 0,30 - 0,32	0,36 - 0,38 - 0,40	0,43 - 0,45 - 0,47	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
–	–	–	–	–	–	–	–	–
41 - 51 - 61	36 - 46 - 56	0,04 - 0,06 - 0,08	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,19 - 0,21 - 0,23	0,24 - 0,26 - 0,28	0,34 - 0,36 - 0,38	0,39 - 0,41 - 0,43
128 - 138 - 148	113 - 123 - 133	0,17 - 0,19 - 0,21	0,28 - 0,30 - 0,32	0,40 - 0,42 - 0,44	0,50 - 0,52 - 0,54	0,60 - 0,62 - 0,64	0,70 - 0,72 - 0,74	0,74 - 0,76 - 0,78
107 - 117 - 127	92 - 102 - 112	0,16 - 0,18 - 0,20	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62	0,68 - 0,70 - 0,72	0,73 - 0,75 - 0,77
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
10 - 13 - 16	10 - 12 - 14	0,06 - 0,08 - 0,10	0,15 - 0,17 - 0,19	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,33 - 0,35 - 0,37
–	–	–	–	–	–	–	–	–
10 - 13 - 16	10 - 12 - 14	0,06 - 0,08 - 0,10	0,15 - 0,17 - 0,19	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,33 - 0,35 - 0,37
9 - 11 - 13	6 - 8 - 10	0,06 - 0,08 - 0,10	0,12 - 0,14 - 0,16	0,17 - 0,19 - 0,21	0,19 - 0,21 - 0,23	0,24 - 0,26 - 0,28	0,30 - 0,32 - 0,34	0,30 - 0,32 - 0,34
–	–	–	–	–	–	–	–	–
12 - 15 - 18	10 - 13 - 16	0,07 - 0,09 - 0,11	0,17 - 0,19 - 0,21	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,29 - 0,31 - 0,33	0,35 - 0,37 - 0,39	0,38 - 0,40 - 0,42
12 - 15 - 18	10 - 12 - 14	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,24 - 0,26 - 0,28	0,29 - 0,31 - 0,33	0,29 - 0,31 - 0,33
12 - 15 - 18	10 - 12 - 14	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,24 - 0,26 - 0,28	0,29 - 0,31 - 0,33	0,29 - 0,31 - 0,33
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–

Détermination de la vitesse de coupe et de l'avance - Plaquettes de carbure avec revêtement

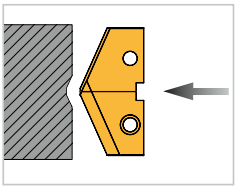
Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min)		
							AK10 TiAlN	AK20 TiAlN	AP40 TiAlN
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	60 – 70 – 80	60 – 70 – 80	60 – 70 – 80
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	ricotto	220	745	P6	95 – 105 – 115	95 – 105 – 115	95 – 105 – 115
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	90 – 100 – 110	90 – 100 – 110	90 – 100 – 110
		traité		300	1013	P8	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95
		traité		380	1282	P9	65 – 75 – 85	65 – 75 – 85	65 – 75 – 85
		traité		430	1477	P10	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	50 – 60 – 70	50 – 60 – 70	50 – 60 – 70
		trempé et revenu		300	1013	P12	45 – 55 – 65	45 – 55 – 65	45 – 55 – 65
		trempé et revenu		400	1361	P13	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
		martensitique, traité		330	1114	P15	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
		austénitique		300	1013	M2	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	115 – 125 – 135	115 – 125 – 135	115 – 125 – 135
		perlitique		260	867	K2	87 – 97 – 107	87 – 97 – 107	87 – 97 – 107
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	74 – 84 – 94	74 – 84 – 94	74 – 84 – 94
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		perlitique		265	885	K6	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
	GGV (CGI)			200	675	K7	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	295 – 305 – 315	295 – 305 – 315	295 – 305 – 315
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	370 – 380 – 390	370 – 380 – 390	370 – 380 – 390
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	270 – 280 – 290	270 – 280 – 290	270 – 280 – 290
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	175 – 185 – 195	175 – 185 – 195	175 – 185 – 195
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	135 – 145 – 155	135 – 145 – 155	135 – 145 – 155
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	ricotto	200	675	S1	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34
		à base de Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	ricotto	250	839	S3	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34
		à base Ni ou Co	invecchiato	350	1177	S4	23 – 25 – 27	23 – 25 – 27	23 – 25 – 27
		à base Ni ou Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	37 – 39 – 41	37 – 39 – 41	37 – 39 – 41
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36
		Alliages Beta		410	1396	S8	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

	Avance par rotation (mm/U)				
AK20 sans revêtement	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,3 – 0,32 – 0,34	0,38 – 0,4 – 0,42
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,36 – 0,38 – 0,4
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,32 – 0,34 – 0,36
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,19 – 0,21 – 0,23	0,26 – 0,28 – 0,3	0,33 – 0,35 – 0,37	0,41 – 0,43 – 0,45
-	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,34 – 0,36 – 0,38
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,13 – 0,15 – 0,17	0,19 – 0,21 – 0,23	0,29 – 0,31 – 0,33	0,34 – 0,36 – 0,38
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,29 – 0,31 – 0,33
-	0,05 – 0,07 – 0,09	0,11 – 0,13 – 0,15	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,29 – 0,31 – 0,33
-	0,09 – 0,11 – 0,13	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,19 – 0,21 – 0,23	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,09 – 0,11 – 0,13	0,18 – 0,2 – 0,22	0,19 – 0,21 – 0,23	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,05 – 0,07 – 0,09	0,07 – 0,09 – 0,11	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,11 – 0,13 – 0,15	0,15 – 0,17 – 0,19	0,19 – 0,21 – 0,23	0,24 – 0,26 – 0,28
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27
40 – 50 – 60	0,1 – 0,12 – 0,14	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42
35 – 45 – 55	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39
51 – 61 – 71	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39	0,43 – 0,45 – 0,47
28 – 38 – 48	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,3 – 0,32 – 0,34
40 – 50 – 60	0,1 – 0,12 – 0,14	0,15 – 0,17 – 0,19	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,43 – 0,45 – 0,47
35 – 40 – 45	0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39
51 – 61 – 71	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,35 – 0,37 – 0,39	0,43 – 0,45 – 0,47
200 – 210 – 220	0,08 – 0,1 – 0,12	0,15 – 0,17 – 0,19	0,25 – 0,27 – 0,29	0,31 – 0,33 – 0,35	0,36 – 0,38 – 0,4
115 – 125 – 135	0,1 – 0,12 – 0,14	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,5 – 0,52 – 0,54	0,58 – 0,6 – 0,62
190 – 200 – 210	0,18 – 0,2 – 0,22	0,29 – 0,31 – 0,33	0,38 – 0,4 – 0,42	0,46 – 0,48 – 0,5	0,48 – 0,5 – 0,52
150 – 160 – 170	0,18 – 0,2 – 0,22	0,28 – 0,3 – 0,32	0,38 – 0,4 – 0,42	0,46 – 0,48 – 0,5	0,48 – 0,5 – 0,52
130 – 140 – 150	0,16 – 0,18 – 0,2	0,26 – 0,28 – 0,3	0,34 – 0,36 – 0,38	0,44 – 0,46 – 0,48	0,46 – 0,48 – 0,5
-	-	-	-	-	-
36 – 46 – 56	0,03 – 0,05 – 0,07	0,07 – 0,09 – 0,11	0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,23 – 0,25 – 0,27
113 – 123 – 133	0,14 – 0,16 – 0,18	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,37 – 0,39 – 0,41	0,43 – 0,45 – 0,47
92 – 102 – 112	0,13 – 0,15 – 0,17	0,21 – 0,23 – 0,25	0,26 – 0,28 – 0,3	0,36 – 0,38 – 0,4	0,43 – 0,45 – 0,47
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	-	-	-	-	-
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,16 – 0,18 – 0,2	0,23 – 0,25 – 0,27
-	-	-	-	-	-
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,26 – 0,28 – 0,3
-	0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,14 – 0,16 – 0,18	0,2 – 0,22 – 0,24	0,26 – 0,28 – 0,3
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

APPLICATIONS

Drilling or centring



The drilling plate of our "SHARK-DRILL" drill is sharply pointed so that it is only necessary to centre from a drilling depth of 8 x D.

Caution:
Tips ∢ of the drilling plates:
up to Ø 65 mm = 132°
up to Ø 114 mm = 144°
The centre drill must have an equal or greater point angle.

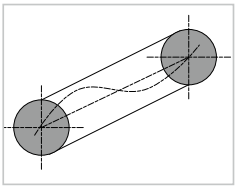
Chip breaking with tough materials

Many steels with high Cr and Ni content cannot be broken by chip breakers and chip formers alone.

The only thing that helps (reliably) is a chip cycle:

- Retract path 0.1 mm always remains identical.
- Adjust drill path to flush out chips without any problems.

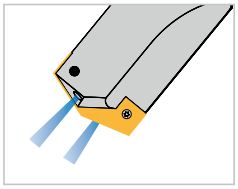
Drill wander



Drill "wander" depends on several factors:

- Workpiece clamping
- Tool clamping
- Homogeneity of the material
- Diameter / drilling depth ratio

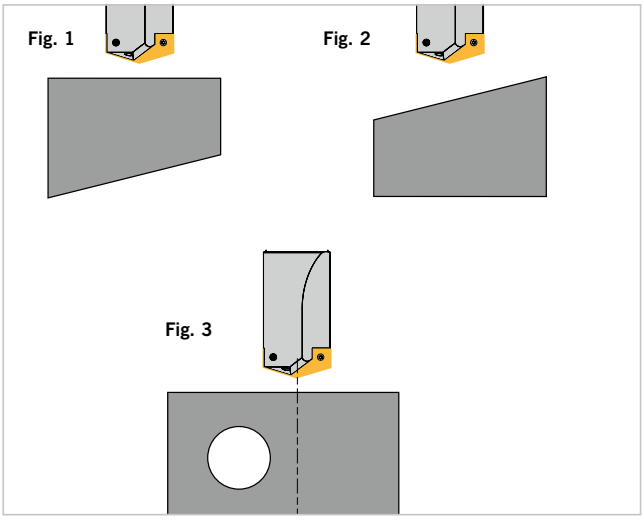
Low coolant pressure



If the coolant pressure is low, the cutting values must be corrected downwards. The coolant is very important for chip evacuation with this tool. Without through tool coolant supply the function is only guaranteed up to 1.5 × D drilling depth.

Caution: The higher the coolant pressure and quantity, the better!

Interrupted cut or oblique spot drilling

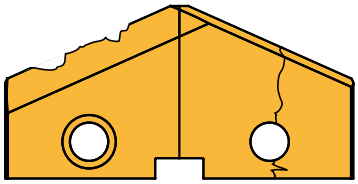


Interrupted cuts or oblique spot drilling is not recommended since drilling plate support is relatively small.

Figs. 1+2: Partly possible by reducing cutting values up to ∢ 7°.

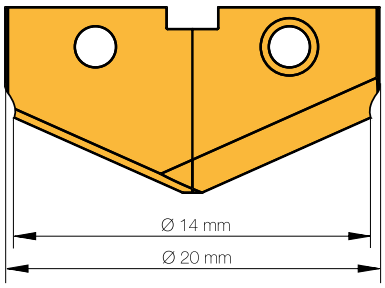
Fig. 3: Almost impossible! Discuss your application with us, we will manage to find a solution!

Breakouts on the drilling plate



If the drilling plate breaks out or breaks completely, the selected quality is too hard for the application. Change to a tougher quality (e.g. from solid carbide to HSS) or change some of the general conditions (avoid interrupted cuts if possible). Use solid carbide only in stable conditions.

Burning out the plate (HSS)



If the plate wears in this way, either the coolant pressure was too low or the material was estimated incorrectly. If possible, use a harder grade. Since no wear is visible on the drill tip, the feed rate was correct but the speed was too high in the given conditions.

Example: Drilling in C45 with PI20 HSS5 / TiAlN:
n = 850 rpm, f = 0.25 mm

$$V_c = \frac{n \times \pi \times D}{1000} = \frac{850 \times \pi \times 14}{1000} = 37 \text{ m/min}$$

thus for Ø 20 mm $$n = \frac{37 \times 1000}{\pi \cdot D} = 588 \text{ rpm}$$

i.e.: A speed of 588 rpm would be the "correct" speed for Ø 20 mm in the given conditions (coolant, material, clamping).

Using the Ø 14 mm in the example, which still "stands still" at the applied speed, you can calculate the correct speed for the Ø 20 mm.

COOLANT CONDITIONS

ISO	Material	Coolant pressure [bar] Volume [litres/min]	HSS insert							HM insert				
			Series A, C 9,5 - 12,95	Series E, G 12,98 - 17,53	Series I, K 17,53 - 24,38	Series M, O 24,41 - 35,00	Q series 35,00 - 47,80	S series 47,85 - 65,00	Series U, W 66,00 - 114,48	Series A, C 9,5 - 12,95	Series E, G 12,98 - 17,53	Series I, K 17,53 - 24,38	Series M, O 24,41 - 35,00	Q series 35,00 - 47,80
P	Free-cutting steels	[bar]	12	6	7	6	5	3	3	12	7	7	7	7
		[litres/min]	10	10	16	27	45	114	144	10	11	17	30	60
	Structural steels	[bar]	11	6	6	5	5	3	3	12	7	6	6	5
		[litres/min]	9	10	16	23	45	114	144	10	11	16	27	47
	Unalloyed and low-alloy steel also includes quenched and case-hardened steels	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	4	3
		[litres/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	40
	Alloy steel	[bar]	12	6	5	4	4	2	2	15	10	10	9	7.5
		[litres/min]	9	10	14	23	38	98	117	11	13	22	34	56
	High alloy and high-strength steel	[bar]	11	5	4	2	2	2	2	15	5	4	4	3
		[litres/min]	9	8	12	20	30	87	98	11	12	13	20	40
	Tool steels	[bar]	11	4	4	3	2	2	2	15	5	4	3	3
		[litres/min]	10	8	12	20	30	87	98	11	12	13	20	37
M	Stainless steel and cast steel	[bar]	12	6	5	4	4	2	2	15	10	10	9	9
		[litres/min]	10	10	14	23	38	98	117	11	13	22	34	70
K	Grey cast iron	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litres/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	12	19	49
	Cast iron with nodular graphite	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litres/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	12	19	49
	Malleable iron	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litres/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	13	19	49
N	Wrought aluminium alloys	[bar]	15	12	16	11	9	4	4	22	19	19	17	14
		[litres/min]	10	14	23	34	61	125	159	13	17	28	45	77
	Aluminium cast alloys	[bar]	15	12	16	11	9	4	4	22	19	19	17	14
		[litres/min]	10	14	23	34	61	125	159	13	17	28	45	77
	Copper and copper alloys (bronze / brass)	[bar]	13	8	10	8	7	4	4	14	10	10	10	10
		[litres/min]	10	11	20	30	53	125	167	10	13	21	34	75
	Non-ferrous materials	[bar] [litres/min]	Air cooling is recommended.											
S	Heat-resistant alloys	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	18	11	10	10	9
		[litres/min]	9	11	12	19	30	87	98	10	11	12	19	62
	Titanium alloys	[bar]	11	5	4	2	2	2	2	18	11	10	10	9
		[litres/min]	9	9	12	19	30	98	125	10	11	16	27	62
H	Hardened steel	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	3	3
		[litres/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	37
	Chilled casting	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	3	3
		[litres/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	37
	Chilled cast iron	[bar]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		[litres/min]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

These recommendations optimise tool life and chip evacuation. At lower values, wear and chip formation must be observed.
If necessary, the cutting values must be adjusted.
Note: The coolant specifications apply up to approx. 8 x D drilling depth. For 8 - 12 x D, multiply the values by 1.3. For 12 - 20 x D, multiply by 2.0. Above 20 x D, multiply by 3.0.

PILOT HOLES

6 to 7xD - (extra) short up to standard holders

To ensure that drills function properly, the following procedure has been found to be successful:

1) **Check the required coolant pressure and the required flow volume and adjust if necessary (see page 81).**
2) **Optimise chip breakage and cutting values during the first drilling operation. The goal is to obtain short and easily flushable chips.**
3) **Measure the hole and check that the recommended tolerance is maintained.**
4) **During machining, constantly ensure that the chips are short and flush out easily. A drilling cycle may be necessary.**

Always use the shortest possible drill.

Caution: Solid carbide plates can normally be used up to a depth of approx. "6 to 7 x D".

8 to 14xD - extra long holder

To ensure that drills function properly, the following procedure has been found to be successful:

1) **Set pilot hole (approx. 1 x D) to the same diameter. Point angle greater/equal to SHARK-Drill® drill. Other starting options are:**
   - **Centring with 132° point angle (up to Ø 65 mm).**
   - **Centring with 144° point angle (up to Ø 65-114 mm).**
   - **Careful drilling (at approx. 50% of recommended feed) until the full diameter is reached.**
2) **Optimise chip breaking and cutting values before use (if possible when executing the pilot hole). The goal is to obtain short and easily flushable chips. Adjust the cutting values as follows:**

	8 - 11 x D	12 - 14 x D
V_C [m/min]	0.9	0.58
f [mm/U]	x	0.9

3) **Apply the coolant recommendations (see page 81) with the following multipliers: SHARK-Drill® (8 – 11 x D) x1.3/(12 – 14 x D) x1.5.**
4) **Measure the hole and check that the recommended tolerance is maintained.**
5) **Increase the cutting values to the previously tested values and finish drilling. Make sure the chips are short and easily flush all the time. A drilling cycle may be necessary.**

Always use the shortest possible drill.

Caution: The use of solid metal plates is not recommended here under certain circumstances.

Chip formation – The following procedure has been found to be effective:

- **Observe chip formation.**
- **If the maximum feed rate is not yet reached, an increase in feed often results in better chip breaking.**
- **If none of these measures are successful, a chip breaking cycle is an option.**

Many materials from the field of stainless steels and, to some extent, other materials as well, cannot be made to break by "V_c" and "f" alone. These cases require the use of a chip breaking cycle.

This should only involve a short interruption in chip breakage (with approx. 0.1 mm lift-off dimension). A deep hole drilling cycle with a retraction plane outside the workpiece is not recommended. As an incremental infeed dimension (first standard value), approx. 10% of the drill diameter can be recommended (e.g. 20 mm drill diameter = infeed dimension 2 mm).

PILOT HOLES

20 to 32xD - extremely long holder

In order to ensure proper functioning, the following procedure has been found to be successful:

1) **Set pilot hole (approx. 1 to 2 x D) in the same diameter. Point angle greater than/equal to SHARK-Drill® drill.**
   Other starting options are:
   - **Centring with 132° point angle (up to Ø 65 mm) - careful spot drilling (at approx. 50% of recommended feed rate) until the full diameter is reached.**
   - **Centring with 144° point angle (for Ø 65 - 114 mm) - careful spot drilling (at approx. 50% of recommended feed rate) until the full diameter is reached.**
2) **Optimise chip breaking and cutting values before using the long drill. The best way to do this is use the pilot drill. The goal is short, light-weight chips that are easily flushed out.**
3) **Check the required coolant pressure and flow rate. Apply the coolant recommendations (see page 81) with the following multipliers: SHARK-Drill® (20 – 24 x D) x2.0/(25 – 32 x D) x3.0.**
4) **Adjust the cutting values as follows:**

	20 - 24 x D	25 - 32 x D
V_c [m/min]	0.80	0.75
f [mm/U]	0.80	0.80

5) **Plunge into the hole with the long drill at standstill or at 10 - 20 rpm.**
6) **Increase the cutting values to the previously tested values and finish drilling. Make sure that the chips are short and flush out easily all the time. If necessary, a (further) drilling cycle may be required.**
7) **After reaching the final drilling depth, stop the spindle or retract it from the hole at 10 - 20 rpm.**
8) **Please note that a drill of this length may wander.**

Chip formation – The following procedure has been found to be effective:

Observe chip formation up to a drilling depth of 1 to 2 x D. Adjust the cutting values if the chips are too long.

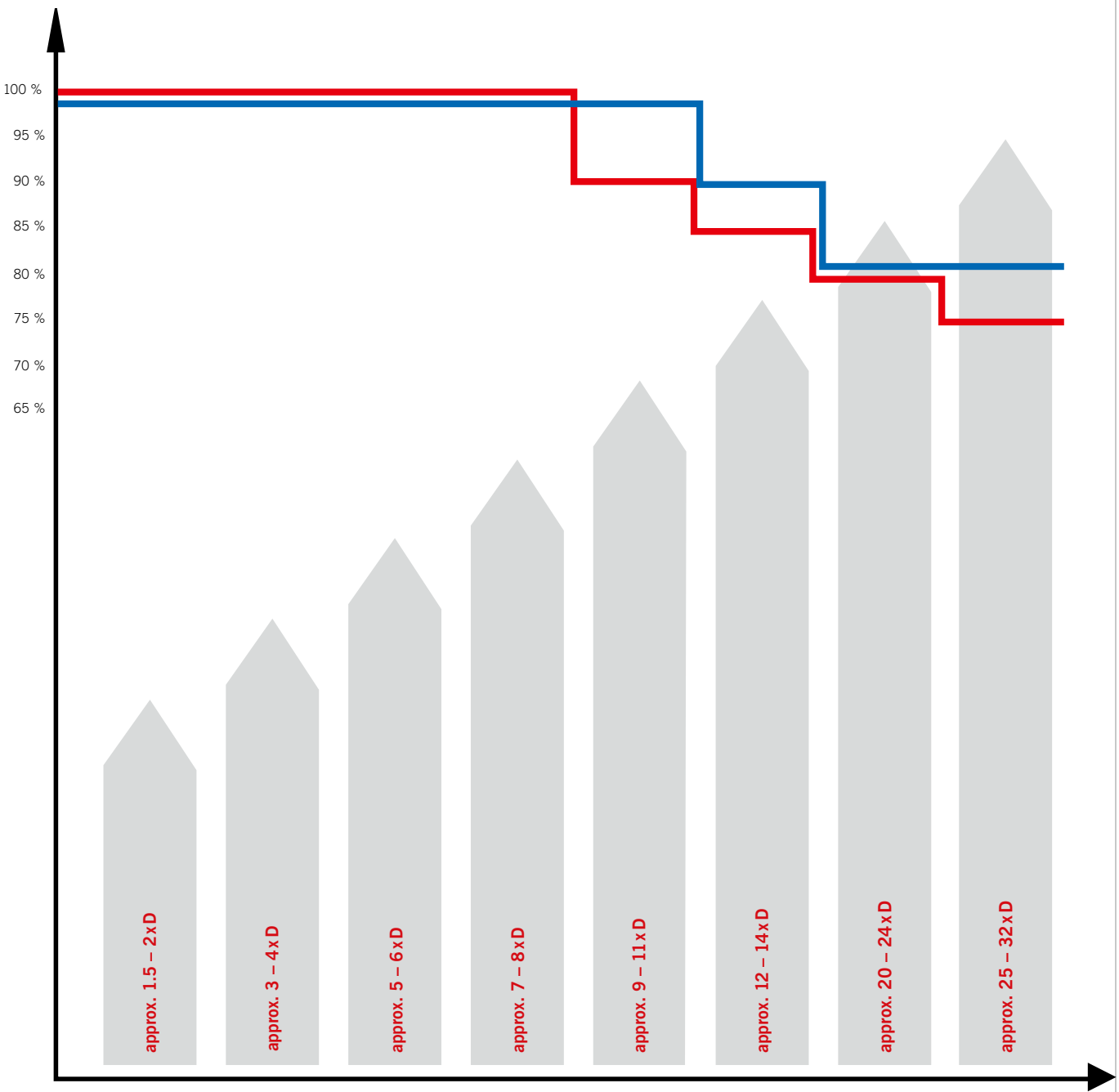
Many materials from the field of stainless steels and, to some extent, other materials as well, cannot be made to break by "V_c" and "f" alone. These cases require the use of a chip breaking cycle.

This should only involve a short interruption in chip breakage (with approx. 0.1 mm lift-off dimension). A deep hole drilling cycle with a retraction plane outside the workpiece is not recommended. As an incremental infeed dimension (first standard value), approx. 10% of the drill diameter can be recommended (e.g. 20 mm drill diameter = infeed dimension 2 mm).

Tip:

If the feed values were not already borderline, increasing the feed often results in better chip breaking. If this is not successful, a chip breaking cycle can be used.

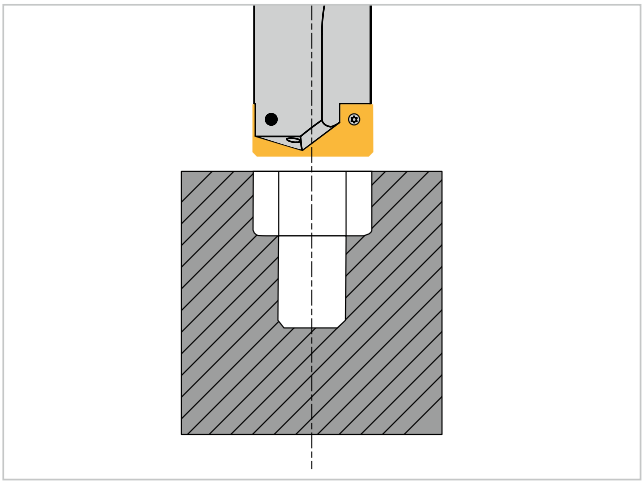
CUTTING VALUE MULTIPLIER



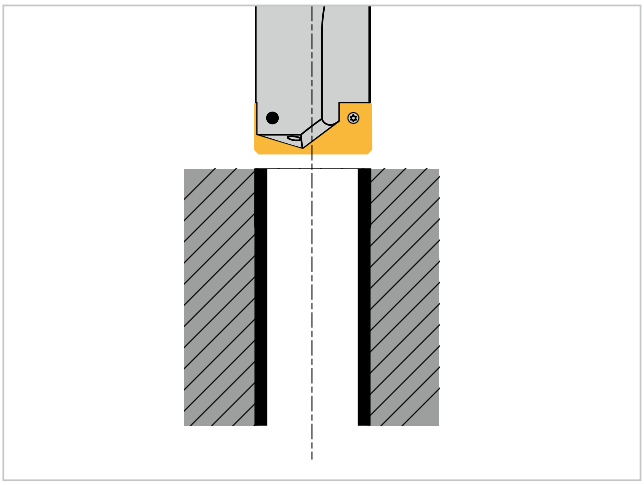
- f = feed rate
- V_c = cutting speed

9 – 11 x D	> V_c x 0.90
12 – 14 x D	> V_c x 0.85; f x 0.90
20 – 24 x D	> V_c x 0.80; f x 0.90
25 – 32 x D	> V_c x 0.75; f x 0.80

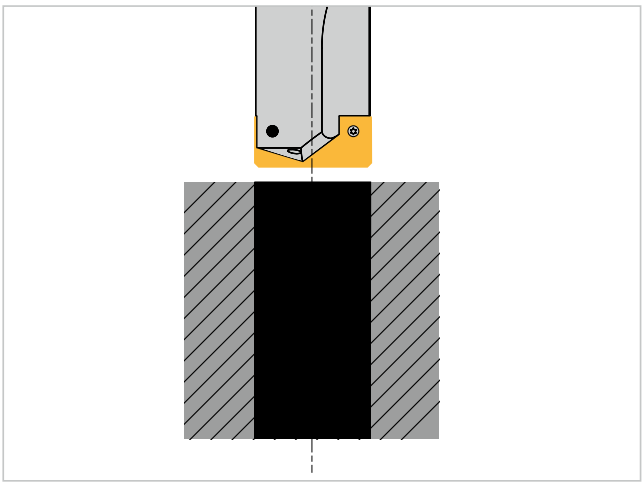
FLAT INSERTS



Flat knife inserts are only available in HSS5.
They are used for machining hole bottom faces (e.g. for screw countersinking). It is recommended to use standard length holders at most.



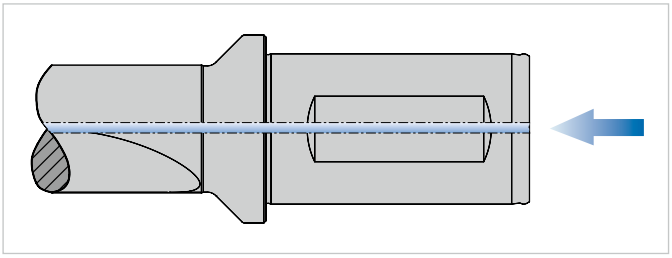
For reaming operations, a medium-length holder should be used at most. It is also important to ensure that the difference in diameter (between predrilling diameter and reaming diameter) is greater than the corner protection chamfer. The alignment of the reamed hole corresponds to the alignment of the pilot hole.



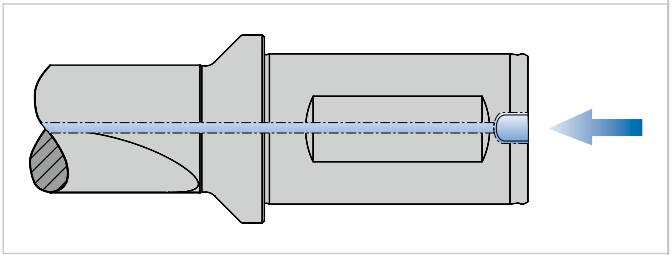
Drilling into the solid only works with materials that are easy to machine, e.g. aluminium or free-cutting steel, but with reservations. Use is only recommended in conjunction with short holders.

COOLANT SUPPLY VIA SHANK

Cylindrical shank as per ISO 9766

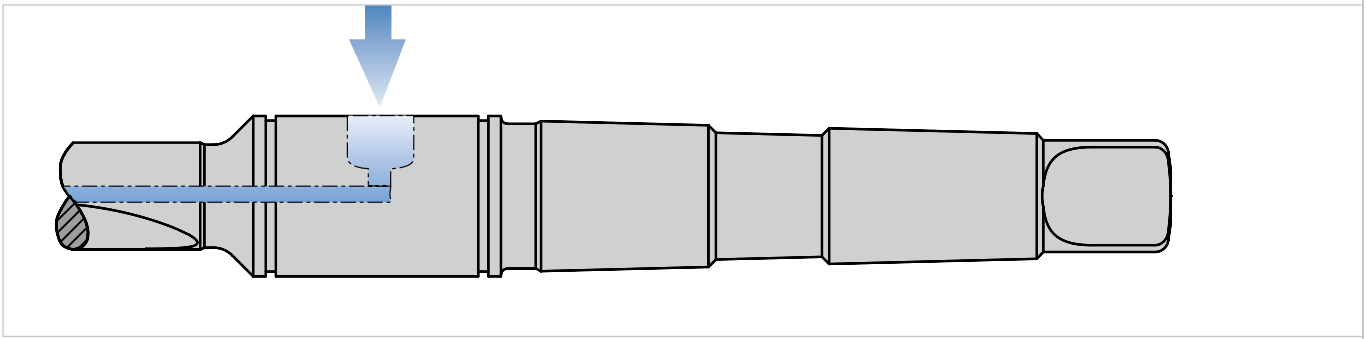


W...
- **Without back thread**

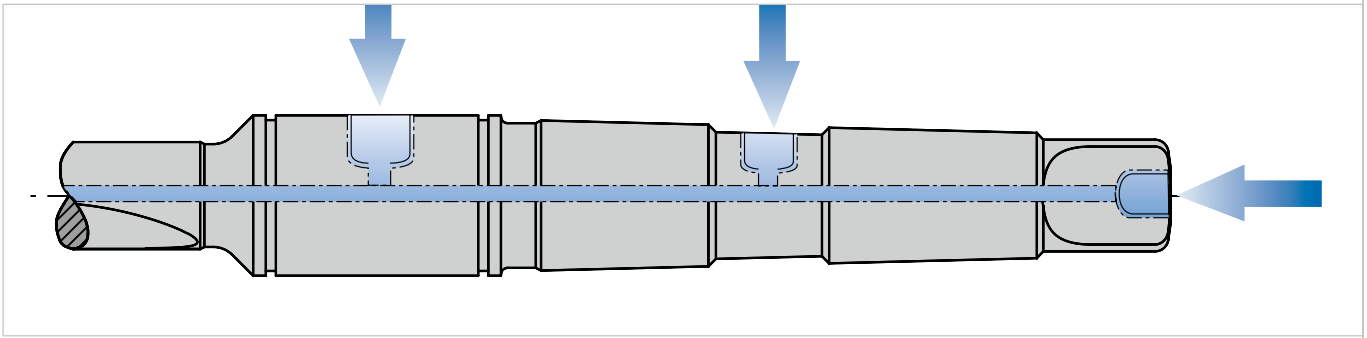


W...-W
- **Back thread as per BSP ISO 7-1**

Morse taper as per DIN 228



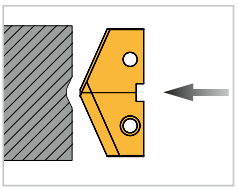
MK... (Style B)
- **Coolant connection only via coolant ring**



MK...-G (Style BK)
- **From the side over the coolant ring**
- **From the rear through the tang**
- **In the middle of the Morse taper**

APPLICAZIONI

Foratura o centratura



La piastra di foratura del nostro trapano "SHARK-DRILL" è fortemente assottigliata, in modo che solo a partire dalla profondità di foratura 8 x D. è necessario effettuare la centratura.

Attenzione:
Punte ∢ delle piastre di foratura:
fino a Ø 65 mm = 132°
fino a Ø 114 mm = 144°
La punta a centrare deve avere un angolo fra i taglienti uguale o maggiore.

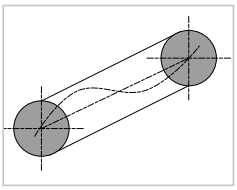
Rottura dei trucioli con materiali duri

Molti acciai ad alto contenuto di Cr e Ni non possono essere rotti solo dai rompitrucioli e dalle formatrici di trucioli.

L'unica cosa che aiuta (ma in modo affidabile) è
un ciclo di truciolatura:

- La corsa di ritorno di 0,1 mm rimane sempre la stessa!
- Regolare il percorso di foratura in modo che i trucioli vengano asportati senza problemi!

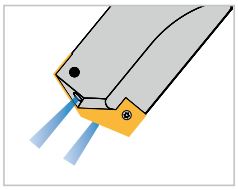
Esecuzione della foratura



L'"esecuzione" della foratura dipende da diversi fattori:

- Bloccaggio del pezzo
- Tensione dell'utensile
- Omogeneità del materiale
- Rapporto tra diametro e profondità di foratura

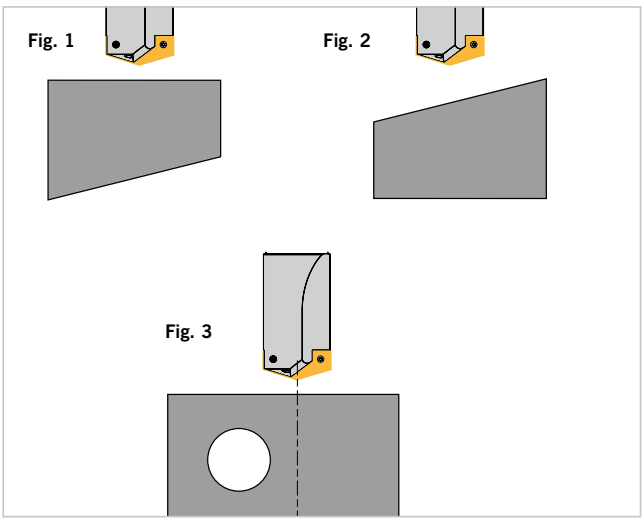
Bassa pressione del refrigerante



Se la pressione del refrigerante è bassa, i valori di taglio devono essere corretti verso il basso. Il refrigerante è molto importante con questo utensile per la rimozione dei trucioli. Senza adduzione interna del refrigerante
la funzione è garantita solo fino a 1,5 × D di profondità di foratura.

Attenzione: Maggiore è la pressione e la quantità di refrigerante, meglio è!

Taglio interrotto o foratura obliqua

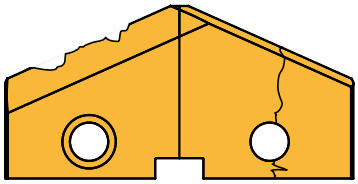


Si sconsiglia il taglio interrotto o la foratura obliqua, poiché il supporto della piastra di foratura è relativamente piccolo!

Fig. 1+2: Con riduzione dei valori di taglio fino a ∢ 7° in parte possibile.

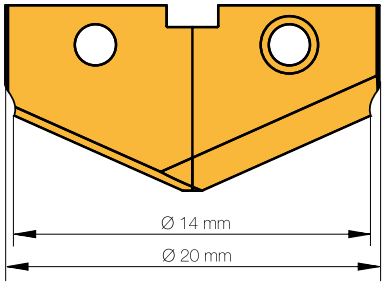
Fig. 3: Quasi impossibile!
Discutete con noi il vostro caso di applicazione, cercheremo di trovare una soluzione!

Scheggiature sulla piastra di foratura



Se la piastra di foratura si rompe o si frantuma completamente, la qualità selezionata è troppo dura per l'applicazione. Passare a una qualità più dura (ad esempio, dal metallo duro all'HSS) o modificare le condizioni generali (se possibile, evitare il taglio interrotto). Utilizzare il metallo duro solo in condizioni generali stabili.

Bruciatura della piastra (HSS)



Se la piastra è usurata in questo modo, o la pressione del refrigerante era troppo bassa o il materiale non è stato valutato correttamente. Se possibile, utilizzare una qualità più dura. Poiché non è visibile alcuna usura sulla punta del trapano, l'avanzamento era corretto ma il numero di giri era troppo elevato nelle condizioni generali date.

Esempio: Foratura in C45 con PI20 HSS5 / TiAlN:
n = 850 giri/min, f = 0,25 mm

$$V_c = \frac{n \times \pi \times D}{1000} = \frac{850 \times \pi \times 14}{1000} = 37 \text{ m/min}$$

quindi per Ø 20 mm $$n = \frac{37 \times 1000}{\pi \times D} = 588 \text{ U/min}$$

cioè: Una velocità di 588 giri/min. sarebbe la velocità "corretta" per il Ø 20 mm nelle condizioni date (refrigerante, materiale, serraggio).

Utilizzando il Ø 14 mm dell'esempio, che rimane "fermo" al numero di giri applicato, si può calcolare il numero di giri corretto per il Ø 20 mm.

CONDIZIONI DEL REFRIGERANTE

ISO	Materiale	Liquido di raffreddamento Pressione [bar] Volume [litri/min]	Inserto HSS							Inserto HM				
			Serie A, C 9,5 - 12,95	Serie E, G 12,98 - 17,53	Serie I, K 17,53 - 24,38	Serie M, O 24,41 - 35,00	Serie Q 35,00 - 47,80	Serie S 47,85 - 65,00	Serie U, W 66,00 - 114,48	Serie A, C 9,5 - 12,95	Serie E, G 12,98 - 17,53	Serie I, K 17,53 - 24,38	Serie M, O 24,41 - 35,00	Serie Q 35,00 - 47,80
P	Acciai automatici	[bar]	12	6	7	6	5	3	3	12	7	7	7	7
		[litri/min]	10	10	16	27	45	114	144	10	11	17	30	60
	Acciai da costruzione	[bar]	11	6	6	5	5	3	3	12	7	6	6	5
		[litri/min]	9	10	16	23	45	114	144	10	11	16	27	47
	Acciaio non legato e a basso tenore di lega comprende anche gli acciai da bonifica e acciai da cementazione	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	4	3
		[litri/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	40
	Acciaio legato	[bar]	12	6	5	4	4	2	2	15	10	10	9	7,5
		[litri/min]	9	10	14	23	38	98	117	11	13	22	34	56
	Acciaio alto legato e ad alta resistenza	[bar]	11	5	4	2	2	2	2	15	5	4	4	3
		[litri/min]	9	8	12	20	30	87	98	11	12	13	20	40
	Acciai da utensili	[bar]	11	4	4	3	2	2	2	15	5	4	3	3
		[litri/min]	10	8	12	20	30	87	98	11	12	13	20	37
M	Acciaio inox e acciaio fuso	[bar]	12	6	5	4	4	2	2	15	10	10	9	9
		[litri/min]	10	10	14	23	38	98	117	11	13	22	34	70
K	Ghisa grigia	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litri/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	12	19	49
	Ghisa con grafite nodulare	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litri/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	12	19	49
	Ghisa malleabile	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litri/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	13	19	49
N	Leghe di alluminio per lavorazione plastica	[bar]	15	12	16	11	9	4	4	22	19	19	17	14
		[litri/min]	10	14	23	34	61	125	159	13	17	28	45	77
	Leghe per getti di alluminio	[bar]	15	12	16	11	9	4	4	22	19	19	17	14
		[litri/min]	10	14	23	34	61	125	159	13	17	28	45	77
	Rame e leghe di rame (bronzo / ottone)	[bar]	13	8	10	8	7	4	4	14	10	10	10	10
		[litri/min]	10	11	20	30	53	125	167	10	13	21	34	75
	Materiali non metallici	[bar] [litri/min]	Si consiglia il raffreddamento ad aria.											
S	Leghe resistenti al calore	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	18	11	10	10	9
		[litri/min]	9	11	12	19	30	87	98	10	11	12	19	62
	Leghe di titanio	[bar]	11	5	4	2	2	2	2	18	11	10	10	9
		[litri/min]	9	9	12	19	30	98	125	10	11	16	27	62
H	Acciaio temprato	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	3	3
		[litri/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	37
	Ghisa bianca	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	3	3
		[litri/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	37
	Ghisa temprata	[bar]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		[litri/min]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Queste raccomandazioni consentono di ottimizzare la durata dell'utensile e l'asportazione del truciolo. A valori inferiori, è necessario osservare l'usura e lo sviluppo dei trucioli e eventualmente, è necessario regolare i valori di taglio.
Nota: Le specifiche del refrigerante si applicano fino a circa 8 x D di profondità di foratura.
Per 8 – 12 x D, moltiplicare i valori per 1,3. Per 12 – 20 x D per 2,0. Oltre 20 x D moltiplicare per 3,0.

FORI PILOTA

Da 6 a 7xD – supporti da (extra) corti a standard

Al fine di garantire il corretto funzionamento delle punte, si è dimostrata efficace la seguente procedura:

1) **Controllare la pressione del refrigerante e il volume di flusso richiesti e, se necessario, regolarli (vedere pagina 81).**
2) **Ottimizzare la rottura del truciolo e i valori di taglio già durante la prima foratura. L'obiettivo è quello di ottenere trucioli corti e facilmente asportabili.**
3) **Misurare il foro e verificare che sia rispettata la tolleranza raccomandata.**
4) **Durante la lavorazione, assicurarsi costantemente che i trucioli siano corti e vengano asportati facilmente. Potrebbe essere necessario un ciclo di foratura.**

Usare sempre la punta da trapano più corta possibile!

Attenzione: Le piastre in metallo duro possono essere utilizzate normalmente fino a una profondità "da 6 a 7 x D" circa!

Da 8 a 14xD – supporto extra lungo

Al fine di garantire il corretto funzionamento delle punte, si è dimostrata efficace la seguente procedura:

1) **Praticare un foro pilota (circa 1 x D) dello stesso diametro. Angolo tra i taglienti maggiore/uguale punta SHARK-Drill®. Altre opzioni di partenza sono:**
   - **Centratura con angolo tra i taglienti di 132° (fino a Ø 65 mm).**
   - **Centratura con angolo fra i taglienti di 144° (fino a Ø 65-114 mm).**
   - **Foratura accurata (con circa il 50% dell'avanzamento consigliato) fino a raggiungere il diametro completo.**
2) **Ottimizzazione della rottura del truciolo e del valore di taglio già prima dell'uso (se possibile con il foro pilota). L'obiettivo è quello di ottenere trucioli corti e facilmente asportabili. Regolare i valori di taglio come segue:**

	8 – 11 x D	12 – 14 x D
V_C [m/min]	0,9	0,58
f [mm/U]	x	0,9

3) **Le raccomandazioni relative al liquido di raffreddamento (vedere pagina 81) devono essere utilizzate con i seguenti moltiplicatori: SHARK-Drill® (8 – 11 x D) x1,3/(12 – 14 x D) x1,5.**
4) **Misurare il foro e verificare se la tolleranza viene rispettata.**
5) **Aumentare i valori di taglio ai valori precedentemente testati e terminare la foratura. Assicurarsi che i trucioli siano corti e che vengano costantemente eliminati facilmente. Potrebbe essere necessario un ciclo di foratura.**

Usare sempre la punta da trapano più corta possibile!

Attenzione: L'uso di piastre in metallo duro potrebbe non essere consigliabile in questo caso!

Sviluppo dei trucioli - La seguente procedura si è dimostrata vantaggiosa:

- **Osservare lo sviluppo dei trucioli.**
- **Se l'avanzamento massimo non è ancora stato raggiunto, aumentando l'avanzamento si ottiene spesso una migliore rottura del truciolo.**
- **Se nessuna di queste misure è efficace, è possibile ricorrere a un ciclo di rottura del truciolo.**

Molti materiali del settore degli acciai inossidabili, ma in parte anche altri materiali, non possono essere portati a rottura solo agendo su "V_c" e "f". In questi casi, è necessario utilizzare un ciclo di rottura del truciolo.

Tale ciclo dovrebbe prevedere solo una piccola interruzione del truciolo (con una misura di asportazione di circa 0,1 mm). Non è consigliabile un ciclo di foratura profonda con un livello di rientro esterno al pezzo. Come misura di avanzamento incrementale (primo valore indicativo), si può raccomandare circa il 10% del diametro di foratura (ad esempio, diametro di foratura 20 mm = misura di avanzamento 2 mm).

FORI PILOTA

Da 20 a 32xD – supporto estremamente lungo

Al fine di garantire il corretto funzionamento la seguente procedura si è dimostrata efficace:

1) **Praticare un foro pilota (circa 1 • 2 x D) dello stesso diametro. Angolo fra i taglienti maggiore/uguale alla punta SHARK-Drill®. Altre opzioni di partenza sono:**
   - **Centratura con angolo fra i taglienti di 132° (fino a Ø 65 mm) – foratura prudente (con circa il 50% della velocità di avanzamento consigliata) fino al raggiungimento del diametro completo.**
   - **Centratura con angolo fra i taglienti di 144° (per Ø 65 – 114 mm) – foratura prudente (con circa il 50% della velocità di avanzamento consigliata) fino al raggiungimento del diametro completo.**
2) **Rottura del truciolo e ottimizzazione del valore di taglio già prima di utilizzare la punta lunga. Il modo migliore per eseguire questa operazione è quello di utilizzare la punta pilota. L'obiettivo è quello di ottenere trucioli corti e leggeri che possano essere facilmente asportati.**
3) **Controllare la pressione e la portata del refrigerante necessarie. Le raccomandazioni relative al liquido di raffreddamento (vedere pagina 81) devono essere utilizzate con i seguenti moltiplicatori: SHARK-Drill® (20 – 24 x D) x2,0/(25 – 32 x D) x3,0.**
4) **Adattare i valori di taglio come segue:**

	20 – 24 x D	25 – 32 x D
V_c [m/min]	0,80	0,75
f [mm/U]	0,80	0,80

5) **Inserire nel foro la punta lunga ferma o a 10 – 20 giri/min.**
6) **Aumentare i valori di taglio ai valori precedentemente testati e terminare la foratura. Assicurarsi che i trucioli siano corti e che vengono costantemente asportati facilmente. Eventualmente è necessario un (ulteriore) ciclo di foratura.**
7) **Dopo aver raggiunto la profondità di foratura finale, arrestare il mandrino o spostarlo dal foro a 10 – 20 giri/min.**
8) **Tener conto della possibile corsa di una punta del trapano di questa lunghezza.**

Sviluppo dei trucioli - La seguente procedura si è dimostrata vantaggiosa:

Osservare lo sviluppo del truciolo fino a una profondità di foratura da 1 a 2 x D. Se i trucioli sono troppo lunghi regolare i valori di taglio.

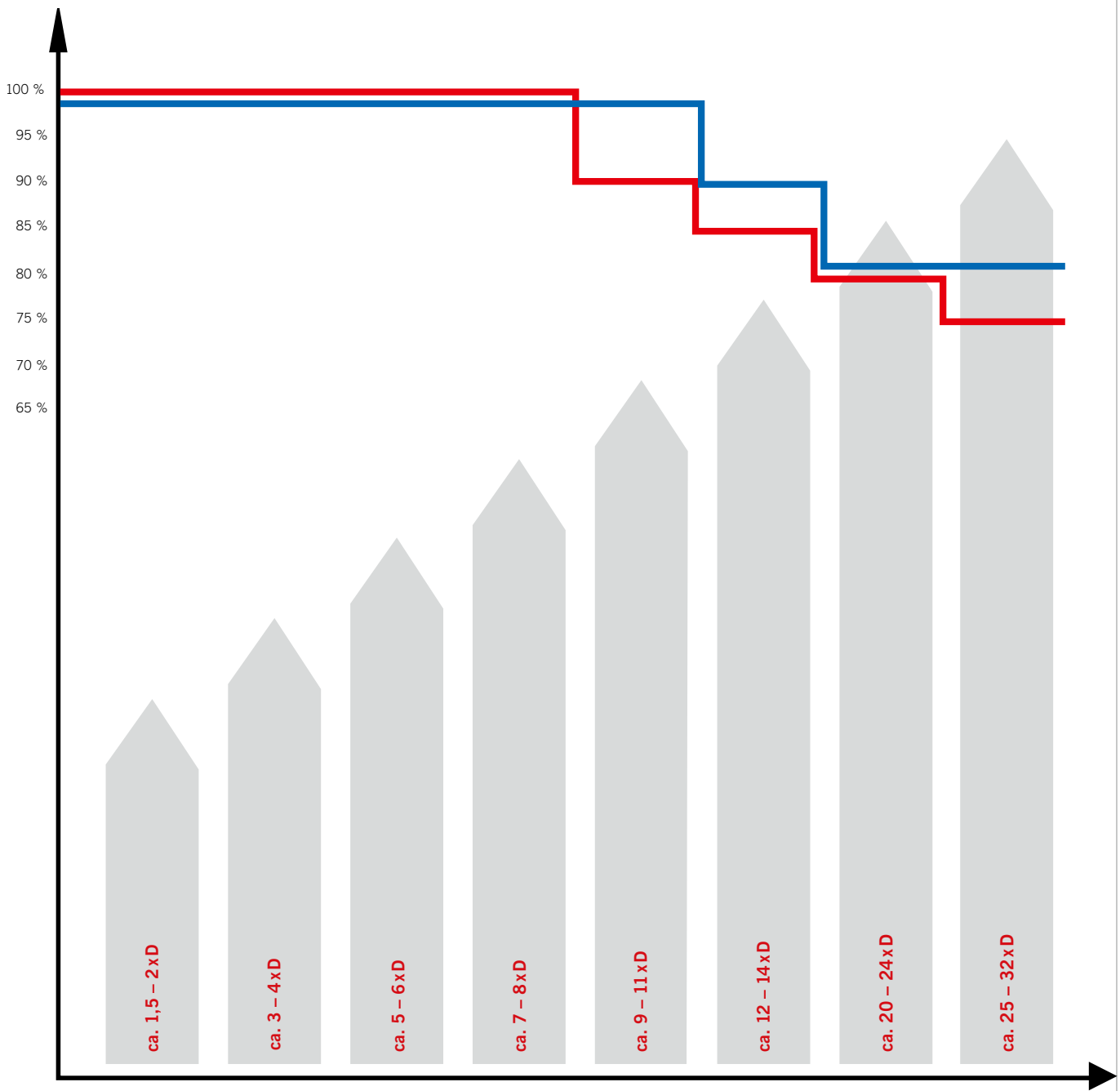
Molti materiali del settore degli acciai inossidabili, ma in parte anche altri materiali, non possono essere portati a rottura solo agendo su "V_c" e „f". In questi casi, è necessario utilizzare un ciclo di rottura del truciolo.

Tale ciclo dovrebbe prevedere solo una piccola interruzione del truciolo (con una misura di asportazione di circa 0,1 mm). Non è consigliabile un ciclo di foratura profonda con un livello di rientro esterno al pezzo. Come misura di avanzamento incrementale (primo valore indicativo), si può raccomandare circa il 10% del diametro di foratura (ad esempio, diametro di foratura 20 mm = misura di avanzamento 2 mm).

Consiglio:

Se i valori di avanzamento non erano già al limite, aumentando l'avanzamento si ottiene spesso una migliore rottura dei trucioli. Se non si dovesse ottenere il risultato sperato, si può ricorrere a un ciclo di rottura del truciolo.

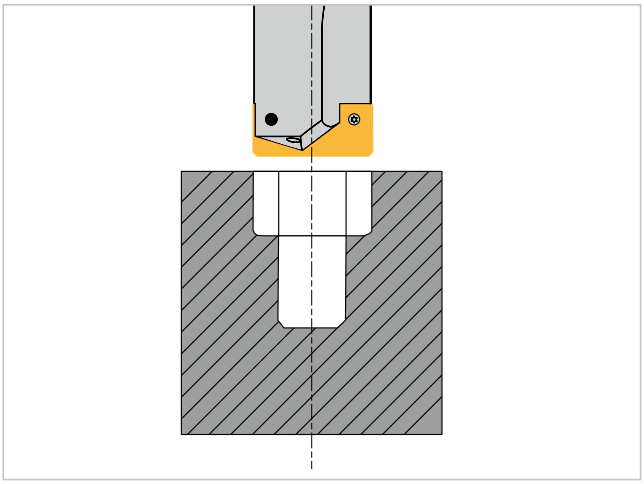
MOLTIPLICATORE VALORE DI TAGLIO



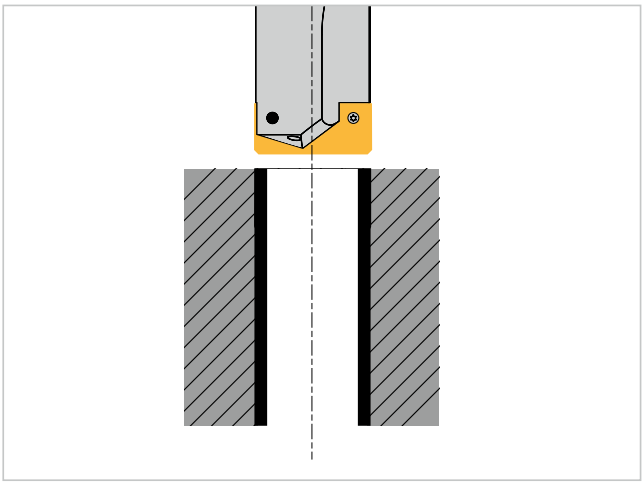
- f = Avanzamento
- V_c = Velocità di taglio

9 – 11 x D	> V_c x 0,90
12 – 14 x D	> V_c x 0,85; f x 0,90
20 – 24 x D	> V_c x 0,80; f x 0,90
25 – 32 x D	> V_c x 0,75; f x 0,80

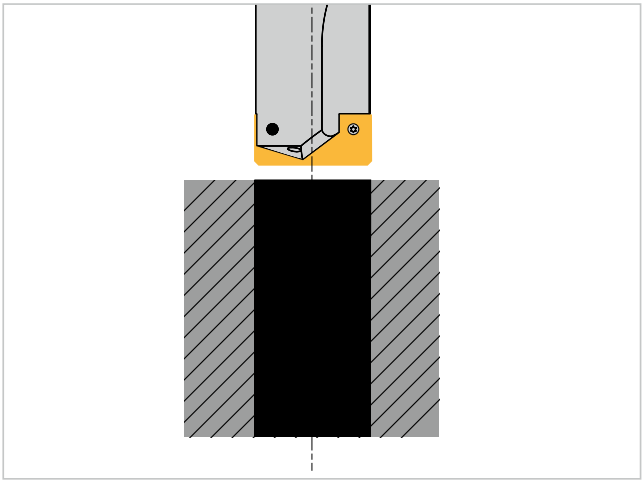
INSERTI DA TAGLIO PIATTI



Gli inserti da taglio piatti sono disponibili solo in HSS5. Vengono utilizzati per la lavorazione di base di fori (ad esempio per la svasatura delle viti). Si consiglia di utilizzare al massimo supporti di lunghezza standard.



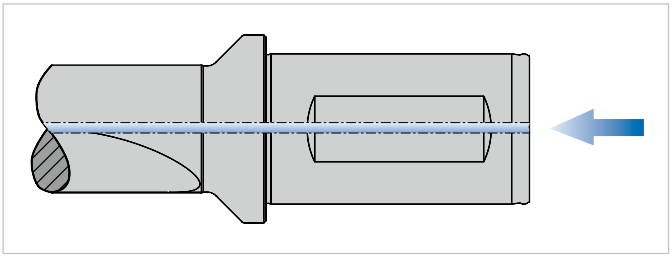
In caso di utilizzo per l'alesatura, si dovrebbero usare al massimo supporti di media lunghezza. È inoltre importante assicurarsi che la differenza di diametro (dal diametro di preforatura al diametro di foratura) sia maggiore dello smusso di protezione dell'angolo. L'allineamento del foro alesato corrisponde all'allineamento del foro pilota.



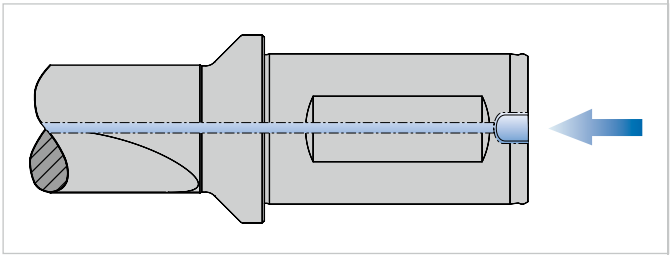
La perforazione completa funziona, con alcune limitazioni, solo con materiali facili da lavorare, come l'alluminio o l'acciaio automatico. L'uso è consigliato solo in combinazione con i supporti corti.

ALIMENTAZIONE DEL REFRIGERANTE TRAMITE CODOLO

Codolo cilindrico secondo ISO 9766

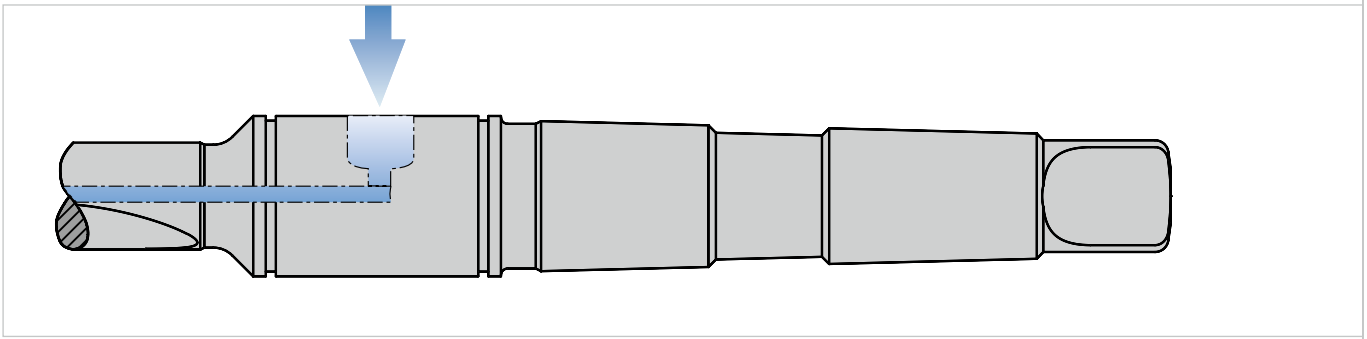


W...
- **Senza filettatura posteriore**

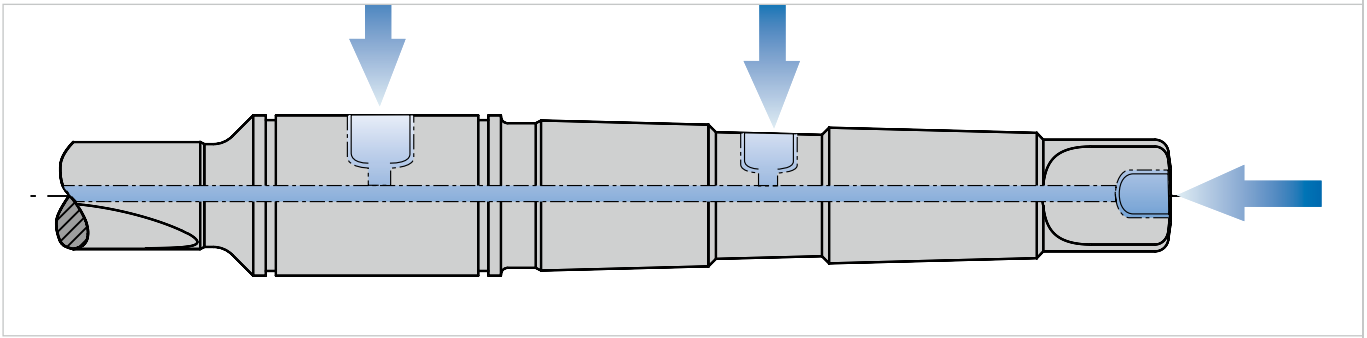


W...-W
- **Filettatura posteriore secondo BSP ISO 7-1**

Cono Morse secondo DIN 228



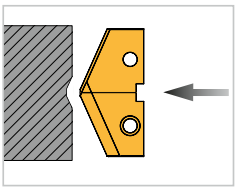
MK... (Forma B)
- **Raccordo del refrigerante solo tramite anello refrigerante**



MK...-G (Forma BK)
- **Lateralmente tramite l'anello refrigerante**
- **Da dietro attraverso l'aletta di espulsione**
- **Al centro del cono Morse**

APPLICATIONS

Perçage ou centrage



La plaque de perçage de notre foret "SHARK-DRILL" est fortement pointue, de sorte qu'un centrage n'est nécessaire qu'à partir d'une profondeur de perçage de 8 x D.

Attention :
Pointes ∢ des plaques de perçage :
jusqu'à Ø 65 mm = 132°
jusqu'à Ø 114 mm = 144°
Le foret de centrage doit avoir un angle de pointe égal ou supérieur.

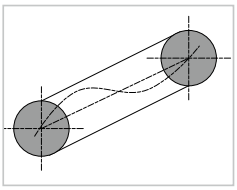
Rupture de copeaux sur des matériaux durs

De nombreux aciers à forte teneur en Cr et Ni ne peuvent pas être rompus uniquement par les brise-copeaux.

La seule option qui aide (et qui est fiable) est un cycle de copeaux :

- La course de retrait de 0,1 mm reste toujours identique !
- Adapter la course du foret de façon à ce que les copeaux soient évacués sans problème !

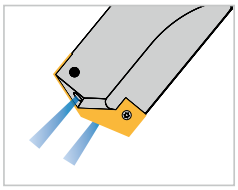
Déviation du foret



La "déviation" du foret dépend de plusieurs facteurs :

- Serrage de la pièce
- Serrage de l'outil
- Homogénéité du matériau
- Rapport entre le diamètre et la profondeur du perçage

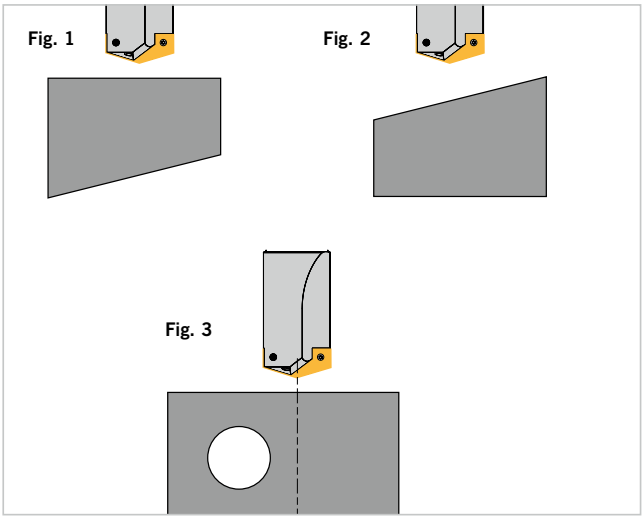
Faible pression du liquide de refroidissement



Si la pression du liquide de refroidissement est faible, les valeurs de coupe doivent être revues à la baisse. Le liquide de refroidissement est très important pour l'évacuation des copeaux de cet outil. Sans alimentation interne en liquide de refroidissement, le fonctionnement n'est garanti que pour une profondeur de perçage de jusqu'à 1,5 × D.

Attention : L'efficacité augmente avec l'augmentation de la pression et la quantité de liquide de refroidissement !

Coupe interrompue ou perçage incliné

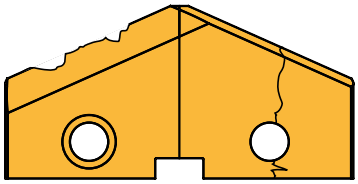


Une coupe interrompue ou un perçage incliné ne sont pas recommandés, car l'appui de la plaque de perçage est relativement faible !

Fig. 1+2 : Il est partiellement possible de réduire les valeurs de coupe jusqu'à ∢ 7°.

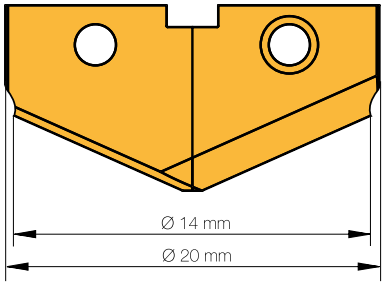
Fig. 3 : Presque impossible !
Abordez avec nous votre cas d'application, nous essayons de trouver une solution !

Éclatements sur la plaque de perçage



Si la plaque de perçage se fend ou se casse complètement, cela signifie que la qualité choisie est trop dure pour l'application. Passez à une qualité plus dure (par exemple du carbure au HSS) ou modifiez quelque peu les conditions générales (si possible, évitez les coupes interrompues). N'utiliser le carbure que dans des conditions stables.

Combustion de la plaque (HSS)



Si la plaque s'est usée de cette manière, soit la pression du liquide de refroidissement était trop faible, soit le matériau a été mal évalué. Dans la mesure du possible, utilisez une variété plus dure. Comme aucune usure n'est visible à la pointe du foret, l'avance était correcte mais la vitesse de rotation trop élevée dans les conditions données.

Ex. : Perçage dans le C45 avec le PI20 HSS5 / TiAlN :
n = 850 tr/min, f = 0,25 mm

$$V_c = \frac{n \times \pi \times D}{1000} = \frac{850 \times \pi \times 14}{1000} = 37 \text{ m/min}$$

donc pour Ø 20 mm $$n = \frac{37 \times 1000}{\pi \times D} = 588 \text{ tr/min}$$

c'est-à-dire : Une vitesse de 588 tr/min serait la vitesse « adaptée » pour un Ø de 20 mm dans les conditions données (liquide de refroidissement, matériau, serrage).

En se basant sur le Ø de 14 mm de l'exemple, qui reste encore "entière" à la vitesse appliquée, on peut recalculer la vitesse correcte pour le Ø 20 mm.

CONDITIONS RELATIVES AU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

ISO	Matériau	Liquide de refroidissement Pression [bar] Volume [litres/min]	Insert HSS							Insert HM				
			Série A, C 9,5 - 12,95	Série E, G 12,98 - 17,53	Série I, K 17,53 - 24,38	Série M, O 24,41 - 35,00	Série Q 35,00 - 47,80	Série S 47,85 - 65,00	Série U, W 66,00 - 114,48	Série A, C 9,5 - 12,95	Série E, G 12,98 - 17,53	Série I, K 17,53 - 24,38	Série M, O 24,41 - 35,00	Série Q 35,00 - 47,80
P	Aciers de décolletage	[bar]	12	6	7	6	5	3	3	12	7	7	7	7
		[litres/min]	10	10	16	27	45	114	144	10	11	17	30	60
	Aciers de construction	[bar]	11	6	6	5	5	3	3	12	7	6	6	5
		[litres/min]	9	10	16	23	45	114	144	10	11	16	27	47
	L'acier non allié et faiblement allié englobe également les aciers de traitement et les aciers cémentés	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	4	3
		[litres/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	40
	Acier allié	[bar]	12	6	5	4	4	2	2	15	10	10	9	7,5
		[litres/min]	9	10	14	23	38	98	117	11	13	22	34	56
	Acier fortement allié et à haute résistance	[bar]	11	5	4	2	2	2	2	15	5	4	4	3
		[litres/min]	9	8	12	20	30	87	98	11	12	13	20	40
	Aciers à outils	[bar]	11	4	4	3	2	2	2	15	5	4	3	3
		[litres/min]	10	8	12	20	30	87	98	11	12	13	20	37
M	Acier inoxydable et acier coulé	[bar]	12	6	5	4	4	2	2	15	10	10	9	9
		[litres/min]	10	10	14	23	38	98	117	11	13	22	34	70
K	Fonte grise	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litres/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	12	19	49
	Fonte à graphite sphéroïdal	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litres/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	12	19	49
	Fonte malléable	[bar]	11	5	4	3	2	2	2	11	5	5	5	4
		[litres/min]	9	9	13	19	34	98	106	9	9	13	19	49
N	Alliages d'aluminium et de corroyage	[bar]	15	12	16	11	9	4	4	22	19	19	17	14
		[litres/min]	10	14	23	34	61	125	159	13	17	28	45	77
	Alliages d'aluminium de fonderie	[bar]	15	12	16	11	9	4	4	22	19	19	17	14
		[litres/min]	10	14	23	34	61	125	159	13	17	28	45	77
	Cuivre et alliages de cuivre (bronze/laiton)	[bar]	13	8	10	8	7	4	4	14	10	10	10	10
		[litres/min]	10	11	20	30	53	125	167	10	13	21	34	75
	Matériaux non métalliques	[bar] [litres/min]	Le refroidissement par air est recommandé.											
S	Alliages réfractaires	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	18	11	10	10	9
		[litres/min]	9	11	12	19	30	87	98	10	11	12	19	62
	Alliages de titane	[bar]	11	5	4	2	2	2	2	18	11	10	10	9
		[litres/min]	9	9	12	19	30	98	125	10	11	16	27	62
H	Acier trempé	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	3	3
		[litres/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	37
	Fonte dure	[bar]	11	4	4	2	2	2	2	11	4	4	3	3
		[litres/min]	9	11	12	19	30	87	98	9	10	12	19	37
	Fonte trempée	[bar]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		[litres/min]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Ces recommandations permettent d'optimiser la durée de vie et l'évacuation des copeaux. Si les valeurs sont inférieures, il faut observer l'usure et le développement des copeaux et adapter si nécessaire la valeur de coupe.
Remarque : Les données relatives au liquide de refroidissement sont valables jusqu'à une profondeur de perçage d'environ 8 x D.
Pour 8 - 12 x D, multipliez les valeurs par 1,3. Pour 12 - 20 x D, par 2,0. Au-delà de 20 x D, veuillez multiplier par 3,0.

PERÇAGES PILOTES

6 à 7xD - Supports (extra) courts à standard

Pour garantir le bon fonctionnement des forets, le procédé suivant s'est avéré efficace :

1) **Vérifier la pression requise du liquide de refroidissement ainsi que le volume de débit nécessaire et les adapter si nécessaire (voir page 81).**
2) **Effectuer une optimisation du brise-copeaux et de la valeur de coupe dès le premier perçage. L'objectif est d'obtenir des copeaux courts et faciles à rincer.**
3) **Mesurer le perçage et vérifier que la tolérance recommandée est respectée.**
4) **Pendant l'usinage, s'assurer en permanence que les copeaux soient courts et déliés pour un rinçage facile. Le cas échéant, un cycle de perçage peut être nécessaire.**

Toujours choisir le foret le plus court possible !

Attention : Les plaques de carbure sont normalement utilisables jusqu'à une profondeur d'environ "6 à 7 x D" !

8 à 14xD - supports extra-longs

Pour garantir le bon fonctionnement des forets, le procédé suivant s'est avéré efficace :

1) **Faire un perçage pilote (environ 1 x D) de même diamètre. Angle de pointe égal ou supérieur au foret SHARK-Drill®. Les autres possibilités de démarrage sont :**
   - **Centrage avec un angle de pointe de 132° (jusqu'à Ø 65 mm).**
   - **Centrage avec un angle de pointe de 144° (jusqu'à Ø 65-114 mm).**
   - **Percer avec précaution (avec environ 50 % de l'avancée recommandée) jusqu'à atteindre le diamètre complet.**
2) **Effectuer l'optimisation du brise-copeaux et de la valeur de coupe déjà avant l'utilisation (si possible avec le perçaage pilote). L'objectif est d'obtenir des copeaux courts et faciles à rincer. Adapter les valeurs de coupe comme suit :**

	8 – 11 x D	12 – 14 x D
V_c [m/min]	0,9	0,58
f [mm/U]	x	0,9

3) **Les recommandations relatives au liquide de refroidissement (voir page 81) doivent être appliquées avec les multiplicateurs suivants : SHARK-Drill® (8 – 11 x D) x1,3/(12 – 14 x D) x1,5.**
4) **Mesurer le perçage et vérifier que la tolérance est respectée.**
5) **Augmenter les valeurs de coupe jusqu'aux valeurs précédemment testées et terminer le perçage. Veiller à ce que les copeaux soient courts, déliés et constamment rincés. Le cas échéant, un cycle de perçage peut être nécessaire.**

Toujours choisir le foret le plus court possible !

Attention : dans certaines conditions, l'utilisation de plaques de carbure n'est pas recommandée ici !

Développement des copeaux - La procédure suivante s'est avérée avantageuse :

- Observer l'évolution des copeaux.

- **Si l'avancée maximale n'est pas encore atteinte, une augmentation de l'avancée apporte souvent une meilleure rupture des copeaux.**
- **Si aucune de ces mesures ne donne de résultats, un cycle de fragmentation des copeaux s'impose.**

De nombreux matériaux du domaine des aciers inoxydables, mais aussi en partie d'autres matériaux, ne peuvent pas être rompus uniquement par "V_c" et "f". Dans de tels cas, l'utilisation d'un cycle de fragmentation des copeaux est nécessaire.

Celui-ci ne doit comporter qu'une petite interruption de la formation du copeau (avec une cote de décollement d'environ 0,1 mm). Un cycle de perçage profond avec un plan de retrait en dehors de la pièce à usiner n'est pas recommandé. Pour la dimension de passe incrémentielle (première valeur indicative), on peut recommander environ 10 % du diamètre de perçage (p. ex. un diamètre de perçage de 20 mm = dimension de passe de 2 mm).

PERÇAGES PILOTES

20 à 32xD - supports extrêmement longs

Pour garantir un fonctionnement irréprochable,
la procédure suivante a fait ses preuves :

1) **Faire un perçage pilote (environ 1 à 2 x D) de même diamètre. Angle de pointe égal ou supérieur à celui du foret SHARK-Drill®. Les autres possibilités de démarrage sont :**
   - **Centrage avec un angle de pointe de 132° (jusqu'à Ø 65 mm) - Perçage en douceur (avec env. 50 % de l'avance recommandée) jusqu'à l'obtention du diamètre complet.**
   - **Centrage avec un angle de pointe de 144° (pour Ø 65 - 114 mm) - Perçage en douceur (avec env. 50 % de l'avancée recommandée) jusqu'à l'obtention du diamètre complet.**
2) **Rupture des copeaux et optimisation de la valeur de coupe à effectuer déjà avant l'utilisation du foret long. Pour cela, il est préférable d'utiliser le foret pilote. L'objectif est d'obtenir des copeaux courts et légers qui peuvent être facilement rincés.**
3) **Vérifier la pression et le débit nécessaires du liquide de refroidissement. Les recommandations relatives au liquide de refroidissement (voir page 81) doivent être utilisées avec les multiplicateurs suivants : SHARK-Drill® (20 – 24 x D) x2,0/(25 – 32 x D) x3,0.**
4) **Ajuster les valeurs de coupe comme suit :**

	20 – 24 x D	25 – 32 x D
V_C [m/min]	0,80	0,75
f [mm/U]	0,80	0,80

5) **Entrer dans le trou avec le foret long à la verticale ou avec 10 - 20 tr/min.**
6) **Augmenter les valeurs de coupe jusqu'aux valeurs précédemment testées et terminer le perçage. Veiller à ce que les copeaux soient courts, déliés et constamment rincés. Le cas échéant, un (autre) cycle de forage peut être nécessaire.**
7) **Une fois la profondeur de perçage finale atteinte, arrêter la broche ou la faire sortir du perçage à 10 - 20 tr/min.**
8) **Veuillez tenir compte d'une éventuelle déviation du foret de cette longueur.**

Développement des copeaux - La procédure suivante s'est avérée avantageuse :

Observer l'évolution des copeaux jusqu'à une profondeur de perçage de 1 à 2 x D. Si les copeaux sont trop longs, adapter les valeurs de coupe.

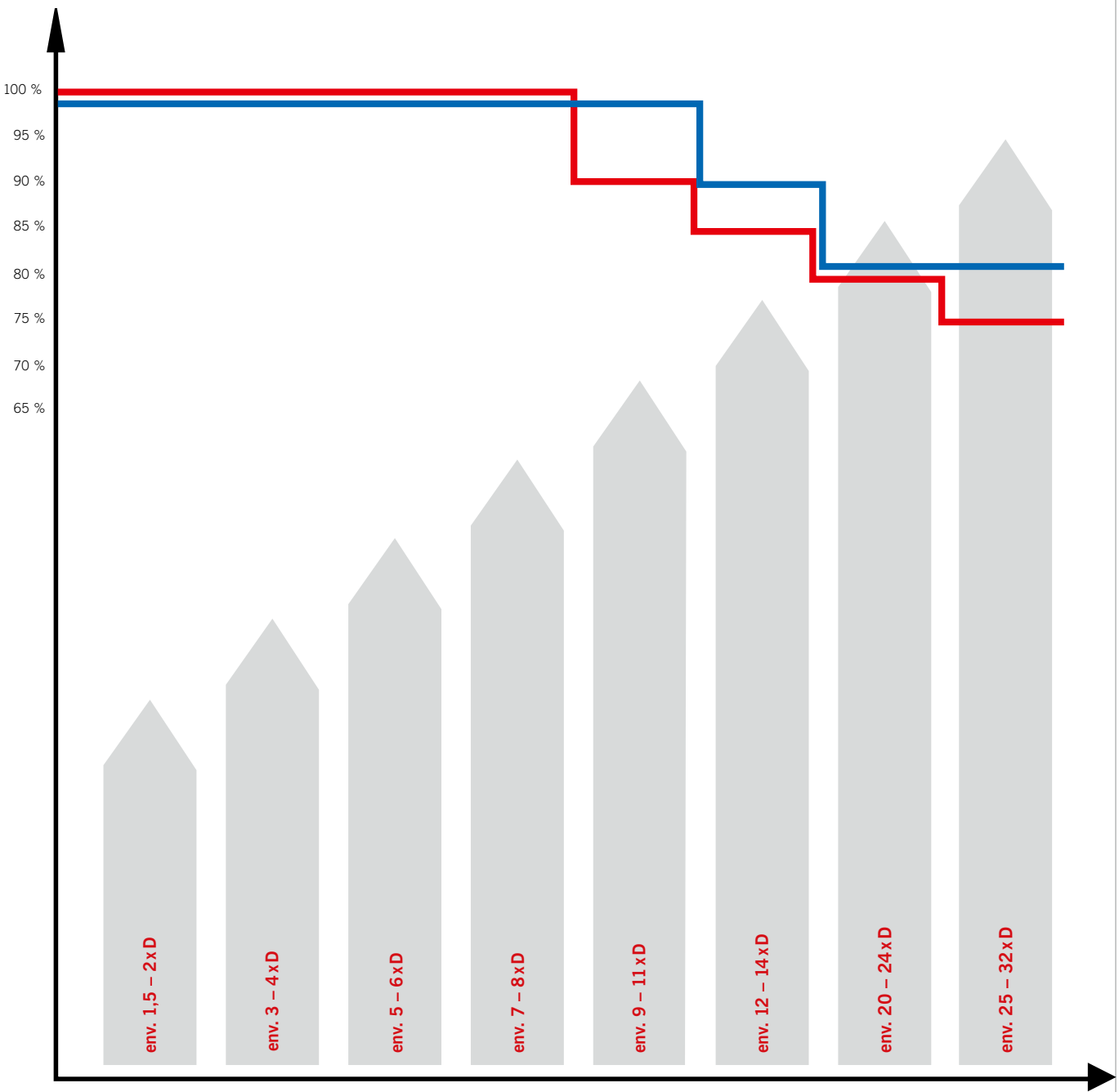
De nombreux matériaux du domaine des aciers inoxydables, mais aussi en partie d'autres matériaux, ne peuvent pas être amenés à la rupture uniquement par "V_c" et "f" . Dans de tels cas, l'utilisation d'un cycle de fragmentation des copeaux est nécessaire.

Celui-ci ne doit comporter qu'une petite interruption de la formation du copeau (avec une cote de décollement d'environ 0,1 mm). Un cycle de perçage profond avec un plan de retrait en dehors de la pièce à usiner n'est pas recommandé. Pour la dimension de passe incrémentielle (première valeur indicative), on peut recommander environ 10 % du diamètre de perçage (p. ex. un diamètre de perçage de 20 mm = dimension de passe de 2 mm).

Conseil :

Si les valeurs d'avance n'étaient pas déjà à leur limite auparavant, une augmentation de l'avancée apporte souvent une meilleure rupture des copeaux. Si cela ne donne aucun résultat satisfaisant, un cycle de fragmentation des copeaux s'impose.

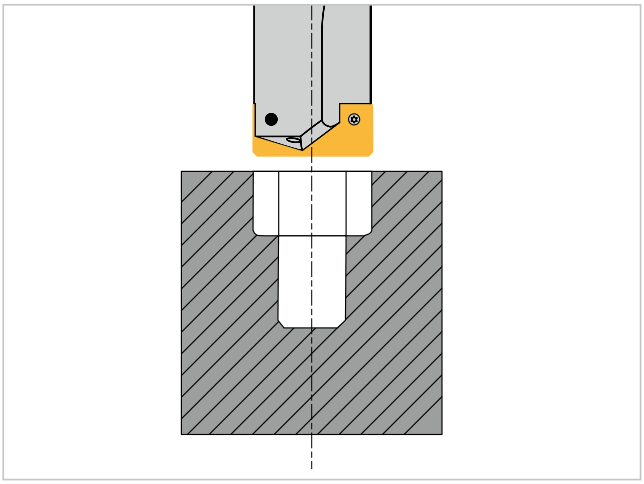
MULTIPLICATEUR DE VALEUR DE COUPE



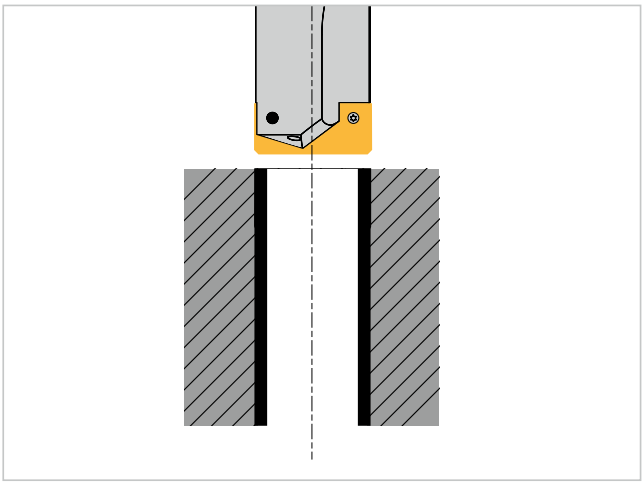
- f = avancée
- V_c = vitesse de coupe

9 – 11 x D	> V_c x 0,90
12 – 14 x D	> V_c x 0,85; f x 0,90
20 – 24 x D	> V_c x 0,80; f x 0,90
25 – 32 x D	> V_c x 0,75; f x 0,80

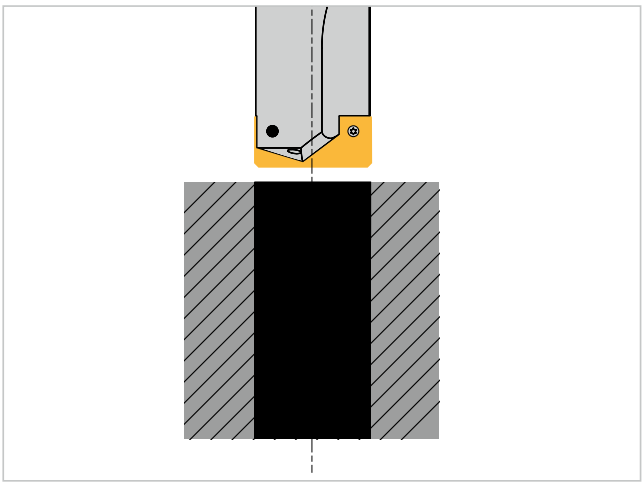
PERÇAGES PILOTES



Les inserts de lames plats sont exclusivement disponibles en HSS5. Ils sont utilisés pour l'usinage de base des perçages (par ex. (par ex. pour les lamages de vis). Il est recommandé ici d'utiliser au maximum des supports d'une longueur standard.



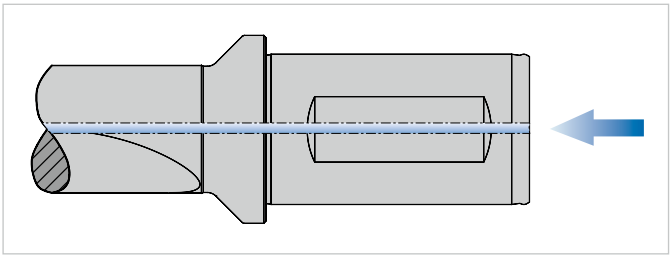
Si on y a recours pour le perçage, il est recommandé d'utiliser au maximum des supports d'une longueur moyenne. Il faut également veiller à ce que la différence du diamètre (diamètre de l'avant-trou par rapport au diamètre du perçage) soit supérieure au chanfrein de protection des coins. L'alignement du perçage correspond à l'alignement de l'avant-trou.



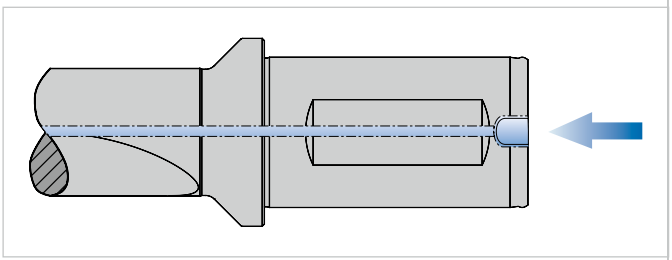
Percer dans le plein avec gorges ne fonctionne qu'avec des matériaux faciles à usiner tels que l'aluminium ou l'acier de décolletage. Cette utilisation n'est recommandée qu'en combinaison avec des supports courts.

ALIMENTATION EN LIQUIDE DE REFROIDISSENT PAR LA TIGE

Queue cylindrique selon ISO 9766

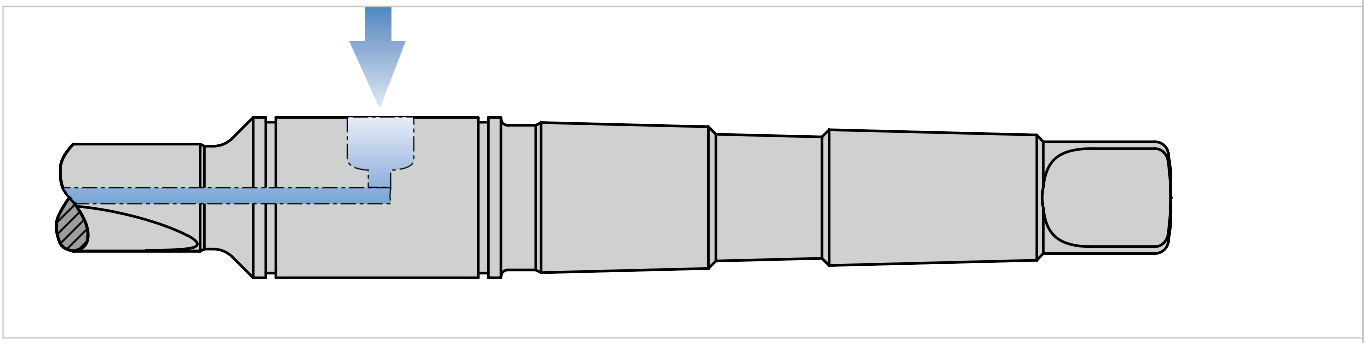


W...
- **Sans filetage arrière**

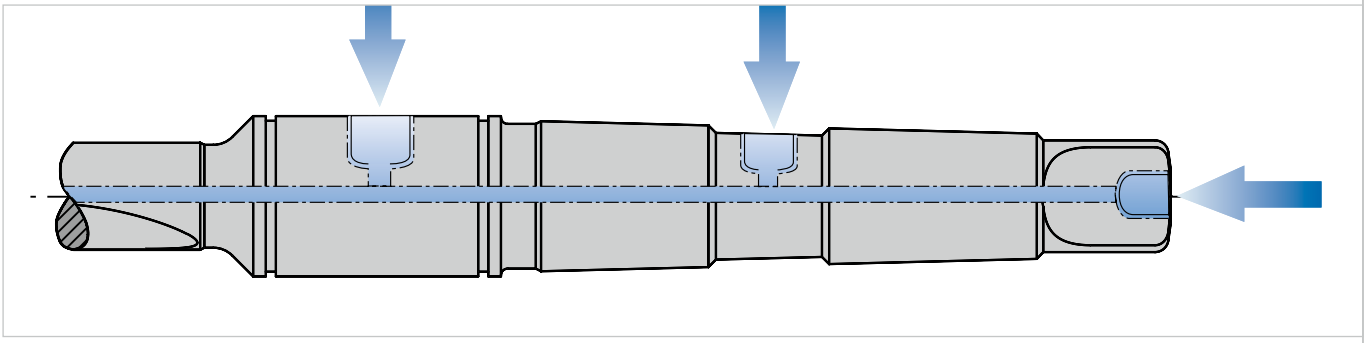


W...-W
- **Filetage arrière selon BSP ISO 7-1**

Cône morse selon DIN 228



MK... (forme B)
- Raccordement au liquide de refroidissement uniquement par l'anneau du liquide de refroidissement

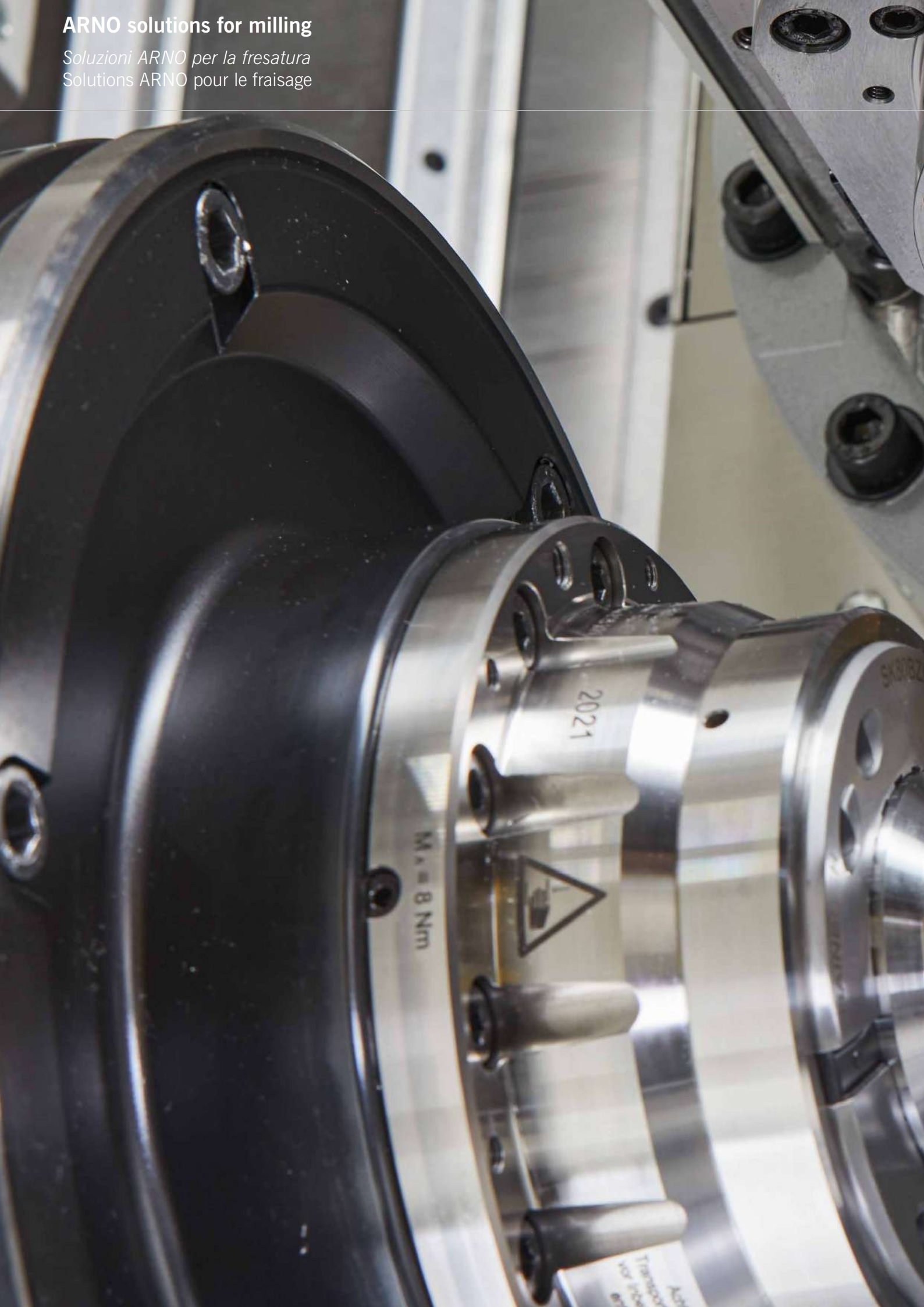


MK...-G (forme BK)
- **Sur le côté, au-dessus de l'anneau du liquide de refroidissement**
- **Par l'arrière, à travers le clapet d'expulsion**
- **Au centre du cône morse**

ARNO solutions for milling

Soluzioni ARNO per la fresatura

Solutions ARNO pour le fraisage



ARNO solutions for milling

Soluzioni ARNO per la fresatura

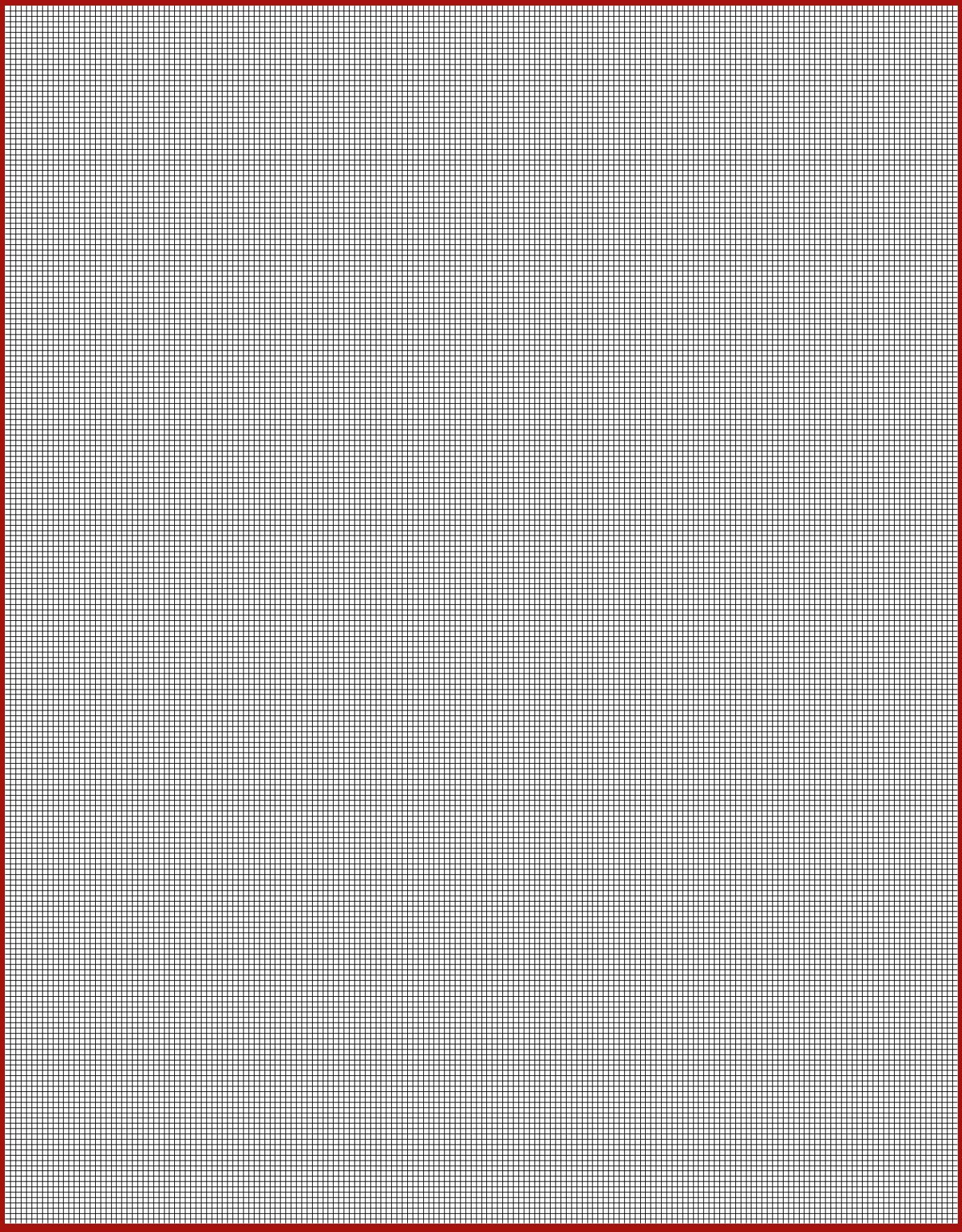
Solutions ARNO pour le fraisage

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de



FE – Major Series

FE - Square shoulder and HFC milling system / *FE - Sistema di fresatura ad angolo e HFC* / FE - Système de fraisage d'angle et HFC

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**246 – 251**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**252 – 254**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**255**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**256**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**257**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**258**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**259 – 261**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**262 – 264**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**265 – 266**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**268 – 276**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**277 – 278**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**279 – 281**

4

FOR CLEANLY MACHINED SQUARE SHOULDERS AND HIGH SPEED.

A tool holder for square shoulder milling and HFC indexable inserts with diameters ranging from 16 to 80 mm; the FE milling system from ARNO.

The ARNO FE system gives you a choice:
you can opt for efficient 90° shoulders or high speed during HFC milling. In both cases you benefit from high feed rates, an extremely smooth cutting action and excellent cutting ability. This makes the system a genuine alternative to solid carbide milling cutters. This is due to the extremely positive mounting position of the indexable inserts and the spiral shape of the flutes, ensuring smooth material cutting. The unequal pitch also minimises vibration reliably.

Further FE system features:
The double-fluted indexable inserts come in five geometries and seven grades and are therefore capable of machining different types of material. The fully nickel-plated holders fixed by Torx Plus® screws offer excellent handling.

In short,
you can rely on the quality and flexibility of the FE system at all times.

RIGID BENEFITS
of the FE System

Gentle on the spindle - very smooth running due to soft-cutting helical flute

Reliable process - efficient 90° shoulders when square shoulder milling.

Economical - two flutes per insert and time-saving handling

Tool holders

- Shell-type, end and screw-in tool holders from Ø 16 to 80 mm for square shoulder milling and HFC indexable inserts
- Highly positive mounting position of the indexable inserts with exact positioning thanks to precise contact surfaces
- Tool holders with optimised chip space
- Nickel-plated bodies for high wear resistance and easy handling
- Torx Plus® screws for high torque transmission
- Integrated cooling for long tool life
- Differential pitch for reliable vibration reduction

Indexable inserts

- 2 flutes for efficient 90° angles or for high feed milling
- 4 geometries for square shoulder milling, 1 geometry for HFC milling and 6 grades for a wide range of applications
- Soft cutting due to spiral flutes

PER ANGOLI PULITI E UNA BUONA VELOCITÀ.

Un utensile di supporto per inserti per spallamenti e per inserti HFC con diametro compreso tra 16 e 80 mm: il sistema di fresatura FE di ARNO.

Con il sistema FE di ARNO potete scegliere:
Potete ottenere spallamenti efficaci a 90° oppure raggiungere una elevata velocità durante la fresatura HFC. In entrambi i casi potrete ottenere elevate velocità di avanzamento, un avanzamento estremamente tranquillo ed una eccellente capacità di taglio, caratteristiche che rendono questo sistema una vera alternativa per la fresatura di metallo duro integrale. Ciò è possibile grazie alla posizione di montaggio particolarmente positiva degli inserti e dalla forma elicoidale tornita dei taglienti, che garantisce un ingresso morbido nel materiale. Grazie alla divisione disuguale inoltre le vibrazioni vengono ridotte al minimo in maniera affidabile.

Ulteriori caratteristiche del sistema FE:
Gli inserti a due taglienti sono disponibili in cinque geometrie e sette tipi sono adattati in maniera ottimale ai diversi materiali. E gli utensili di supporto completamente nichelati, con viti Torx Plus® si distinguono per la ottima maneggevolezza.

In breve:
Potete fidarvi in qualsiasi momento della qualità e della flessibilità del sistema FE.

VANTAGGI STABILI
del sistema ARNO FE

Protezione del mandrino - elevata scorrevolezza
grazie al tagliente elicoidale a taglio dolce

Sicurezza di processo - spalla efficace a 90°
durante la fresatura di spallamenti

Economico - due taglienti per ogni inserto e notevole
maneggevolezza

Utensili di supporto

- Utensili di supporto con attacco, gambo e a vite con Ø da 16 a 80 mm per fresatura di spallamenti e inserti HFC
- Posizione di montaggio particolarmente positiva degli inserti con posizionamento esatto grazie a superfici di contatto precise
- Attrezzi di supporto ottimizzati per il vano di truciolatura
- Corpi base nichelati per un'elevata resistenza all'usura e una piacevole maneggevolezza
- Viti Torx Plus® per trasferimenti di coppia elevati
- Raffreddamento integrato per una lunga durata
- Divisione differenziale per una riduzione affidabile delle oscillazioni di risonanza

Inserti

- 2 taglienti per angoli di 90° efficaci o per la fresatura ad avanzamento elevato
- 4 geometrie per la fresatura di spallamenti, 1 geometria per la fresatura HFC e 7 qualità per un'ampia gamma di applicazioni
- Taglio morbido grazie ai taglienti elicoidali torniti

POUR DES COINS PROPRES ET UNE BONNE VITESSE.

Un porte-outil pour les plaquettes de fraisage d'angle et HFC amovibles dans la plage de diamètres de 16 à 80 mm : le système de fraisage FE d'ARNO.

Avec le système FE d'ARNO, vous avez le choix :
vous pouvez réaliser un épaulement avec un angle effectif de 90° ou atteindre une cadence élevée lors d'un fraisage HFC. Dans les deux cas vous bénéficiez de grandes avances, d'un fonctionnement extrêmement souple et d'une excellente capacité de coupe qui font de ce système une réelle alternative aux fraises en carbure monobloc. Ceci est rendu possible grâce à la position de montage particulièrement positive des plaquettes de coupe amovibles ainsi qu'à la forme hélicoïdale des dents qui assure une pénétration en douceur dans le matériau. Grâce aux pas inégaux, les vibrations sont par ailleurs minimisées de manière fiable.

Autres points forts du système FE :
avec cinq géométries et sept variantes, les plaquettes de coupe amovibles à double tranchant s'adaptent idéalement aux différents matériaux. Et les porte-outils entièrement nickelés dotés de vis Torx Plus® convainquent par leur facilité de manipulation.

En résumé :
Vous pouvez compter à tout moment sur la qualité et la flexibilité du système FE.

AVANTAGES STABILITÉ
du système FE

Protège la broche - fonctionnement très silencieux grâce à l'arête de coupe hélicoïdale douce

Sécurité du processus - épaulement efficace à 90° lors du fraisage d'angle.

Économique - deux lames par plaquette amovible et manipulation rapide

Porte-outils

- Porte-outils à à emmancher, à tige et à visser de Ø 16 à 80 mm pour plaquettes de fraisage d'angle et HFC amovibles
- Position de montage particulièrement avantageuse des plaquettes amovibles avec un positionnement de précision grâce à des surfaces de contact précises
- Porte-outils avec espace de dégagement des copeaux optimisé
- Châssis nickelé pour une grande résistance à l'usure et une manipulation agréable
- Vis Torx Plus® pour des transmissions de couple élevées
- Refroidissement intégré pour une longue durée de vie
- Pas différentiel pour une réduction fiable des vibrations de résonance

Plaquettes de coupe amovibles

- 2 lames pour un angle effectif de 90° ou pour le fraisage à haute avancée
- 4 géométries pour le fraisage d'angle, 1 géométrie pour le fraisage HFC et 7 nuances pour les domaines d'application les plus divers
- Coupe douce grâce aux lames hélicoïdales torsadées

INSIDE for success

IMMEDIATE HIGHER PRODUCTIVITY!

Milling cutters with differential pitch – The advantage of the unequal.

The pitch of milling cutters is one of the key factors to ensure success in production processes. Besides wide, medium or narrow pitch, ARNO also offers milling cutters with differential pitch. This special pitch offers outstanding smooth running because it significantly reduces vibration.

FE System 11 in practical test

Blind gasket

Material: X5CrNi18-9 (1.4301)

Tool: FEA-190.040.R04-11

Indexable insert: XOMT 114008PDSR-PMR

Grade: AM5740

	Competition	ARNO Werkzeuge
V_c	126 m/min	160 m/min
Z	6	4
f_z	0.13 mm	0.12 mm
v_f	782 mm/min	611 mm/min
a_p	3 mm	3 mm
a_e	30 mm	30 mm

Competitor components		50 parts
ARNO FE System 11 components		60 parts

Your advantage:

- Process reliability
- Reproducible results
- Smooth running

INSIDE for success

PORTA DIRETTAMENTE A UNA PRODUTTIVITÀ PIÙ ELEVATA!

Fresa a passo differenziato – Il vantaggio dell'irregolarità.

Il passo delle frese è uno dei fattori che contribuiscono al successo del processo produttivo. Oltre ai passi larghi, medi e stretti, ARNO offre anche frese a passo differenziato. Questo passo speciale offre un'eccezionale silenziosità perché riduce notevolmente le vibrazioni.

Il sistema FE 11 nella prova sul campo

Disco di inserimento

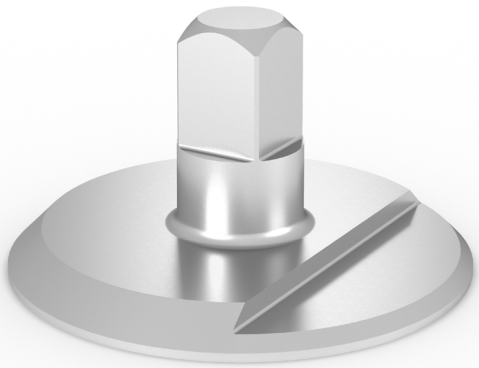
Materiale: X5CrNi18-9 (1.4301)

Utensile: FEA-190.040.R04-11

Inserto: XOMT 114008PDSR-PMR

Qualità: AM5740

	Concorrenza	ARNO Werkzeuge
V_c	126 m/min	160 m/min
Z	6	4
f_z	0,13 mm	0,12 mm
v_f	782 mm/min	611 mm/min
a_p	3 mm	3 mm
a_e	30 mm	30 mm



Componenti della concorrenza	50 pezzi
Componenti sistema FE 11 ARNO	60 pezzi

Il vostro vantaggio:

- **Sicurezza di processo**
- **Risultati riproducibili**
- **Silenziosità**

INSIDE
for success

CONDUIT DIRECTEMENT À UNE MEILLEURE PRODUCTIVITÉ !

Fraises à pas différentiel - l'avantage de l'irrégularité.

Le pas de fraises est en partie déterminant pour le succès du processus de fabrication. Outre les pas larges, moyens et étroits, ARNO propose également des outils de fraisage à pas différentiel. Ce pas particulier offre un silence de fonctionnement supérieur, car il réduit considérablement les vibrations.

Le système FE 11 en test pratique

Rondelle enfichable

Matériau : X5CrNi18-9 (1.4301)

Outil : FEA-190.040.R04-11

Plaquette de coupe amovible : XOMT 114008PDSR-PMR

Version : AM5740

	Concurrence	Outils ARNO
V_c	126 m/min	160 m/min
Z	6	4
f_z	0,13 mm	0,12 mm
v_f	782 mm/min	611 mm/min
a_p	3 mm	3 mm
a_e	30 mm	30 mm

Composants concurrent — 50 pièces

Composants du système FE 11 de chez ARNO — 60 pièces

Votre avantage :

- Sécurité des processus
- Des résultats reproductibles
- Fonctionnement silencieux

Holder / *Utensile* / *Outil*

FE	A	–	1	90	–	050	–	R/L	05	–	11
System *Sistema* Système	**Type** *Tipo di attacco* Type de tige		**Generation** *Versione* Génération	**Approach angle** *Angolo di attacco* Angle d'attaque		**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* *Direction*	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible

A - Shell mill cutter
Fresa a manicotto
Fraise à enficher

C - Cylindrical shank cutters
Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

G - Screw shank milling cutter
Fresa con attacco filettato
Fraise à queue filetée

R = Right-hand
Destro
Droite

L = Left-hand
Sinistro
Gauche

Inserts / *Inserti* / *Plaquettes*

XOMT	11	40	08	PD	S	R/L	-PMS	AP5440
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** / *Misura inserto* / Dimensions plaquette de couple amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio di punta* Rayon	**Face cutting edge** *Tagliente della faccia* Plaquette de coupe	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant	**Direction** *Direzione* *Direction*	**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Qualità* Nuance

F - Sharp
Affilato
Tranchant

E - Rounded
Arrotondato
Arrondi

T - Chamfered
Smussato
Chanfreiné

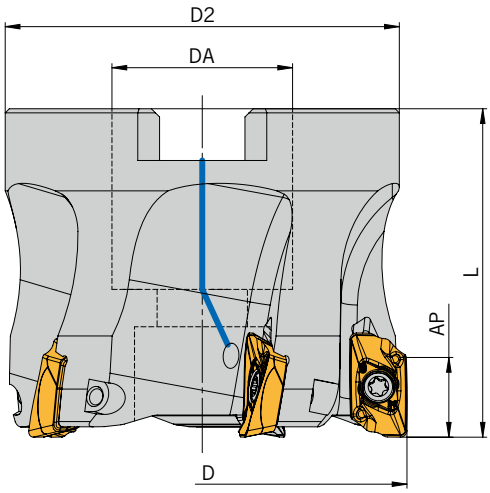
S - Chamfered and rounded
Smussato e arrotondato
Chanfreiné et arrondi

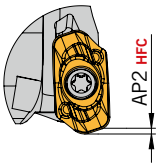
R = Right-hand
Destro
Droite

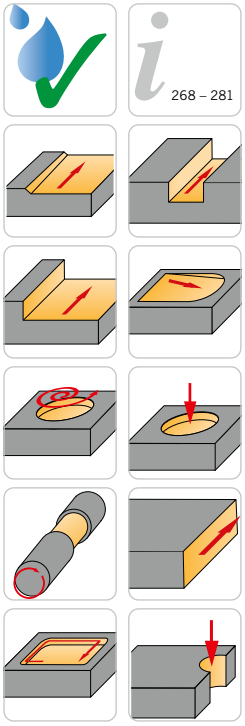
L = Left-hand
Sinistro
Gauche

FEA-...-11

Square shoulder and HFC milling cutters with bore and keyway / *Fresa per spallamenti e HFC con attacco a manicotto* / Fraise pour épaulements et HFC avec alésage cylindrique et clavette transversale







Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

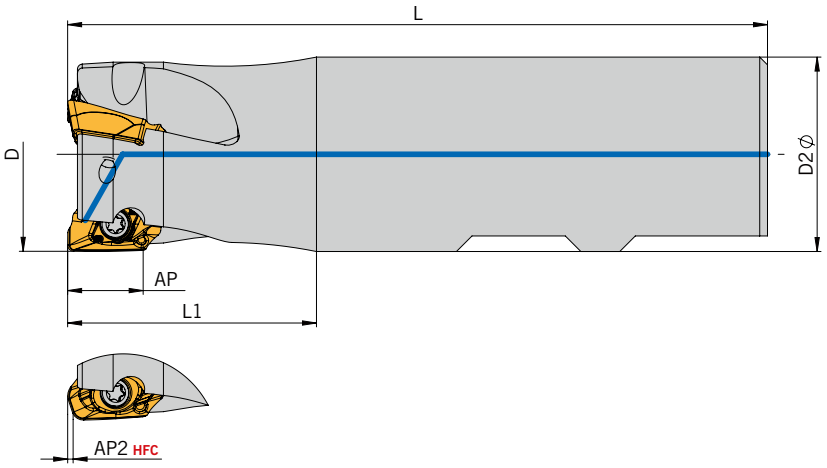
Article *Articolo* Article	**D**	**L**	**D2**	**DA**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FEA-190.040.R04-11	40	40	35	16	10	0,7	4	XOMT 1140...
FEA-190.040.R06-11	40	40	35	16	10	0,7	6	XOMT 1140...
FEA-190.050.R05-11	50	40	48	22	10	0,7	5	XOMT 1140...
FEA-190.050.R07-11	50	40	48	22	10	0,7	7	XOMT 1140...
FEA-190.063.R06-11	63	40	48	22	10	0,7	6	XOMT 1140...
FEA-190.063.R08-11	63	40	48	22	10	0,7	8	XOMT 1140...
FEA-190.080.R07-11	80	50	60	27	10	0,7	7	XOMT 1140...

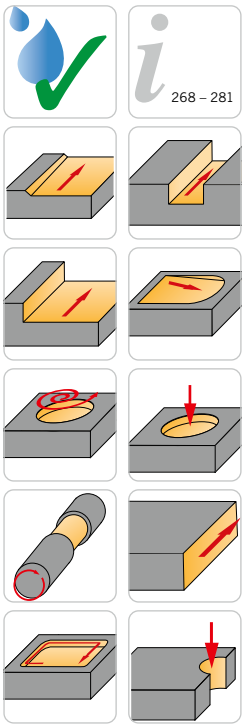
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FEA-...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

FEC-...-11

Square shoulder and HFC milling cutters with cylindrical shank / *Fresa per spallamenti e HFC con attacco cilindrico* / Fraise pour épaulements et HFC avec supports de tiges





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

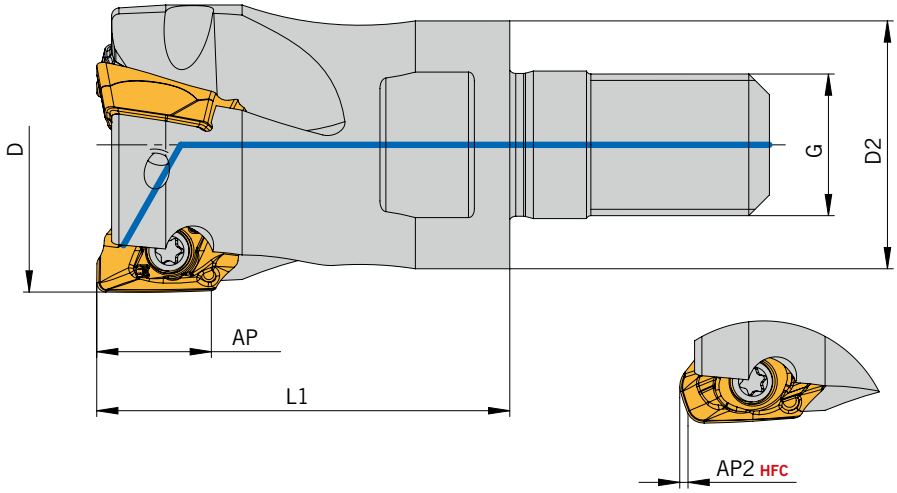
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**L**	**D2**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FEC-190.016.R02-11	16	25	75	16	10	0,7	2	XOMT 1140...
FEC-190.020.R02-11	20	25	80	20	10	0,7	2	XOMT 1140...
FEC-190.025.R03-11	25	32	90	25	10	0,7	3	XOMT 1140...
FEC-190.032.R04-11	32	40	100	32	10	0,7	4	XOMT 1140...

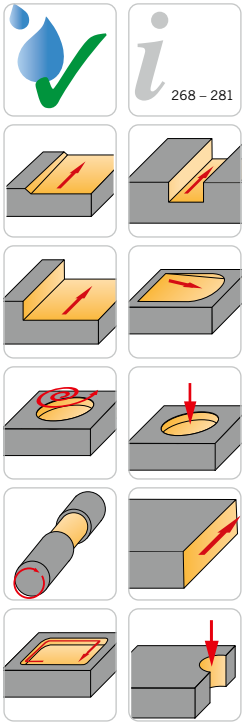
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FEC-...016 / 020 / 025...-11	AS 0091	1,6 Nm	T5108-IP
FEC-...032...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

FEG-...-11

Square shoulder and HFC milling cutters with thread for screw-in holders / *Fresa per spallamenti e HFC con attacco filettato* / Fraise pour épaulements et HFC avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

NEW/NUOVO/NOUVEAU

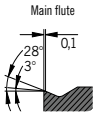
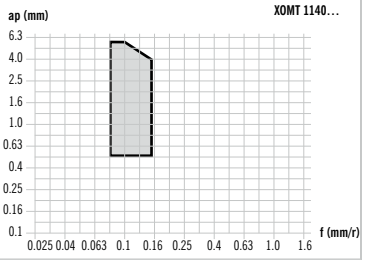
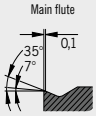
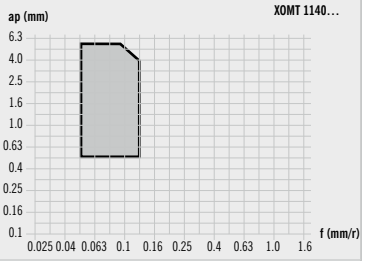
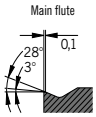
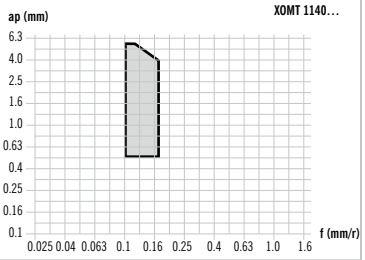
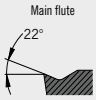
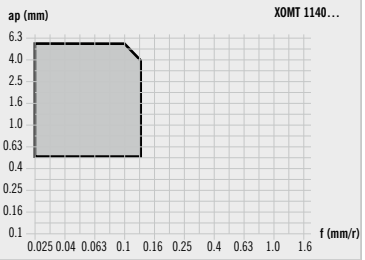
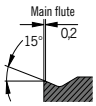
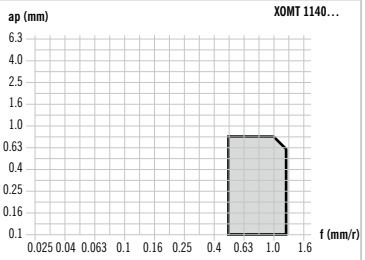
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**D2**	**G**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FEG-190.016.R02-11	16	25	14	M8	10	0,7	2	XOMT 1140...
FEG-190.020.R02-11	20	30	18	M10	10	0,7	2	XOMT 1140...
FEG-190.025.R03-11	25	35	21	M12	10	0,7	3	XOMT 1140...
FEG-190.032.R04-11 N	32	35	29	M16	10	0,7	4	XOMT 1140...
FEG-190.035.R04-11	35	35	29	M16	10	0,7	4	XOMT 1140...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

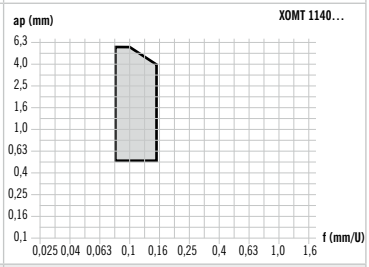
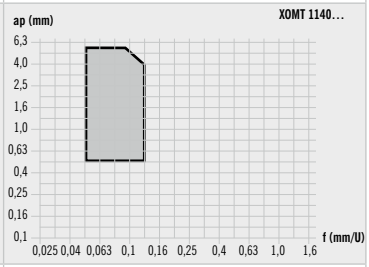
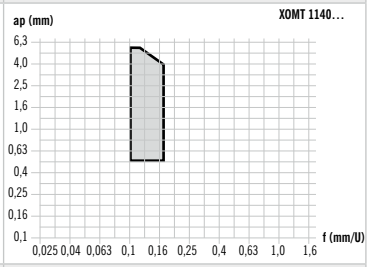
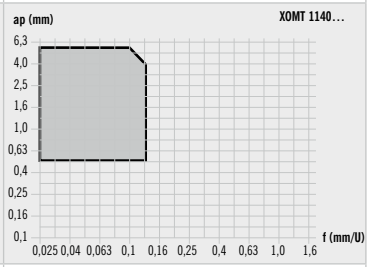
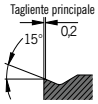
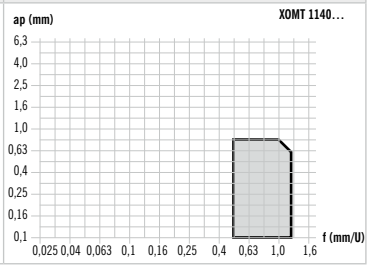
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FEG-...016 / 020 / 025...-11	AS 0091	1,6 Nm	T5108-IP
FEG-...032 / 035...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

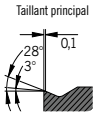
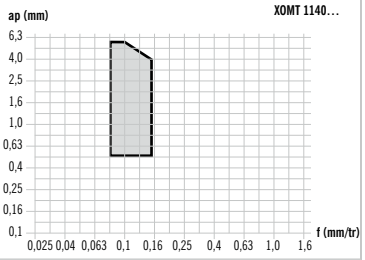
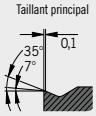
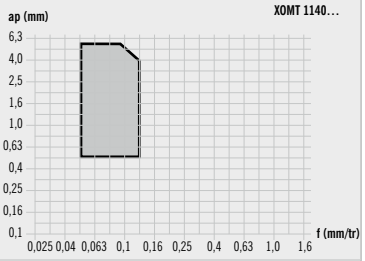
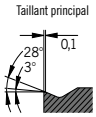
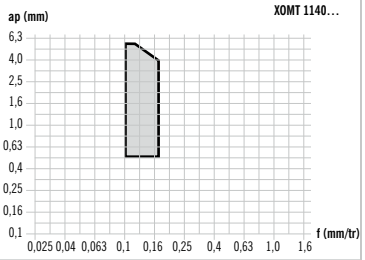
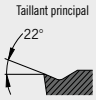
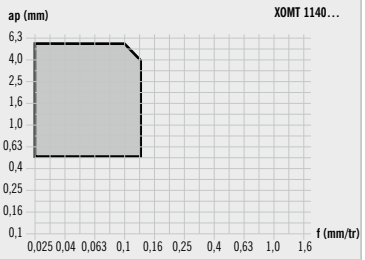
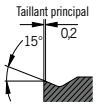
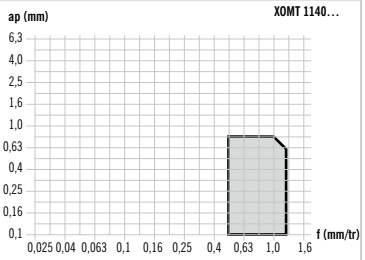
Geometry	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-PMS	• Very well suited for machining steel • Stable insert • Optimum efficiency	●	○	○	○				
-PMR	• Very well suited for machining stainless steel • Low cutting forces • Good resistance to edge build-up	○	●		○	○			
-PMG	• Very well suited for machining cast materials • Very good insert stability • Suitable for sand inclusions or casting skin	○		●					
-PMA	• Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Sharp insert • Good resistance to edge build-up				●				
-HFC HFC	• Very well suited for machining steel • Stable insert • Chip breaker for softer cut	●	○	○	●				

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
4

DA LAVORAZIONE MEDIA - POSITIVA A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

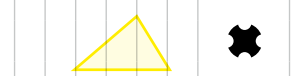
Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-PMS	• Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Elevata efficacia	●	○	○	○			Tagliente principale	
-PMR	• Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Ridotte forze di taglio • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto	○	●		○	○		Tagliente principale	
-PMG	• Adatto per la lavorazione di fusioni • Ottima robustezza del tagliente • Per inclusioni di sabbia o croste di colata	○		●				Tagliente principale	
-PMA	• Eccellente per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Tagliente affilato • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto				●			Tagliente principale	
-HFC HFC	• Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robust • Rompitruciolo trucioli per un taglio più morbido	●	○	○	○			Tagliente principale 	

USINAGE DE SEMI FINITION POSITIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

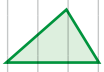
Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
		P	M	K	N	S	H		
-PMS	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arêtes de coupe résistante • Une rentabilité optimale	●	○	○	○				
-PMR	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Forces de coupe plus faibles • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	○	●		○	○			
-PMG	• Convient très bien pour l'usinage de fontes • Très bonne stabilité des bords tranchants • En cas d'inclusions de sable ou de croûtes de coulée	○		●					
-PMA	• Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Bord tranchant • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées				●				
-HFC HFC	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Brise-copeaux pour une coupe plus douce	●	○	○	○				

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
4

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group	Scope of application
			P M K N S H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS
AP5330 PVD		• First choice for machining steel • Good interplay between wear resistance and toughness • Very long tool life	●	
AP5430 PVD		• For medium and rough machining of steel • Stable grade • Very good wear detection	●	
AP5440 PVD		• For medium and rough machining of steel • Suitable for poor machining conditions • Very good wear detection	●	
AM5740 PVD		• Suitable for machining stainless steels • Optimised cutting edge preparation for stainless steel • Good wear resistance and very good toughness	● ○	
AK6915 PVD		• Suitable for machining grey cast iron and nodular cast iron • Suitable for interrupted cuts • Wear-resistant base substrate	●	
AN2015 PVD		• Specially for machining non-ferrous metals • Very good chip evacuation • Excellent wear resistance	○ ○ ○ ● ○	

HC – METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale						Campo di applicazione	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA / TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ✖
AP5330 PVD		• Prima scelta per la lavorazione di acciaio • Buona interazione tra resistenza all'usura e tenacità • Durate molto elevate	●							
AP5430 PVD		• Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio • Qualità stabili • Ottimo riconoscimento dell'usura	●							
AP5440 PVD		• Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio • Adatto per condizioni di lavorazione sfavorevoli • Ottimo riconoscimento dell'usura	●							
AM5740 PVD		• Per la lavorazione di acciai inossidabili • Ottimale preparazione dei taglienti per acciaio inossidabile • Buona resistenza all'usura e ottima tenacità		●			○			
AK6915 PVD		• Per la lavorazione di ghisa grigia e ghisa a grafite sferoidale • Adatto a tagli interrotti • Sostrato di base resistente all'usura			●					
AN2015 PVD		• Specialmente per la lavorazione di metalli non ferrosi • Ottimo comportamento di scorrimento del truciolo • Eccellente resistenza all'usura	○	○	○	●	○			

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
4

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

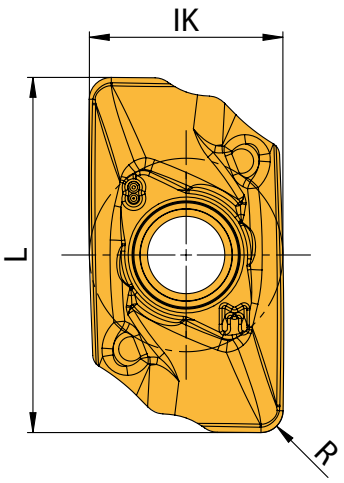
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	
AP5330 PVD		• Premier choix pour l'usinage de l'acier • Rapport équilibré entre la résistance à l'usure et la ténacité • Très grande durée de vie	●							
AP5430 PVD		• Pour l'usinage de semi-finition et d'ébauche de l'acier • Nuance stable • Très bonne détection de l'usure	●							
AP5440 PVD		• Pour l'usinage de semi-finition et d'ébauche de l'acier • Convient pour des conditions d'usinage défavorables • Très bonne détection de l'usure	●							
AM5740 PVD		• Pour l'usinage d'aciers inoxydables • Préparation optimale des bords tranchants pour l'acier inoxydable • Bonne résistance à l'usure et très bonne ténacité		●			○			
AK6915 PVD		• Pour l'usinage de la fonte grise et de la fonte à graphite sphéroïdal • Convient pour les coupes interrompues • Substrat de base résistant à l'usure			●					
AN2015 PVD		• Conception spéciale pour l'usinage de métaux non ferreux • Très bon glissement du copeau • Excellente résistance à l'usure	○	○	○	●	○			

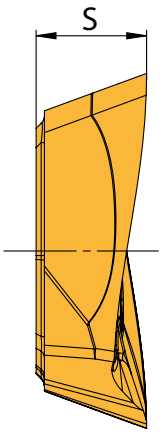
XOMT 1140...

Indexable inserts for square shoulder milling / *Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements

90° KAPPA

268 – 281





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	L	S	R	HC AP5330	HC AP5430	HC AP5440	HC AM5740	HC AK6915	HC AN2015
XOMT 114008PDSR-PMA	7	12,8	4	0,8						◆
XOMT 114008PDSR-PMG	7	12,8	4	0,8					◆	
XOMT 114008PDSR-PMR	7	12,8	4	0,8				◆		
XOMT 114008PDSR-PMS	7	12,8	4	0,8	◆	◆	◆			

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	●	●			○
M				●		○
K					●	○
N						●
S				○		○
H						

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

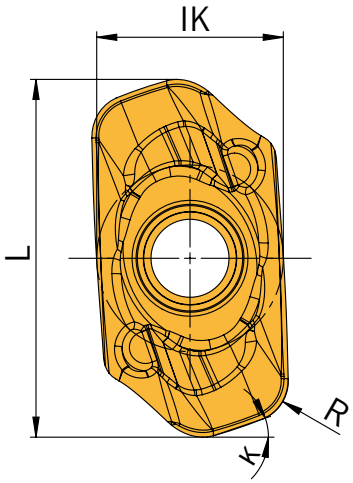
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

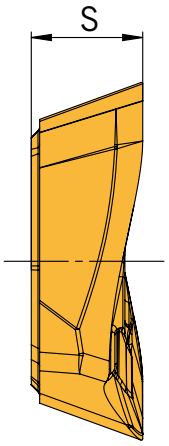
XOMT 1140...-HFC

Indexable inserts for HFC milling / *Inserti per HFC-Fresatura ad alto avanzamento* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage HFC

17°
KAPPA

268 – 281





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	**IK**	**L**	**S**	**R**	**HC** AP5430
XOMT 114015SN-HFC	7	12,8	4	1,5	◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●
M	
K	
N	
S	
H	

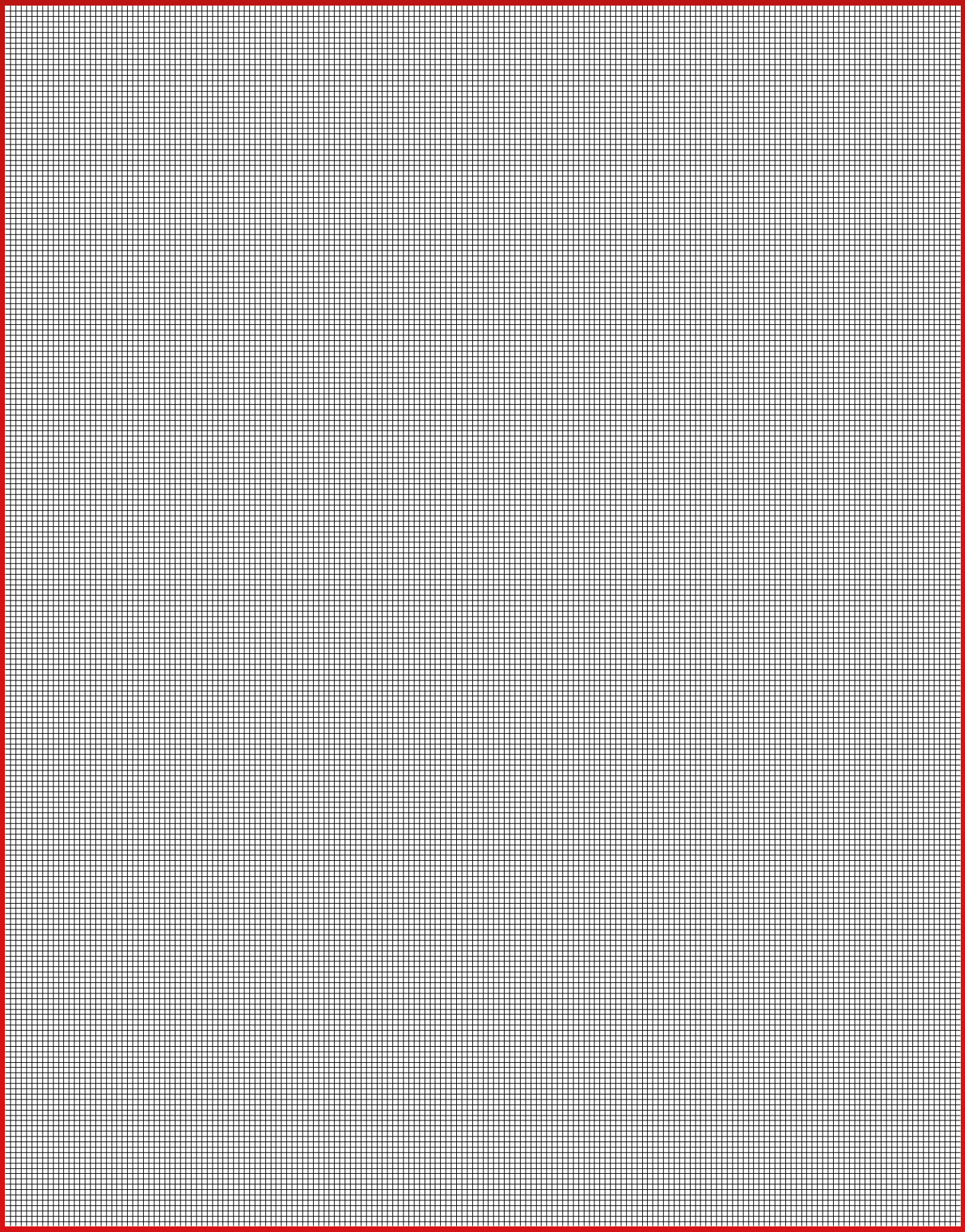
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de



Determination cutting speed - Square shoulder milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP5330	AP5430	AP5440
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	200 - 240 - 275
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	170 - 210 - 250
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	170 - 210 - 250
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	150 - 200 - 250
		hardened and tempered	300	1013	P8	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	140 - 170 - 200
		hardened and tempered	380	1282	P9	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 140 - 180
		hardened and tempered	430	1477	P10	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 140 - 180
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	140 - 175 - 210
		hardened	300	1013	P12	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 135 - 170
		hardened	400	1361	P13	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 135 - 170
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	140 - 165 - 190
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	140 - 165 - 190
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	-	-	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-	-	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-	-	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	-	-
		pearlitic	260	867	K2	-	-	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	-	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	-	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	-	-
		pearlitic	265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated

	AM5740	AK6915	AN2015
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	-	150 - 235 - 320	-
	-	120 - 185 - 250	-
	-	180 - 265 - 350	-
	-	140 - 210 - 280	-
	-	130 - 190 - 250	-
	-	100 - 150 - 200	-
	-	180 - 265 - 350	-
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	330 - 765 - 1200
	-	-	100 - 160 - 220
	-	-	-
	-	-	330 - 565 - 800
	-	-	275 - 640 - 1000
	-	-	220 - 410 - 600
	-	-	-
	-	-	90 - 545 - 1000
	-	-	90 - 545 - 1000
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 25 - 30	-	-
	20 - 25 - 30	-	-
	40 - 55 - 70	-	-
	20 - 30 - 40	-	-
	20 - 30 - 40	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura a spallamento retto

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC AP5330	AP5430	AP5440
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P2	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % bonificato	210	708	P3	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	170 - 210 - 250
		C > 0,55 % ricotto	190	639	P4	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
		C > 0,55 % bonificato	300	1013	P5	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
		Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
	Acciai debolmente legati	ricotto	175	591	P7	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	150 - 200 - 250
		bonificato	300	1013	P8	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	140 - 170 - 200
		bonificato	380	1282	P9	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 140 - 180
		bonificato	430	1477	P10	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 140 - 180
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	140 - 175 - 210
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 135 - 170
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 135 - 170
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	140 - 165 - 190
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	140 - 165 - 190
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato	200	675	M1	-	-	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	-	-	-
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	-	-	-
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	-	-	-
		perlitica	260	867	K2	-	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	-	-	-
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	-	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	-	-	-
		perlitica	265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato	70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β	410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito

	AM5740	AK6915	AN2015
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	-	150 - 235 - 320	-
	-	120 - 185 - 250	-
	-	180 - 265 - 350	-
	-	140 - 210 - 280	-
	-	130 - 190 - 250	-
	-	100 - 150 - 200	-
	-	180 - 265 - 350	-
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	330 - 765 - 1200
	-	-	100 - 160 - 220
	-	-	-
	-	-	330 - 565 - 800
	-	-	275 - 640 - 1000
	-	-	220 - 410 - 600
	-	-	-
	-	-	90 - 545 - 1000
	-	-	90 - 545 - 1000
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 25 - 30	-	-
	20 - 25 - 30	-	-
	40 - 55 - 70	-	-
	20 - 30 - 40	-	-
	20 - 30 - 40	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

Paramètres de coupe suggérés

Définition de la vitesse de coupe - Fraisage d'épaulement carré

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP5330	AP5430	AP5440
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	170 - 210 - 250
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	150 - 200 - 250
		traité		300	1013	P8	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	140 - 170 - 200
		traité		380	1282	P9	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 140 - 180
		traité		430	1477	P10	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 140 - 180
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	140 - 175 - 210
		trempé et revenu		300	1013	P12	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 135 - 170
		trempé et revenu		400	1361	P13	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 135 - 170
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	140 - 165 - 190
		martensitique, traité		330	1114	P15	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	140 - 165 - 190
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	-	-	-
		austénitique		300	1013	M2	-	-	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	-	-	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	-	-
		perlitique		260	867	K2	-	-	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	-	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	-	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	-	-
		perlitique		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement

	AM5740	AK6915	AN2015
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	60 - 130 - 200	-	-
	-	150 - 235 - 320	-
	-	120 - 185 - 250	-
	-	180 - 265 - 350	-
	-	140 - 210 - 280	-
	-	130 - 190 - 250	-
	-	100 - 150 - 200	-
	-	180 - 265 - 350	-
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	440 - 970 - 1500
	-	-	330 - 765 - 1200
	-	-	100 - 160 - 220
	-	-	-
	-	-	330 - 565 - 800
	-	-	275 - 640 - 1000
	-	-	220 - 410 - 600
	-	-	-
	-	-	90 - 545 - 1000
	-	-	90 - 545 - 1000
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	85 - 295 - 500
	-	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 40 - 60	-	-
	20 - 25 - 30	-	-
	20 - 25 - 30	-	-
	40 - 55 - 70	-	-
	20 - 30 - 40	-	-
	20 - 30 - 40	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

Determination cutting speed - HFC milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters			Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP5430
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 %	annealed	125	428	P1	200 - 250 - 300
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	annealed	190	639	P2	200 - 250 - 300
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	hardened and tempered	210	708	P3	200 - 240 - 275
		C > 0.55 %	annealed	190	639	P4	200 - 240 - 275
		C > 0.55 %	hardened and tempered	300	1013	P5	200 - 240 - 275
		Machinig steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	200 - 240 - 275
	Low alloyed steel	annealed		175	591	P7	200 - 240 - 275
		hardened and tempered		300	1013	P8	200 - 240 - 275
		hardened and tempered		380	1282	P9	200 - 240 - 275
		hardened and tempered		430	1477	P10	200 - 240 - 275
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	675	P11	180 - 210 - 235
		hardened		300	1013	P12	180 - 210 - 235
		hardened		400	1361	P13	180 - 210 - 235
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed		200	675	P14	180 - 200 - 220
		martensitic, hardened and tempered		330	1114	P15	180 - 200 - 220
M	Stainless steel	austenitic, chilled		200	675	M1	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	-
		austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	-
K	Malleable cast iron	ferritic		200	675	K1	-
		pearlitic		260	867	K2	-
	Cast iron	low tensile strength		180	602	K3	-
		high tensile strength / austenitic		245	825	K4	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic		155	518	K5	-
		pearlitic		265	885	K6	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable		30	-	N1	-
		heat treatable, heat treated		100	343	N2	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable		75	260	N3	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated		90	314	N4	-
		> 12 % Si, not heat treatable		130	447	N5	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable		70	250	N6	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper		100	343	N7	-
		Brass, Bronze		90	314	N8	-
		Cu-alloys, short-chipping		110	382	N9	-
				300	1013	N10	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)		-	-	N11	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)		-	-	N12	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP		-	-	N13	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP		-	-	N14	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP		-	-	N15	-
		Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based	annealed	200	675	S1	-
		Fe-based	heat treated	280	943	S2	-
		Ni- or Co-alloyed	annealed	250	839	S3	-
		Ni- or Co-alloyed	heat treated	350	1177	S4	-
		Ni- or Co-alloyed	casting	320	1076	S5	-
	Titanium alloys	Pure titan		200	675	S6	-
		α- and β-alloys, heat treated		375	1262	S7	-
		β-alloys		410	1396	S8	-
	Wolfram alloys			300	1013	S9	-
	Molybdän alloys			300	1013	S10	-
H	Hardened steel	hardened		50 HRC	-	H1	-
		hardened		55 HRC	-	H2	-
		hardened		60 HRC	-	H3	-
	Hardened cast iron	hardened		55 HRC	-	H4	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura HFC

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC AP5430
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	200 - 250 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	200 - 250 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	200 - 240 - 275
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	200 - 240 - 275
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	200 - 240 - 275
		bonificato		300	1013	P8	200 - 240 - 275
		bonificato		380	1282	P9	200 - 240 - 275
		bonificato		430	1477	P10	200 - 240 - 275
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	180 - 210 - 235
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	180 - 210 - 235
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	180 - 210 - 235
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	180 - 200 - 220
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	180 - 200 - 220
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	-
		perlitica		260	867	K2	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	-
		perlitica		265	885	K6	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-
				300	1013	N10	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-
		Base-Fe	invec-chiato	280	943	S2	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-
		Base Ni o Co	invec-chiato	350	1177	S4	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-
		Leghe β		410	1396	S8	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-

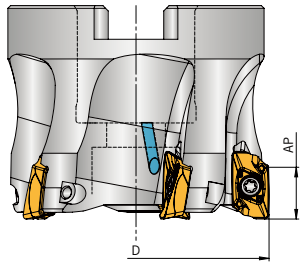
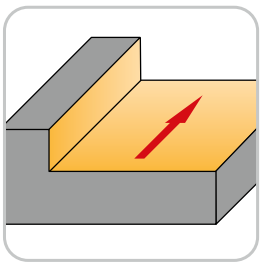
I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito

Définition de la vitesse de coupe - Fraisage HFC

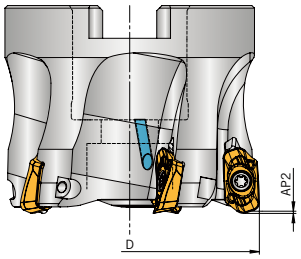
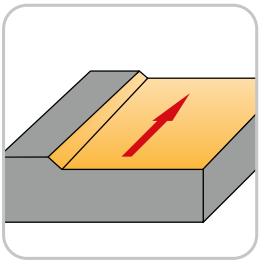
Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC AP5430
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	200 - 250 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	200 - 250 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	200 - 240 - 275
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	200 - 240 - 275
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	200 - 240 - 275
		traité		300	1013	P8	200 - 240 - 275
		traité		380	1282	P9	200 - 240 - 275
		traité		430	1477	P10	200 - 240 - 275
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	180 - 210 - 235
		trempé et revenu		300	1013	P12	180 - 210 - 235
		trempé et revenu		400	1361	P13	180 - 210 - 235
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	180 - 200 - 220
		martensitique, traité		330	1114	P15	180 - 200 - 220
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	-
		austénitique		300	1013	M2	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-
		perlitique		260	867	K2	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-
		perlitique		265	885	K6	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement

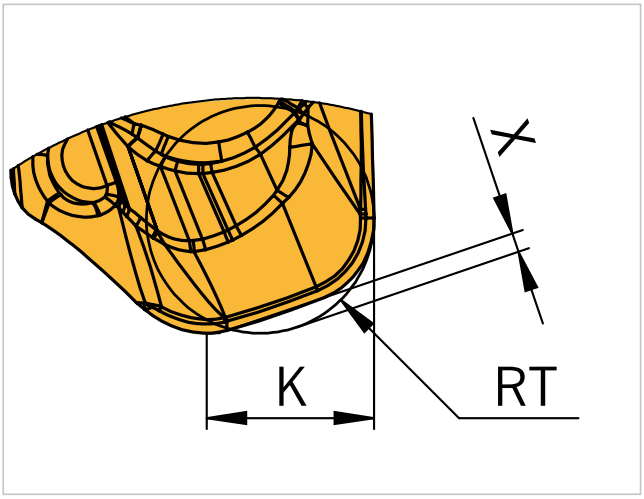
FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 11
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 11
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 11

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**11**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**90°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / **Diamètre de l'outil - D [mm]**	**16 - 80**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Maximum profondeur de coupe **- AP [mm]**	**10,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,15	0,22	0,28
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,12	0,18	0,24
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,12	0,18	0,24
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,15	0,20
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,08	0,12	0,15
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,15	0,23	0,30
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,20	0,23	0,25
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,15	0,20	0,25
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,12	0,16	0,20
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,10	0,20	0,30
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,10	0,20	0,30
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,13	0,16
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,13	0,16
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,04	0,08	0,12
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,04	0,08	0,12
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

FEED DETERMINATION - HFC MILLING 11
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA HFC 11
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE HFC 11

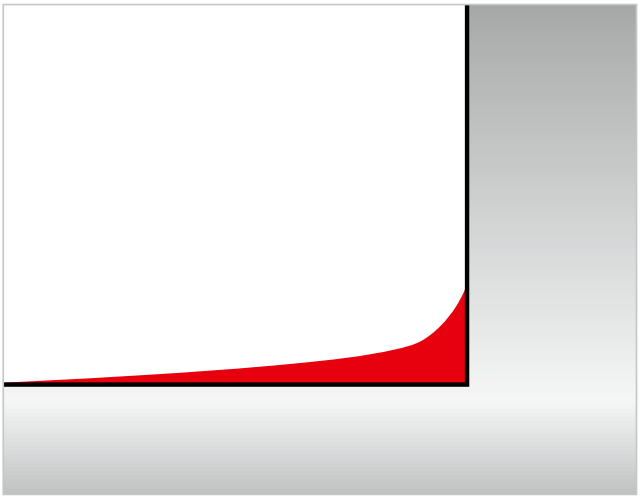
Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**11**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**17°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / **Diamètre de l'outil - D [mm]**	**16 - 80**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Maximum profondeur de coupe **- AP [mm]**	**0,7**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,80	1,03	1,25
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,60	0,93	1,25
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,60	0,93	1,25
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,50	0,88	1,25
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	–	–	–
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	–	–	–
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	–	–	–
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	–	–	–
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	–	–	–
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	–	–	–
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	–	–	–
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	–	–	–
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	–	–	–
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	–	–	–
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	–	–	–
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

PROGRAMMING INFORMATION: HFC MILLING
INFORMAZIONE PER LA PROGRAMMAZIONE DI FRESE AD ALTO AVANZAMENTO
INFORMATION DE PROGRAMMATION FRAISAGE HFC



Theoretical tool data
Dati utensile teorici
Données d'outils théoriques

RT = 2 mm
K = 3.08 mm
X = 0.35 mm



Residual material
Materiale residuo
Matériau résiduel

Due to the special insert geometry for milling at high feed rates, roughing produces a minimum of residual material.

Grazie alla speciale geometria degli inserti per la fresatura ad alto avanzamento, durante la sgrossatura viene lasciato un minimo di materiale residuo, che viene rimosso con la successiva lavorazione di finitura.

Grâce à la géométrie particulière des plaquettes amovibles pour le fraisage à grande avancée, l'ébauche ne produit que très peu de matériau résiduel qui est ensuite éliminée lors de l'usinage de finition.

D – K = AE

Cutting width
Larghezza di taglio
Largeur de coupe

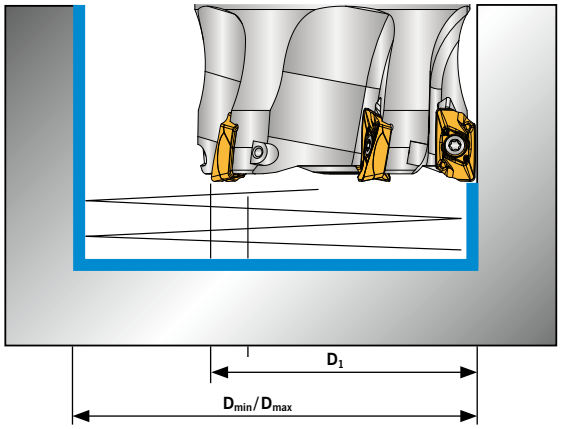
To obtain the best possible results and ensure good productivity, it is recommended to adapt the cutting width accordingly.

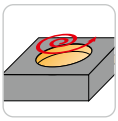
Per ottenere il miglior risultato possibile e per garantire una buona produttività, si raccomanda di regolare di conseguenza la larghezza di taglio.

Afin d'obtenir le meilleur résultat possible et de garantir une bonne productivité, il est recommandé d'adapter la largeur de coupe en conséquence.

APPLICATION DATA: CORNER MILLING - 11
DATI APPLICATIVI FRESATURA DI SPALLAMENTI - 11
DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE D'ANGLES - 11

Circular plunge / *Immersione circolare* / Plongée circulaire



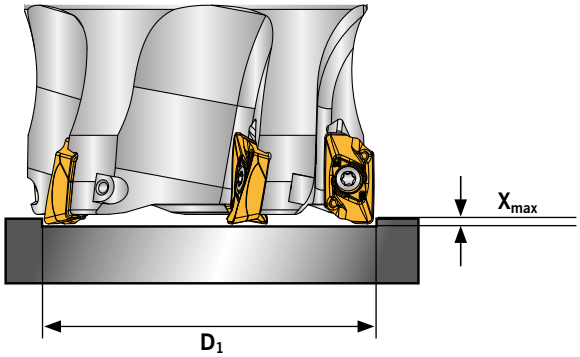


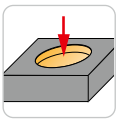
D_1	D_{min}	D_{max}
16	27.2	30
20	35.2	38
25	45.2	48
32	59.2	62
35	65.2	68
40	75.2	78
50	95.2	98
63	121.2	124
80	155.2	158

D_{min} = **smallest hole diameter** / *diametro minimo del foro* / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / *diametro massimo del foro per superfici piane* / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

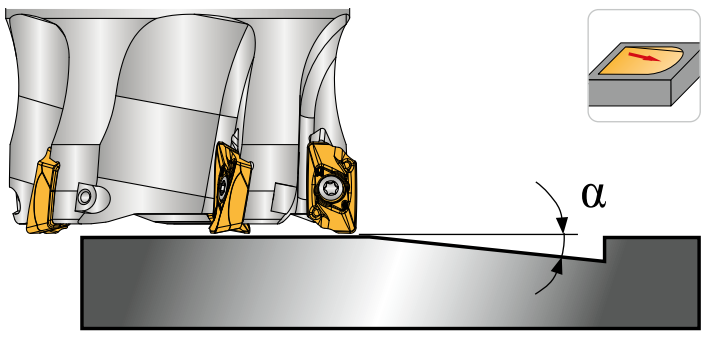
Axial plunge / *Immersione assiale* / Plongée axiale





D_1	X_{max}
16–80	2.5 mm

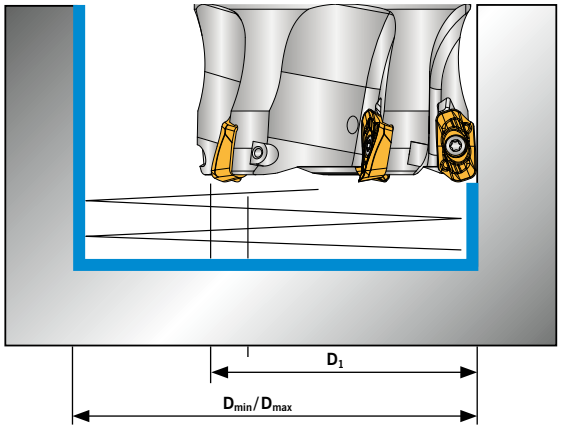
Oblique plunge / *Immersione obliqua* / Plongée inclinée

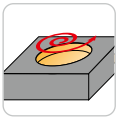


D_1	α
16	11.0°
20	8.4°
25	6.5°
32	4.9°
35	4.5°
40	3.8°
50	3.0°
63	2.3°
80	1.8°

APPLICATION DATA: HFC MILLING - 11
DATI APPLICATIVI FRESATURA HFC - 11
DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE HFC - 11

Circular plunge / *Immersione circolare* / Plongée circulaire



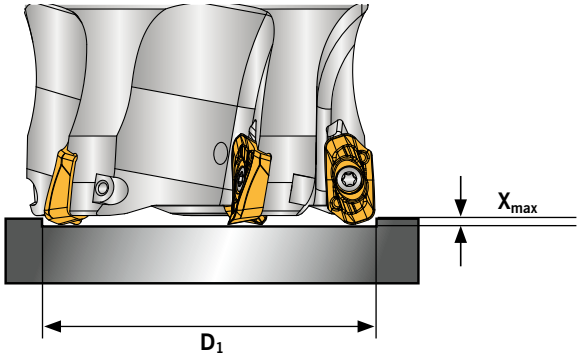


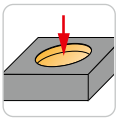
D_1	D_{min}	D_{max}
16	19.56	30
20	27.56	38
25	37.56	48
32	51.56	62
35	57.56	68
40-	67.56	78
50	87.56	98
63	113.56	124
80	147.56	158

D_{min} = **smallest hole diameter** / *diametro minimo del foro* / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / *diametro massimo del foro per superfici piane* / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

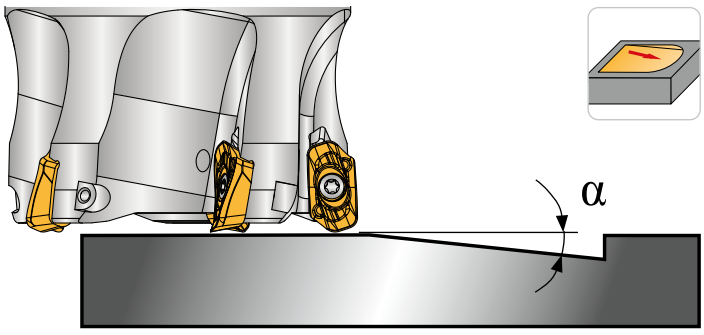
Axial plunge / *Immersione assiale* / Plongée axiale





D_1	X_{max}
16–80	2.5 mm

Oblique plunge / *Immersione obliqua* / Plongée inclinée



D_1	α
16	11.0°
20	8.4°
25	6.5°
32	4.9°
35	4.5°
40	3.8°
50	3.0°
63	2.3°
80	1.8°

ARNO®
WERKZEUGE

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de

FD – Major Series

FD - Square shoulder and HFC milling system / *Sistema di fresatura ad angolo e HFC* / FD - Système de fraisage d'angle et HFC

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**284 – 289**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**290 – 292**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**293**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**294 – 295 / 299**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**296**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**297 – 298**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**300 – 305**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**306 – 311**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**312 – 315**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**316 – 327**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**328 – 331**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**332 – 336**

5

FAST OR FINE? BOTH!

The multifunctional system with four efficient cutting edges for HFC and square shoulder milling for diameters ranging from 25 to 160 mm: the ARNO FD milling system.

Whether you require high speed HFC milling or prefer good surface finish: the FD milling system from ARNO is your solution. With a nickel-plated long-life holder for square shoulder milling and HFC indexable inserts, you are well equipped to do both, so achieving savings on holder costs and warehouse space. Integrated through tool cooling, Torx Plus® screws and unequal pitch of the flutes also ensure minimum vibration, long tool life and easy handling.

These indexable inserts come in sizes of either 10 mm or 15 mm. The smaller insert offers high surface quality due to the large wiper geometry where as the 15 mm insert is particularly strong and therefore ideal for rough cutting. Three HFC milling geometries and four square shoulder milling cutters provide absolute flexibility in 11 grades to match each application perfectly. The precision-engineered positive chip breakers for indexable inserts guarantee soft cutting. And the polished peripheral ground PMA geometry is ideal for machining aluminium and non-ferrous metals.

RIGID BENEFITS
of the FD System

Reliable process - first-class workmanship for extremely high reliability in HFC machining

Twice as good - for square shoulder milling and aHFC production

Economical - lower costs for tool holders and less tool storage capacity needed

Tool holders

- Shank and screw tool holders from Ø 25 to 42 mm, shell-type tool holders from Ø 40 to 160 mm
- Tool holders with 90° approach angle for HFC and square shoulder milling indexable inserts
- Nickel-plated bodies for high wear resistance and easy handling
- Torx Plus® screws for high torque transmission
- Integrated cooling for long service life
- Differential pitch for reliable vibration reduction

Indexable inserts

- Indexable inserts in two sizes: 10 mm with large wiper geometry for good surface finish and robust 15 mm for roughing applications
- 4 efficient flutes per indexable insert
- 11 grades for a wide range of applications
- Precision-engineered positive geometries for soft cuts: 3 for HFC, 4 for square shoulder milling
- Highlight geometry PMA: peripherally ground and polished for aluminium and non-ferrous metals

VELOCE O FINE? ENTRAMBI!

Il sistema multifunzionale con quattro taglienti effettivi per la fresatura HFC e per la fresatura di spallamenti con gamma di diametri da 25 a 160 mm: il sistema di fresatura FD di ARNO .

Se durante la fresatura HFC normalmente volete aumentare la velocità o desiderate ottenere buone finiture superficiali, il sistema di fresatura FD di ARNO è la soluzione che fa per voi. Il corpo fresa nickelato idoneo sia per fresatura di spallamenti che per inserti HFC siete equipaggiati al meglio e risparmierete sui costi degli inserti e sullo spazio di stoccaggio utensili. L'adduzione integrata del refrigerante, le viti Torx Plus® e la divisione disuguale dei taglienti garantiscono inoltre la riduzione al minimo delle vibrazioni, lunga durata e una confortevole maneggevolezza.

Gli inserti sono disponibili nelle misure 10 e 15. Mentre con l'inserto più piccolo è possibile ottenere elevate qualità superficiali grazie anche ad un tagliente lineare, l'inserto da 15 è particolarmente stabile e quindi ideale per la sgrossatura. Tre geometrie per la fresatura HFC e quattro per la fresatura di spallamenti, generano fino a 11 combinazioni, garantendo assoluta flessibilità per un perfetto adattamento alle rispettive applicazioni. Rompitruciolo positivi e di precisione degli inserti garantiscono un taglio morbido. Inoltre, grazie alla geometria PMA rettificata sul profilo e lucidata, è possibile lavorare in modo ottimale anche l'alluminio e i metalli non ferrosi.

VANTAGGI STABILI

del sistema ARNO FD

Sicurezza di processo - lavorazione al top per un'estrema affidabilità nella applicazione HFC

Doppiamente buono – per la fresatura di spallamenti e la produzione in HFC

Economico – costi inferiori per i portautensili e minore necessità di capacità nel magazzino utensili

Corpi fresa

- Corpi fresa a vite con Ø da 25 a 42 mm, a manicotto con Ø da 40 a 160 mm
- Corpi fresa con sede idonea sia per HFC che per spallamento retto
- Corpi base nichelati per un'elevata resistenza all'usura e una piacevole maneggevolezza
- Viti Torx Plus® per trasferimenti di coppia elevati
- Raffreddamento integrato per una lunga durata
- Divisione differenziale per una riduzione affidabile delle vibrazioni da risonanza

Inserti

- Inserti in due misure: 10 mm per lavorazioni leggere e di finitura. 15 mm per applicazioni di sgrossatura
- 4 taglienti effettivi per inserto
- 11 qualità per un'ampia gamma di applicazioni
- Geometrie positive di precisione per tagli morbidi: 3 per HFC, 4 per fresatura di spallamenti
- Geometria in evidenza PMA: rettificata sul profilo e lucidata per alluminio e metalli non ferrosi

RAPIDE OU FIN ? LES DEUX !

Le système multifonction avec quatre arêtes de coupe efficaces pour le fraisage HFC et le fraisage d'angle pour la plage de diamètres de 25 à 160 mm : le système de fraisage ARNO FD.

Que vous vouliez aller vite lors d'un fraisage HFC ou bien obtenir de bonnes propriétés de la surface : le système de fraisage FD d'ARNO est votre solution. Avec un support de base pour plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements et HFC nickelé, et donc plus résistant, vous êtes équipé pour les deux types de fraisage et économisez ainsi des coûts liés aux porte-outils ainsi que de l'espace de stockage. Un refroidissement intégré, des vis Torx Plus® ainsi qu'une répartition inégale des lames minimisent d'ailleurs les vibrations et offrent une longue durée de vie et une manipulation confortable.

Pour les plaquettes, vous avez le choix entre des tailles de 10 et de 15. Les plus petites plaquettes permettent d'atteindre des qualités de surface élevées grâce à un grand biseau plan tandis que les plaquettes de 15 sont particulièrement stables et donc idéales pour l'ébauche. Afin de garantir une souplesse absolue, il existe trois géométries pour le fraisage HFC ainsi que quatre pour le fraisage d'épaulements dans respectivement 11 variantes permettant de s'adapter parfaitement à tous les cas d'application. Fabriqués avec précision, les brise-copeaux positifs des plaquettes de coupe amovibles vous garantissent une coupe douce. Et avec la géométrie PMA rectifiée et polie, vous pouvez également usiner de manière optimale l'aluminium et les métaux non ferreux.

AVANTAGES STABILITÉ
du système FD

Sécurité du processus - un traitement optimal pour une fiabilité extrême dans le domaine HFC

Efficacité double - pour le fraisage d'angle et la fabrication HFC

Économiquement avantageux - coûts réduits pour les porte-outils et besoin en place réduit pour les outils

Porte-outils

- Outils à tige et à visser d'un diamètre de 25 à 42 mm, outils à emboîter d'un diamètre de 40 à 160 mm.
- Porte-outils avec angle d'attaque de 90° pour plaquettes HFC et plaquettes de fraisage d'angle
- Châssis nickelé pour une grande résistance à l'usure et une manipulation agréable
- Vis Torx Plus® pour des transmissions de couple élevées
- Refroidissement intégré pour une longue durée de vie
- Pas différentiel pour une réduction fiable des vibrations de résonance

Plaquettes de coupe amovibles

- Plaquettes de coupe amovibles en deux tailles : 10 mm avec grand chanfrein pour des surfaces de qualité et 15 mm pour les applications d'ébauchage
- 4 lames effectives par plaquette de coupe amovible
- 11 variétés pour les applications les plus diverses
- Géométries positives fabriquées avec précision pour des coupes douces : 3 pour HFC, 4 pour le fraisage d'angle
- Géométrie Highlight PMA : rectifiée sur la circonférence et polie pour l'aluminium et les métaux non ferreux

INSIDE for success

ENORMOUS TIME SAVINGS FROM FEED RATES

Only quality tools achieve high feed rates and reduce production time.

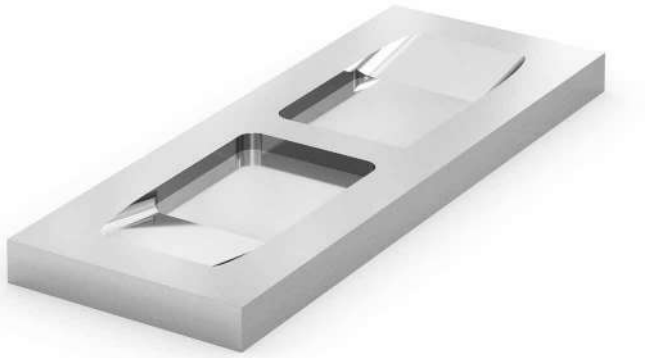
With ARNO, your milling machines will set a fast pace. In this real-life example, an ARNO customer slashed production time and reduced component costs due to 2.5 times the feed rate. But what about tool life? Very long, even at these extreme loads. Typical for ARNO.

FD milling system 10 in practical test

Slide plate

Material: X33CrS16 (1.2085)
Tool: FDG-190.040.R04-10
Insert: SDMT 100415SN-PSS
Grade: AP5325

	Competition	ARNO Werkzeuge
V_c	314 m/min	220 m/min
n	2500 rpm	1750 rpm
Z	4	4
f_z	0.4 mm	1.0 mm
v_f	4000 mm/min	7000 mm/min
a_p	0.8 mm	0.8 mm



Feed rate per tooth Competitor	0.4 mm
Feed rate per tooth ARNO FD milling system 10	1 mm

Your advantage:

- +150% higher feed rate per tooth
- Optimised component costs
- Improved productivity

INSIDE for success

ENORME RISPARMIO DI TEMPO GRAZIE AI VALORI DI AVANZAMENTO

Solo gli utensili di qualità consentono valori di avanzamento elevati e tempi di produzione più brevi.

Con ARNO, la fresatura si svolge a ritmo serrato. In questo esempio pratico, un cliente ARNO ha ridotto notevolmente i tempi di produzione e ottimizzato i costi dei componenti con una velocità di avanzamento due volte e mezzo superiore. E la durata degli utensili? Anche con questo carico estremo, l'utensile ARNO resiste.

Sistema di fresatura FD 10 nella prova sul campo

Piastra di scorrimento

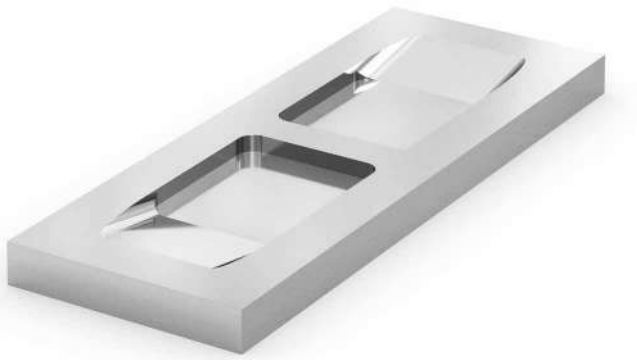
Materiale: X33CrS16 (1.2085)

Utensile: FDG-190.040.R04-10

Inserto: SDMT 100415SN-PSS

Qualità: AP5325

	Concorrenza	ARNO Werkzeuge
V_c	314 m/min	220 m/min
n	2500 giri/min	1750 giri/min
Z	4	4
f_z	0,4 mm	1,0 mm
v_f	4000 mm/min	7000 mm/min
a_p	0,8 mm	0,8 mm



Avanzamento per dente della concorrenza 0,4 mm

Avanzamento per dente Sistema di fresatura FD 10ARNO 1 mm

Il vostro vantaggio:

- + 150% di avanzamento in più per dente
- Ottimizzazione dei costi dei componenti
- Produttività ottimizzata

INSIDE for success

UN GAIN DE TEMPS ÉNORME GRÂCE AUX VALEURS D'AVANCE

Seuls des outils de qualité permettent des valeurs d'avance élevées et des temps de production plus courts.

Avec ARNO, vous avancez à un rythme de fraisage soutenu. Dans cet exemple pratique, un client d'ARNO a fortement réduit le temps de production et optimisé les coûts des composants en utilisant des valeurs d'avance deux fois et demie plus élevées. Et la durée de vie de l'outil ? Comme toujours pour les outils d'ARNO, elle est élevée, même sous cette contrainte extrême.

Le système de fraisage FD 10 en test pratique

Plaque coulissante

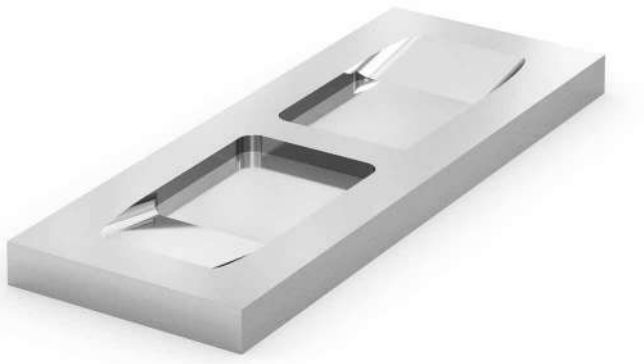
Matériau : X33CrS16 (1.2085)

Outil : FDG-190.040.R04-10

Insert de coupe : SDMT 100415SN-PSS

Version : AP5325

	Concurrence	Outils ARNO
V_c	314 m/min	220 m/min
n	2500 tr/min	1750 tr/min
Z	4	4
f_z	0,4 mm	1,0 mm
v_f	4000 mm/min	7000 mm/min
a_p	0,8 mm	0,8 mm



Avancée par dent d'une autre marque	0,4 mm
Avancée par dent du système de fraisage FD 10 d'ARNO	1 mm

Votre avantage :

- **+ 150 % d'avancée par dent**
- **Optimisation des coûts des composants**
- **Amélioration de la productivité**

Holder / *Utensile* / *Outil*

FD	A	1	90	063	N	–	05	10
System *Sistema* Système	**Type** *Tipo di attacco* Type de tige	**Version** *Versione* Execution	**Approach angle** *Angolo di attacco* Angle d'attaque	**Diameter** *Diametro* Diamètre	**Direction** *Direzione* *Direction*		**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents	**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible

A - Shell mill cutter
Fresa a manicotto
Fraise à enficher

C - Cylindrical shank cutters
Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

G - Screw shank milling cutter
Fresa con attacco filettato
Fraise à queue filetée

R = Right-hand
Destro
Droite

L = Left-hand
Sinistro
Gauche

N - Neutral
Neutral
Neutre

Inserts / *Inserti* / *Plaquettes*

SDMT	–	10	04	–	08	–	EN	-PMS	–	AP5440
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO		**Insert size** *Misura inserto* Dimen° plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette		**Corner radius** *Raggio di punta* Rayon		**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant	**Geometry** *Geometria* Géométrie		**Grade** *Qualità* Nuance

F - Sharp / *Affilato* /
Tranchant

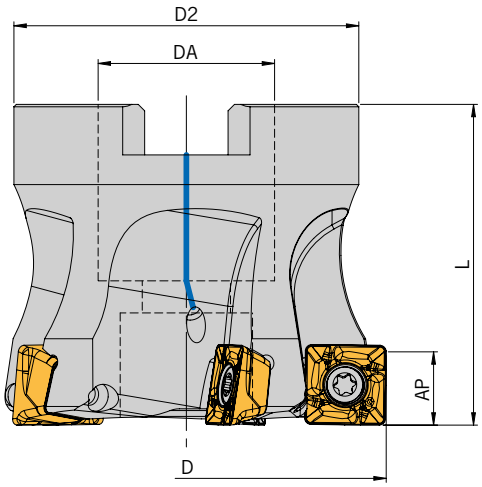
E - Rounded / *Arrotondato* /
Arrondi

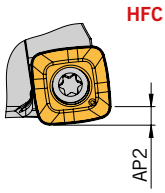
T - Chamfered / *Smussato* /
Chanfreiné

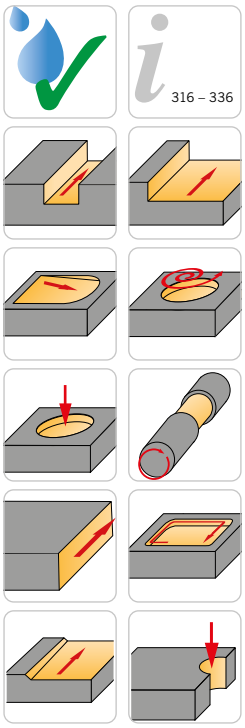
S - Chamfered and rounded
Smussato e arrotondato
Chanfreiné et arrondi

FDA-...-10

Square shoulder and HFC milling cutters with bore and keyway / *Fresa per spallamenti e HFC con attacco a manicotto* / Fraise pour épaulements et HFC avec alésage cylindrique et clavette transversale







Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FDA-190.040.R04-10 [1]	40	40	35	16	9	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.040.R06-10 [1]	40	40	35	16	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.050.R05-10	40	50	43	22	9	1,5	5	SD.. 10...
FDA-190.050.R06-10	40	50	43	22	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.050.R07-10	40	50	43	22	9	1,5	7	SD.. 10...
FDA-190.052.R04-10	40	52	43	22	9	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.052.R06-10	40	52	43	22	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.063.R06-10	40	63	48	22	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.063.R08-10	40	63	48	22	9	1,5	8	SD.. 10...
FDA-190.066.R04-10	40	66	48	22	9	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.066.R06-10	40	66	48	22	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.080.R08-10	50	80	60	27	9	1,5	8	SD.. 10...
FDA-190.100.R10-10	50	100	78	32	9	1,5	10	SD.. 10...
FDA-190.125.R12-10	60	125	90	40	9	1,5	12	SD.. 10...
FDA-190.160.R14-10 [2]	60	160	104	40	9	1,5	14	SD.. 10...

1) **Power screw is used to fit carrier tool to the holder.** / *La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.* / Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

2) **Without internal coolant** / *Senza adduzione interna* / Sans refroidissement interne

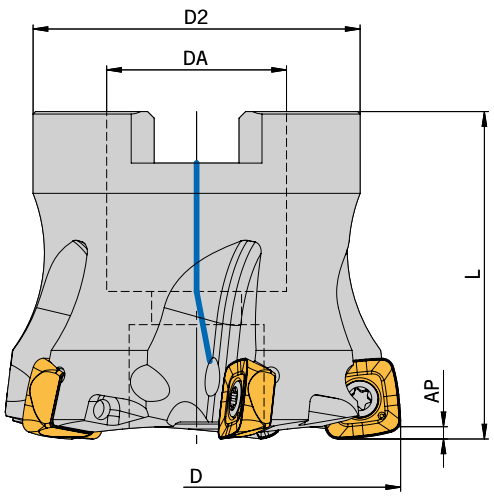
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

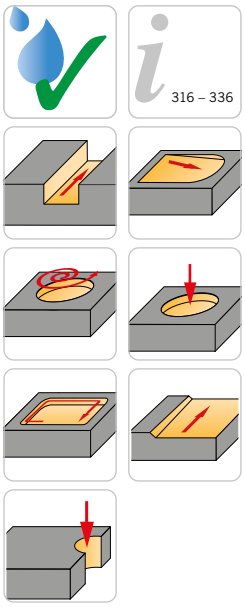
Holder / *Utensile* / Porte-outil	**Screw** / *Vite* / Vis	**Torque** / *Coppia* / Couple	**Key** / *Chiave* / Clé
FDA-...-10	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP
FDA-...040...-10 [1]	AS 0047	10 Nm	KP 1321

1) **Power screw is used to fit carrier tool to the holder.** / *La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.* / Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

FDA-...-10-HFC

HFC milling cutters with bore and keyway / *Fresa HFC con attacco a manicotto* /
Fraise HFC avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

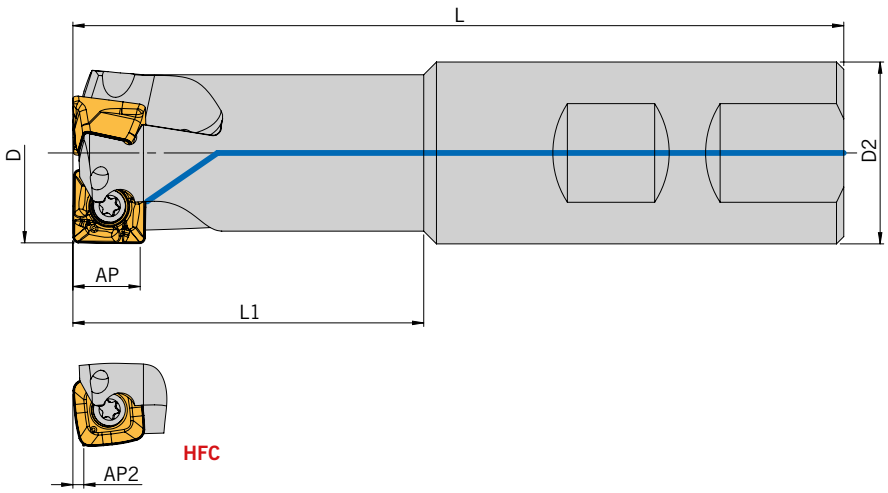
Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FDA-190.050.R05-10-HFC	40	50	43	22	1,5	5	SD.. 10...
FDA-190.080.R08-10-HFC	50	80	60	27	1,5	8	SD.. 10...

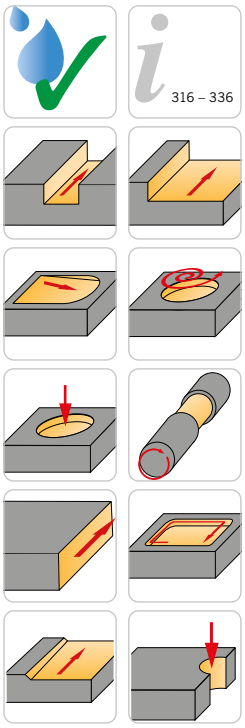
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FDA-...-10-HFC	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FDC-...-10

Square shoulder and HFC milling cutters with shank holders / *Fresa per spallamenti e fresa HFC con alloggiamenti per codolo* / Fraise pour épaulements et HFC avec supports de tiges





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**L**	**D2**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FDC-190.025.R02-10	25	48	106	25	9	1,5	2	SD.. 10...
FDC-190.025.R03-10	25	48	106	25	9	1,5	3	SD.. 10...
FDC-190.032.R03-10	32	62	124	32	9	1,5	3	SD.. 10...
FDC-190.032.R04-10	32	62	124	32	9	1,5	4	SD.. 10...

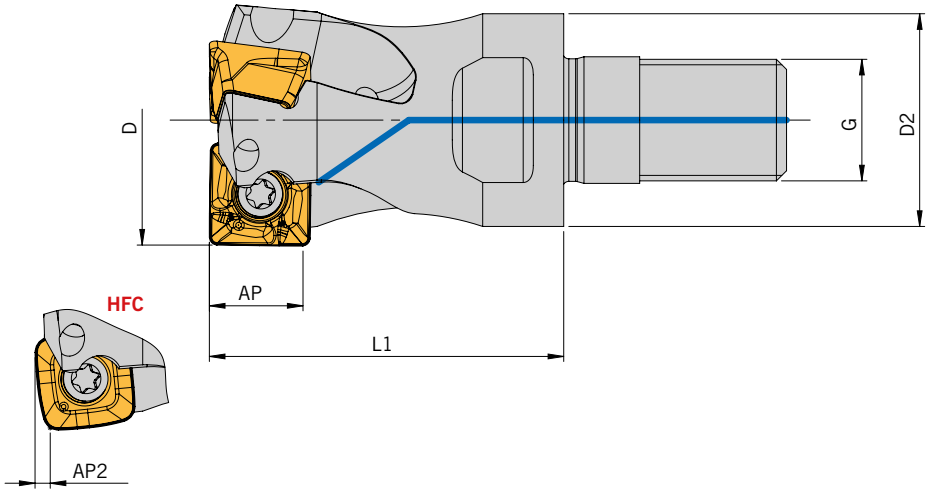
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FDC-...-10	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

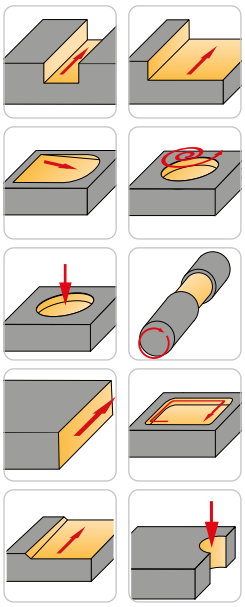
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

FDG-...-10

Square shoulder and HFC milling cutters with thread for screw-in holders / *Fresa per spallamenti e fresa HFC con filettatura per alloggiamenti a vite* / Fraise pour épaulements et HFC avec filetage pour supports filetés



316 – 336



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

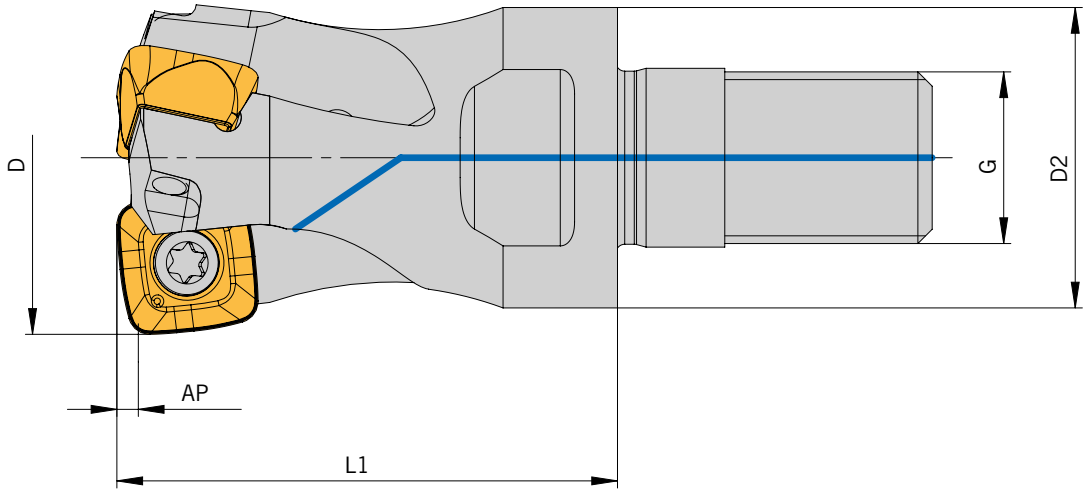
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**D2**	**G**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FDG-190.025.R02-10	25	35	21	M12	9	1,5	2	SD.. 10...
FDG-190.025.R03-10	25	35	21	M12	9	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R03-10	32	35	29	M16	9	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R04-10	32	35	29	M16	9	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.035.R04-10	35	35	29	M16	9	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.040.R04-10	40	35	29	M16	9	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.042.R04-10	42	35	29	M16	9	1,5	4	SD.. 10...

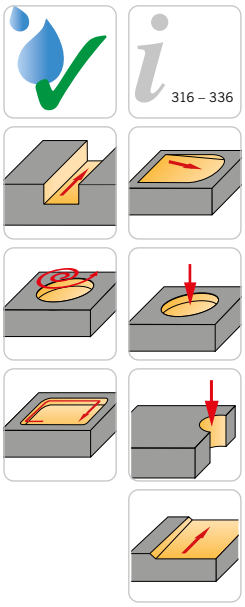
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FDG-...-10	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FDG-...-10-HFC

HFC milling cutter with thread for screw-in holders / *Fresa HFC con filettatura per alloggiamenti a vite* / Fraise HFC avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

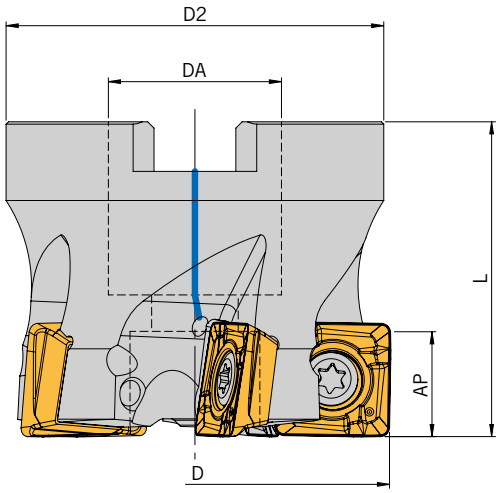
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**D2**	**G**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FDG-190.025.R03-10-HFC	25	35	21	M12	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R03-10-HFC	32	35	29	M16	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.035.R04-10-HFC	35	35	29	M16	1,5	4	SD.. 10...

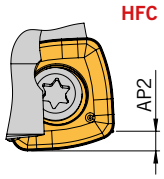
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

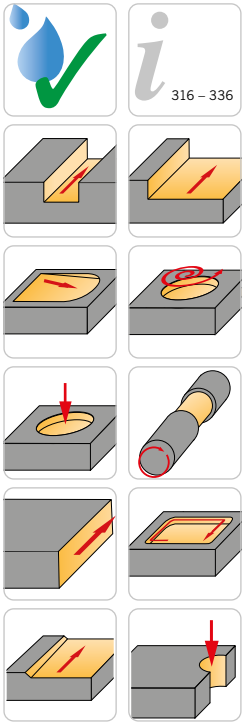
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FDG-...-10-HFC	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FDA-...-15

Square shoulder and HFC milling cutters with bore and keyway / *Fresa per spallamenti e HFC con attacco a manicotto* / Fraise pour épaulements et HFC avec alésage cylindrique et clavette transversale







Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

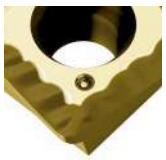
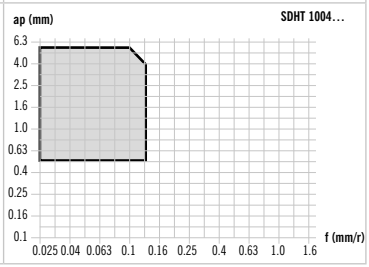
Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FDA-190.050.R05-15	40	50	48	22	13,5	2,5	5	SD.. 15...
FDA-190.052.R03-15	40	52	48	22	13,5	2,5	3	SD.. 15...
FDA-190.063.R04-15	40	63	48	22	13,5	2,5	4	SD.. 15...
FDA-190.063.R06-15	40	63	48	22	13,5	2,5	6	SD.. 15...
FDA-190.066.R04-15	40	66	48	22	13,5	2,5	4	SD.. 15...
FDA-190.080.R07-15	50	80	60	27	13,5	2,5	7	SD.. 15...
FDA-190.085.R07-15	50	85	60	27	13,5	2,5	7	SD.. 15...
FDA-190.100.R09-15	50	100	78	32	13,5	2,5	9	SD.. 15...
FDA-190.125.R11-15	60	125	90	40	13,5	2,5	11	SD.. 15...
FDA-190.160.R12-15 [1]	60	160	104	40	13,5	2,5	12	SD.. 15...

1) **Without internal coolant**
Senza adduzione interna
Sans refroidissement interne

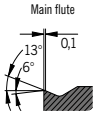
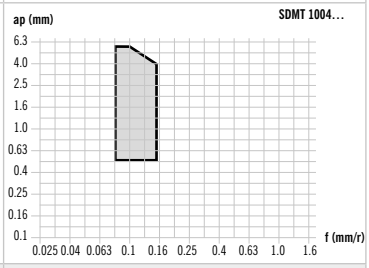
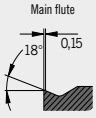
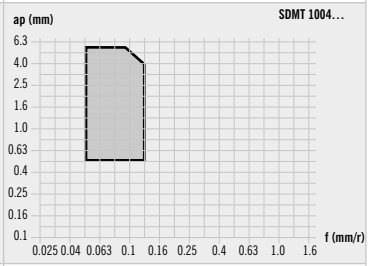
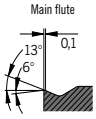
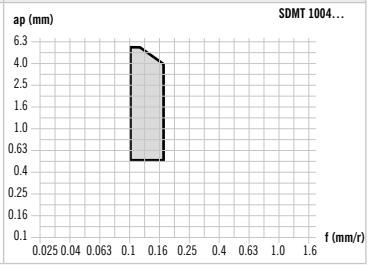
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FDA-...-15	AS 0046	5,0 Nm	T5120-IP

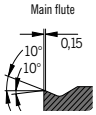
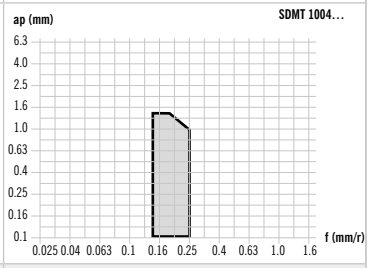
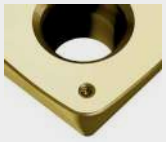
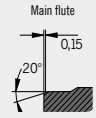
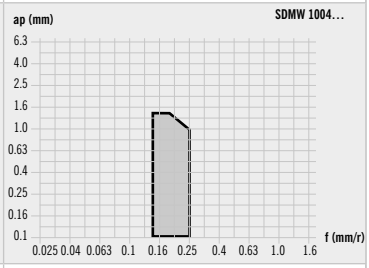
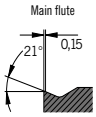
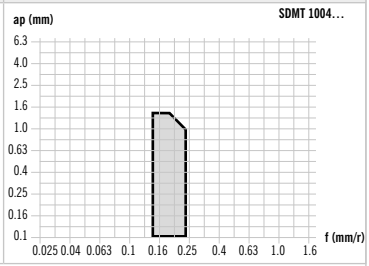
POSITIVE – FINISHING TO MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-PMA 	• Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Peripherally ground sharp cutting edge • Polished surface for good resistance to edge build-up	●		

POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

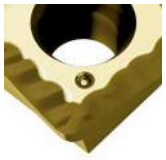
Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-PMS	• Very well suited for machining steel • Stable insert • Optimum efficiency	● ○ ○ ○		
-PMR	• Very well suited for machining stainless steel • Low cutting forces • Good resistance to edge build-up	○ ● ○ ○		
-PMG	• Very well suited for machining cast materials • Very good insert stability • Suitable for sand inclusions or casting skin	○ ●		

POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
...T ...-PSS HFC	• Very well suited for machining steel • Stable insert • Chip breaker for softer cut	● ○ ○ ○		
...W ...-PSS HFC 	• Very well suited for machining steel • Stable insert • Flat geometry for short-chipping materials	● ○ ○ ○		
-PSR HFC	• Very well suited for machining stainless steel • Low cutting forces • Chip breaker for optimum chip breaking	○ ● ○ ○		

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

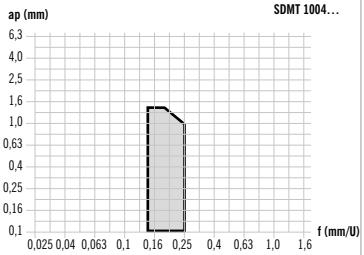
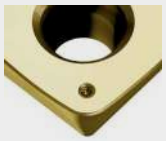
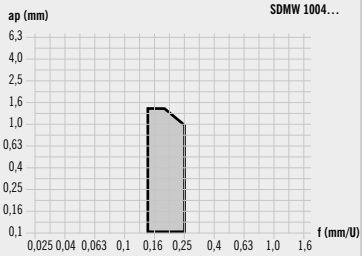
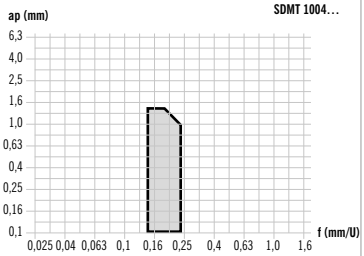
DALLA FINITURA POSITIVA ALLA LAVORAZIONE MEDIA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-PMA 	• Eccellente per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Tagliente affilato rettificato perifericamente • Superficie levigata per ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto	●	Tagliente principale 25°	SDHT 1004… ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6

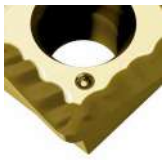
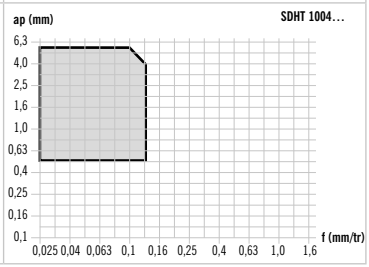
DA LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA ALLA LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-PMS	• Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • efficienza ottimale	● ○ ○ ○	Tagliente principale 13° 6° 0,1	SDMT 1004… ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6
-PMR	• Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Forze di taglio ridotte • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto	○ ● ○ ○	Tagliente principale 18° 0,15	SDMT 1004… ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6
-PMG	• Adatto per la lavorazione di fusioni • Ottima robustezza del tagliente • Per inclusioni di sabbia o croste di colata	○ ●	Tagliente principale 13° 6° 0,1	SDMT 1004… ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6

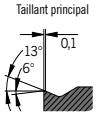
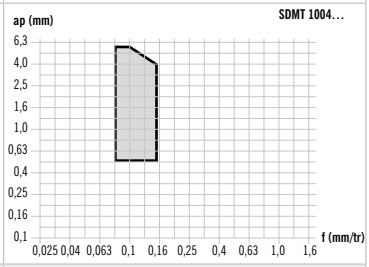
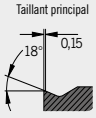
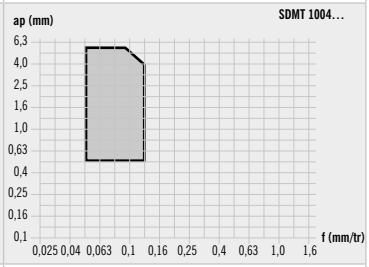
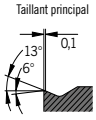
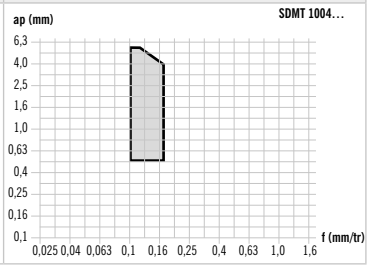
DA LAVORAZIONE MEDIA - POSITIVA ALLA LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale						Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
		P	M	K	N	S	H		
...T ...-PSS HFC	• Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Rompitruciolo per taglio più morbido	●	○	○	○			Tagliente principale	SDMT 1004... 
...W ...-PSS HFC 	• Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente molto robusto • Geometria piatta per materiali a truciolo corto	●	○	○	○			Tagliente principale	SDMW 1004... 
-PSR HFC	• Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Forze di taglio ridotte • Rompitruciolo per la rottura ottimale dei trucioli	○	●		○	○		Tagliente principale	SDMT 1004... 

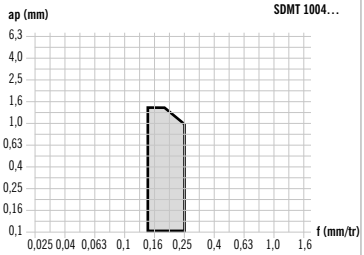
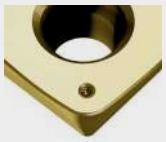
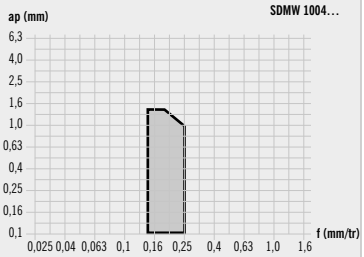
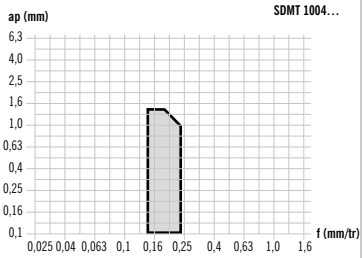
FINITION POSITIVE À L'USINAGE DE SEMI-FINITION

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-PMA 	• Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Arête de coupe rectifiée sur le pourtour • Surface polie pour une tendance à la formation d'arêtes rapportées	●		

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-PMS	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Une rentabilité optimale	● ○ ○ ○		
-PMR	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Forces de coupe plus faibles • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	○ ● ○ ○		
-PMG	• Convient très bien pour l'usinage de fontes • Très bonne stabilité des bords tranchants • En cas d'inclusions de sable ou de croûtes de coulée	○ ●		

USINAGE DE SEMI FINITION POSITIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
...T ...-PSS HFC	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Brise-copeaux pour une coupe plus douce	● ○ ○ ○	Taillant principal	
...W ...-PSS HFC 	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Géométrie plate pour les matériaux à copeaux courts	● ○ ○ ○	Taillant principal	
-PSR HFC	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Forces de coupe plus faibles • Brise-copeaux pour une fragmentation optimale des copeaux	○ ● ○ ○	Taillant principal	

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	Scope of application: WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AP5215 PVD		• Universal grade for finish machining • Very well suited for finishing ISO S materials • Ideal for applications with ISO P materials.	●	○	○	○	○			●
AP5325 PVD		• First choice for machining smooth cuts • Medium to high cutting speeds • Wear-resistant grade	●		○					● ●
AP5330 PVD		• First choice for machining steel • Good interplay between wear resistance and toughness • Very long tool life	●							● ✖
AP5335 PVD		• First choice for starting a new machining operation. • Good choice for unstable conditions • Good balance between wear resistance and toughness	●							● ✖
AP5340 PVD		• Optimum choice for interrupted cuts • Particularly tough solid carbide substrate • Also suitable for machining steel	●							● ✖
AP5430 PVD		• For medium and rough machining of steel • Stable grade • Very good wear detection	●							● ✖
AP5440 PVD		• For medium and rough machining of steel • Suitable for poor machining conditions • Very good wear detection	●							● ●
AP7225+ PVD		• Basic substrate for steel processing • Well suited for hardened and tempered steels • Very high thermal stability	●	○	○	○				● ●
AM5740 PVD		• Suitable for machining stainless steels • For applications at medium to high cutting speeds • High oxidation resistance		●			○			●
AK5315 PVD		• Suitable for roughing grey cast iron and nodular cast iron • Suitable for interrupted cuts • Wear-resistant base substrate			●					● ●

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AN1015		• Excellent for machining ISO N materials • Good resistance to edge build-up • Wear-resistant and heat-resistant substrate			○	●				

HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA ↔ TENACITÀ (5 10 15 20 25 30 35 40 45)	
AP5215 PVD		• Qualità universale per la lavorazione di finitura • La soluzione ottimale per la finitura di materiali ISO S • Applicazione ottimale nel campo dei materiali ISO P.	●	○	○	○	○			●
AP5325 PVD		• Prima scelta per la lavorazione di tagli lisci • Velocità da medie a elevate • Qualità resistente all'usura	●		○					●
AP5330 PVD		• Prima scelta per la lavorazione di acciaio • Buona interazione tra resistenza all'usura e tenacità • Durate molto elevate	●							●
AP5335 PVD		• Prima scelta per l'avvio di una nuova lavorazione. • Ottima scelta per condizioni instabili • Equilibrio tra resistenza all'usura e durezza	●							●
AP5340 PVD		• Scelta ottimale per i tagli interrotti • Substrato di metallo duro particolarmente resistente • La soluzione ottimale per la lavorazione di acciaio	●							●
AP5430 PVD		• Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio • Qualità stabili • Ottimo riconoscimento dell'usura	●							●
AP5440 PVD		• Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio • Adatto per condizioni di lavorazione sfavorevoli • Ottimo riconoscimento dell'usura	●							●
AP7225+ PVD		• Ottimo per acciai inossidabili e titanio • Adatto anche per acciai duri • Termostabilità molto elevata	●	○	○	○				●
AM5740 PVD		• Per la lavorazione di acciai inossidabili • Utilizzabile a velocità di taglio medio-alte • Elevata resistenza all'ossidazione		●			○			●
AK5315 PVD		• Adatto per la sgrossatura di ghisa grigia e ghisa a grafite sferoidale • Adatto a tagli interrotti • Sostrato di base resistente all'usura			●					●

HU - METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale						Campo di applicazione	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA ↔ TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	
AN1015		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO N • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati • Substrato resistente all'usura e al calore			○	●				

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AP5215 PVD		• Nuance universelle pour la finition • Convient très bien pour la finition des matériaux ISO S • Application optimale dans le domaine des matériaux ISO P.	●	○	○	○	○			●
AP5325 PVD		• Premier choix pour le traitement des coupes lisses • Pour des vitesses de coupe moyennes à élevées • Grande résistant à l'usure	●		○					●
AP5330 PVD		• Premier choix pour l'usinage de l'acier • Rapport équilibré entre la résistance à l'usure et la ténacité • Très grande durée de vie	●							✖
AP5335 PVD		• Premier choix pour démarrer un nouveau traitement. • Un bon choix pour les conditions instables • Équilibre entre la résistance à l'usure et la ténacité	●							✖
AP5340 PVD		• Choix optimal pour les coupes interrompues • Substrat en carbure particulièrement tenace • Convient bien pour l'usinage de l'acier	●							✖
AP5430 PVD		• Pour l'usinage de semi-finition et d'ébauche de l'acier • Nuance stable • Très bonne détection de l'usure	●							✖
AP5440 PVD		• Pour l'usinage de semi-finition et d'ébauche de l'acier • Convient pour des conditions d'usinage défavorables • Très bonne détection de l'usure	●							●
AP7225+ PVD		• Parfaitement adaptés aux aciers inoxydables et au titane • Ils conviennent également aux aciers durs • Très grande thermostabilité	●	○	○	○				●
AM5740 PVD		• Pour l'usinage d'aciers inoxydables • Utilisable pour des vitesses de coupe moyennes à élevées • Grande résistance à l'oxydation		●			○			●
AK5315 PVD		• Pour l'ébauche de la fonte grise et de la fonte à graphite sphéroïdal • Convient pour les coupes interrompues • Substrat de base résistant à l'usure			●					●

HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

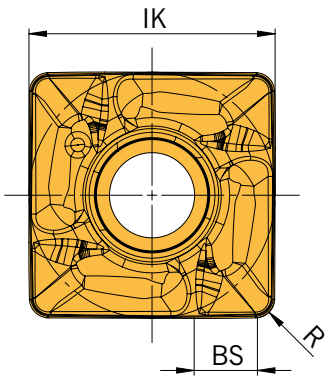
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	
AN1015		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO N • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées • Substrat résistant à l'usure et à la chaleur			○	●				

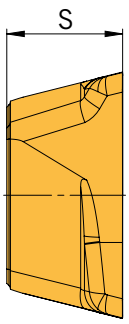
SD.. 10...

Indexable inserts for square shoulder milling / *Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements

90° KAPPA

316 – 336





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	BS	S	R	HC AP5330	HC AP5430	HC AP5440	HC AM5740	HC AK5315
SDMT 100404EN-PMS	10,1	2,6	4,76	0,4			◆		
SDMT 100408EN-PMG	10,1	2,2	4,76	0,8					◆
SDMT 100408EN-PMR	10,1	2,2	4,76	0,8			◆	◆	
SDMT 100408EN-PMS	10,1	2,2	4,76	0,8	◆	◆			

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	●	●		
M				●	
K					●
N					
S				○	
H					

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	BS	S	R	HC AP5215	HU AN1015
SDHT 100402FN-PMA	10,1	2,9	4,76	0,2	◆	◆
SDHT 100404FN-PMA	10,1	2,7	4,76	0,4		◆
SDHT 100408FN-PMA	10,1	2,3	4,76	0,8	◆	◆

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	
M	○	
K	○	○
N	○	●
S	○	
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

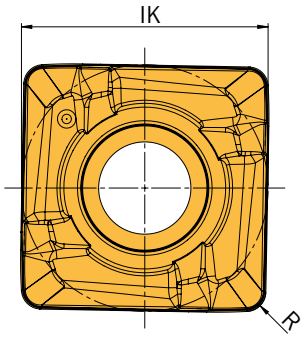
SD.. 15...

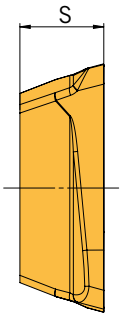
Indexable inserts for square shoulder milling / *Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements

90° KAPPA

316 – 336

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative





Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HC AP5330	HC AP5430	HC AM5740	HC AK5315
SDMT 155012EN-PMG	14,7	5	1,2				◆
SDMT 155012EN-PMR	14,7	5	1,2			◆	
SDMT 155012EN-PMS	14,7	5	1,2	◆	◆		

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

	AP5330	AP5430	AM5740	AK5315
P	●	●		
M			●	
K				●
N				
S			○	
H				

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HU AN1015
SDHT 155012FN-PMA	14,7	5	1,2	◆

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

	AN1015
P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

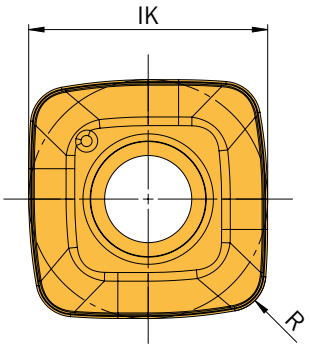
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

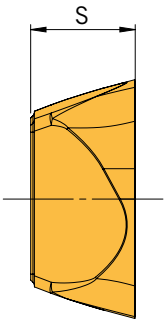
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

SD.. 10...

Indexable inserts for HFC-milling / *Inserti indicizzabili per HFC-Fresatura ad alto avanzamento* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage HFC

10° KAPPA
316 – 336





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	**IK**	**S**	**R**	HC AP5325	HC AP5335	HC AP5340	HC AP5440	AP7225+	HC AM5740
SDMT 100415SN-PSR	9,6	4,2	1,5						◆
SDMT 100415SN-PSS	9,6	4,2	1,5	◆	◆			◆	
SDMW 100415SN-PSS	9,6	4,2	1,5			◆	◆		

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

	AP5325	AP5335	AP5340	AP5440	AP7225+	AM5740
P	●	●	●	●	●	
M					○	●
K	○				○	
N					○	
S						○
H						

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

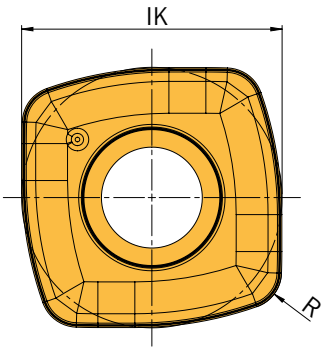
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

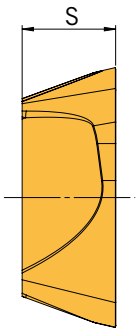
SD.. 15...

Indexable inserts for HFC-milling / *Inserti indicizzabili per HFC-Fresatura ad alto avanzamento* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage HFC

10° KAPPA

316 – 336





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	**IK**	**S**	**R**	**HC** AP5325	**HC** AP5340	**HC** AP5440	**HC** AM5740
SDMT 155020SN-PSR	14,2	6	2				◆
SDMT 155020SN-PSS	14,2	6	2	◆			
SDMW 155020SN-PSS	14,2	6	2		◆	◆	

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	●	●		
M					●
K	○				
N					
S					○
H					

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Determination cutting speed - Square shoulder milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP5330	AP5430	AP5440
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	130 - 175 - 220
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	120 - 170 - 220
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	120 - 170 - 220
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	130 - 175 - 220
		hardened and tempered	300	1013	P8	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 160 - 220
		hardened and tempered	380	1282	P9	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	90 - 155 - 220
		hardened and tempered	430	1477	P10	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	90 - 155 - 220
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	120 - 160 - 200
		hardened	300	1013	P12	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 140 - 180
		hardened	400	1361	P13	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 140 - 180
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	120 - 160 - 200
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	100 - 140 - 180
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	-	-	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-	-	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-	-	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	-	-
		pearlitic	260	867	K2	-	-	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	-	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	-	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	-	-
		pearlitic	265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

					HU
	AP5830+	AM5740	AK5315	AP5215	AN1015
	100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	130 - 175 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	90 - 155 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	90 - 155 -220	-
	80 - 130 - 180	-	-	120 - 160 -200	-
	80 - 130 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	80 - 130 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	70 - 125 - 180	-	-	120 - 160 -200	-
	70 - 125 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	150 - 235 - 320	-	150 - 235 - 320	150 - 235 -320	-
	120 - 185 - 250	-	120 - 185 - 250	120 - 185 -250	-
	180 - 265 - 350	-	180 - 265 - 350	180 - 265 -350	-
	140 - 210 - 280	-	140 - 210 - 280	140 - 210 -280	-
	130 - 190 - 250	-	130 - 190 - 250	130 - 190 -250	-
	100 - 150 - 200	-	100 - 150 - 200	100 - 150 -200	-
	180 - 265 - 350	-	180 - 265 - 350	180 - 265 -350	-
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	330 - 765 -1200	300 - 750 - 1200
	-	-	-	220 - 610 -1000	200 - 600 - 1000
	-	-	-	-	-
	-	-	-	330 - 565 -800	300 - 550 - 800
	-	-	-	275 - 640 -1000	250 - 625 - 1000
	-	-	-	220 - 410 -600	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-
	-	-	-	90 - 545 -1000	80 - 540 - 1000
	-	-	-	90 - 545 -1000	80 - 540 - 1000
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	-	-
	-	60 - 90 - 120	-	60 - 90 -120	-
	-	60 - 90 - 120	-	60 - 90 -120	-
	-	40 - 70 - 100	-	40 - 70 -100	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 70 - 100	-	40 - 70 -100	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura a spallamento retto

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
							AP5330	AP5430	AP5440
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	130 - 175 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	120 - 170 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	120 - 170 - 220
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	130 - 175 - 220
		bonificato		300	1013	P8	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 160 - 220
		bonificato		380	1282	P9	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	90 - 155 - 220
		bonificato		430	1477	P10	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	90 - 155 - 220
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	120 - 160 - 200
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 140 - 180
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 140 - 180
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	120 - 160 - 200
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	100 - 140 - 180
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	-	-	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	-	-	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	-	-	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	-	-	-
		perlitica		260	867	K2	-	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	-	-	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	-	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	-	-	-
		perlitica		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

					HU
	AP5830+	AM5740	AK5315	AP5215	AN1015
	100 - 160 - 220	-	-	130 - 175 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	130 - 175 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	90 - 155 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	90 - 155 -220	-
	80 - 130 - 180	-	-	120 - 160 -200	-
	80 - 130 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	80 - 130 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	70 - 125 - 180	-	-	120 - 160 -200	-
	70 - 125 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	150 - 235 - 320	-	150 - 235 - 320	150 - 235 -320	-
	120 - 185 - 250	-	120 - 185 - 250	120 - 185 -250	-
	180 - 265 - 350	-	180 - 265 - 350	180 - 265 -350	-
	140 - 210 - 280	-	140 - 210 - 280	140 - 210 -280	-
	130 - 190 - 250	-	130 - 190 - 250	130 - 190 -250	-
	100 - 150 - 200	-	100 - 150 - 200	100 - 150 -200	-
	180 - 265 - 350	-	180 - 265 - 350	180 - 265 -350	-
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	330 - 765 -1200	300 - 750 - 1200
	-	-	-	220 - 610 -1000	200 - 600 - 1000
	-	-	-	-	-
	-	-	-	330 - 565 -800	300 - 550 - 800
	-	-	-	275 - 640 -1000	250 - 625 - 1000
	-	-	-	220 - 410 -600	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-
	-	-	-	90 - 545 -1000	80 - 540 - 1000
	-	-	-	90 - 545 -1000	80 - 540 - 1000
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	-	-
	-	60 - 90 - 120	-	60 - 90 -120	-
	-	60 - 90 - 120	-	60 - 90 -120	-
	-	40 - 70 - 100	-	40 - 70 -100	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 70 - 100	-	40 - 70 -100	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

Définition de la vitesse de coupe - Fraisage d'épaulement carré

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP5330	AP5430	AP5440
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	130 - 175 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	120 - 170 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	120 - 170 - 220
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	130 - 175 - 220
		traité		300	1013	P8	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 160 - 220
		traité		380	1282	P9	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	90 - 155 - 220
		traité		430	1477	P10	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	90 - 155 - 220
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	120 - 160 - 200
		trempé et revenu		300	1013	P12	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 140 - 180
		trempé et revenu		400	1361	P13	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 140 - 180
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	120 - 160 - 200
		martensitique, traité		330	1114	P15	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	100 - 140 - 180
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	-	-	-
		austénitique		300	1013	M2	-	-	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	-	-	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	-	-
		perlitique		260	867	K2	-	-	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	-	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	-	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	-	-
		perlitique		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

					HU
	AP5830+	AM5740	AK5315	AP5215	AN1015
	100 - 160 - 220	-	-	130 - 175 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	130 - 175 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	100 - 160 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	90 - 155 -220	-
	80 - 150 - 220	-	-	90 - 155 -220	-
	80 - 130 - 180	-	-	120 - 160 -200	-
	80 - 130 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	80 - 130 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	70 - 125 - 180	-	-	120 - 160 -200	-
	70 - 125 - 180	-	-	100 - 140 -180	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 -220	-
	150 - 235 - 320	-	150 - 235 - 320	150 - 235 -320	-
	120 - 185 - 250	-	120 - 185 - 250	120 - 185 -250	-
	180 - 265 - 350	-	180 - 265 - 350	180 - 265 -350	-
	140 - 210 - 280	-	140 - 210 - 280	140 - 210 -280	-
	130 - 190 - 250	-	130 - 190 - 250	130 - 190 -250	-
	100 - 150 - 200	-	100 - 150 - 200	100 - 150 -200	-
	180 - 265 - 350	-	180 - 265 - 350	180 - 265 -350	-
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	440 - 970 -1500	400 - 950 - 1500
	-	-	-	330 - 765 -1200	300 - 750 - 1200
	-	-	-	220 - 610 -1000	200 - 600 - 1000
	-	-	-	-	-
	-	-	-	330 - 565 -800	300 - 550 - 800
	-	-	-	275 - 640 -1000	250 - 625 - 1000
	-	-	-	220 - 410 -600	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-
	-	-	-	90 - 545 -1000	80 - 540 - 1000
	-	-	-	90 - 545 -1000	80 - 540 - 1000
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	85 - 295 -500	75 - 290 - 500
	-	-	-	-	-
	-	60 - 90 - 120	-	60 - 90 -120	-
	-	60 - 90 - 120	-	60 - 90 -120	-
	-	40 - 70 - 100	-	40 - 70 -100	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 70 - 100	-	40 - 70 -100	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 -80	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

Determination cutting speed - HFC milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP5325	AP5335	AP5340
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		hardened and tempered	300	1013	P8	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		hardened and tempered	380	1282	P9	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		hardened and tempered	430	1477	P10	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	160 - 200 - 235	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
		hardened	300	1013	P12	160 - 200 - 235	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
		hardened	400	1361	P13	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 200 - 220
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 200 - 220
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	-	-	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-	-	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-	-	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	220 - 260 - 300	-	-
		pearlitic	260	867	K2	200 - 225 - 250	-	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	220 - 260 - 300	-	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	200 - 225 - 250	-	-
		pearlitic	265	885	K6	180 - 210 - 235	-	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	220 - 260 - 300	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated

	AP5440	AM5740
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	180 - 210 - 235	-
	180 - 210 - 235	-
	1480 - 200 - 220	-
	180 - 200 - 220	-
	180 - 200 - 220	-
	-	120 - 170 - 220
	-	120 - 170 - 220
	-	120 - 170 - 220
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	60 - 90 - 120
	-	60 - 90 - 120
	-	40 - 70 - 100
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 70 - 100
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 60 - 80
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura HFC

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
							AP5325	AP5335	AP5340
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		bonificato		300	1013	P8	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		bonificato		380	1282	P9	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		bonificato		430	1477	P10	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	160 - 200 - 235	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	160 - 200 - 235	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 200 - 220
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 200 - 220
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	-	-	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	-	-	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	-	-	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	220 - 260 - 300	-	-
		perlitica		260	867	K2	200 - 225 - 250	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	220 - 260 - 300	-	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	200 - 225 - 250	-	-
		perlitica		265	885	K6	180 - 210 - 235	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	220 - 260 - 300	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito

	AP5440	AM5740
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	180 - 210 - 235	-
	180 - 210 - 235	-
	1480 - 200 - 220	-
	180 - 200 - 220	-
	180 - 200 - 220	-
	-	120 - 170 - 220
	-	120 - 170 - 220
	-	120 - 170 - 220
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	60 - 90 - 120
	-	60 - 90 - 120
	-	40 - 70 - 100
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 70 - 100
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 60 - 80
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-

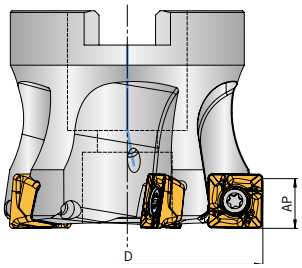
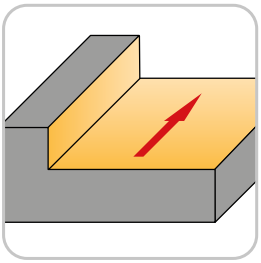
Définition de la vitesse de coupe - Fraisage HFC

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP5325	AP5335	AP5340
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		traité		300	1013	P8	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		traité		380	1282	P9	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		traité		430	1477	P10	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	160 - 200 - 235	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
		trempé et revenu		300	1013	P12	160 - 200 - 235	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
		trempé et revenu		400	1361	P13	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 200 - 220
		martensitique, traité		330	1114	P15	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 200 - 220
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	-	-	-
		austénitique		300	1013	M2	-	-	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	-	-	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	220 - 260 - 300	-	-
		perlitique		260	867	K2	200 - 225 - 250	-	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	220 - 260 - 300	-	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	200 - 225 - 250	-	-
		perlitique		265	885	K6	180 - 210 - 235	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	220 - 260 - 300	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

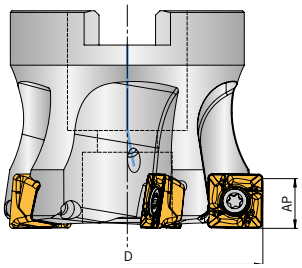
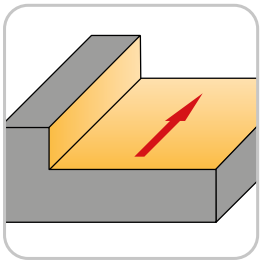
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement

	AP5440	AM5740
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	200 - 240 - 275	-
	180 - 210 - 235	-
	180 - 210 - 235	-
	1480 - 200 - 220	-
	180 - 200 - 220	-
	180 - 200 - 220	-
	-	120 - 170 - 220
	-	120 - 170 - 220
	-	120 - 170 - 220
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	60 - 90 - 120
	-	60 - 90 - 120
	-	40 - 70 - 100
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 70 - 100
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 60 - 80
	-	40 - 60 - 80
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-

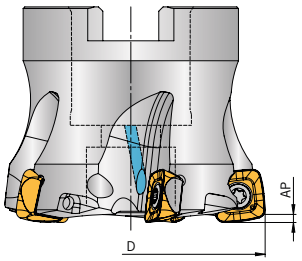
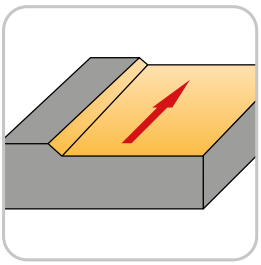
FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 10
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 10
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 10

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**10**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**90°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**25 - 160**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**8,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,12	0,21	0,30
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,12	0,21	0,30
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,10	0,20	0,30
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,20	0,30
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,15	0,20
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,10	0,15	0,20
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,10	0,15	0,20
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,10	0,15	0,20
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,10	0,14	0,18
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,10	0,20	0,30
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,10	0,20	0,30
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,20	0,30
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,20	0,30
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,15	0,20
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,15	0,20
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

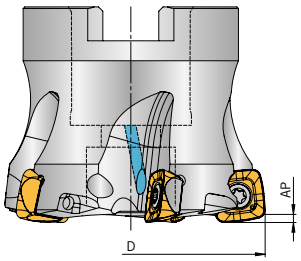
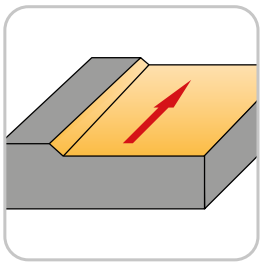
FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 15
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 15
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 15

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**15**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**90°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**50 - 160**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**12,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,12	0,24	0,35
	Low alloyed steel / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,12	0,24	0,35
	High alloyed steel and high alloyed tool steel / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,10	0,23	0,35
	Stainless steel / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,23	0,35
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,23	0,35
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,10	0,15	0,20
	Cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,10	0,15	0,20
	Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,10	0,15	0,20
	GGV (CGI) / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,10	0,14	0,18
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,10	0,20	0,30
	Casted aluminium alloys / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,10	0,20	0,30
	Magnesium alloys / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,20	0,30
	Non-ferrous materials / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,20	0,30
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,15	0,20
	Titanium alloys / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,15	0,20
	Wolfram alloys / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
	Molybdän alloys / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
	Hardened cast iron / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

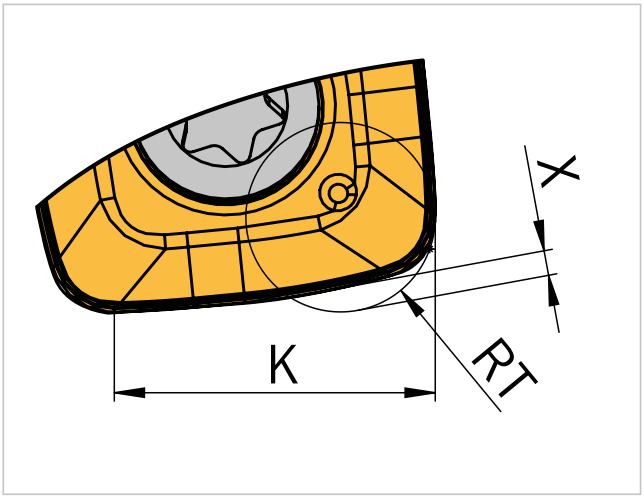
FEED DETERMINATION - HFC MILLING 10
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA HFC 10
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE HFC 10

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**10**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque - **K**	**10°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / **Diamètre de l'outil - D [mm]**	**25 - 160**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Maximum profondeur de coupe - **AP [mm]**	**1,5**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,50	1,50	2,50
	Low alloyed steel / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,50	1,50	2,50
	High alloyed steel and high alloyed tool steel / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,20	1,35	2,50
	Stainless steel / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,20	1,35	2,50
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,20	0,85	1,50
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,30	1,40	2,50
	Cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,30	1,40	2,50
	Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,30	1,40	2,50
	GGV (CGI) / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,30	1,15	2,00
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	–	–	–
	Casted aluminium alloys / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	–	–	–
	Magnesium alloys / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	–	–	–
	Non-ferrous materials / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	–	–	–
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,20	0,60	1,00
	Titanium alloys / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,20	0,60	1,00
	Wolfram alloys / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
	Molybdän alloys / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
	Hardened cast iron / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

FEED DETERMINATION - HFC MILLING 15
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA HFC 15
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE HFC 15

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**15**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque - **K**	**10°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / **Diamètre de l'outil - D [mm]**	**50 - 160**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Maximum profondeur de coupe - **AP [mm]**	**2,5**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,80	1,65	2,50
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,80	1,65	2,50
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,50	1,50	2,50
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,50	1,50	2,50
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,50	1,25	2,00
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,50	1,50	2,50
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,50	1,50	2,50
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,50	1,50	2,50
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,50	1,25	2,00
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	–	–	–
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	–	–	–
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	–	–	–
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	–	–	–
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,50	1,00	1,50
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,50	1,00	1,50
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

PROGRAMMING INFORMATION: HFC MILLING
INFORMAZIONE PER LA PROGRAMMAZIONE DI FRESE AD ALTO AVANZAMENTO
INFORMATION DE PROGRAMMATION FRAISAGE HFC



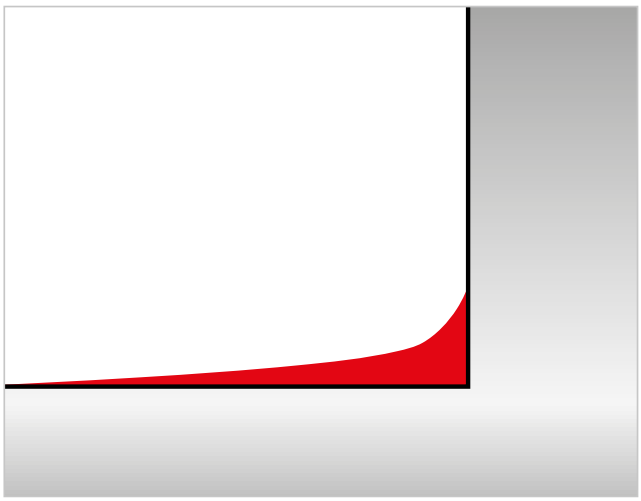
Theoretical tool data
Dati utensile teorici
Données d'outils théoriques

Dimensions by 10
Dimensioni da 10
Dimensions par 10

RT = 2.26 mm
K = 7.6 mm
X = 1.12 mm

Dimensions by 15
Dimensioni da 15
Dimensions par 15

RT = 3.48 mm
K = 11 mm
X = 2 mm



Residual material
Materiale residuo
Matériau résiduel

Due to the special insert geometry for milling at high feed rates, roughing produces a minimum of residual material.

Grazie alla speciale geometria degli inserti per la fresatura ad alto avanzamento, durante la sgrossatura viene lasciato un minimo di materiale residuo, che viene rimosso con la successiva lavorazione di finitura.

Grâce à la géométrie particulière des plaquettes amovibles pour le fraisage à grande avancée, l'ébauche ne produit que très peu de matériau résiduel qui est ensuite éliminée lors de l'usinage de finition.

D – K = AE

Cutting width
Larghezza di taglio
Largeur de coupe

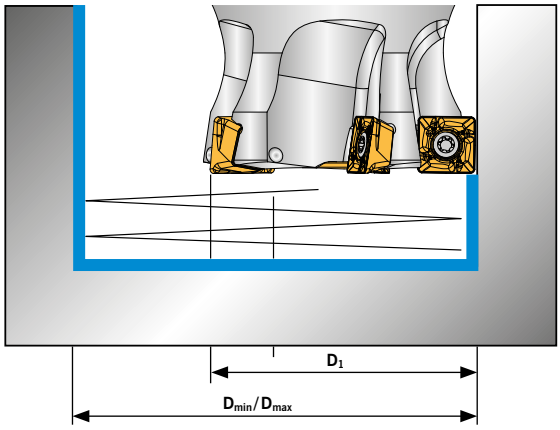
To obtain the best possible results and ensure good productivity, it is recommended to adapt the cutting width accordingly.

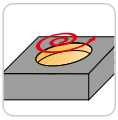
Per ottenere il miglior risultato possibile e per garantire una buona produttività, si raccomanda di regolare di conseguenza la larghezza di taglio.

Afin d'obtenir le meilleur résultat possible et de garantir une bonne productivité, il est recommandé d'adapter la largeur de coupe en conséquence.

APPLICATION DATA: CORNER MILLING - 10
DATI APPLICATIVI FRESATURA DI SPALLAMENTI - 10
DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE D'ANGLES - 10

Circular plunge / *Immersione circolare* / Plongée circulaire



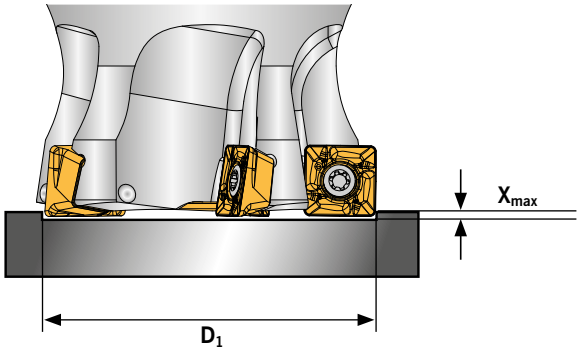


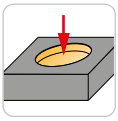
D_1	D_{min}	D_{max}
25	35	48
32	49	62
40	65	78
50	85	98
63	111	124
80	145	158
100	185	198
125	235	248
160	305	318

D_{min} = **smallest hole diameter** / *diametro minimo del foro* / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / *diametro massimo del foro per superfici piane* / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

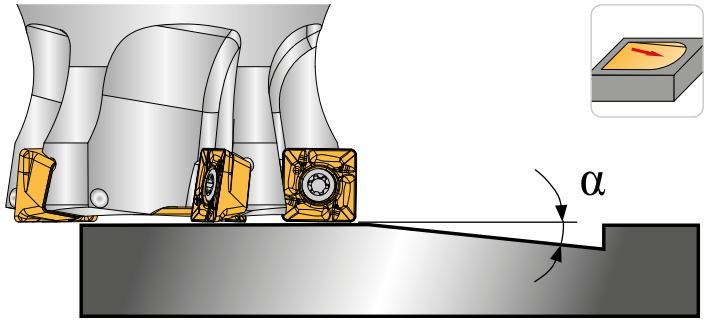
Axial plunge / *Immersione assiale* / Plongée axiale





D_1	X_{max}
D25–D160	1,8 mm

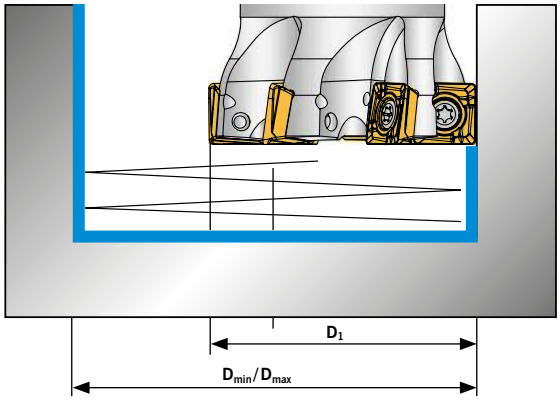
Oblique plunge / *Immersione obliqua* / Plongée inclinée

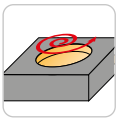


D_1	α	**Minimum travel** *Corsa minima* Course minimale
25	10,2	10
32	6,0	17
40	4,0	25
50	2,9	35
63	2,1	48
80	1,6	65
100	1,2	85
125	0,9	110
160	0,7	145

APPLICATION DATA: CORNER MILLING - 15
DATI APPLICATIVI FRESATURA DI SPALLAMENTI - 15
DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE D'ANGLES - 15

Circular plunge / *Immersione circolare* / Plongée circulaire



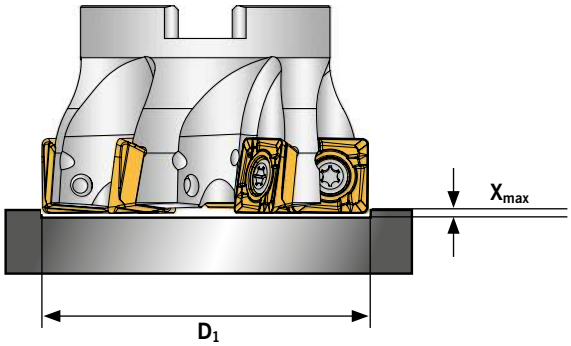


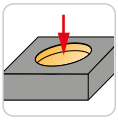
D_1	D_{min}	D_{max}
50	77.5	98
63	103.5	124
80	137	158
100	177.5	198
125	227	248
160	297	318

D_{min} = **smallest hole diameter** / *diametro minimo del foro* / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / *diametro massimo del foro per superfici piane* / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

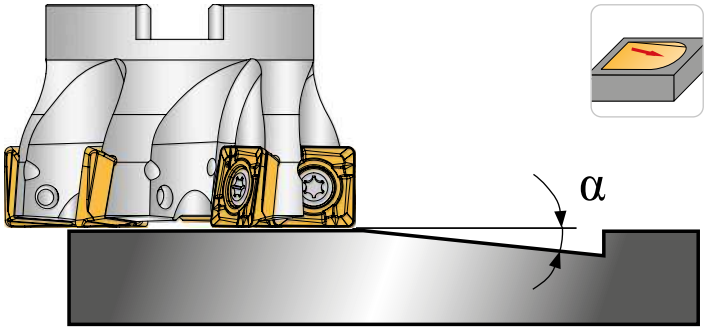
Axial plunge / *Immersione assiale* / Plongée axiale





D_1	X_{max}
D50–D160	2.0 mm

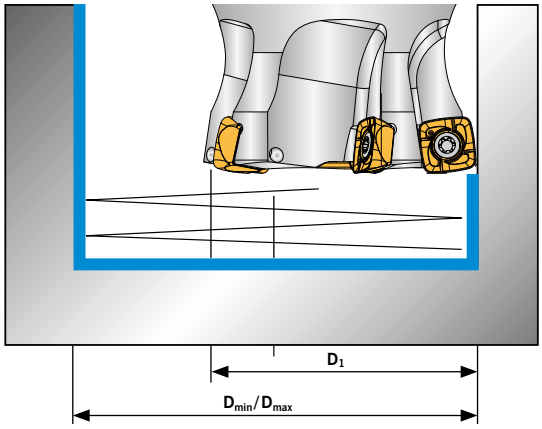
Oblique plunge / *Immersione obliqua* / Plongée inclinée

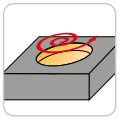


D_1	α	Minimum travel
50	4.2	27
63	2.8	40
80	2.0	58
100	1.5	78
125	1.1	103
160	0.8	138

APPLICATION DATA: HFC MILLING - 10
DATI APPLICATIVI FRESATURA HFC - 10
DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE HFC - 10

Circular plunge / *Immersione circolare* / Plongée circulaire



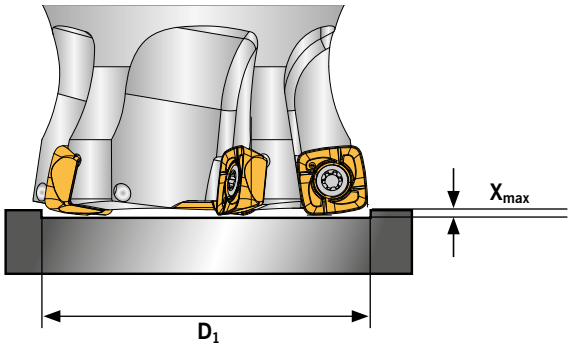


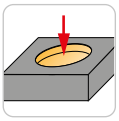
D_1	D_{min}	D_{max}
25	39	48
32	53	62
40	69	78
50	89	98
63	115	124
80	149	158
100	189	198
125	239	248
160	309	318

D_{min} = **smallest hole diameter** / *diametro minimo del foro* / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / *diametro massimo del foro per superfici piane* / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

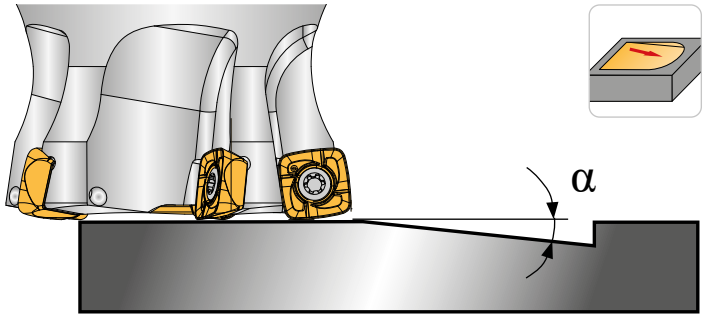
Axial plunge / *Immersione assiale* / Plongée axiale





D_1	X_{max}
D25 – D160	1.2 mm

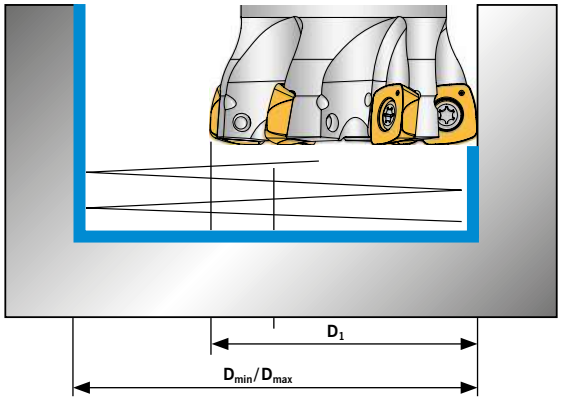
Oblique plunge / *Immersione obliqua* / Plongée inclinée

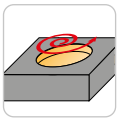


D_1	α	**Minimum travel** *Corsa minima* Course minimale
25	4.9	14
32	3.2	21
40	2.3	29
50	1.8	39
63	1.3	52
80	1.0	69
100	0.75	89
125	0.6	114
160	0.4	149

APPLICATION DATA: HFC MILLING - 15
DATI APPLICATIVI FRESATURA HFC - 15
DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE HFC - 15

Circular plunge / *Immersione circolare* / Plongée circulaire



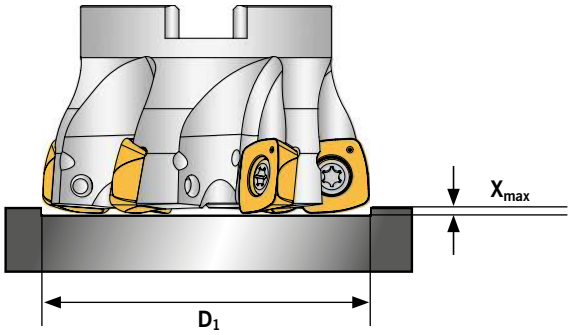


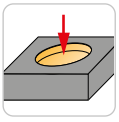
D_1	D_{min}	D_{max}
50	82	98
63	108	124
80	142	158
100	182	198
125	232	248
160	302	318

D_{min} = **smallest hole diameter** / *diametro minimo del foro* / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / *diametro massimo del foro per superfici piane* / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

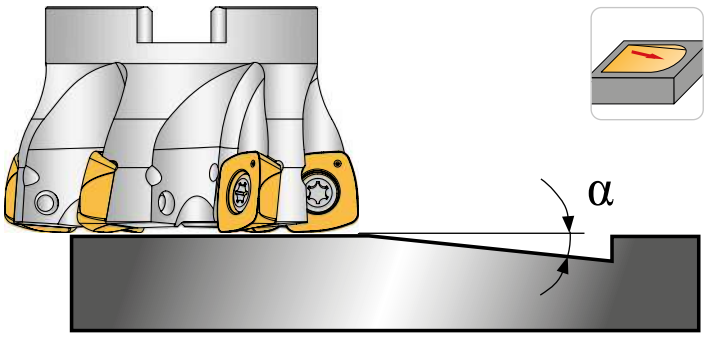
Axial plunge / *Immersione assiale* / Plongée axiale





D_1	X_{max}
D50 – D160	1.8 mm

Oblique plunge / *Immersione obliqua* / Plongée inclinée

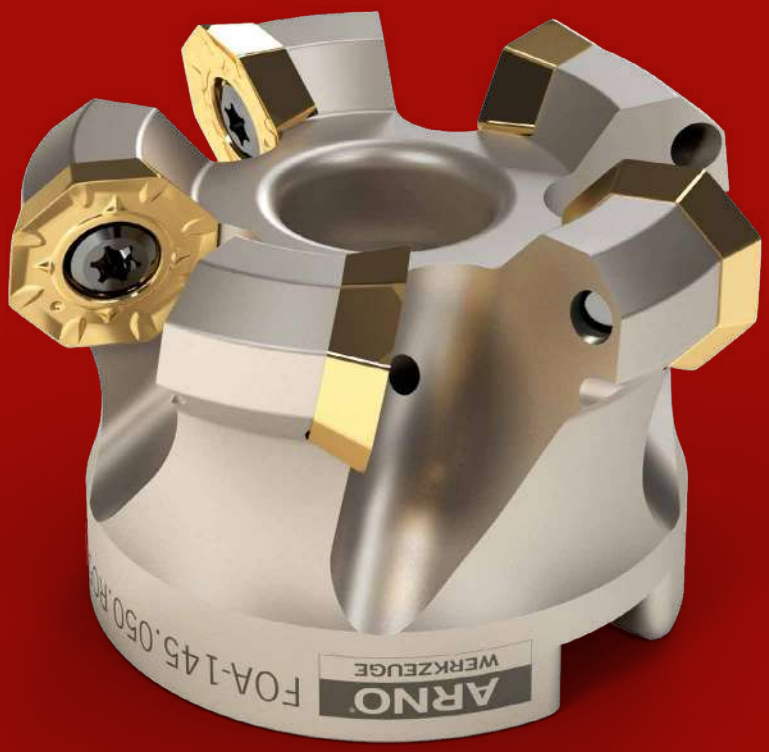


D_1	α	**Minimum travel** *Corsa minima* Course minimale
50	3.2	32
63	2.3	45
80	1.66	62
100	1.25	82
125	0.96	107
160	0.72	142

FO – Major Series

FO milling systems / *Sistema di fresatura FO / Système de fraisage FO*

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**338 – 343**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**344 – 346**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**347**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**348**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**349 – 354**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**355 – 357**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**358 – 359**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**360 – 365**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**366**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**367 – 369**



6

PERFECT EIGHT FOR DIFFICULT MATERIALS.

Wear-resistant tool holders in diameters ranging from 40 to 250 mm for octagonal indexable inserts: the ARNO FO milling system.

Copy milling, helical interpolation, pocket milling, slot milling and of course normal face milling including ramping and plunge milling: You can do all this with the FO milling system from ARNO. With five geometries and grades, the octagonal indexable inserts are available for a wide range of applications. The positive mounting position and basic shape of the inserts ensure soft cutting for machining difficult materials. The matching wiper insert gives the final finish to your workpieces in no time.

And as always, you can depend entirely on ARNO quality: The holders are fully nickel-plated and equipped with through tool cooling and Torx Plus® screws to achieve stability and user convenience. Coupled with the unequal pitch of the flutes to minimise vibration, the FO milling system ensures reliable processes and long tool life.

RIGID BENEFITS
of the FO System

Versatile - high range of milling applications

Tough - nickel-plated tool holders with internal coolant supply

Gentle on materials - first-class service life and smooth running due to differential pitch

Tool holders

- Shell-type tool holders from Ø 40 to 250 mm for octagonal indexable inserts
- Nickel-plated bodies for high wear resistance and easy handling
- Torx Plus® screws for high torque transmission
- Integrated cooling for long service life
- Differential pitch for reliable vibration reduction

Indexable inserts

- Positive, soft-cutting, octagonal indexable inserts and special wiper inserts
- 5 geometries and 6 grades for a wide range of applications
- Long service life and high economic efficiency

UN OTTO PER MATERIALI IMPEGNATIVI

Corpi fresa nickelati con diametri da 40 a 250 mm per inserti ottogonali: il sistema di fresatura FO di ARNO.

Copiatura, foratura circolare, realizzazione di tasche e scanalature e naturalmente normale sfacciatura inclusa la fresatura in rampa o assiale: Tutto questo è possibile con il sistema di fresatura FO di ARNO. Con cinque geometrie e qualità, gli inserti ottagonali sono pronti per un'ampia gamma di applicazioni. La posizione di montaggio positiva e la forma di base degli inserti garantiscono un taglio morbido durante la lavorazione anche di materiali decisamente impegnativi. Grazie all'inserto di finitura specifico è possibile dare il tocco finale ai propri pezzi in un batter d'occhio.

E come sempre ci si può fidare della qualità di ARNO: Per garantire la stabilità e la facilità d'uso, i corpi fresa sono completamente nichelati, dotati di adduzione interna del refrigerante e di viti Torx Plus®. Insieme al passo differenziato dei taglienti per ridurre al minimo le vibrazioni, con il sistema di fresatura di FO sono garantiti processi sicuri e una lunga durata dell'utensile.

VANTAGGI STABILI
del sistema ARNO FO

Versatile - ampia gamma di applicazioni di fresatura

Resistente - corpi fresa nichelati con adduzione interna di refrigerante

Delicato sui materiali - durata di prima classe e scorrevolezza grazie al passo differenziale

Corpi fresa

- Corpi fresa con attacco a manicotto con Ø da 40 a 250 mm per inserti ottagonali
- Corpi nichelati per un'elevata resistenza all'usura e una piacevole maneggevolezza
- Viti Torx Plus® per trasferimenti di coppia serraggio elevati
- Raffreddamento integrato per una lunga durata
- Divisione differenziale per una riduzione affidabile delle vibrazioni da risonanza

Inserti

- Inserti positivi, a taglio dolce, ottagonali e inserti specifici per superfiniture
- 5 geometrie e 6 qualità per un'ampia gamma di applicazioni
- Lunga durata e alta economicità

HUIT POUR LES MATÉRIAUX EXIGEANTS.

Porte-outils résistants à l'usure dans la plage de diamètres de 40 à 250 mm pour les plaquettes octogonales amovibles : le système de fraisage ARNO FO.

Le défonçage, le perçage circulaire, le pochage, le rainurage et bien sûr le surfaçage normal, y compris la plongée oblique ou axiale : tout cela est possible avec le système de fraisage FO d'ARNO. Avec cinq géométries et variantes, les plaquettes octogonales sont prêtes pour un large éventail d'applications. La position de montage positive et la forme de base des plaquettes garantissent une coupe douce lors de l'usinage de matériaux exigeants. Grâce à la plaque de finition large assortie, vous pouvez apporter la touche finale à vos pièces en un tour de main.

Et comme d'habitude, vous pouvez entièrement vous fier à la qualité ARNO pour vos opérations. pour plus de stabilité et de confort d'utilisation, les porte-outils sont entièrement nickelés et pourvus d'une alimentation interne en fluide de refroidissement ainsi que de vis Torx Plus®. Associé à la répartition inégale des lames pour minimiser les vibrations, le système de fraisage FO garantit des processus sûrs et une longue durée de vie.

AVANTAGES STABILITÉ
du système FO

Polyvalence - large éventail d'applications de fraisage

Résistance - porte-outils nickelés avec arrosage interne

Protection des matériaux - durée de vie et fonctionnement silencieux de premier ordre grâce à la division différentielle

Porte-outils

- Porte-outils à emmancher de Ø 40 à 250 mm pour plaquettes amovibles octogonales
- Châssis nickelé pour une grande résistance à l'usure et une manipulation agréable
- Vis Torx Plus® pour des transmissions de couple élevées
- Refroidissement intégré pour une longue durée de vie
- Pas différentiel pour une réduction fiable des vibrations de résonance

Plaquettes de coupe amovibles

- Plaquettes octogonales positives, à coupe douce, ainsi que des plaquettes spéciales à finition large
- 5 géométries et 6 nuances pour les domaines d'application les plus divers
- Longue durée de vie et rentabilité élevée

INSIDE for success

PRESSURE PLATE PRODUCTION +50% TOOL LIFE QUANTITY

Milling with excellent figures: 50% more tool life quantity, 212% more feed rate.

One customer greatly increased efficiency in his thrust plate production by switching to milling cutters from the FO milling system. ARNO's outstanding quality made it possible to increase feed rate to 212% and cutting speed by 60%. This reduced the customer's machining time from two minutes to roughly one minute and improved tool life quantity by 50%.

FO MILLING SYSTEM 06 Practical test

Thrust plate

Material: X8CrNiS18-9 (1.4305)
Tool: FOA-145.063.R05-06
Indexable insert: OEMX 060408ZZN-PMR
Grade: AM5740

	Competition	ARNO Werkzeuge
V_c	100 m/min	160 m/min
Z	5	5
f_z	0.06 mm	0.08 mm
v_f	152 mm/min	323 mm/min
a_p	3 mm	3 mm
a_e	55 mm	55 mm

Your advantage:

- **50% longer tool life**
- **Faster processing**
- **Competitive edge**
- **212 % faster feed rate**

INSIDE for success

PRODUZIONE DI LASTRE DA STAMPA, DURATA MAGGIORE DEL +50 %

Fresatura con valori ottimali: 50 % di durata in più, 212% di avanzamento in più.

Passando alle frese del sistema di fresatura FO, un cliente è riuscito a rendere molto più efficiente la produzione di lastre da stampa. L'eccezionale qualità di ARNO ha permesso di aumentare l'avanzamento al 212% e la velocità di taglio del 60%. In questo modo il cliente ha ridotto il tempo di lavorazione da due minuti a circa un minuto e ha migliorato la durata del 50%.

SISTEMA DI FRESATURA FO 06 Prova sul campo

Piastra di pressione

Materiale: X8CrNiS18-9 (1.4305)
Utensile: FOA-145.063.R05-06
Inserto: OEMX 060408ZZN-PMR
Qualità: AM5740

	Concorrenza	ARNO Werkzeuge
V_c	100 m/min	160 m/min
Z	5	5
f_z	0,06 mm	0,08 mm
v_f	152 mm/min	323 mm/min
a_p	3 mm	3 mm
a_e	55 mm	55 mm

Velocità di avanzamento della concorrenza 152 mm/min

Velocità di avanzamento SISTEMA DI FRESATURA FO 06 ARNO 323 mm/min

Il vostro vantaggio:

- **Durate maggiori del 50%**
- **Lavorazione più rapida**
- **Vantaggio competitivo**
- **212% velocità di avanzamento più elevata**

INSIDE for success

FABRICATION DE PLAQUES DE PRESSION +50 % DE LA QUANTITÉ/DURÉE DE VIE

Fraiser avec les meilleures valeurs : Quantité/durée de vie augmentée de 50 %, avancée augmentée de 212 %.

En passant aux fraises du système de fraisage FO, un client a pu rendre sa production de plaques de pression beaucoup plus efficace. La qualité exceptionnelle d'ARNO a permis d'augmenter l'avancée de 212 % et la vitesse de coupe de 60 %. Le client a ainsi réduit le temps de traitement de deux minutes à environ une minute et amélioré la quantité/durée de vie de 50 %.

SYSTÈME DE FRAISAGE FO 06 Test pratique

Plaque de pression

Matériau : X8CrNiS18-9 (1.4305)
Outil : FOA-145.063.R05-06
Plaquette de coupe amovible : OEMX 060408ZZN-PMR
Version : AM5740

	Concurrence	Outils ARNO
V_c	100 m/min	160 m/min
Z	5	5
f_z	0,06 mm	0,08 mm
v_f	152 mm/min	323 mm/min
a_p	3 mm	3 mm
a_e	55 mm	55 mm

Vitesse d'avance Concurrent — 152 mm/min

Vitesse d'avance du SYSTÈME DE FRAISAGE FO 06 — 323 mm/min

Votre avantage :

- **Durée de vie supérieure de 50 %**
- **Traitement plus rapide**
- **Avantage concurrentiel**
- **Vitesse d'avance augmentée de 212 %**

Holder / Utensile / *Outil*

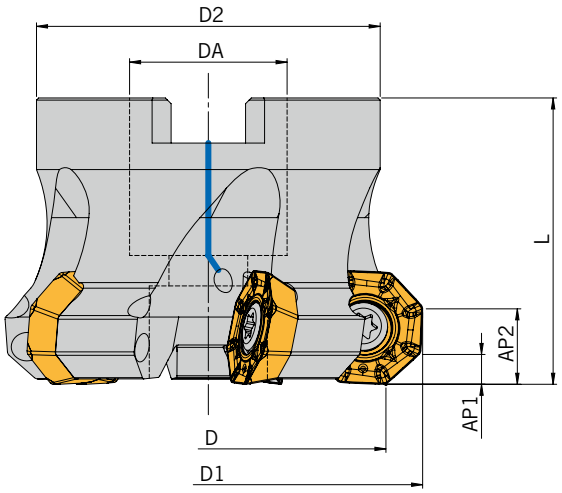
FO	A	–	1	45	050	–	R/L	05	–	06
System *Sistema* Système	**Type** *Tipo di attacco* Type de tige		**Generation** *Versione* Génération	**Approach angle** *Angolo di attacco* Angle d'attaque	**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* Direction	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible
	A - Shell mill cutter *Fresa a manicotto* Fraise à enficher						**R = Right-hand** *Destro* Droite			
	C - Cylindrical shank cutters *Corpi fresa con attacco cilindrico* Fraise à queue						**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche			
	G - Screw shank milling cutter *Fresa con attacco filettato* Fraise à queue filetée									

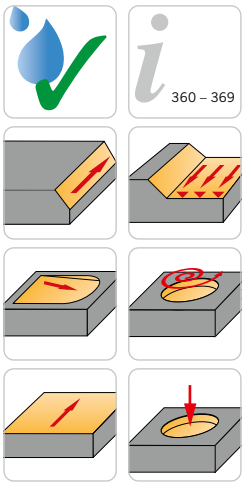
Inserts / *Inserti / Plaquettes*

OEMX	06	04	08	ZZ	R/L/N	–	-PMS	AP5440
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio di punta* Rayon	**Face cutting edge** *Tagliente della faccia* Plaquette de coupe	**Direction** *Direzione* Direction		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Qualità* Nuance
					R = Right-hand *Destro* Droite			
					L = Left-hand **Sinistro** Gauche			
					N - Neutral *Neutral* Neutre			

FOA-...-06

Face milling cutter with bore and transverse keyway / *Fresa a spianare con attacco a manicotto* / Fraise à surfacer avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

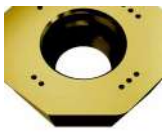
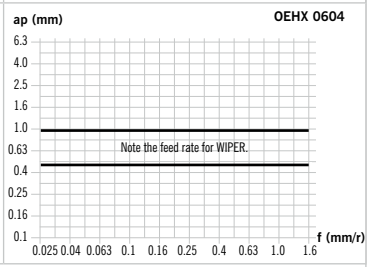
Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D1**	**D2**	**DA**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FOA-145.040.R04-06	40	40	47,2	35	16	4	10	4	OE... 06...
FOA-145.042.R05-06	40	42	49,1	40	16	4	10	5	OE... 06...
FOA-145.050.R05-06	40	50	57,0	48	22	4	10	5	OE... 06...
FOA-145.052.R06-06	40	52	59,0	48	22	4	10	6	OE... 06...
FOA-145.056.R06-06	50	56	63,1	60	27	4	10	6	OE... 06...
FOA-145.063.R05-06	50	63	69,7	60	27	4	10	5	OE... 06...
FOA-145.063.R06-06	40	63	69,7	48	22	4	10	6	OE... 06...
FOA-145.066.R06-06	50	66	72,7	60	27	4	10	6	OE... 06...
FOA-145.075.R07-06	50	75	81,6	60	27	4	10	7	OE... 06...
FOA-145.080.R07-06	50	80	86,7	60	27	4	10	7	OE... 06...
FOA-145.085.R07-06	50	85	91,7	60	27	4	10	7	OE... 06...
FOA-145.100.R10-06	50	100	106,6	78	32	4	10	10	OE... 06...
FOA-145.125.R11-06	60	125	131,4	90	40	4	10	11	OE... 06...
FOA-145.160.R13-06 [1)]	60	160	166,3	104	40	4	10	13	OE... 06...
FOA-145.250.R16-06 [1)]	60	250	256,4	194	60	4	10	16	OE... 06...

1) **Without internal coolant**
Senza adduzione interna
Sans refroidissement interne

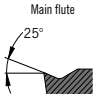
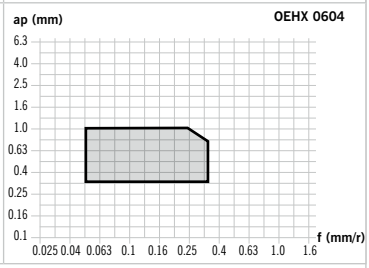
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FOA-...-06	AS 0046	5,0 Nm	T5120-IP

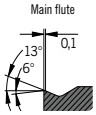
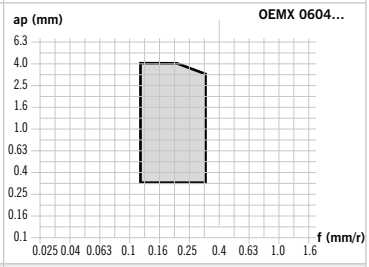
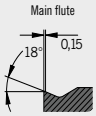
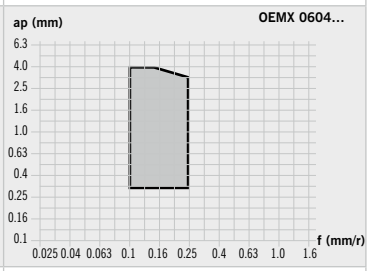
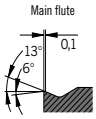
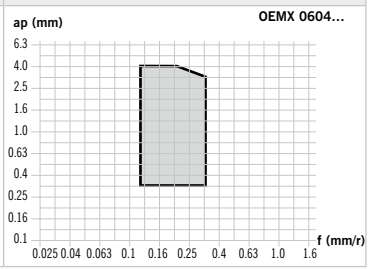
POSITIVE – FINISH MACHINING

Geometry	Properties	Material group	View/Cut	Basic cutting data diagram
-ZZ WIPER 	• Wiper insert for finishing • Sharp insert • Four ground and marked flutes	P M K N S H ● ○ ○ ○		

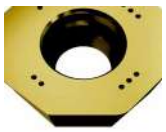
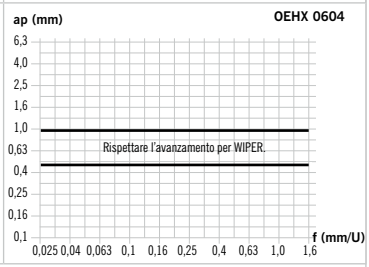
POSITIVE – FINISHING TO MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group	View/Cut	Basic cutting data diagram
-PMA	• Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Sharp insert • Good resistance to edge build-up	P M K N S H ●		

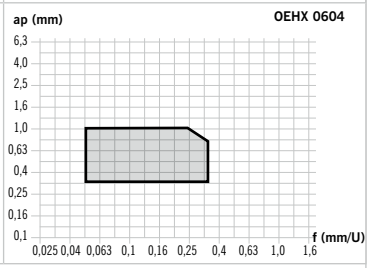
POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-PMS	• Very well suited for machining steel • Stable insert • Optimum efficiency	● ○ ○ ○		
-PMR	• Very well suited for machining stainless steel • Low cutting forces • Good resistance to edge build-up	○ ● ○ ○		
-PMG	• Very well suited for machining cast materials • Very good insert stability • Suitable for sand inclusions or casting skin	○ ●		

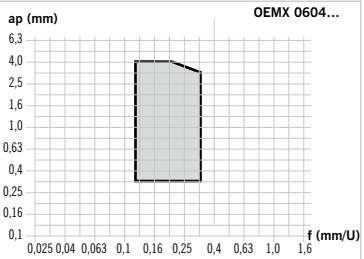
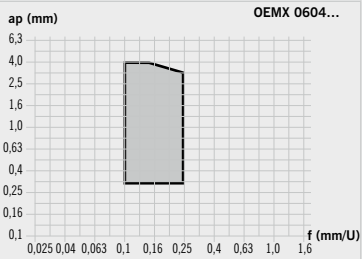
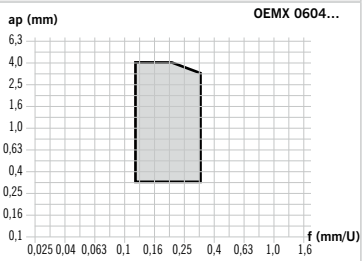
FINITURA POSITIVA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-ZZ WIPER 	• Piano con geometria raschiante per la finitura • Tagliente affilato • Quattro taglienti rettificati e contrassegnati	P M K N S H ● ○ ○ ○	Tagliente principale 0°	

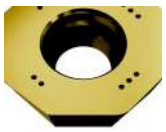
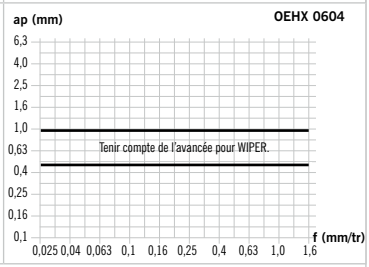
DA FINITURA POSITIVA A LAVORAZIONE MEDIA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-PMA	• Eccellente per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Tagliente affilato • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto	P M K N S H ●	Tagliente principale 25°	

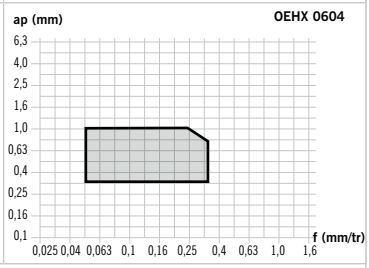
DA LAVORAZIONE MEDIA - POSITIVA A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-PMS	• Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Elevata efficacia	● ○ ○ ○	Tagliente principale	
-PMR	• Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Forze di taglio ridotte • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto	○ ● ○ ○	Tagliente principale	
-PMG	• Adatto per la lavorazione di fusioni • Ottima robustezza del tagliente • Per inclusioni di sabbia o croste di colata	○ ●	Tagliente principale	

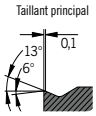
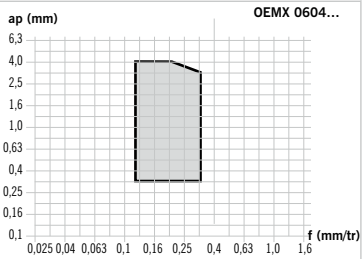
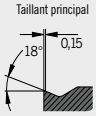
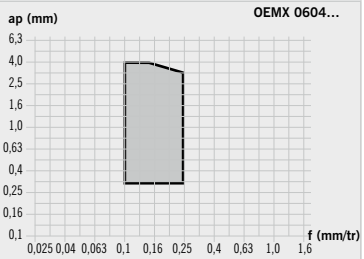
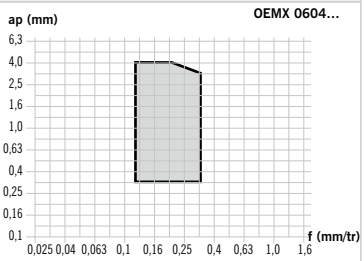
FINITION POSITIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-ZZ WIPER 	• Plaquette Wiper pour la finition • Arête de coupe rectifiée • Quatre lames affûtées et marquées	● ○ ○ ○	Taillant principal 0°	

FINITION POSITIVE À L'USINAGE DE SEMI-FINITION

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-PMA	• Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Fort taillant • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	●	Taillant principal 25°	

USINAGE DE SEMI FINITION POSITIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-PMS	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Une rentabilité optimale	● ○ ○ ○		
-PMR	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Forces de coupe plus faibles • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	○ ● ○ ○		
-PMG	• Convient très bien pour l'usinage de fontes • Très bonne stabilité des fort taillant • En cas d'inclusions de sable ou de croûtes de coulée	○ ●		

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	Scope of application: WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AP2130 CVD		• High process reliability • Specially suitable for dry machining • Good wear resistance	●	○						
AP5230 PVD		• Universally applicable grade • High heat and oxidation resistance • Very well suited for rough machining	●	●	●					
AP5440 PVD		• For medium and rough machining of steel • Suitable for poor machining conditions • Very good wear detection	●							
AM5740 PVD		• Suitable for machining stainless steels • For applications at medium to high cutting speeds • High oxidation resistance		●			○			
AK5915 CVD		• Particularly wear-resistant coating • Suitable for high cutting speeds • Very well suited for machining ISO K materials			●					

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	Scope of application: WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AN1015 ✗		• Excellent for machining ISO N materials • Good resistance to edge build-up • Wear-resistant and heat-resistant substrate			○	●				

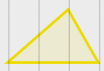
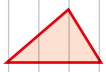
HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	● ● ✖
AP2130 CVD		• Elevata sicurezza di processo • Particolarmente adatto alla lavorazione a secco • Buona resistenza all'usura	● ○		
AP5230 PVD		• Qualità utilizzabile universalmente • Elevata resistenza al calore e all'ossidazione • La soluzione ottimale per la finitura	● ● ●		
AP5440 PVD		• Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio • Adatto per condizioni di lavorazione sfavorevoli • Ottimo riconoscimento dell'usura	●		
AM5740 PVD		• Per la lavorazione di acciai inossidabili • Utilizzabile a velocità di taglio medio-alte • Elevata resistenza all'ossidazione	● ○		
AK5915 CVD		• Rivestimento particolarmente resistente all'usura • Adatto per velocità di taglio elevate • La soluzione ottimale per la lavorazione di materiali ISO K	●		

HU - METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	● ● ✖
AN1015 ✗		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO N • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati • Substrato resistente all'usura e al calore	○ ●		

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Champ d'application RÉSISTANCE À L'USURE – TÉNACITÉ (5 10 15 20 25 30 35 40 45)	● ● ✖
AP2130 CVD		• Grande sécurité de processus • Nuance particulièrement adaptée au travail à sec • Bonne résistance à l'usure	● ○		●
AP5230 PVD		• Nuance à usage universel • Haute résistance à la chaleur et à l'oxydation • Convient très bien pour la finition	● ● ●		●
AP5440 PVD		• Pour l'usinage de semi-finition et d'ébauche de l'acier • Convient pour des conditions d'usinage défavorables • Très bonne détection de l'usure	●		●
AM5740 PVD		• Pour l'usinage d'aciers inoxydables • Utilisable pour des vitesses de coupe moyennes à élevées • Grande résistance à l'oxydation	● ○		●
AK5915 CVD		• Revêtement particulièrement résistant à l'usure • Pour des vitesses de coupe élevées • Convient très bien pour le traitement des matériaux ISO K	●		●

HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

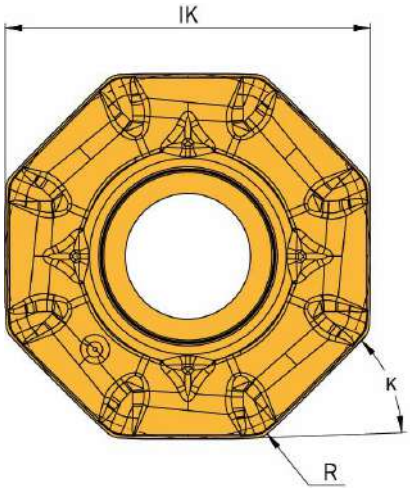
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Champ d'application RÉSISTANCE À L'USURE – TÉNACITÉ (5 10 15 20 25 30 35 40 45)	● ● ✖
AN1015 ✗		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO N • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées • Substrat résistant à l'usure et à la chaleur	○ ●		●

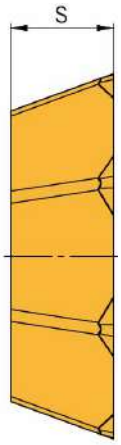
OE... 06...

Indexable inserts for face milling / *Inserti per spianatura* / Plaquettes de coupe amovibles pour le surfaçage

45°
KAPPA

360 – 369





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HC AP2130	HC AP5440	HC AM5740	HC AK5915
OEMX 060408ZZN-PMG	16	4,5	0,8				◆
OEMX 060408ZZN-PMR	16	4,5	0,8			◆	
OEMX 060408ZZN-PMS	16	4,5	0,8	◆	◆		

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	●		
M	○		●	
K				●
N				
S			○	
H				

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HU AN1015
OEHX 060408FN-PMA	16	4,5	0,8	◆

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

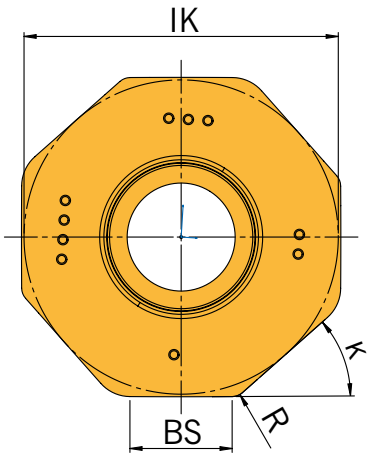
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

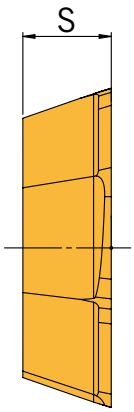
OE... 06...

Indexable insert for face milling - wiper insert / *Inserto di spianatura - inserto raschiante* / Plaquette de coupe amovible pour le surfaçage - plaquette Wiper

45° KAPPA

i 360 – 369





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	**IK**	**BS**	**S**	**R**	**HC** AP5230
OEHX 0604ZZ [1)]	16	5	4,5	0,8	◆

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

1) **Wiper insert**
Inserto raschiante
Plaquette Wiper

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Determination of cutting speed & feed rate – Face milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP2130	AP5230	AP5440
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	210 - 280 - 350	250 - 305 - 360	200 - 240 - 275
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	150 - 200 - 250	200 - 240 - 280	150 - 200 - 250
		hardened and tempered	300	1013	P8	140 - 175 - 210	200 - 240 - 280	140 - 170 - 200
		hardened and tempered	380	1282	P9	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
		hardened and tempered	430	1477	P10	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	140 - 175 - 210	-	140 - 175 - 210
		hardened	300	1013	P12	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
		hardened	400	1361	P13	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	140 - 165 - 190	200 - 225 - 250	140 - 165 - 190
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	100 - 135 - 170	-	140 - 165 - 190
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	90 - 120 - 150	150 - 200 - 250	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	70 - 105 - 140	-	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	70 - 105 - 140	-	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	250 - 275 - 300	-
		pearlitic	260	867	K2	-	250 - 275 - 300	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	300 - 350 - 400	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	300 - 350 - 400	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	250 - 275 - 300	-
		pearlitic	265	885	K6	-	250 - 275 - 300	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	300 - 350 - 400	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

			HU
	AM5740	AK5915	AN1015
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	85 - 130 - 170	-	-
	80 - 120 - 160	-	-
	80 - 120 - 160	-	-
	-	170 - 205 - 240	-
	-	150 - 185 - 220	-
	-	230 - 315 - 400	-
	-	180 - 250 - 320	-
	-	200 - 255 - 310	-
	-	-	-
	-	230 - 315 - 400	-
	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	600 - 690 - 780
	-	-	530 - 565 - 600
	-	-	290 - 320 - 350
	-	-	-
	-	-	200 - 250 - 300
	-	-	250 - 375 - 500
	-	-	200 - 400 - 600
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	60 - 70 - 75	-	-
	60 - 65 - 65	-	-
	60 - 65 - 70	-	-
	-	-	-
	40 - 50 - 60	-	-
	60 - 70 - 75	-	-
	45 - 55 - 60	-	-
	45 - 55 - 60	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

Determinazione della velocità di taglio e dell'avanzamento – Fresatura a spianare

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
							AP2130	AP5230	AP5440
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	210 - 280 - 350	250 - 305 - 360	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	150 - 200 - 250	200 - 240 - 280	150 - 200 - 250
		bonificato		300	1013	P8	140 - 175 - 210	200 - 240 - 280	140 - 170 - 200
		bonificato		380	1282	P9	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
		bonificato		430	1477	P10	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	140 - 175 - 210	-	140 - 175 - 210
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	140 - 165 - 190	200 - 225 - 250	140 - 165 - 190
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	100 - 135 - 170	-	140 - 165 - 190
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	90 - 120 - 150	150 - 200 - 250	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	70 - 105 - 140	-	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	70 - 105 - 140	-	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	-	250 - 275 - 300	-
		perlitica		260	867	K2	-	250 - 275 - 300	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	-	300 - 350 - 400	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	-	300 - 350 - 400	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	-	250 - 275 - 300	-
		perlitica		265	885	K6	-	250 - 275 - 300	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	300 - 350 - 400	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

			HU
	AM5740	AK5915	AN1015
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	85 - 130 - 170	-	-
	80 - 120 - 160	-	-
	80 - 120 - 160	-	-
	-	170 - 205 - 240	-
	-	150 - 185 - 220	-
	-	230 - 315 - 400	-
	-	180 - 250 - 320	-
	-	200 - 255 - 310	-
	-	-	-
	-	230 - 315 - 400	-
	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	600 - 690 - 780
	-	-	530 - 565 - 600
	-	-	290 - 320 - 350
	-	-	-
	-	-	200 - 250 - 300
	-	-	250 - 375 - 500
	-	-	200 - 400 - 600
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	60 - 70 - 75	-	-
	60 - 65 - 65	-	-
	60 - 65 - 70	-	-
	-	-	-
	40 - 50 - 60	-	-
	60 - 70 - 75	-	-
	45 - 55 - 60	-	-
	45 - 55 - 60	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

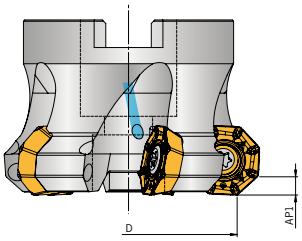
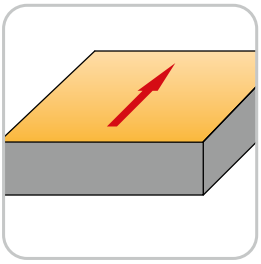
Détermination de la vitesse de coupe et de l'avance – Surfaçage

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Cutting speed V_c (m/min) HC AP2130	AP5230	AP5440
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	210 - 280 - 350	250 - 305 - 360	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	150 - 200 - 250	200 - 240 - 280	150 - 200 - 250
		traité		300	1013	P8	140 - 175 - 210	200 - 240 - 280	140 - 170 - 200
		traité		380	1282	P9	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
		traité		430	1477	P10	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	140 - 175 - 210	-	140 - 175 - 210
		trempé et revenu		300	1013	P12	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
		trempé et revenu		400	1361	P13	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	140 - 165 - 190	200 - 225 - 250	140 - 165 - 190
		martensitique, traité		330	1114	P15	100 - 135 - 170	-	140 - 165 - 190
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	90 - 120 - 150	150 - 200 - 250	-
		austénitique		300	1013	M2	70 - 105 - 140	-	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	70 - 105 - 140	-	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	250 - 275 - 300	-
		perlitique		260	867	K2	-	250 - 275 - 300	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	300 - 350 - 400	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	300 - 350 - 400	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	250 - 275 - 300	-
		perlitique		265	885	K6	-	250 - 275 - 300	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	300 - 350 - 400	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

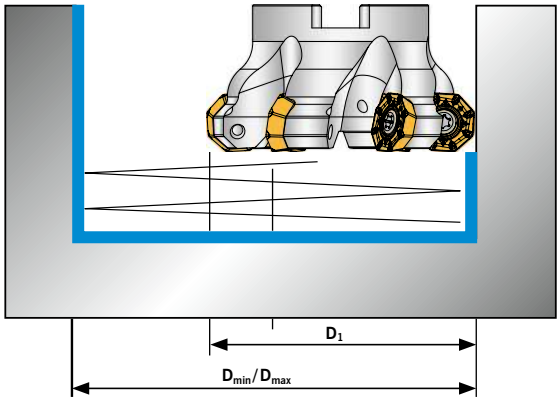
			HU
	AM5740	AK5915	AN1015
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	85 - 130 - 170	-	-
	80 - 120 - 160	-	-
	80 - 120 - 160	-	-
	-	170 - 205 - 240	-
	-	150 - 185 - 220	-
	-	230 - 315 - 400	-
	-	180 - 250 - 320	-
	-	200 - 255 - 310	-
	-	-	-
	-	230 - 315 - 400	-
	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	600 - 690 - 780
	-	-	530 - 565 - 600
	-	-	290 - 320 - 350
	-	-	-
	-	-	200 - 250 - 300
	-	-	250 - 375 - 500
	-	-	200 - 400 - 600
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	60 - 70 - 75	-	-
	60 - 65 - 65	-	-
	60 - 65 - 70	-	-
	-	-	-
	40 - 50 - 60	-	-
	60 - 70 - 75	-	-
	45 - 55 - 60	-	-
	45 - 55 - 60	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

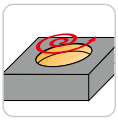
FEED DETERMINATION - FACE MILLING 06
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPIANARE 06
DÉTERMINATION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE 06

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**06**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**45°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**40 - 250**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**4,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,14	0,25	0,35
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,14	0,25	0,35
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,12	0,24	0,35
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,12	0,24	0,35
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,20	0,30
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,15	0,28	0,40
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,15	0,28	0,40
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,15	0,28	0,40
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,12	0,26	0,40
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,10	0,30	0,50
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,10	0,30	0,50
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,15	0,20
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,15	0,20
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,18	0,25
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,18	0,25
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

APPLICATION DATA: MILLING - 06

Circular plunge



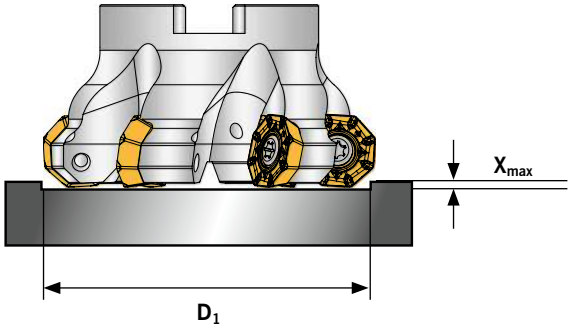


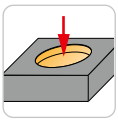
Milling cutter	D_1	D_{min}	D_{max}
FOA-145,040	50	77	90
FOA-145,050	60	97	110
FOA-145,063	73	123	136
FOA-145,080	90	157	170
FOA-145,100	110	197	210
FOA-145,125	135	247	260
FOA-145,160	170	317	330

D_{min} = smallest hole diameter

D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

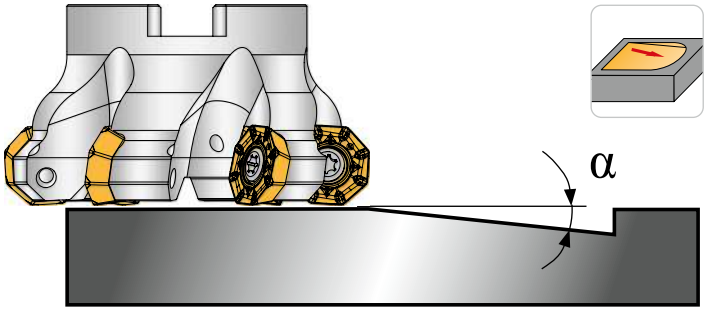
Axial plunge





D_1	X_{max}
FOA-145.....	5.5

Oblique plunge

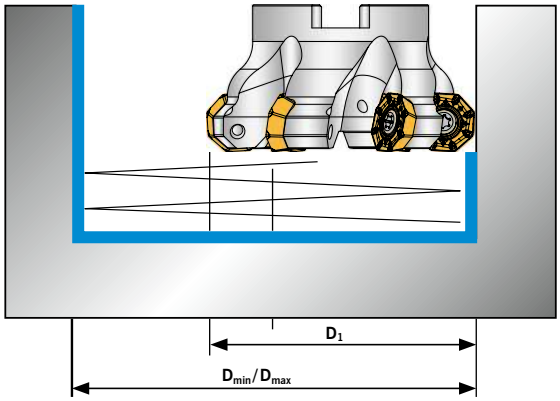


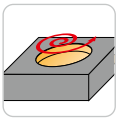
Milling cutter	α	Minimum travel
FOA-145,040	10.7	29 mm
FOA-145,050	8.7	36 mm
FOA-145,063	6.0	52 mm
FOA-145,080	4.5	69 mm
FOA-145,100	3.5	89 mm
FOA-145,125	2.7	114 mm
FOA-145,160	2.1	149 mm

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

DATI APPLICATIVI FRESATURA - 06

Immersione circolare



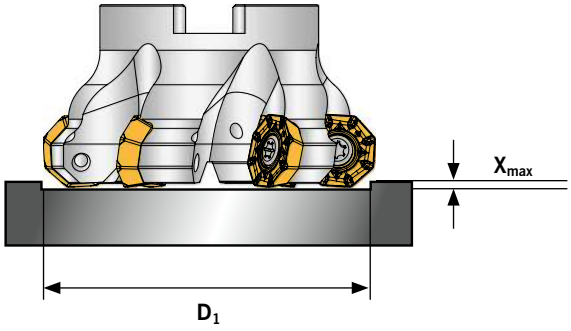


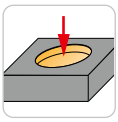
Fresa	D_1	D_{min}	D_{max}
FOA-145.040	50	77	90
FOA-145.050	60	97	110
FOA-145.063	73	123	136
FOA-145.080	90	157	170
FOA-145.100	110	197	210
FOA-145.125	135	247	260
FOA-145.160	170	317	330

D_{min} = diametro minimo del foro

D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

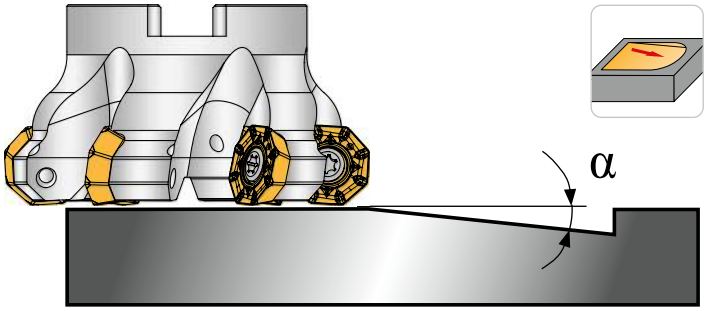
Immersione assiale





D_1	X_{max}
FOA-145.....	5,5

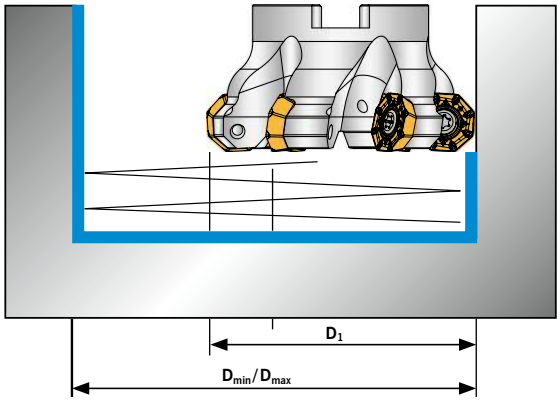
Immersione obliqua

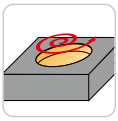


Fresa	α	Corsa minima
FOA-145.040	10,7	29 mm
FOA-145.050	8,7	36 mm
FOA-145.063	6,0	52 mm
FOA-145.080	4,5	69 mm
FOA-145.100	3,5	89 mm
FOA-145.125	2,7	114 mm
FOA-145.160	2,1	149 mm

DONNÉES DE PERFORMANCE DU FRAISAGE - 06

Plongée circulaire



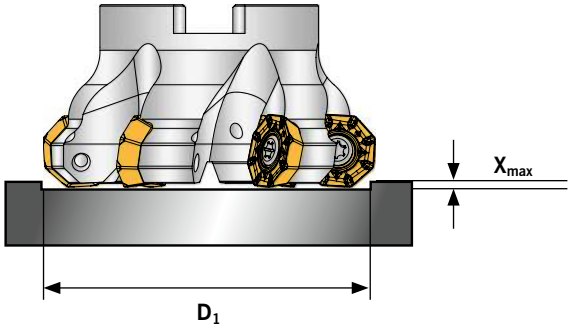


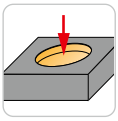
Fraise	D_1	D_{min}	D_{max}
FOA-145 040	50	77	90
FOA-145 050	60	97	110
FOA-145 063	73	123	136
FOA-145 080	90	157	170
FOA-145 100	110	197	210
FOA-145 125	135	247	260
FOA-145 160	170	317	330

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

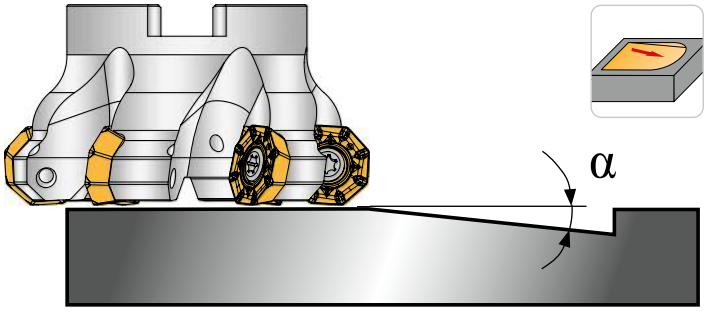
Plongée axiale





D_1	X_{max}
FOA-145.....	5,5

Plongée inclinée

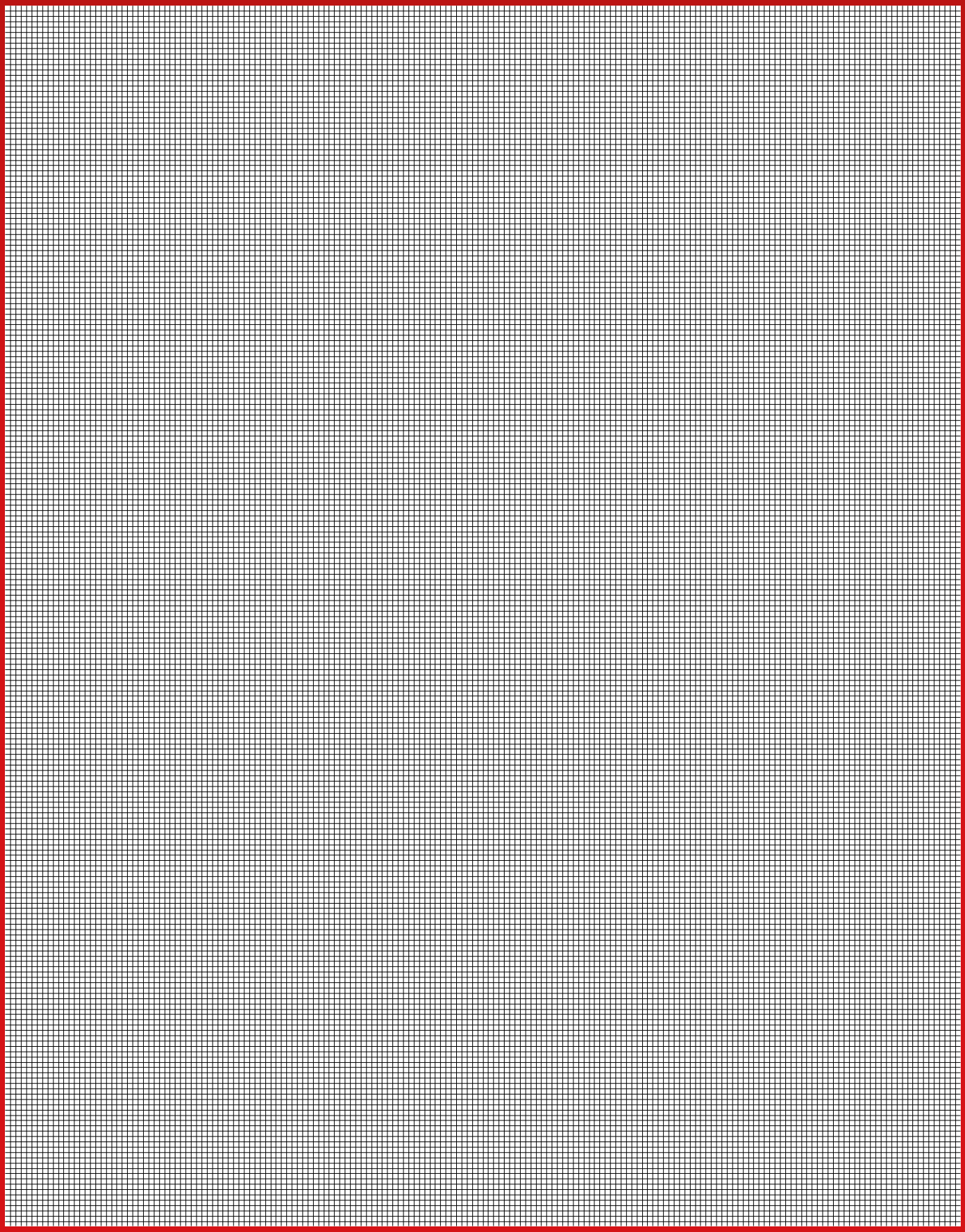


Fraise	α	Course minimale
FOA-145 040	10,7	29 mm
FOA-145 050	8,7	36 mm
FOA-145 063	6,0	52 mm
FOA-145 080	4,5	69 mm
FOA-145 100	3,5	89 mm
FOA-145 125	2,7	114 mm
FOA-145 160	2,1	149 mm

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

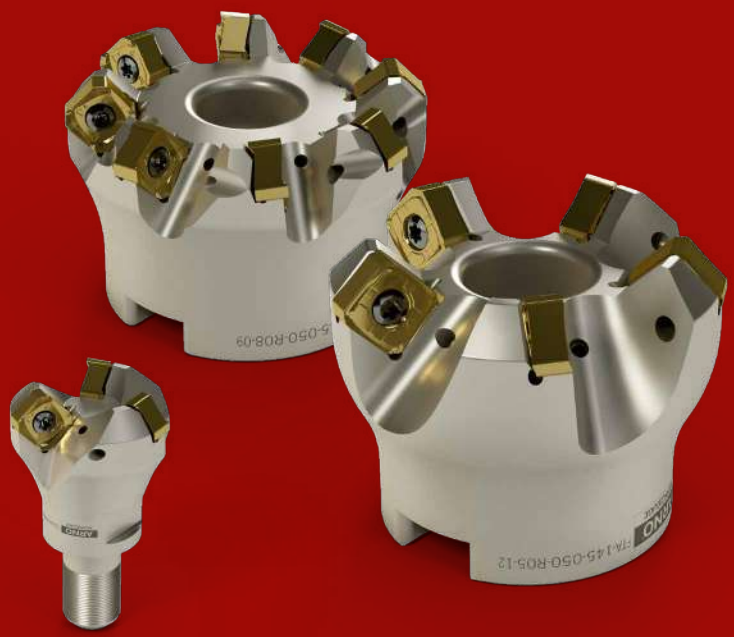
www.arno.de



FT – Major Series

FT face milling system / *Sistemi di fresatura per sfacciatura FT* / Système de surfaçage FT

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**372 – 377**
• **Inside**	• *Inside*	• Inside	**378 – 380**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**381**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**382/384**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**383**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**385 – 390**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**391 – 393**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**394 – 395**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**396 – 401**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**402 – 403**



7

HIGH REMOVAL RATES. GENTLE ON THE SPINDLE.

Stable and efficient: the FT face milling system from ARNO with 45° approach angle and eight efficient cutting edges.

Maximum stability, soft cutting and smooth action to minimise spindle wear: The FT system from ARNO lets you benefit from all these advantages. This is provided by the large flat face on the holders, a positive rake angle despite the negative mounting position and the unequal pitch of the flutes. You are then well equipped for a wide variety of applications to machine steel – from castings through to aluminium – with eight different geometries and 10 grades for each type. There are two sizes of inserts to choose from.

In addition, the nickel-plated tool holders, Torx Plus® screws and through tool cooling ensure long tool life and easy handling. And as always with ARNO, you can rely on the excellent price-performance ratio of the FT face milling system.

RIGID BENEFITS
of the FT System

Economical - long tool life due to excellent workmanship and through tool cooling

Robust - Torx Plus® screws and nickel-plated tool holders

Gentle on the spindle - extremely smooth running due to differential pitch

Tool holders

- Face milling cutter with 45° approach angle
- Shell-type tool holders from 32 to 250 mm with 3 to 20 flutes
- Nickel-plated bodies for high wear resistance and easy handling
- Torx Plus® screws for high torque transmission
- Wide and narrow pitch for different materials
- Unequal pitch for reliable vibration reduction
- Integrated cooling up to Ø 160 mm, suitable for minimum quantity lubrication

Indexable inserts

- Eight efficient flutes per indexable insert
- Stability due to negative mounting position
- Positive rake angle for a soft cut
- Eight geometries and 10 grades each for different areas of application
- Highlight combination for steel cutting: NMS1 geometry with particularly positive rake angle of 26° for soft cutting and PVD- coated grade AP5440 for unstable conditions

FORTI QUANDO SI TRATTA DI ASPORTARE MATERIALE. DELICATI SUL MANDRINO.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
7

Stabili ed efficienti: il sistema di fresatura per sfacciatura FT di ARNO con un angolo di attacco di 45° e otto effettivi taglienti.

Massima stabilità, taglio morbido ed elevata silenziosità di lavorazione per la massima protezione del mandrino: Con il sistema FT di ARNO potrete godere di tutti questi vantaggi. Ciò è reso possibile grazie ad una ampia superficie di contatto tra il corpo fresa ed il suo mandrino, da un angolo di spoglia positivo nonostante la posizione di montaggio negativa e dalla distribuzione differenziata dei taglienti. Per i diversi campi di applicazione dall'acciaio, alla ghisa, all'alluminio con le nostre cinque diverse geometrie e 10 qualità sarete equipaggiati nel modo migliore. È possibile inoltre scegliere tra due dimensioni di inserti.

I corpi fresa nichelati, le viti Torx Plus® e l'adduzione interna del liquido refrigerante garantiscono durate elevate e una piacevole maneggevolezza. E come sempre da ARNO, anche per il sistema di fresatura per sfacciatura FT, potrete trovare un eccellente rapporto prezzo-prestazioni.

VANTAGGI STABILI
del sistema ARNO FT

Economici - lunga durata dell'utensile grazie all'eccellente precisione e al raffreddamento interno

Robusti - Viti Torx Plus® e corpi nichelati

Protezione del mandrino - spiccata scorrevolezza grazie al passo differenziato

Corpi fresa

- Fresa per sfacciatura con angolo di attacco di 45°
- Corpi con attacco a manicotto con Ø da 32 a 250 mm con 3 - 20 taglienti
- Corpi nichelati per un'elevata resistenza all'usura e una piacevole maneggevolezza
- Viti Torx Plus® per trasferimenti di coppia elevati
- Passo largo e stretto per diversi materiali
- Passo differenziato per una riduzione affidabile delle vibrazioni di risonanza
- Raffreddamento integrato fino a Ø 160 mm, adatto per la lubrificazione a quantità minimale

Inserti

- Otto taglienti effettivi per inserto
- Stabilità grazie alla posizione di montaggio negativa
- Angolo di spoglia superiore positivo per un taglio morbido
- Otto geometrie e 10 qualità, ciascuno per diversi campi di applicazione
- Combinazione di spicco per la lavorazione ad asportazione di truciolo dell'acciaio: Geometria NMS1 con angolo di spoglia superiore particolarmente positivo di 26° per tagli morbidi e qualità rivestita in PVD AP5440 per condizioni instabili.

ENLÈVEMENT EFFICACE DE LA MATIÈRE. PRÉSERVE LA BROCHE.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
7

Stable et efficace : le système de surfaçage FT d'ARNO avec un angle d'attaque de 45°. et huit arêtes de coupe effectives.

Stabilité maximale, coupe douce et fonctionnement très silencieux pour une protection maximale de la broche : avec le système FT d'ARNO, vous bénéficiez de tous ces avantages. Ceci est possible grâce à une grande face de support des porte-outils, un angle de coupe positif malgré une position de montage négative ainsi qu'un espacement inégal des dents. Vous êtes également parfaitement équipé pour les différents domaines d'application, de l'acier à l'aluminium en passant par la fonte, avec respectivement huit géométries et 10 nuances différentes. Deux tailles sont disponibles pour les plaquettes de coupe amovibles.

De plus, les porte-outils nickelés, les vis Torx Plus® ainsi que l'arrosage interne garantissent une durée de vie élevée et une manipulation agréable. Et comme toujours chez ARNO, vous pouvez également compter sur un excellent rapport qualité-prix pour le système de surfaçage FT.

AVANTAGES STABILITÉ
du système FT

Économiquement avantageux - durée de vie élevée grâce à une excellente finition et à un refroidissement interne

Robuste - vis Torx Plus® et porte-outils nickelés

Protège la broche - fonctionnement très silencieux grâce au pas différentiel

Porte-outils

- Fraises à surfacer avec angle d'attaque de 45°
- Porte-outils emboîtables de Ø 32 à 250 mm avec 3 à 20 arêtes de coupe
- Châssis nickelé pour une grande résistance à l'usure et une manipulation agréable
- Vis Torx Plus® pour des transmissions de couple élevées
- Pas large et pas étroit pour différents matériaux
- Pas inégal pour une réduction fiable des vibrations de résonance
- Refroidissement intégré jusqu'à Ø 160 mm, adapté à la lubrification par quantités minimales

Plaquettes de coupe amovibles

- Huit lames effectives par plaquette de coupe amovible
- Stabilité grâce à la position de montage négative
- Angle de coupe positif pour une coupe douce
- 8 géométries et 10 variétés pour différents domaines d'application
- Combinaison forte pour l'usinage de l'acier : géométrie NMS1 avec angle de coupe de 26° particulièrement positif pour les coupes douces et nuance AP5440 avec revêtement PVD pour les conditions instables.

INSIDE for success

UP TO 80% MORE FEED PER MINUTE WITH ARNO!

Maximise stock removal for face milling.

With ARNO you can boost the speed of your milling work. Use a feed rate of 3780 mm/min and benefit from up to 80% more speed compared to tools from other suppliers - and with typical ARNO long tool life.

FT FACE MILLING SYSTEM 09 Practical test

Cast housing

Material: EN-GJL-200 (0.6020)
Tool: FTA-145.063.R09-09
Indexable insert: SNMX 0904ANSN-NMG2
Grade: AK5315

	Competition	ARNO Werkzeuge
V_c	297 m/min	297 m/min
Z	5	9
v_f	2100 mm/min	3780 mm/min
a_p	2 mm	2 mm
a_e	38 mm	38 mm
Q	160 cm³/min	287 cm³/min

Feed rate Competitor 2100 mm/min

Feed rate ARNO FT FACE MILLING SYSTEM 09 3780 mm/min

Your advantage:

- +80% higher feed rate
- Optimised component costs
- Optimum tool use

INSIDE for success

CON ARNO L'80% IN PIÙ DI AVANZAMENTO AL MINUTO!

Massimizzate l'asportazione di materiale durante la spianatura con la fresa.

Con ARNO è possibile aumentare la velocità di lavoro durante la fresatura. Approfittate di una velocità di avanzamento di 3780 mm/min e di un ritmo superiore fino all'80% rispetto agli utensili di altri fornitori – con una lunga durata, tipica di ARNO.

SISTEMA DI SPIANATURA CON FRESA FT 09 Prova sul campo

Alloggiamento in ghisa

Materiale: EN-GJL-200 (0.6020)
Utensile: FTA-145.063.R09-09
Inserto: SNMX 0904ANSN-NMG2
Qualità: AK5315

	Concorrenza	ARNO Werkzeuge
V_c	297 m/min	297 m/min
Z	5	9
v_f	2100 mm/min	3780 mm/min
a_p	2 mm	2 mm
a_e	38 mm	38 mm
Q	160 cm³/min	287 cm³/min

Velocità di avanzamento della concorrenza — 2100 mm/min

Velocità di avanzamento SISTEMA DI SPIANATURA CON FRESA FT 09 ARNO — 3780 mm/min

Il vostro vantaggio:

- **Velocità di avanzamento più elevata di + 80 %**
- **Ottimizzazione dei costi dei componenti**
- **Utilizzo ottimale dell'utensile**

INSIDE for success

AVEC ARNO, 80 % D'AVANCÉE EN PLUS PAR MINUTE !

Maximisez votre enlèvement de matière lors du surfaçage.

Avec ARNO, vous augmentez la vitesse de travail lors du fraisage. Profitez d'une vitesse d'avance de 3780 mm/min et bénéficiez ainsi d'une vitesse augmentée de 80 % par rapport aux outils d'autres fournisseurs - et ce avec une longue durée de vie typique des produits ARNO.

SYSTÈME DE FRAISAGE FT 09 Test pratique

Boîtier en fonte

Matériau : EN-GJL-200 (0.6020)
Outil : FTA-145.063.R09-09
Plaquette de coupe amovible : SNMX 0904ANSN-NMG2
Version : AK5315

	Concurrence	Outils ARNO
V_c	297 m/min	297 m/min
Z	5	9
v_f	2100 mm/min	3780 mm/min
a_p	2 mm	2 mm
a_e	38 mm	38 mm
Q	160 cm³/min	287 cm³/min

Vitesse d'avance Concurrent — 2100 mm/min

Vitesse d'avance ARNO SYSTÈME DE FRAISAGE FT 09 — 3780 mm/min

Votre avantage :

- **Vitesse d'avance plus élevée de + 80 %**
- **Optimisation du coût des composants**
- **Utilisation optimale de l'outil**

Holder / Utensile / *Outil*

FT	A	–	1	45	–	050	–	R	08	–	09
System *Sistema* Système	**Type** *Tipo di attacco* Type de tige		**Generation** *Versione* Génération	**Approach angle** *Angolo di attacco* Angle d'attaque		**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* *Direction*	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible

A - Shell mill cutter
Fresa a manicotto
Fraise à enficher

C - Cylindrical shank cutters
Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

G - Screw shank milling cutter
Fresa con attacco filettato
Fraise à queue filetée

R = Right-hand
Destro
Droite

L = Left-hand
Sinistro
Gauche

Inserts / Inserti / *Plaquettes*

SNMX	09	04	AN	S	N	–	NMS2	AP5530
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio punta* Rayon	**Cutting edge** **Tagliente** Bord tranchant	**Direction** **Direzione** *Direction*		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Grado* Qualità

F - Sharp
Affilato
Tranchant

E - Rounded
Arrotondato
Arrondi

T - Chamfered
Smussato
Chanfreiné

S - Chamfered and rounded
Smussato e arrotondato
Chanfreiné et arrondi

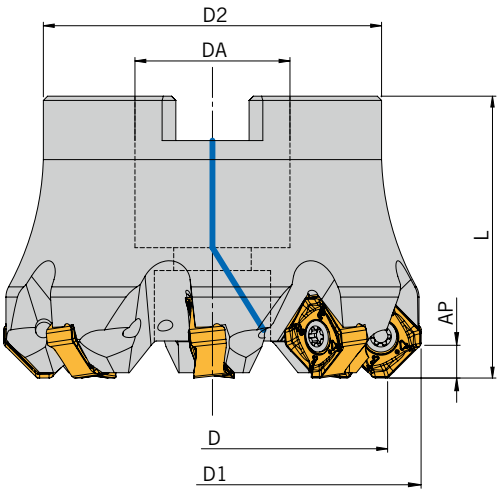
R = Right-hand
Destro
Droite

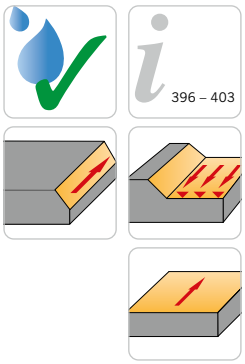
L = Left-hand
Sinistro
Gauche

N - Neutral
Neutral
Neutre

FTA-...-09

Face milling cutter with bore and transverse keyway / *Fresa a spianare con attacco a manicotto* / Fraise à surfacer avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	L	**D**	**D1**	**D2**	**DA**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FTA-145.032.R05-09	40	32	41,7	35	16	4	5	SN.X 0904...
FTA-145.040.R06-09	40	40	49,7	38	16	4	6	SN.X 0904...
FTA-145.050.R08-09	40	50	59,7	48	22	4	8	SN.X 0904...
FTA-145.063.R09-09	40	63	72,7	48	22	4	9	SN.X 0904...
FTA-145.080.R11-09	50	80	89,7	60	27	4	11	SN.X 0904...
FTA-145.100.R13-09	50	100	109,7	78	32	4	13	SN.X 0904...
FTA-145.125.R15-09	50	125	134,7	90	40	4	15	SN.X 0904...

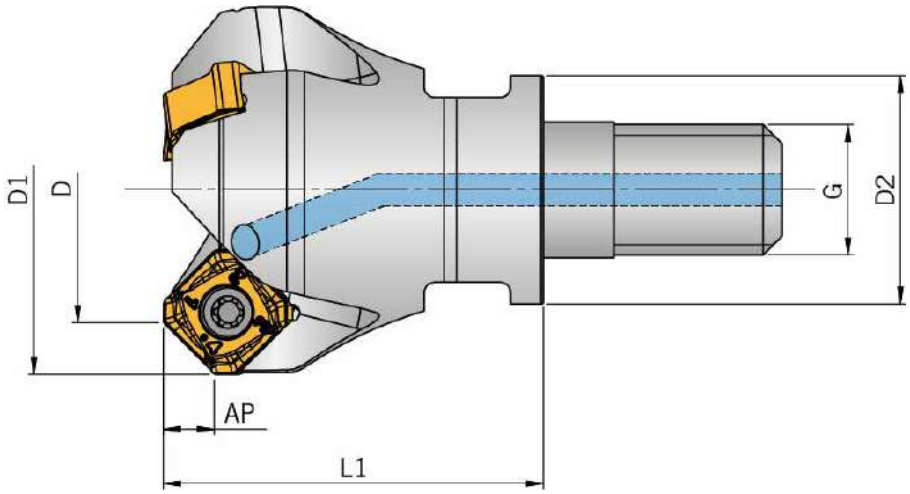
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

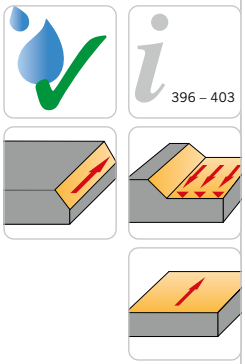
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FTA-...-09	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

FTG-...-09

Face milling cutter with thread for screw-in holders / *Corpo fresa di spianatura con attacco filettato* / Fraise à surfacer avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

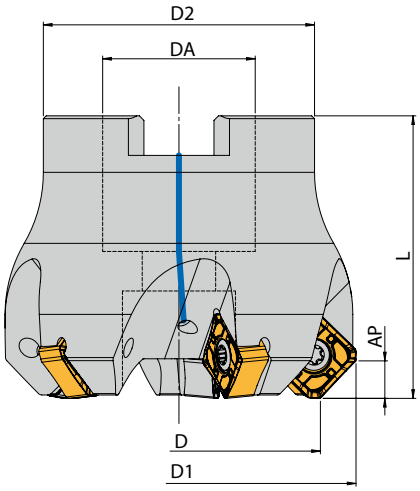
Article *Articolo* Article	**D**	**D1**	**L1**	**D2**	**G**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FTG-145.020.R02-09	20	29,7	30	21	M12	4	2	SN.X 0904...
FTG-145.025.R03-09	25	34,7	35	21	M12	4	3	SN.X 0904...
FTG-145.032.R05-09	32	41,7	35	29	M16	4	5	SN.X 0904...

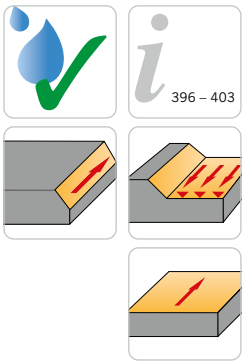
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FTG-...-09	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FTA-...-12

Face milling cutter with bore and transverse keyway / *Fresa a spianare con attacco a manicotto* / Fraise à surfacer avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D1**	**D2**	**DA**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FTA-145.040.R03-12	50	40	52,6	40	22	6	3	SN.X 1205...
FTA-145.040.R04-12	50	40	52,6	40	22	6	4	SN.X 1205...
FTA-145.050.R04-12	50	50	62,7	48	27	6	4	SN.X 1205...
FTA-145.050.R05-12	50	50	62,7	48	27	6	5	SN.X 1205...
FTA-145.063.R05-12	50	63	75,8	60	27	6	5	SN.X 1205...
FTA-145.063.R06-12	50	63	75,8	60	27	6	6	SN.X 1205...
FTA-145.063.R08-12	50	63	75,8	60	27	6	8	SN.X 1205...
FTA-145.080.R06-12	50	80	92,7	78	32	6	6	SN.X 1205...
FTA-145.080.R08-12	50	80	92,7	78	32	6	8	SN.X 1205...
FTA-145.080.R10-12	50	80	92,7	78	32	6	10	SN.X 1205...
FTA-145.100.R08-12	50	100	112,8	90	40	6	8	SN.X 1205...
FTA-145.100.R10-12	50	100	112,8	90	40	6	10	SN.X 1205...
FTA-145.125.R10-12	50	125	137,8	90	40	6	10	SN.X 1205...
FTA-145.125.R12-12	50	125	137,8	90	40	6	12	SN.X 1205...
FTA-145.160.R14-12 [1]	60	160	172,7	104	40	6	14	SN.X 1205...
FTA-145.200.R16-12 [1]	60	200	212,7	160	60	6	16	SN.X 1205...
FTA-145.250.R20-12 [1]	60	250	262,7	160	60	6	20	SN.X 1205...

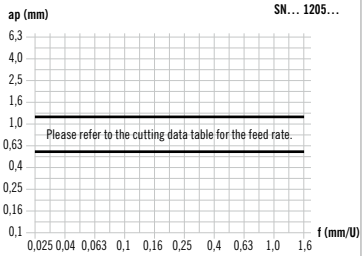
1) **Without internal coolant**
Senza adduzione interna
Sans refroidissement interne

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

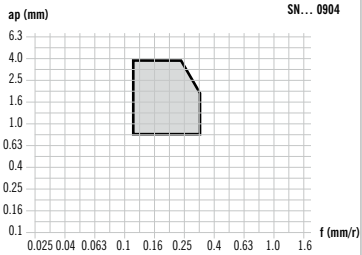
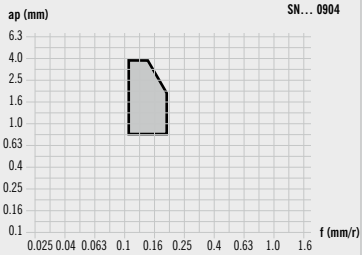
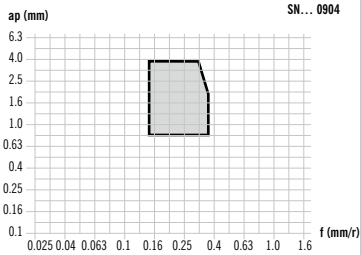
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FTA-...-12	AS 0041	4,0 Nm	T5115-IP

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

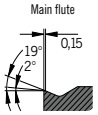
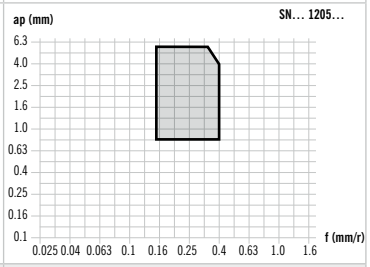
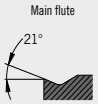
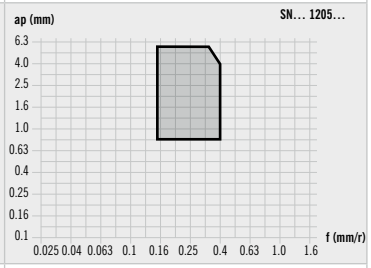
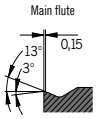
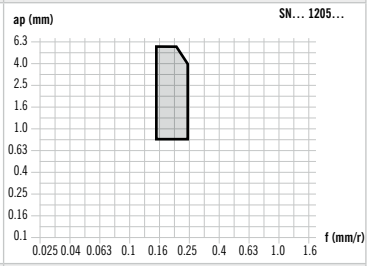
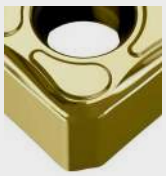
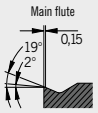
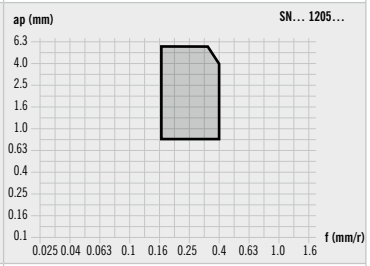
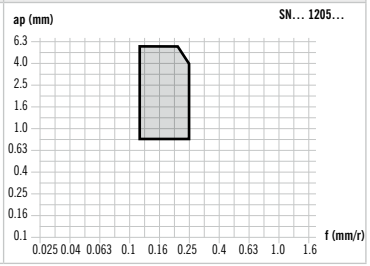
NEGATIV – FINISHING TO MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-ZZ WIPER	• Very well suited for machining steel • Wiper insert for finishing • Grounded wiper insert	● ○ ○ ○		

NEGATIVE – MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-NMS2	• Excellent for machining steel • Very soft cutting geometry • Low cutting forces	● ○ ○ ○		
-NMR2	• Excellent for machining stainless steel • Very soft cutting geometry • Good resistance to edge build-up	○ ● ○ ○		
-NMG2	• Excellent for machining cast materials • Very good insert stability • High process reliability	○ ● ○ ○		

NEGATIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

Geometry	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-NMS	• Very well suited for machining steel • Stable insert • Positive rake angle in mounting position	●	○	○	○				
-NMS1	• Excellent for machining steel • Very soft cutting geometry • Low cutting forces	●	○	○	○				
-NMR	• Very well suited for machining stainless steel • Stable insert • Positive rake angle in mounting position	○	●		○	○			
-NMG 	• Very well suited for machining cast materials • Very good insert stability • Positive rake angle in mounting position	○		●					
-ALU	• Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Sharp insert • Good resistance to edge build-up				●				

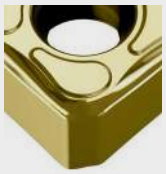
DA FINITURA NEGATIVA A LAVORAZIONE MEDIA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-ZZ WIPER	• Adatto per la lavorazione di acciaio • Piano con geometria raschiante per la finitura • Piano con geometria raschiante rettificata	● ○ ○ ○	Hauptschneide 19° 2° 0,15	ap (mm) SN... 1205... Desumere gli avanzamenti dalla tabella dei dati di taglio. f (mm/U)

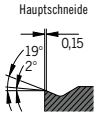
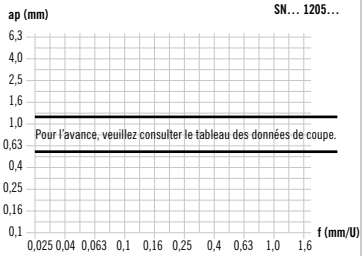
LAVORAZIONE MEDIA NEGATIVA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-NMS2	• Eccellente per la lavorazione di acciaio • Geometria a taglio morbido • Ridotte forze di taglio	● ○ ○ ○	Tagliente principale 21° 0,15	ap (mm) SN... 0904 f (mm/U)
-NMR2	• Eccellente per la lavorazione di acciaio inossidabile • Geometria a taglio morbido • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto	○ ● ○ ○	Tagliente principale 21° 0,15	ap (mm) SN... 0904 f (mm/U)
-NMG2	• Eccellente per la lavorazione di fusioni • Ottima robustezza del tagliente • Elevata sicurezza di processo	○ ●	Tagliente principale 21° 0,15	ap (mm) SN... 0904 f (mm/U)

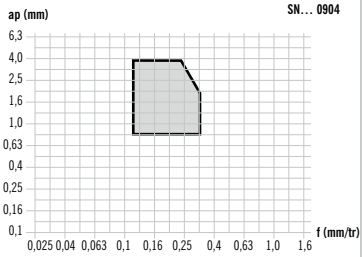
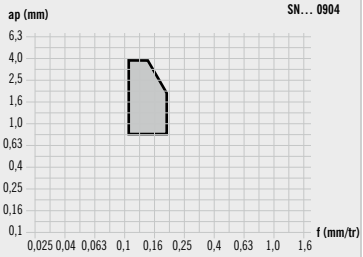
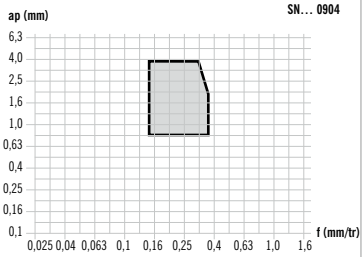
DA LAVORAZIONE MEDIA NEGATIVA A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-NMS	• Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Angolo risultante di spoglia superiore positivo in posizione di montaggio	● ○ ○ ○	Tagliente principale 19° 2° 0,15	SN... 1205... ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6
-NMS1	• Eccellente per la lavorazione di acciaio • Geometria con taglio dolce • Ridotte forze di taglio	● ○ ○ ○	Tagliente principale 21°	SN... 1205... ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6
-NMR	• Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Tagliente robusto • Angolo di spoglia superiore positivo in posizione di montaggio	○ ● ○ ○	Tagliente principale 13° 3° 0,15	SN... 1205... ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6
-NMG 	• Adatto per la lavorazione di materiali fusi • Ottima robustezza del tagliente • Angolo risultante di spoglia superiore positivo in posizione di montaggio	○ ●	Tagliente principale 19° 2° 0,15	SN... 1205... ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6
-ALU	• Eccellente per la lavorazione di fusioni e metalli non ferrosi • Tagliente affilato • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto	●	Tagliente principale 17°	SN... 1205... ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 f (mm/U) 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6

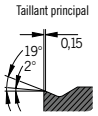
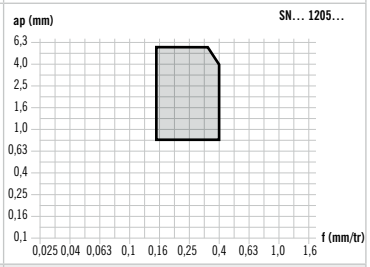
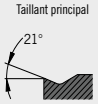
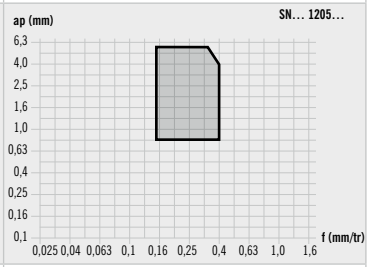
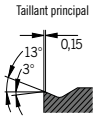
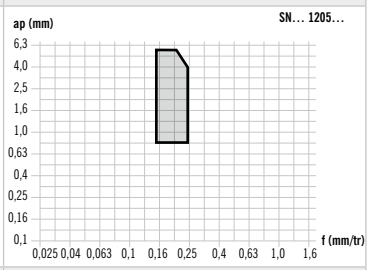
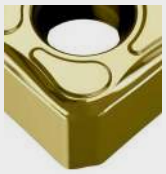
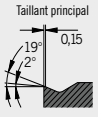
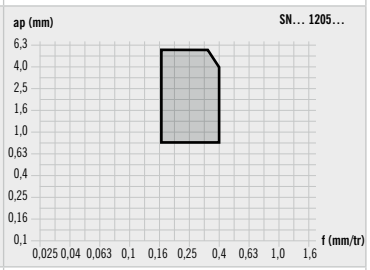
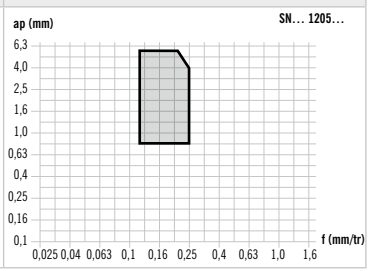
FINITION NÉGATIVE À L'USINAGE DE SEMI-FINITION

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-ZZ WIPER	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Plaquette Wiper pour la finition • Plaquette Wiper rectifiée	● ○ ○ ○		

USINAGE DE SEMI-FINITION NÉGATIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-NMS2	• Excellent pour l'usinage de l'acier • Géométrie à coupe très douce • Faibles pressions de coupe	● ○ ○ ○		
-NMR2	• Excellent pour l'usinage de l'acier inoxydable • Géométrie à coupe très douce • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	○ ● ○ ○		
-NMG2	• Excellent pour l'usinage des fontes • Très bonne stabilité des fort taillant • Grande sécurité du processus	○ ●		

USINAGE DE SEMI-FINITION NÉGATIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-NMS	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Angle de coupe positif en position de montage	● ○ ○ ○		
-NMS1	• Excellent pour l'usinage de l'acier • Géométrie à coupe très douce • Faibles pressions de coupe	● ○ ○ ○		
-NMR	• Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Arête de coupe résistante • Angle de coupe positif en position de montage	○ ● ○ ○		
-NMG 	• Convient très bien pour l'usinage de fontes • Très bonne stabilité des fort taillant • Angle de coupe positif en position de montage	○ ●		
-ALU	• Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Fort taillant • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	●		

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	Scope of application: WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AP2130 CVD		• High process reliability • Specially suitable for dry machining • Good wear resistance	●	○						●
AP5230 PVD		• Universally applicable grade • High heat and oxidation resistance • Very well suited for rough machining	●	●	●					●
AP5530 PVD		• First choice for machining steel • Good interplay between wear resistance and toughness • Multi-coloured coating with good wear detection	●	○		○	○			●
AP5440 PVD		• For medium and rough machining of steel • Suitable for poor machining conditions • Very good wear detection	●							●
AM5740 PVD		• Suitable for machining stainless steels • For applications at medium to high cutting speeds • High oxidation resistance		●			○			●
AM7140 PVD		• For machining stainless steels • Optimum cutting edge preparation for stainless steel • Good wear resistance and very good toughness	○	●		○	○			●
AK2115 CVD		• Very suitable for machining grey cast iron • Main application in dry machining • Medium to high cutting speeds			●					●
AK5115+ PVD		• Suitable for roughing grey cast iron and nodular cast iron • Suitable for interrupted cuts • High resistance to abrasive wear			●					●
AK5315 PVD		• Suitable for roughing grey cast iron and nodular cast iron • Suitable for interrupted cuts • Wear-resistant base substrate			●					●

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	Scope of application: WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AN1015 ✗		• Excellent for machining ISO N materials • Good resistance to edge build-up • Wear-resistant and heat-resistant substrate			○	●				●

HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA / TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ✖
AP2130 CVD		• Elevata sicurezza di processo • Particolarmente adatto alla lavorazione a secco • Buona resistenza all'usura	●	○						●
AP5230 PVD		• Qualità utilizzabile universalmente • Elevata resistenza al calore e all'ossidazione • La soluzione ottimale per la finitura	●	●	●					●
AP5530 PVD		• Prima scelta per la lavorazione di acciaio • Buona interazione tra resistenza all'usura e tenacità • Rivestimento multicolore con buon riconoscimento dell'usura	●	○		○	○			●
AP5440 PVD		• Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio • Adatto per condizioni di lavorazione sfavorevoli • Ottimo riconoscimento dell'usura	●							●
AM5740 PVD		• Per la lavorazione di acciai inossidabili • Utilizzabile a velocità di taglio medio-alte • Elevata resistenza all'ossidazione		●			○			●
AM7140 PVD		• Per la lavorazione degli acciai inossidabili • Preparazione ottimale del tagliente per l'acciaio inossidabile • Buona resistenza all'usura e ottima tenacità	○	●		○	○			●
AK2115 CVD		• Molto adatto alla lavorazione della ghisa grigia • Applicazione principale nella lavorazione a secco • Velocità di taglio medio-alte			●					●
AK5115+ PVD		• Adatto per la sgrossatura di ghisa grigia e ghisa a grafite sferoidale • Adatto a tagli interrotti • Elevata resistenza contro l'usura per abrasione			●					●
AK5315 PVD		• Adatto per la sgrossatura di ghisa grigia e ghisa a grafite sferoidale • Adatto a tagli interrotti • Sostrato di base resistente all'usura			●					●

HU - METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA / TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ✖
AN1015 ✗		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO N • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati • Substrato resistente all'usura e al calore			○	●				●

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux P	M	K	N	S	H	Champ d'application RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AP2130 CVD		• Grande sécurité de processus • Nuance particulièrement adaptée au travail à sec • Bonne résistance à l'usure	●	○						●
AP5230 PVD		• Nuance à usage universel • Haute résistance à la chaleur et à l'oxydation • Convient très bien pour la finition	●	●	●					●
AP5530 PVD		• Premier choix pour l'usinage de l'acier • Rapport équilibré entre la résistance à l'usure et la ténacité • Revêtement multicolore avec une bonne détection de l'usure	●	○		○	○			●
AP5440 PVD		• Pour l'usinage de semi-finition et d'ébauche de l'acier • Convient pour des conditions d'usinage défavorables • Très bonne détection de l'usure	●							●
AM5740 PVD		• Pour l'usinage d'aciers inoxydables • Utilisable pour des vitesses de coupe moyennes à élevées • Grande résistance à l'oxydation		●			○			●
AM7140 PVD		• Pour l'usinage des aciers inoxydables • Préparation optimale de l'arête de coupe pour l'acier inoxydable • Bonne résistance à l'usure et très bonne ténacité	○	●		○	○			●
AK2115 CVD		• Très bien adapté à l'usinage de la fonte grise • Application principale dans l'usinage à sec • Vitesses de coupe moyennes à élevées			●					●
AK5115+ PVD		• Pour l'ébauche de la fonte grise et de la fonte à graphite sphéroïdal • Convient pour les coupes interrompues • Résistance élevée à l'abrasion			●					●
AK5315 PVD		• Pour l'ébauche de la fonte grise et de la fonte à graphite sphéroïdal • Convient pour les coupes interrompues • Substrat de base résistant à l'usure			●					●

HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

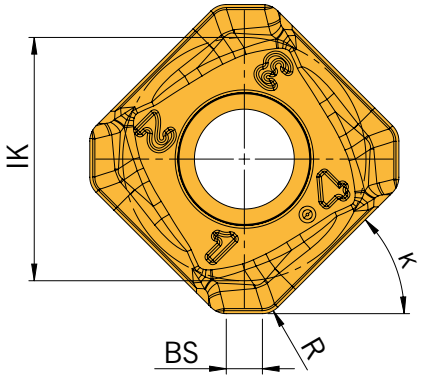
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux P	M	K	N	S	H	Champ d'application RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AN1015 ✗		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO N • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées • Substrat résistant à l'usure et à la chaleur			○	●				●

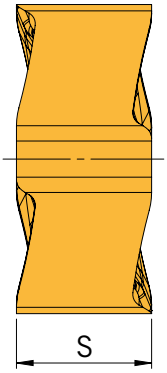
SN...X 0904...

Indexable inserts for face milling / *Inserti per spianatura* / Plaquettes de coupe amovibles pour le surfaçage

45° KAPPA

396 – 403





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	BS	S	R	HC AP5530	HC AM7140	HC AK5315
SNMX 0904ANSN-NMG2	9	1,4	5	0,8			◆
SNMX 0904ANSN-NMR2	9	1,4	5	0,8		◆	
SNMX 0904ANSN-NMS2	9	1,4	5	0,8	◆		

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	○	
M	○	●	
K			●
N	○	○	
S	○	○	
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

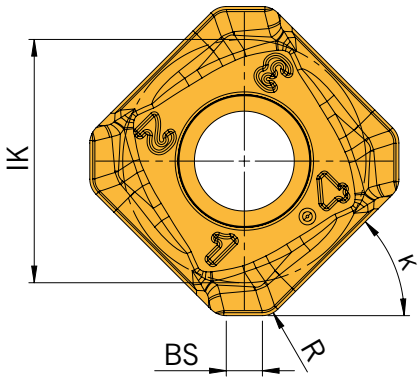
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

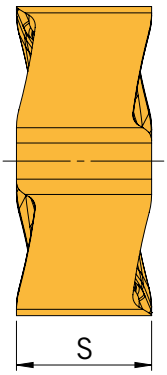
SN...X 1205...

Indexable inserts for face milling / *Inserti per spianatura* / Plaquettes de coupe amovibles pour le surfaçage

45° KAPPA

396 – 403





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	BS	S	R	HC AP2130	HC AP5440	HC AM5740	HC AK2115	HC AK5115+
SNMX 120508EN-NMG	12	2,0	5,56	0,8				◆	
SNMX 120508EN-NMR	12	2,0	5,56	0,8			◆		
SNMX 120508EN-NMS	12	2,0	5,56	0,8	◆				
SNMX 120508EN-NMS1	12	2	5,56	0,8		◆			◆

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	●			
M	○		●		
K				●	●
N					
S			○		
H					

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	BS	S	R	HC AP5230	HU AN1015
SNGX 1205ZZ [1)]	11,9	2,0	5,56	235,0	◆	
SNGX 120508FN-ALU	12,0	1,4	5,56	0,8		◆

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

1) **Wiper insert**
Inserto raschiante
Plaquette Wiper

P	●	
M	●	
K	●	○
N		●
S		
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Cutting speed determination - Face milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP2130	AP5230	AP5440
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	210 - 280 - 350	250 - 305 - 360	200 - 240 - 275
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	150 - 200 - 250	200 - 240 - 280	150 - 200 - 250
		hardened and tempered	300	1013	P8	140 - 175 - 210	200 - 240 - 280	140 - 170 - 200
		hardened and tempered	380	1282	P9	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
		hardened and tempered	430	1477	P10	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	140 - 175 - 210	-	140 - 175 - 210
		hardened	300	1013	P12	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
		hardened	400	1361	P13	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	140 - 165 - 190	200 - 225 - 250	140 - 165 - 190
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	100 - 135 - 170	-	140 - 165 - 190
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	90 - 120 - 150	150 - 200 - 250	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	70 - 105 - 140	-	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	70 - 105 - 140	-	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	250 - 275 - 300	-
		pearlitic	260	867	K2	-	250 - 275 - 300	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	300 - 350 - 400	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	300 - 350 - 400	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	250 - 275 - 300	-
		pearlitic	265	885	K6	-	250 - 275 - 300	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	300 - 350 - 400	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

							HU
	AP5530	AM5740	AM7140	AK2115	AK5115+	AK5315	AN1015
	200 - 240 - 280	-	-	-	-	-	-
	170 - 215 - 260	-	-	-	-	-	-
	170 - 215 - 260	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	150 - 190 - 230	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	150 - 190 - 230	-	-	-	-
	90 - 120 - 150	85 - 130 - 170	90 - 165 - 240	-	-	-	-
	70 - 105 - 140	80 - 120 - 160	80 - 140 - 200	-	-	-	-
	70 - 105 - 140	80 - 120 - 160	80 - 140 - 200	-	-	-	-
	-	-	-	170 - 205 - 240	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-
	-	-	-	150 - 185 - 220	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-
	-	-	-	230 - 315 - 400	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-
	-	-	-	180 - 250 - 320	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280	-
	-	-	-	200 - 255 - 310	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250	-
	-	-	-	-	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-
	-	-	-	230 - 315 - 400	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-
	-	-	-	-	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	-	-	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	-	-	-	-	600 - 690 - 780
	-	-	-	-	-	-	530 - 565 - 600
	-	-	-	-	-	-	290 - 320 - 350
	-	-	-	-	-	-	-
	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800	-	-	-	200 - 250 - 300
	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800	-	-	-	250 - 375 - 500
	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600	-	-	-	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-	-	-
	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-
	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	-	-	-	-
	60 - 65 - 65	60 - 65 - 65	60 - 65 - 65	-	-	-	-
	60 - 65 - 70	60 - 65 - 70	60 - 65 - 70	-	-	-	-
	-	-	40 - 50 - 60	-	-	-	-
	-	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60	-	-	-	-
	-	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	-	-	-	-
	-	45 - 55 - 60	-	-	-	-	-
	-	45 - 55 - 60	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-

Scelta delle velocità di taglio - Fresatura a spianare

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC AP2130	AP5230	AP5440
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	210 - 280 - 350	250 - 305 - 360	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
	Acciai debolmente legati		ricotto	175	591	P7	150 - 200 - 250	200 - 240 - 280	150 - 200 - 250
			bonificato	300	1013	P8	140 - 175 - 210	200 - 240 - 280	140 - 170 - 200
			bonificato	380	1282	P9	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
			bonificato	430	1477	P10	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili		ricotto	200	675	P11	140 - 175 - 210	-	140 - 175 - 210
			temprato e rinvenuto	300	1013	P12	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
			temprato e rinvenuto	400	1361	P13	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	140 - 165 - 190	200 - 225 - 250	140 - 165 - 190
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	100 - 135 - 170	-	140 - 165 - 190
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	90 - 120 - 150	150 - 200 - 250	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	70 - 105 - 140	-	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	70 - 105 - 140	-	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	-	250 - 275 - 300	-
		perlitica		260	867	K2	-	250 - 275 - 300	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	-	300 - 350 - 400	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	-	300 - 350 - 400	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	-	250 - 275 - 300	-
		perlitica		265	885	K6	-	250 - 275 - 300	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	300 - 350 - 400	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

							HU
	AP5530	AM5740	AM7140	AK2115	AK5115+	AK5315	AN1015
	200 - 240 - 280	-	-	-	-	-	-
	170 - 215 - 260	-	-	-	-	-	-
	170 - 215 - 260	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	150 - 190 - 230	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	150 - 190 - 230	-	-	-	-
	90 - 120 - 150	85 - 130 - 170	90 - 165 - 240	-	-	-	-
	70 - 105 - 140	80 - 120 - 160	80 - 140 - 200	-	-	-	-
	70 - 105 - 140	80 - 120 - 160	80 - 140 - 200	-	-	-	-
	-	-	-	170 - 205 - 240	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-
	-	-	-	150 - 185 - 220	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-
	-	-	-	230 - 315 - 400	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-
	-	-	-	180 - 250 - 320	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280	-
	-	-	-	200 - 255 - 310	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250	-
	-	-	-	-	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-
	-	-	-	230 - 315 - 400	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-
	-	-	-	-	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	-	-	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	-	-	-	-	600 - 690 - 780
	-	-	-	-	-	-	530 - 565 - 600
	-	-	-	-	-	-	290 - 320 - 350
	-	-	-	-	-	-	-
	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800	-	-	-	200 - 250 - 300
	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800	-	-	-	250 - 375 - 500
	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600	-	-	-	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-	-	-
	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-
	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	-	-	-	-
	60 - 65 - 65	60 - 65 - 65	60 - 65 - 65	-	-	-	-
	60 - 65 - 70	60 - 65 - 70	60 - 65 - 70	-	-	-	-
	-	-	40 - 50 - 60	-	-	-	-
	-	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60	-	-	-	-
	-	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	-	-	-	-
	-	45 - 55 - 60	-	-	-	-	-
	-	45 - 55 - 60	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-

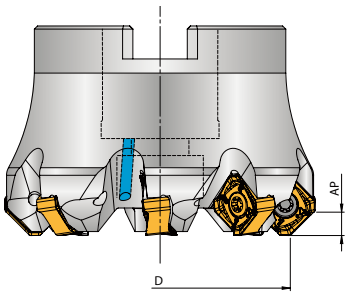
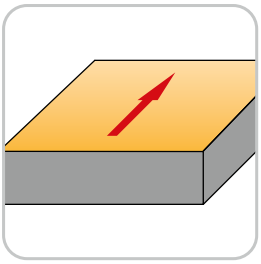
Définition de la vitesse de coupe - Surfaçage

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP2130	AP5230	AP5440
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	210 - 280 - 350	250 - 305 - 360	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	150 - 200 - 250	200 - 240 - 280	150 - 200 - 250
		traité		300	1013	P8	140 - 175 - 210	200 - 240 - 280	140 - 170 - 200
		traité		380	1282	P9	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
		traité		430	1477	P10	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	140 - 175 - 210	-	140 - 175 - 210
		trempé et revenu		300	1013	P12	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
		trempé et revenu		400	1361	P13	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	140 - 165 - 190	200 - 225 - 250	140 - 165 - 190
		martensitique, traité		330	1114	P15	100 - 135 - 170	-	140 - 165 - 190
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	90 - 120 - 150	150 - 200 - 250	-
		austénitique		300	1013	M2	70 - 105 - 140	-	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	70 - 105 - 140	-	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	250 - 275 - 300	-
		perlitique		260	867	K2	-	250 - 275 - 300	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	300 - 350 - 400	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	300 - 350 - 400	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	250 - 275 - 300	-
		perlitique		265	885	K6	-	250 - 275 - 300	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	300 - 350 - 400	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

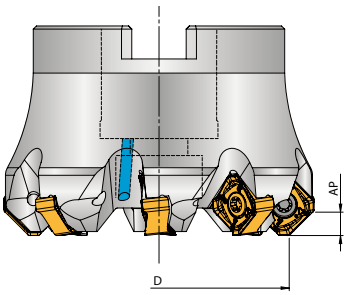
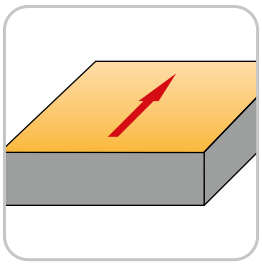
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

							HU
	AP5530	AM5740	AM7140	AK2115	AK5115+	AK5315	AN1015
	200 - 240 - 280	-	-	-	-	-	-
	170 - 215 - 260	-	-	-	-	-	-
	170 - 215 - 260	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	150 - 190 - 230	-	-	-	-
	150 - 190 - 230	-	150 - 190 - 230	-	-	-	-
	90 - 120 - 150	85 - 130 - 170	90 - 165 - 240	-	-	-	-
	70 - 105 - 140	80 - 120 - 160	80 - 140 - 200	-	-	-	-
	70 - 105 - 140	80 - 120 - 160	80 - 140 - 200	-	-	-	-
	-	-	-	170 - 205 - 240	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-
	-	-	-	150 - 185 - 220	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-
	-	-	-	230 - 315 - 400	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-
	-	-	-	180 - 250 - 320	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280	-
	-	-	-	200 - 255 - 310	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250	-
	-	-	-	-	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-
	-	-	-	230 - 315 - 400	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-
	-	-	-	-	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	-	-	-	-	400 - 1200 - 2000
	-	-	-	-	-	-	600 - 690 - 780
	-	-	-	-	-	-	530 - 565 - 600
	-	-	-	-	-	-	290 - 320 - 350
	-	-	-	-	-	-	-
	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800	-	-	-	200 - 250 - 300
	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800	-	-	-	250 - 375 - 500
	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600	-	-	-	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-	-	-
	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-
	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	-	-	-	-
	60 - 65 - 65	60 - 65 - 65	60 - 65 - 65	-	-	-	-
	60 - 65 - 70	60 - 65 - 70	60 - 65 - 70	-	-	-	-
	-	-	40 - 50 - 60	-	-	-	-
	-	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60	-	-	-	-
	-	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	-	-	-	-
	-	45 - 55 - 60	-	-	-	-	-
	-	45 - 55 - 60	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-

FEED DETERMINATION - FACE MILLING 09
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPIANARE 09
DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE 09

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**09**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**45°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**20 - 80**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**4,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,20	0,25	0,30
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,15	0,20	0,25
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,15	0,20	0,25
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,12	0,16	0,20
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,11	0,15	0,19
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,19	0,26	0,32
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,23	0,29	0,35
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,19	0,26	0,32
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,15	0,20	0,24
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	–	–	–
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	–	–	–
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,13	0,16
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,13	0,16
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,13	0,15
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,13	0,15
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

FEED DETERMINATION - FACE MILLING 12
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPIANARE 12
DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE 12

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**12**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**45°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**40 - 250**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**6,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,20	0,30	0,40
	Low alloyed steel / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,18	0,24	0,30
	High alloyed steel and high alloyed tool steel / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,18	0,24	0,30
	Stainless steel / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,15	0,20	0,25
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,15	0,20	0,25
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,20	0,29	0,38
	Cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,25	0,33	0,40
	Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,20	0,29	0,38
	GGV (CGI) / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,16	0,21	0,26
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	–	–	–
	Casted aluminium alloys / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,15	0,20	0,25
	Magnesium alloys / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,12	0,16	0,20
	Non-ferrous materials / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,12	0,16	0,20
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,13	0,15
	Titanium alloys / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,13	0,15
	Wolfram alloys / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
	Molybdän alloys / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
	Hardened cast iron / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

BASIC SERIES – BAP

BAP milling system / *Sistema di fresatura BAP* / Système de fraisage BAP

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**406 – 411**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**412**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**413 – 414**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**415 – 416**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**417 – 418**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**419 – 421**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**422 – 424**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**425 – 426**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**428 – 433**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**434 – 435**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**436 – 444**

8

GUARANTEES TOP PERFORMANCE IN EVERYDAY PRODUCTION.

It's running! The BAP milling system does what it is supposed to do: mill. It is the cost-effective, reliable component in manufacturing operations when standard is on call every day.

Steel, stainless steel, cast iron, aluminium and non-ferrous metals: The BAP system lets you machine a wide range of materials. The indexable inserts come with two flutes, offer a choice of four geometries and five grades and are ISO-compliant.

The BAP system covers many milling operations, such as square shoulder milling, face milling, groove milling, pocket milling or even axial machining. For maximum performance and safety, we recommend you use the inserts with one of the matching tool holders from ARNO.

We can only guarantee a good result with APKT indexable inserts listed in this section if they are used in combination with the tool holders listed in this section.

FULL RANGE OF BENEFITS

of the BAP System

Particularly safe - with tool holders from ARNO

Versatile - the system for many milling tasks in everyday production

High quality - nickel-plated tool holders and Torx Plus® screws

Tool holders

- Nickel-plated tool holders
- 3 series with 18 variants
- Screw shank, end and shell-type milling cutters
- From Ø 12 to 125 mm
- For 1 to 12 indexable inserts
- Coolant supply through the tool holder
- Torx Plus® screws for high torque transmission

Inserts

- Each suitable for the 18 tool holders
- 2 sizes: 10 mm and 16 mm
- 2 cutting edges per indexable insert
- 5 grades
- 4 geometries

IL GARANTE DELLE PRESTAZIONI NELLA PRODUZIONE QUOTIDIANA.

Funziona! Il sistema di fresatura BAP esegue al meglio ciò che deve fare: Fresare. È il prodotto economico e affidabile nelle operazioni di produzione quando lo standard deve funzionare ogni giorno.

Acciaio, acciaio inox, ghisa, alluminio e metalli non ferrosi: Con il sistema BAP è possibile lavorare un'ampia gamma di materiali. Gli inserti sono dotati di due taglienti, offrono una scelta di quattro geometrie e cinque qualità e sono conformi alle norme ISO.

Il sistema BAP copre molte operazioni di fresatura, come la fresatura di spallamenti, la spianatura, la fresatura di scanalature, la fresatura di tasche e persino la lavorazione assiale. Per ottenere le massime prestazioni e la massima sicurezza, si consiglia di utilizzare corpi fresa ed inserti combinati di ARNO.

Per questo possiamo garantire un buon risultato con gli inserti APKT descritti in questo capitolo solo in combinazione con gli utensili di supporto contenuti in questo capitolo.

VANTAGGI COMPLETI

del sistema ARNO BAP

Particolarmente sicuro - con i corpi fresa di ARNO

Versatile - il sistema per molti lavori di fresatura nella produzione quotidiana

Alta qualità - corpi fresa nichelati e Viti Torx Plus®

Corpi fresa

- Corpi nichelati
- 3 Serie con 18 varianti
- Attacco a manicotto , weldon e filettato
- Da Ø 12 a 125 mm
- Per 1-12 inserti
- Adduzione del refrigerante attraverso l'utensile su tutti i corpi
- Viti Torx Plus® per trasferimenti di coppia elevati

Inserti

- Ciascuno di essi è adatto ai 18 corpi fresa
- 2 dimensioni: 10 mm e 16 mm
- 2 taglienti per inserto
- 5 qualità
- 4 geometrie

LE GARANT DE LA PERFORMANCE AU QUOTIDIEN.

Ça marche ! Le système de fraisage BAP fait ce qu'il doit faire : du fraisage. Il s'agit d'un composant économique et fiable dans l'exploitation de production lorsque le standard doit fonctionner quotidiennement à la demande.

L'acier, l'acier inoxydable, la fonte, l'aluminium et les métaux non ferreux : le système BAP vous permet de traiter un large éventail de matériaux. Les plaquettes de coupe amovibles sont dotées de deux lames, offrent quatre géométries et cinq variantes au choix et sont conformes à la norme ISO.

Le système BAP couvre de nombreuses opérations de fraisage comme le fraisage d'angle, le surfaçage, le fraisage de rainures, le fraisage de poches ou encore l'usinage axial. Pour une performance et une sécurité maximales, nous vous recommandons d'utiliser les plaquettes avec l'un des porte-outil correspondants d'ARNO.

C'est pourquoi nous ne pouvons garantir un bon résultat avec ces plaquettes de coupe amovibles APKT présentées dans ce chapitre qu'en combinaison avec les porte-outils exposés dans ce même chapitre.

UN GRAND NOMBRE D'AVANTAGES

du système BAP

Particulièrement sûr - avec les porte-outils d'ARNO

Polyvalence - le système pour de nombreuses tâches de fraisage dans la fabrication au quotidien

Haute qualité - porte-outils nickelés et visTorx Plus®

Porte-outils

- Porte-outils nickelés
- 3 séries avec 18 variantes
- Fraises à insérer, à queue et à emmancher
- De Ø 12 à 125 mm
- Pour 1 à 12 plaquettes de coupe amovibles
- Arrosage par le porte-outil
- Vis Torx Plus® pour des transmissions de couple élevées

Inserts de coupe

- Adaptés à chacun des 18 porte-outils
- 2 tailles : 10 mm et 16 mm
- 2 arêtes de coupe par plaquette amovible
- 5 types
- 4 géométries

Holder / Utensile / *Outil*

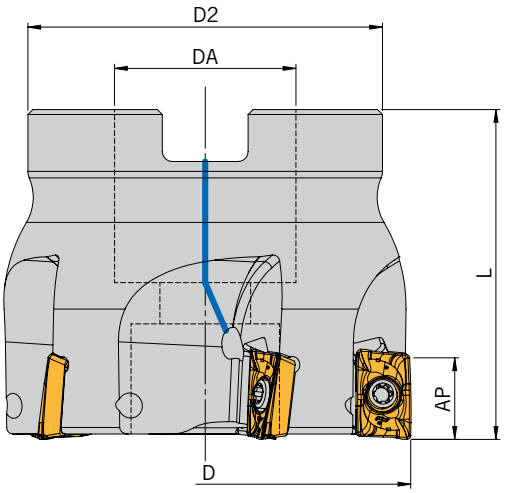
BAP	–	A	22	–	050	–	R	–	05	–	10
System *Sistema* *Système*		**Type** *Tipo di attacco* Type de tige	**Shank dimension** *Diametro accoppiamento* Diamètre de la tige		**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* Direction		**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible
		A - Shell mill cutter *Fresa a manicotto* Fraise à enficher					**R = Right-hand** *Destro* Droite				
		C - Cylindrical shank cutters *Corpi fresa con attacco cilindrico* Fraise à queue					**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche				
		G - Screw shank milling cutter *Fresa con attacco filettato* Fraise à queue filetée					**N = Neutral** *Neutri* Neutre				

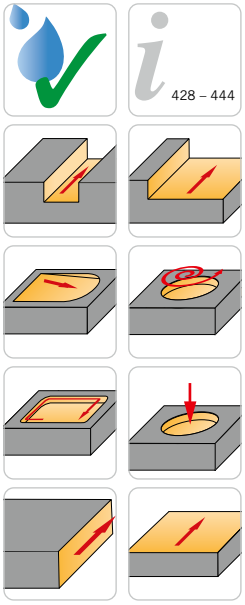
Inserts / Inserti / *Plaquettes*

APKT	–	10	03	05	E	R	–	MCP	AP2735
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio di punta* Rayon	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant	**Direction** *Direzione* *Direction*		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Qualità* Nuance
					F - Sharp *Affilato* Tranchant	**R = Right-hand** *Destro* Droite			
					E - Rounded *Arrotondato* Arrondi	**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche			
					T - Chamfered *Smussato* Chanfreiné	**N = Neutral** *Neutri* Neutre			
					S - Chamfered and rounded *Smussato e arrotondato* Chanfreiné et arrondi				

BAP-A...-10

ISO square shoulder milling cutter with bore and keyway / *Corpo fresa ISO per spallamenti con attacco a manicotto* / Fraise pour épaulements ISO avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

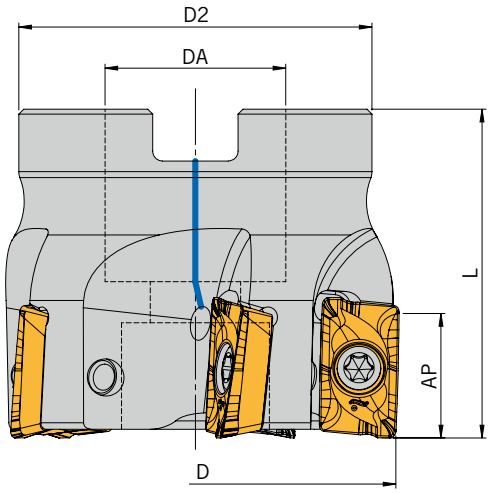
Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BAP-A16-040-R04-10	40	40	38	16	8	4	AP.. 1003...
BAP-A16-040-R06-10	40	40	38	16	8	6	AP.. 1003...
BAP-A22-050-R05-10	40	50	43	22	8	5	AP.. 1003...
BAP-A22-050-R08-10	40	50	43	22	8	8	AP.. 1003...
BAP-A22-063-R06-10	40	63	48	22	8	6	AP.. 1003...
BAP-A22-063-R09-10	40	63	48	22	8	9	AP.. 1003...
BAP-A27-080-R07-10	50	80	58	27	8	7	AP.. 1003...
BAP-A27-080-R10-10	50	80	58	27	8	10	AP.. 1003...
BAP-A32-100-R12-10	50	100	78	32	8	12	AP.. 1003...

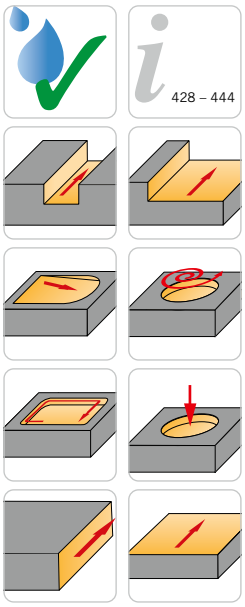
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BAP-A...-10	AS 0331	1,6 Nm	T5108-IP

BAP-A...-16

ISO square shoulder milling cutter with bore and keyway / *Corpo fresa ISO per spallamenti con attacco a manicotto* / Fraise pour épaulements ISO avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BAP-A16-040-R04-16 [1]	40	40	38	16	14	4	AP.. 1604...
BAP-A22-050-R05-16	40	50	43	22	14	5	AP.. 1604...
BAP-A22-063-R06-16	40	63	48	22	14	6	AP.. 1604...
BAP-A27-080-R07-16	50	80	58	27	14	7	AP.. 1604...
BAP-A27-080-R08-16	50	80	58	27	14	8	AP.. 1604...
BAP-A32-100-R09-16	50	100	78	32	14	9	AP.. 1604...
BAP-A40-125-R09-16	63	125	88	40	14	9	AP.. 1604...

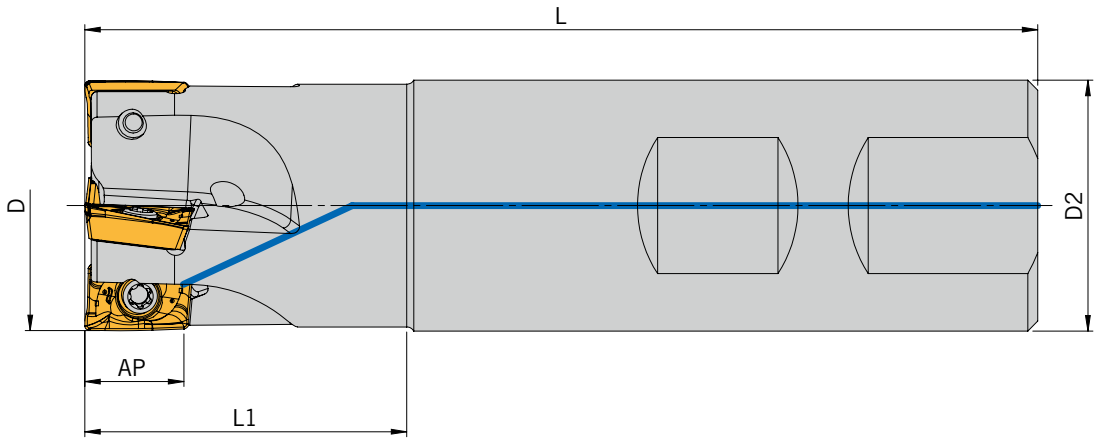
1) Power screw is used to fit carrier tool to the holder.
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

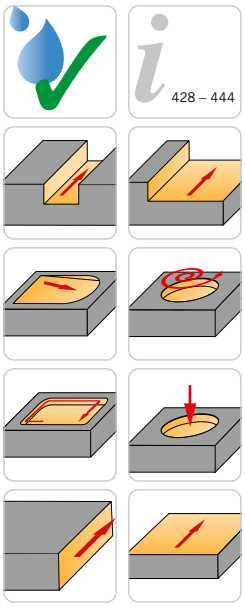
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BAP-A...-040-...-16	AS 0339	15 Nm	KP 1321
BAP-A...-16	AS 0335	5,0 Nm	T5115-IP

BAP-C...-10

ISO square shoulder milling cutter with cylindrical shank / *Corpo fresa ISO per spallamenti con attacco cilindrico* / Fraise pour épaulements ISO avec supports de tige





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

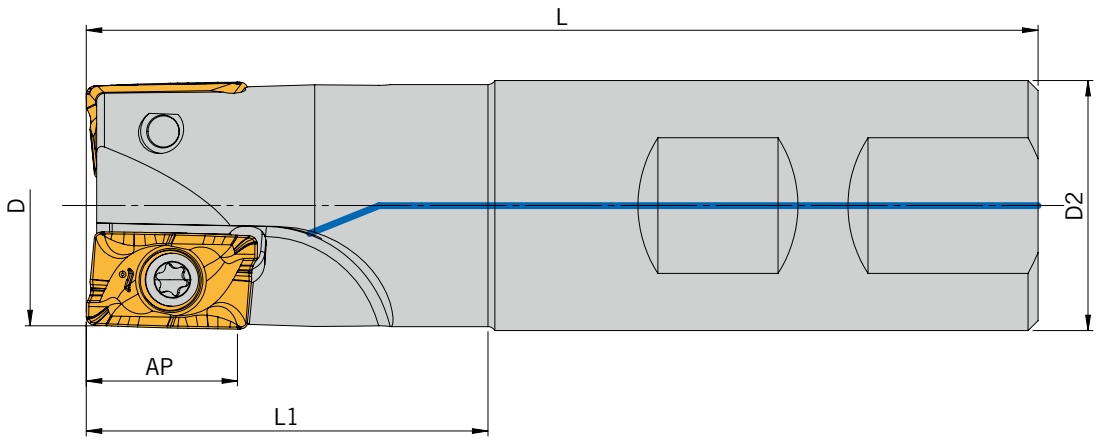
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**L**	**D2**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BAP-C16-012-R01-10-079	12	24	79	16	8	1	AP.. 1003...
BAP-C16-016-R02-10-080	16	25	80	16	8	2	AP.. 1003...
BAP-C20-020-R03-10-085	20	25	85	20	8	3	AP.. 1003...
BAP-C25-025-R04-10-095	25	32	95	25	8	4	AP.. 1003...
BAP-C32-032-R05-10-105	32	40	105	32	8	5	AP.. 1003...

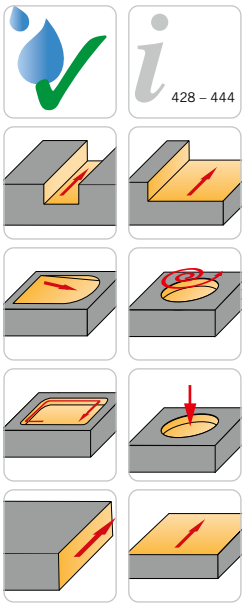
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BAP-C...-10-...	AS 0330	1,6 Nm	T5108-IP

BAP-C...-16

ISO square shoulder milling cutter with cylindrical shank / *Corpo fresa ISO per spallamenti con attacco cilindrico* / Fraise pour épaulements ISO avec supports de tige





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

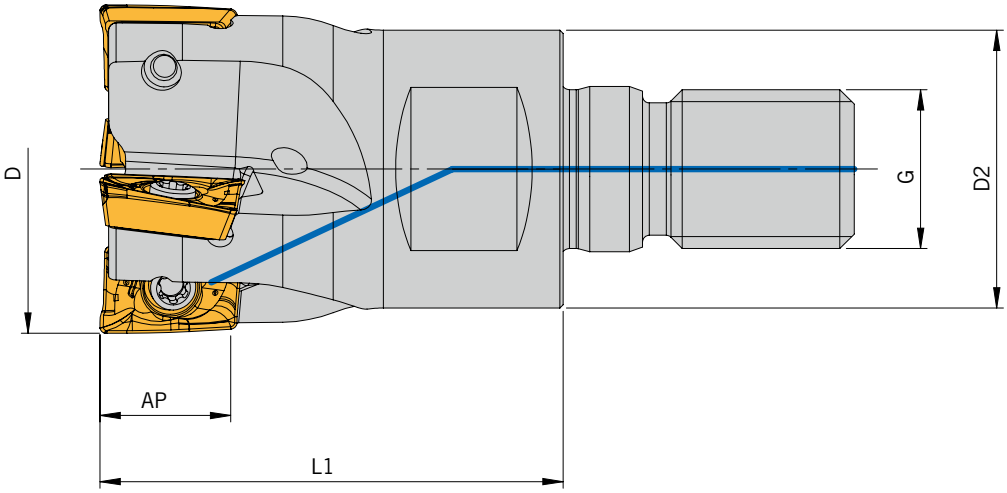
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**L**	**D2**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BAP-C25-025-R02-16-095	25	40	95	25	14	2	AP.. 1604...
BAP-C32-032-R03-16-105	32	40	105	32	14	3	AP.. 1604...
BAP-C40-040-R04-16-125	40	50	125	40	14	4	AP.. 1604...

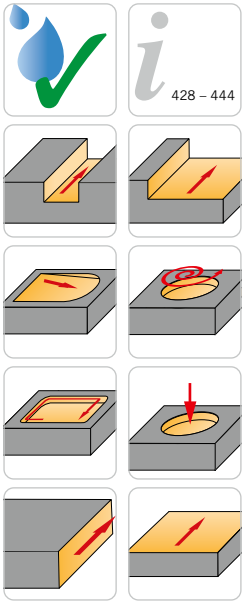
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BAP-C...-025 / 032-...-16-...	AS 0336	5,0 Nm	T5115-IP
BAP-C...-040-...-16-...	AS 0335	5,0 Nm	T5115-IP

BAP-G...-10

ISO square shoulder milling cutter with thread for screw-on holders / *Corpo fresa ISO per spallamenti con attacco filettato* / Fraise pour épaulements ISO avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

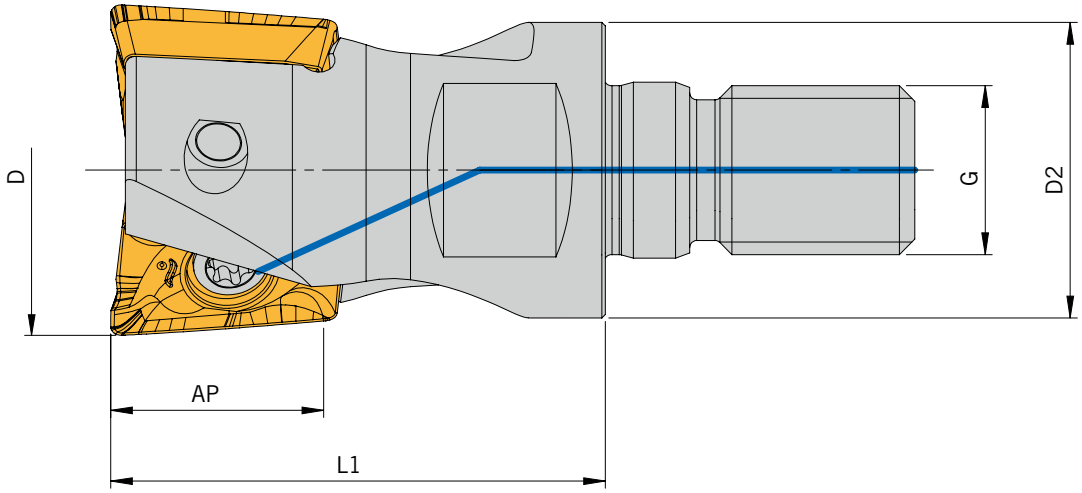
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**D2**	**G**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BAP-G08-016-R02-10	16	25	13	M8	8	2	AP.. 1003...
BAP-G10-020-R03-10	20	30	18	M10	8	3	AP.. 1003...
BAP-G12-025-R04-10	25	35	21	M12	8	4	AP.. 1003...
BAP-G16-032-R05-10	32	40	29	M16	8	5	AP.. 1003...

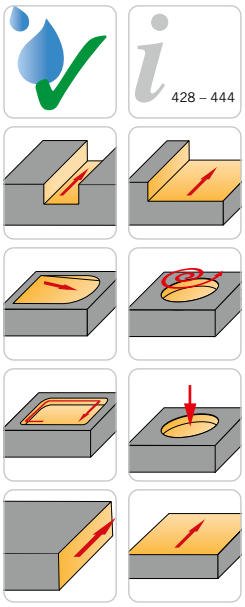
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BAP-G...-10	AS 0330	1,6 Nm	T5108-IP

BAP-G...-16

ISO square shoulder milling cutter with thread for screw-on holders / *Corpo fresa ISO per spallamenti con attacco filettato* / Fraise pour épaulements ISO avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

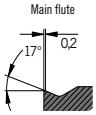
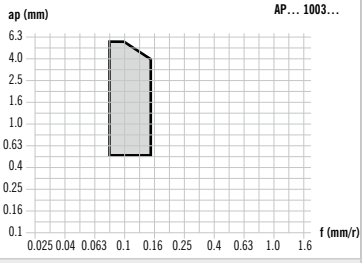
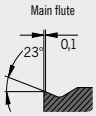
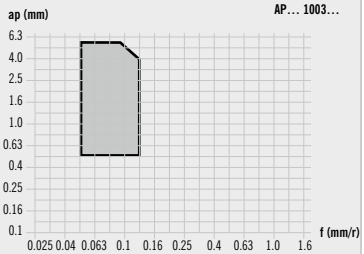
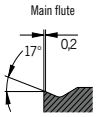
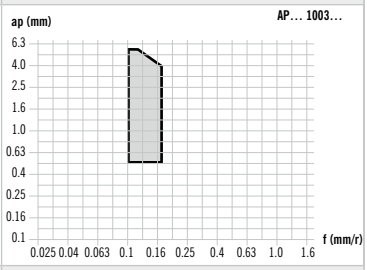
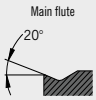
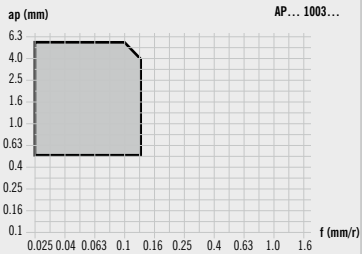
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**D2**	**G**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BAP-G12-025-R02-16	25	35	21	M12	14	2	AP.. 1604...
BAP-G16-032-R03-16	32	40	29	M16	14	3	AP.. 1604...
BAP-G16-040-R04-16	40	40	29	M16	14	4	AP.. 1604...

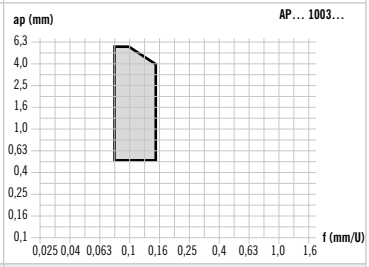
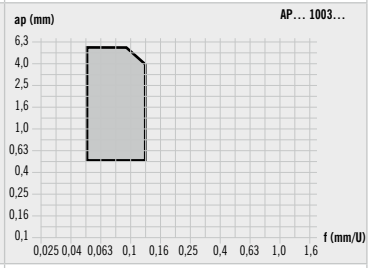
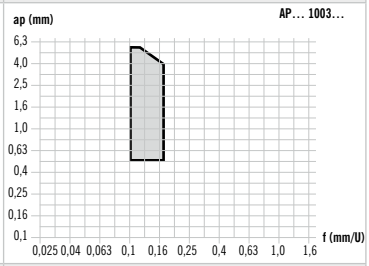
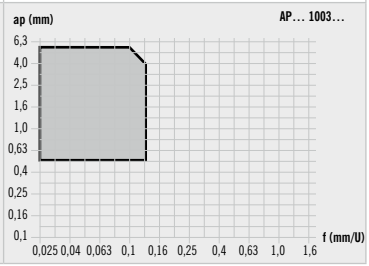
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BAP-G...-025 / 032-...-16-...	AS 0336	5,0 Nm	T5115-IP
BAP-G...-040-...-16-...	AS 0335	5,0 Nm	T5115-IP

POSITIVE – MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-MCP	• Stable insert • Very well suited for machining steel • Suitable for interrupted cuts	● ○ ○		
-MCM	• Sharp insert • Very well suited for machining stainless steel • Suitable for pre-finishing in steels	○ ● ○		
-MCK	• Stable insert • Very well suited for machining cast materials • High process reliability	○ ●		
-MCN	• Very sharp insert • Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Good resistance to edge build-up	●		

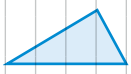
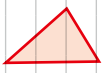
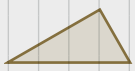
LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-MCP	• Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di acciaio • Adatto per tagli interrotti	●	○	○				Tagliente principale	
-MCM	• Tagliente affilato • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Adatto per la semifinitura negli acciai	○	●			○		Tagliente principale	
-MCK	• Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di fusioni • Elevata sicurezza di processo	○		●				Tagliente principale	
-MCN	• Tagliente molto affilato • Eccellente per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto				●			Tagliente principale	

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-MCP	• Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Convient pour les coupes interrompues	● ○ ○	Taillant principal 17° 0,2	ap (mm) AP... 1003... 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 — 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 f (mm/tr)
-MCM	• Fort taillant • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Convient pour la pré-finition des aciers	○ ● ○	Taillant principal 23° 0,1	ap (mm) AP... 1003... 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 — 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 f (mm/tr)
-MCK	• Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de fontes • Grande sécurité de processus	○ ●	Taillant principal 17° 0,2	ap (mm) AP... 1003... 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 — 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 f (mm/tr)
-MCN	• Arête vive • Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	●	Taillant principal 20°	ap (mm) AP... 1003... 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 — 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 f (mm/tr)

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group	Scope of application
			P M K N S H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS
AP2735 PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for wet machining • Very tough solid carbide substrate	● ○	
AM2840 PVD		• Excellent for machining ISO M materials • Very well suited for austenitic materials • Very tough solid carbide substrate	○ ●	
AK3715 CVD		• Excellent for machining ISO K materials • Very well suited for high cutting speeds • Very wear-resistant solid carbide substrate	●	
AS3335 CVD		• Excellent for machining ISO S materials • Multi-layer coating • Very well suited for iron-based alloys	● ●	

MILLING FRESATURA FRAISAGE 8

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group	Scope of application
			P M K N S H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS
AN1015 ✗		• Excellent for machining ISO N materials • Good resistance to edge build-up • Wear-resistant and heat-resistant substrate	○ ●	

HC - METALLO DURO RIVESTITO

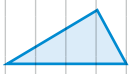
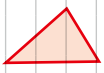
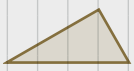
Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale	Campo di applicazione
			P M K N S H	RESISTENZA ALL'USURA TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45
AP2735 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • Adatto anche per la lavorazione a umido • Substrato di metallo duro molto resistente	● ○	
AM2840 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M • La soluzione ottimale per i materiali austenitici • Substrato di metallo duro molto resistente	○ ●	
AK3715 CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO K • La soluzione ottimale per velocità di taglio elevate • Substrato in metallo duro molto resistente all'usura	●	
AS3335 CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO S • Rivestimento multilayer • La soluzione ottimale per le leghe a base di ferro	● ●	

HU - METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale	Campo di applicazione
			P M K N S H	RESISTENZA ALL'USURA TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45
AN1015 ✗		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO N • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati • Substrato resistente all'usura e al calore	○ ●	

MILLING FRESATURA FRAISAGE 8

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux	Champ d'application
			P M K N S H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ
AP2735 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Convient également à l'usinage à sec • Substrat en carbure très tenace	● ○	
AM2840 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M • Convient très bien aux matériaux austénitiques • Substrat en carbure très tenace	○ ●	
AK3715 CVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO S • Revêtement multicouches • Nuance très bien adaptée aux alliages à base de fer	●	
AS3335 CVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO H • Bonne stabilité du revêtement • Revêtement très résistant à l'usure	● ●	

HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

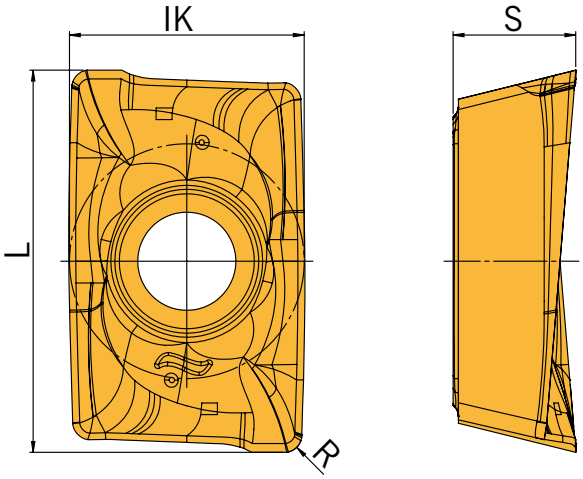
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux	Champ d'application
			P M K N S H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ
AN1015 ✗		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO N • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées • Substrat résistant à l'usure et à la chaleur	○ ●	

AP.. 1003...

ISO indexable inserts for square shoulder milling / *Inserti ISO per la fresatura di spallamenti* / Plaquettes de coupe amovibles ISO pour le fraisage d'épaulements

90° KAPPA

428 – 444



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	L	S	R	HC AP2735	HC AM2840	HC AK3715	HC AS3335
APKT 100305ER-MCK	6,7	10,9	3,5	0,50			◆	
APKT 100305ER-MCM	6,7	10,9	3,5	0,50		◆		◆
APKT 100308ER-MCM	6,7	10,9	3,5	0,85		◆		
APKT 100312ER-MCM	6,7	10,9	3,5	1,20		◆		
APKT 100305ER-MCP	6,7	10,9	3,5	0,50	◆			
APKT 100308ER-MCP	6,7	10,9	3,5	0,85	◆			
APKT 100312ER-MCP	6,7	10,9	3,5	1,20	◆			

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	○		
M	○	●		●
K			●	
N				
S				●
H				

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	L	S	R	HU AN1015
APHT 100302FR-MCN	6,7	10,9	3	0,2	◆
APHT 100304FR-MCN	6,7	10,9	3	0,4	◆
APHT 100308FR-MCN	6,7	10,9	3	0,8	◆

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

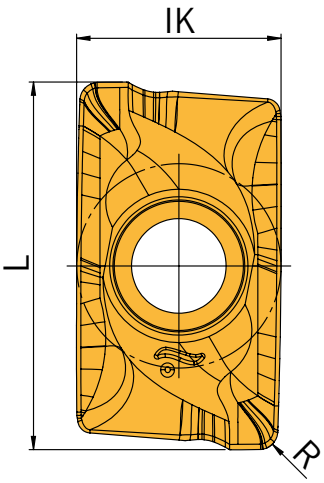
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

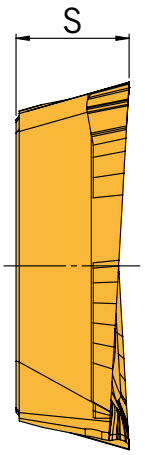
AP.. 1604...

ISO indexable inserts for square shoulder milling / *Inserti ISO per la fresatura di spallamenti* / Plaquettes de coupe amovibles ISO pour le fraisage d'épaulements

90° KAPPA

428 – 444





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	L	S	R	HC AP2735	HC AM2840	HC AK3715	HC AS3335
APKT 160408ER-MCK	9,5	17	5,25	0,85			◆	
APKT 160416ER-MCK	9,5	17	5,25	1,60			◆	
APKT 160408ER-MCM	9,5	17	5,25	0,85		◆		◆
APKT 160416ER-MCM	9,5	17	5,25	1,60		◆		
APKT 160424ER-MCM *	9,5	17	5,25	2,40		◆		
APKT 160432ER-MCM *	9,5	17	5,25	3,20		◆		
APKT 160448ER-MCM *	9,5	17	5,80	4,80		◆		
APKT 160408ER-MCP	9,5	17	5,25	0,85	◆			
APKT 160416ER-MCP	9,5	17	5,25	1,60	◆			
APKT 160424ER-MCP *	9,5	17	5,25	2,40	◆			
APKT 160432ER-MCP *	9,5	17	5,25	3,20	◆			
APKT 160448ER-MCP *	9,5	17	5,80	4,80	◆			

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
*** Modification of the tool necessary** / *È necessario modificare il portautensili* / Modification du porte-outil nécessaire

	HC AP2735	HC AM2840	HC AK3715	HC AS3335
P	●	○		
M	○	●		●
K			●	
N				
S				●
H				

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	L	S	R	HU AN1015
APHT 160408FR-MCN	9,5	17	4,65	0,85	◆

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

	HU AN1015
P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

Determination cutting speed - Square shoulder milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP2735	AM2840	AK3715
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	-	100 - 210 - 320
		pearlitic	260	867	K2	-	-	100 - 210 - 320
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	-	100 - 210 - 320
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	-	100 - 210 - 320
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	-	100 - 210 - 320
		pearlitic	265	885	K6	-	-	100 - 210 - 320
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	100 - 210 - 320
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

	HU	HC
	AN1015	AS3335
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	60 - 130 - 200
	-	60 - 130 - 200
	-	60 - 130 - 200
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	400 - 950 - 1500	-
	400 - 950 - 1500	-
	400 - 950 - 1500	-
	300 - 750 - 1200	-
	200 - 600 - 1000	-
	-	-
	300 - 550 - 800	-
	250 - 625 - 1000	-
	200 - 400 - 600	-
	-	-
	80 - 540 - 1000	-
	80 - 540 - 1000	-
	75 - 290 - 500	-
	75 - 290 - 500	-
	75 - 290 - 500	-
	-	-
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura a spallamento retto

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
							AP2735	AM2840	AK3715
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	-	-	100 - 210 - 320
		perlitica		260	867	K2	-	-	100 - 210 - 320
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	-	-	100 - 210 - 320
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	-	-	100 - 210 - 320
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	-	-	100 - 210 - 320
		perlitica		265	885	K6	-	-	100 - 210 - 320
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	100 - 210 - 320
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

	HU	HC
	AN1015	AS3335
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	60 - 130 - 200
	-	60 - 130 - 200
	-	60 - 130 - 200
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	400 - 950 - 1500	-
	400 - 950 - 1500	-
	400 - 950 - 1500	-
	300 - 750 - 1200	-
	200 - 600 - 1000	-
	-	-
	300 - 550 - 800	-
	250 - 625 - 1000	-
	200 - 400 - 600	-
	-	-
	80 - 540 - 1000	-
	80 - 540 - 1000	-
	75 - 290 - 500	-
	75 - 290 - 500	-
	75 - 290 - 500	-
	-	-
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-

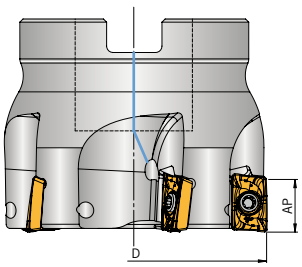
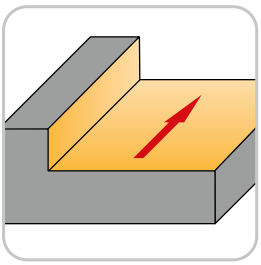
Définition de la vitesse de coupe - Fraisage d'épaulement carré

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP2735	AM2840	AK3715
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		trempé et revenu		300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		trempé et revenu		400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitique, traité		330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austénitique		300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	-	100 - 210 - 320
		perlitique		260	867	K2	-	-	100 - 210 - 320
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	-	100 - 210 - 320
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	-	100 - 210 - 320
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	-	100 - 210 - 320
		perlitique		265	885	K6	-	-	100 - 210 - 320
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	100 - 210 - 320
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

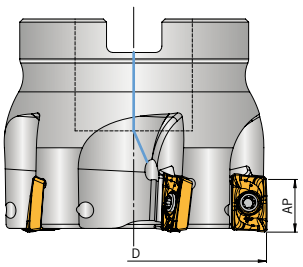
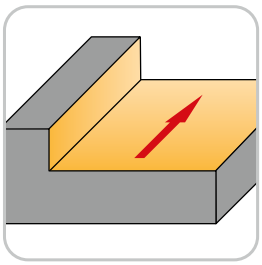
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

	HU	HC
	AN1015	AS3335
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	60 - 130 - 200
	-	60 - 130 - 200
	-	60 - 130 - 200
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	400 - 950 - 1500	-
	400 - 950 - 1500	-
	400 - 950 - 1500	-
	300 - 750 - 1200	-
	200 - 600 - 1000	-
	-	-
	300 - 550 - 800	-
	250 - 625 - 1000	-
	200 - 400 - 600	-
	-	-
	80 - 540 - 1000	-
	80 - 540 - 1000	-
	75 - 290 - 500	-
	75 - 290 - 500	-
	75 - 290 - 500	-
	-	-
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	25 - 50 - 75
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-

FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 10
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 10
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 10

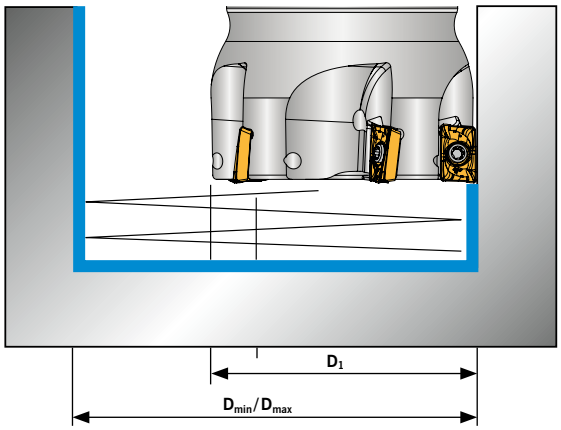
Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**10**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**90°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**12 - 100**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**8,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,07	0,12	0,17
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,07	0,12	0,17
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,07	0,12	0,17
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,05	0,10	0,15
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,05	0,10	0,15
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,10	0,14	0,17
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,10	0,14	0,17
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,10	0,14	0,17
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,10	0,14	0,17
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,02	0,08	0,14
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,02	0,08	0,14
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,02	0,08	0,14
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,02	0,08	0,14
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,08	0,10	0,12
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,08	0,10	0,12
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

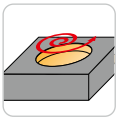
FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 16
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 16
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 16

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**16**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**90°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**25 - 125**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**14,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,10	0,17	0,23
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,10	0,17	0,23
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,10	0,17	0,23
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,07	0,15	0,23
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,07	0,15	0,23
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,12	0,18	0,23
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,12	0,18	0,23
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,12	0,18	0,23
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,12	0,18	0,23
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,03	0,17	0,30
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,03	0,17	0,30
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,03	0,17	0,30
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,03	0,17	0,30
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,13	0,16
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,13	0,16
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

APPLICATION DATA: SQUARE SHOULDER MILLING - 10

Circular plunge



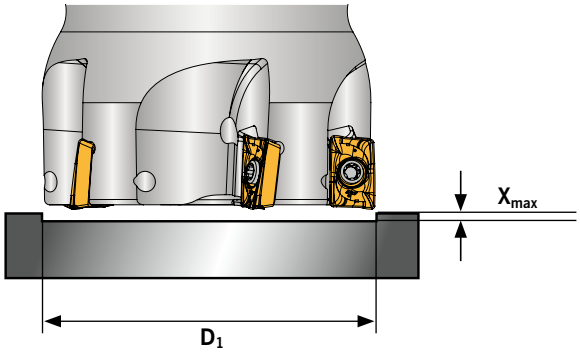


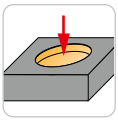
D_1	D_{min}	D_{max}
12	14	21
16	18	29
20	30	37
25	40	47
32	53	61
40	72	77
50	93	98
63	118	123
80	152	157
100	191	197

D_{min} = smallest hole diameter

D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

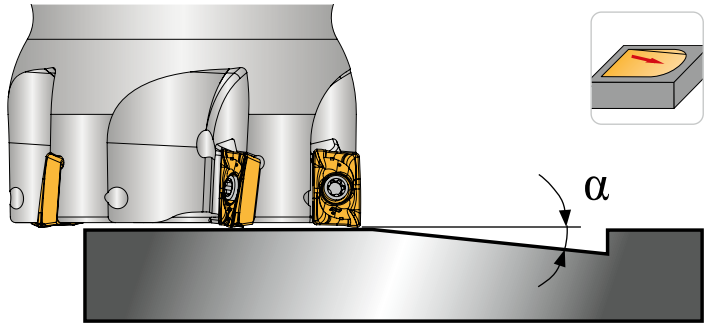
Axial plunge





D_1	X_{max}
12–16	1.3 mm
20–32	1.8 mm
40–100	1.6 mm

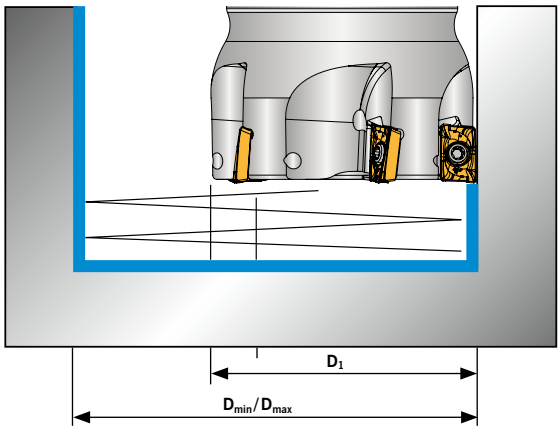
Oblique plunge

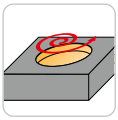


D_1	α
12	18°
16	10.8°
20	9.8°
25	7.5°
32	4.8°
40	2.9°
50	2.2°
63	1.8°
80	1.4°
100	1.1°

APPLICATION DATA: SQUARE SHOULDER MILLING - 16

Circular plunge



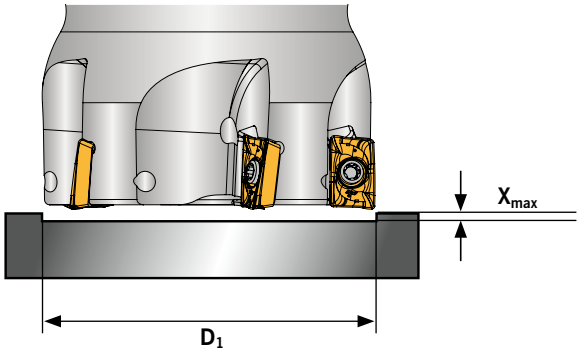


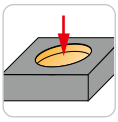
D_1	D_{min}	D_{max}
25	40	47
32	53	61
40	72	77
50	93	98
63	118	123
80	152	157
100	191	197
125	242	247

D_{min} = smallest hole diameter

D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

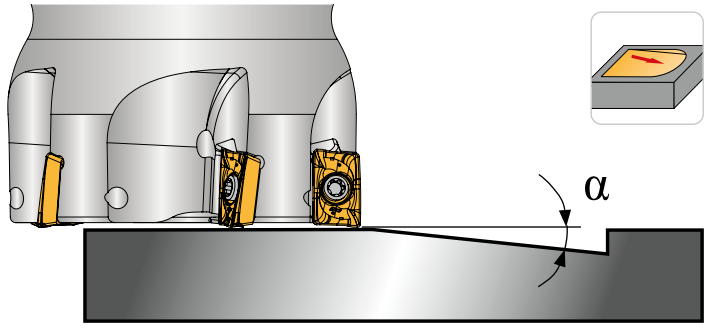
Axial plunge





D_1	X_{max}
25–125	1.6 mm

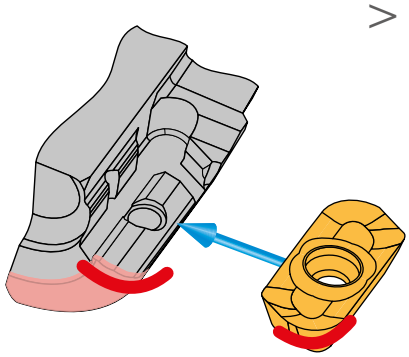
Oblique plunge



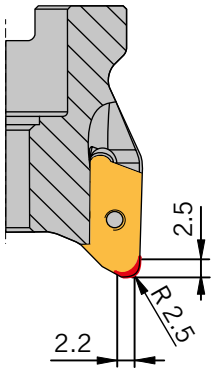
D_1	α
25	7.5°
32	4.8°
40	2.9°
50	2.2°
63	1.8°
80	1.4°
100	1.1°
125	0.8°

MODIFICATION: TOOL HOLDER

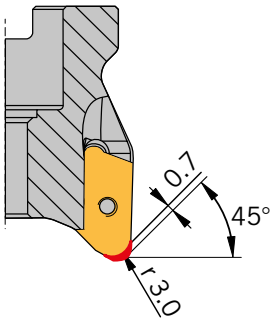
To use indexable inserts with a large corner radius, tool holders must be suitably modified.



> r 1.6

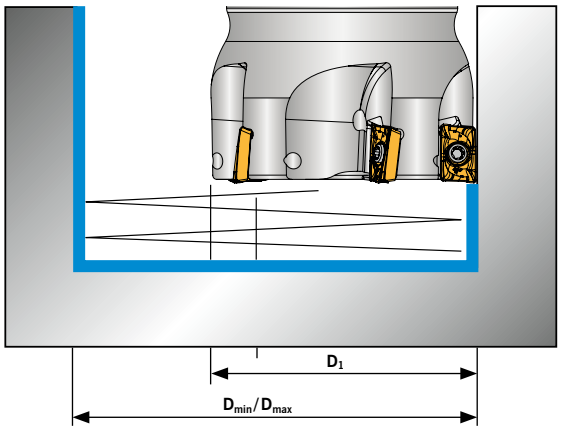


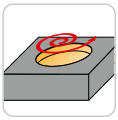
> r 3.0



DATI APPLICATIVI FRESATURA DI SPALLAMENTI - 10

Immersione circolare



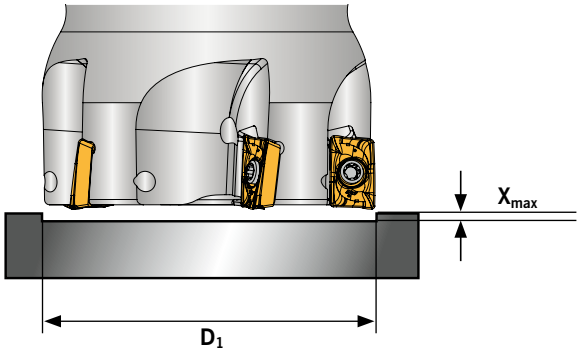


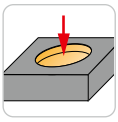
D_1	D_{min}	D_{max}
12	14	21
16	18	29
20	30	37
25	40	47
32	53	61
40	72	77
50	93	98
63	118	123
80	152	157
100	191	197

D_{min} = diametro minimo del foro

D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

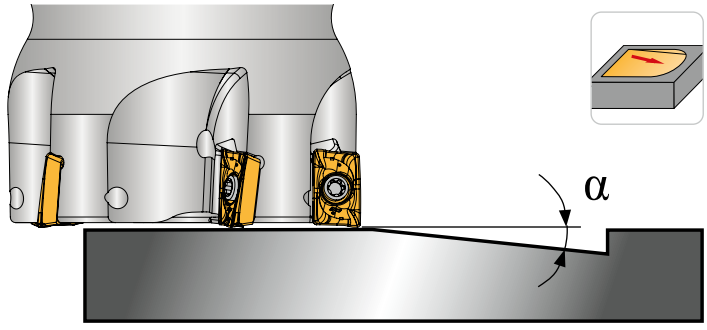
Immersione assiale





D_1	X_{max}
12 - 16	1,3 mm
20 - 32	1,8 mm
40 - 100	1,6 mm

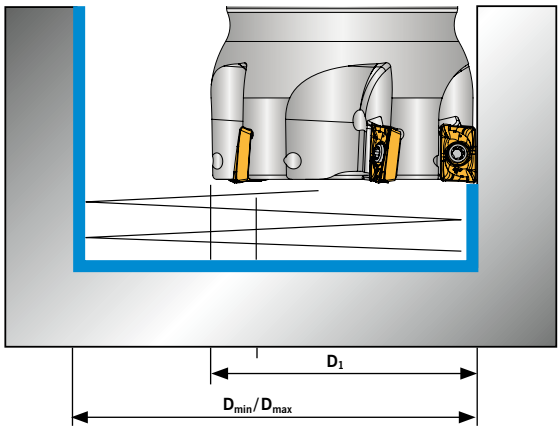
Immersione obliqua

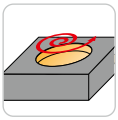


D_1	α
12	18°
16	10,8°
20	9,8°
25	7,5°
32	4,8°
40	2,9°
50	2,2°
63	1,8°
80	1,4°
100	1,1°

DATI APPLICATIVI FRESATURA DI SPALLAMENTI - 16

Immersione circolare



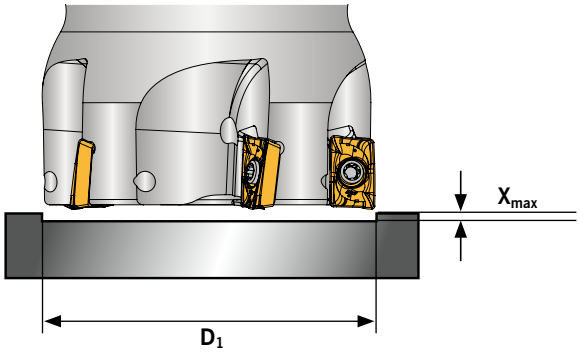


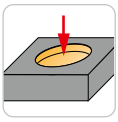
D_1	D_{min}	D_{max}
25	40	47
32	53	61
40	72	77
50	93	98
63	118	123
80	152	157
100	191	197
125	242	247

D_{min} = diametro minimo del foro

D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

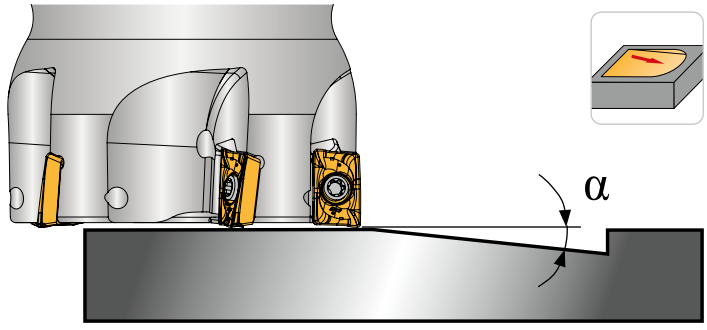
Immersione assiale





D_1	X_{max}
25 - 125	1,6 mm

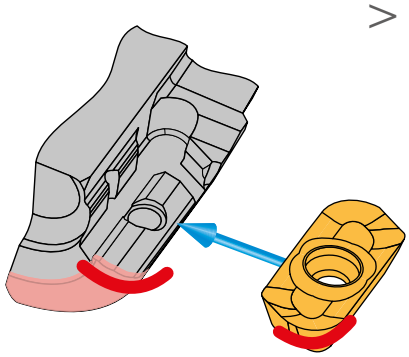
Immersione obliqua



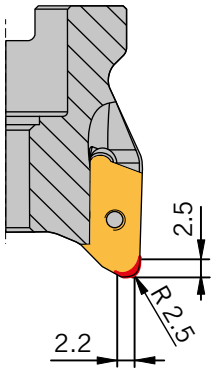
D_1	α
25	7,5°
32	4,8°
40	2,9°
50	2,2°
63	1,8°
80	1,4°
100	1,1°
125	0,8°

MODIFICA UTENSILE DI SUPPORTO

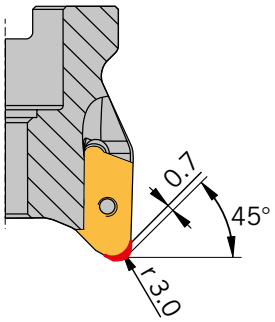
Per poter utilizzare inserti con un ampio raggio d'angolo, gli attrezzi di supporto devono essere modificati di conseguenza.



> r 1.6

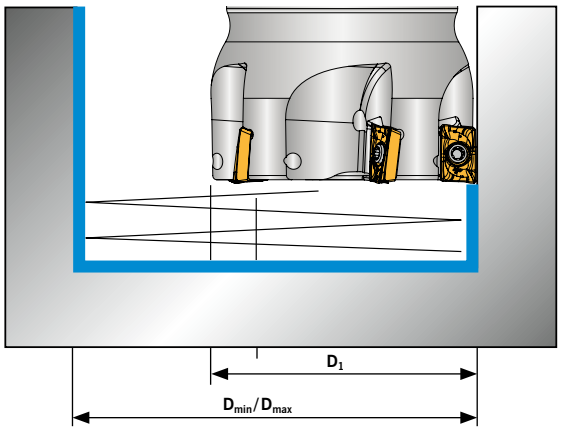


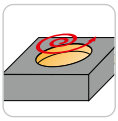
> r 3.0



DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE D'ANGLES - 10

Plongée circulaire



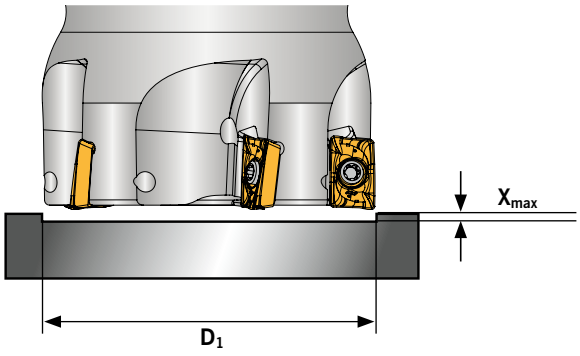


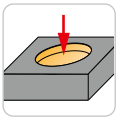
D_1	D_{min}	D_{max}
12	14	21
16	18	29
20	30	37
25	40	47
32	53	61
40	72	77
50	93	98
63	118	123
80	152	157
100	191	197

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

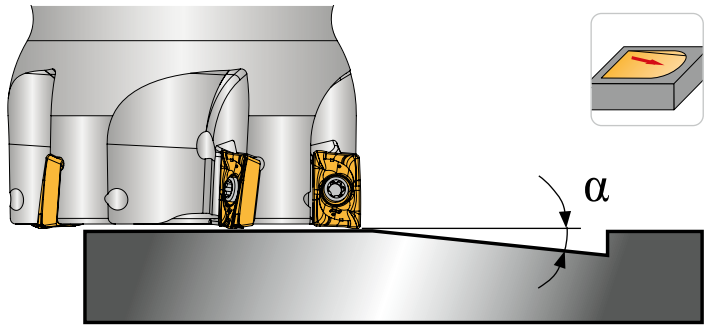
Plongée axiale





D_1	X_{max}
12 - 16	1,3 mm
20 - 32	1,8 mm
40 - 100	1,6 mm

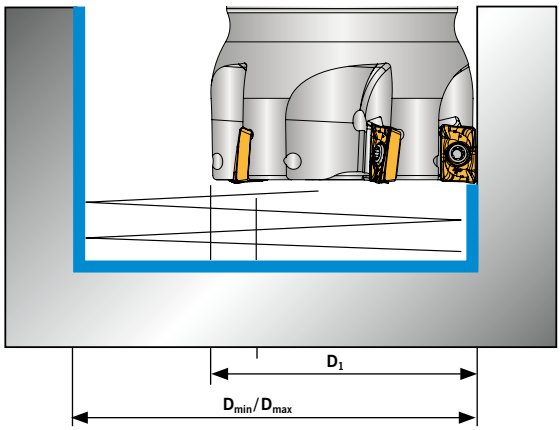
Plongée inclinée

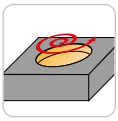


D_1	α
12	18°
16	10,8°
20	9,8°
25	7,5°
32	4,8°
40	2,9°
50	2,2°
63	1,8°
80	1,4°
100	1,1°

DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE D'ANGLES - 16

Plongée circulaire



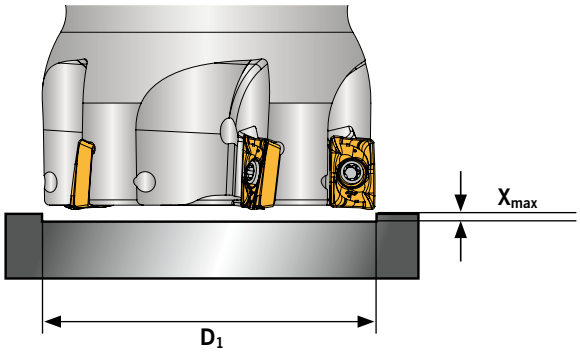


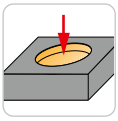
D_1	D_{min}	D_{max}
25	40	47
32	53	61
40	72	77
50	93	98
63	118	123
80	152	157
100	191	197
125	242	247

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

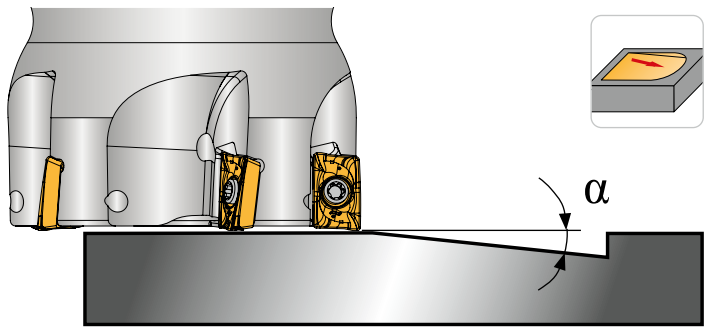
Plongée axiale





D_1	X_{max}
25 - 125	1,6 mm

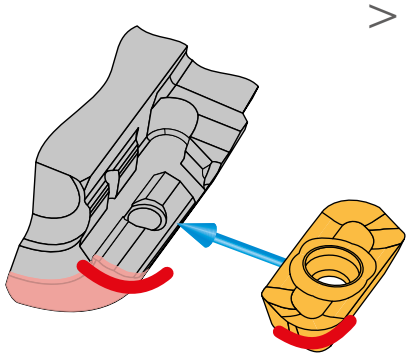
Plongée inclinée



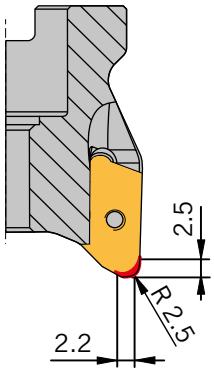
D_1	α
25	7,5°
32	4,8°
40	2,9°
50	2,2°
63	1,8°
80	1,4°
100	1,1°
125	0,8°

MODIFICATION DU PORTE-OUTIL

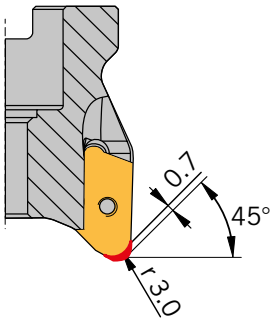
Pour pouvoir utiliser des plaquettes de coupe amovibles avec un grand rayon d'angle, les porte-outils doivent être modifiés en conséquence.



> r 1.6



> r 3.0



BLN – Basic Series

BLN milling system / *Sistema di fresatura BLN* / Système de fraisage BLN

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**446 – 451**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**452**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**453**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**454 – 456**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**457 – 459**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**460**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**461 – 463**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**464**

9

FOR MILLING, ROUGHING AND FINISHING AT 90°.

The BLN face milling system is the robust workhorse with high cutting performance for square shoulder milling.

The BLN milling system comes with large indexable inserts and a solid tool holder. Everything is designed for high material removal at shoulder milling. If you are looking for a robust partner for your machines that can face-mill with infeeds up to a maximum of 12 mm, finish precise corners, rough and also reliably finish if required, then BLN is the ideal system for you.

FULL RANGE OF BENEFITS

of the BLN System

Efficient - low energy consumption on the machine

Reliable process - high chip evacuation and cutting performance

Optimised performance - FEM-based geometries

Tool holders

- Solid, shell-type milling cutter with high mechanical strength
- From Ø 50 to 80 mm
- For 5 to 7 indexable inserts
- Coolant supply through the tool holder
- Torx® screws for high torque transmission

Inserts

- Large, 2-fluted square shoulder milling inserts
- 4 cutting edges
- 3 geometries
- 3 grades
- Ideal for steel, stainless steel and cast iron

PER LA FRESATURA, LA SGROSSATURA E LA FINITURA A 90°.

Il sistema di fresatura ad inserti BLN è un robusto strumento di lavoro con elevate prestazioni di lavorazione ad asportazione di trucioli nella fresatura di spallamenti

Il sistema di fresatura BLN è dotato di inserti di grandi dimensioni e di un solido porta-utensili. Tutto è stato progettato per consentire una notevole asportazione di materiale in modalità di fresatura ad angolo. Se cerca un partner robusto per le sue macchine, in grado di fresare in piano con profondità fino a un massimo di 12 mm, di rifinire angoli precisi, di sgrossare e anche di rifinire in modo affidabile, allora BLN è il sistema ideale per lei.

VANTAGGI COMPLETI

del sistema ARNO BLN

Efficienza – minor fabbisogno di energia della macchina

Affidabilità di processo - elevata evacuazione dei trucioli e prestazione nella lavorazione ad asportazione di trucioli

Prestazioni ottimizzate - Geometrie basate su FEM

Corpi fresa

- Fresa a manicotto solida, molto resistente dal punto di vista meccanico
- Da Ø 50 a 80 mm
- Per 5-7 inserti
- Adduzione del refrigerante attraverso il corpo fresa
- Viti Torx® per trasferimenti di coppia elevati

Inserti

- Grandi inserti bilaterali per la fresatura di spallamenti
- 4 taglienti
- 3 geometrie
- 3 qualità
- Ideale per acciaio, acciaio inox e ghisa

POUR LE FRAISAGE, L'ÉBAUCHAGE ET LA FINITION À 90°.

Le système de surfaçage BLN est un outil efficace et robuste offrant une grande capacité d'enlèvement de copeaux pour le fraisage d'angles.

Le système de fraisage BLN se présente avec de grandes plaquettes de coupe amovibles et un porte-outil massif. Tout est conçu pour un enlèvement de matière important en mode de fraisage d'angle. Si vous recherchez un partenaire robuste pour vos machines, capable de surfacer avec des passes de 12 mm maximum, de finir des angles précis, d'ébaucher et, si nécessaire, d'effectuer une finition fiable, le système BLN est idéal pour vous.

UN GRAND NOMBRE D'AVANTAGES

du système BLN

Haut rendement – la machine requiert moins d'énergie

Sécurité du processus – évacuation des copeaux et performance d'usinage élevées

Performance optimisée – géométries basées sur FEM

Porte-outils

- Fraise massive à emmancher, à haute résistance mécanique
- De Ø 50 à 80 mm
- Pour 5 à 7 plaquettes de coupe amovibles
- Arrosage par le porte-outil
- Vis Torx® pour une transmission de couple élevée

Inserts de coupe

- Grandes plaques de fraisage d'angle double face
- 4 bords tranchants
- 3 géométries
- 3 types
- Idéal pour l'acier, l'acier inoxydable et la fonte

Holder / **Utensile** / *Outil*

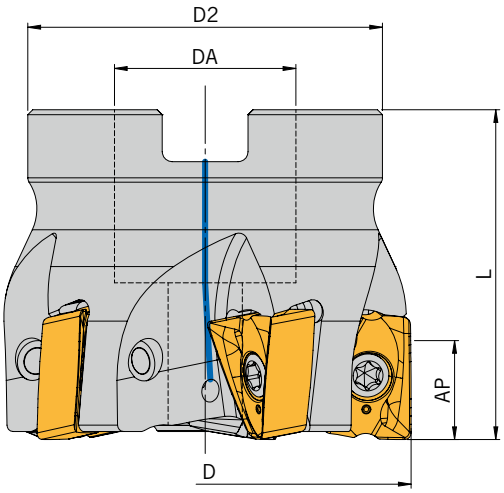
BLN	–	A	22	–	050	–	R	05	–	12
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO		**Type** *Tipo di attacco* Type de tige	**Shank dimension** *Diametro accoppiamento* Diamètre de la tige		**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* Direction	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible
		A - Shell mill cutter *Fresa a manicotto* Fraise à enficher					**R = Right-hand** *Destro* Droite			
		C - Cylindrical shank cutters *Corpi fresa con attacco cilindrico* Fraise à queue					**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche			
		G - Screw shank milling cutter *Fresa con attacco filettato* Fraise à queue filetée					**N = Neutral** *Neutri* Neutre			

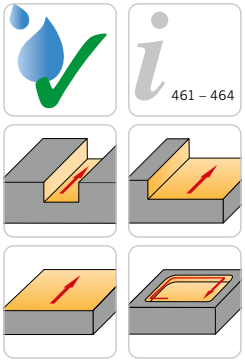
Inserts / **Inserti** / *Plaquettes*

LNKU	12	06	08	E	N	–	BM	AP5030
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio punta* Rayon	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant	**Direction** *Direzione* Direction		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Grado* Qualità
				F - Sharp *Affilato* Tranchant	**R = Right-hand** *Destro* Droite			
				E - Rounded *Arrotondato* Arrondi	**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche			
				T - Chamfered *Smussato* Chanfreiné	**N - Neutral** *Neutral* Neutre			
				S - Chamfered and rounded *Smussato e arrotondato* Chanfreiné et arrondi				

BLN-A...-12

Square shoulder milling cutters with bore and keyway / *Fresa per spallamenti con attacco a manicotto* / Fraise pour épaulements avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

NEW/NUOVO/NOUVEAU

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BLN-A16-040-R04-12 N 1)	40	40	38	16	12	4	L...KU 1206...
BLN-A22-050-R05-12 1)	40	50	43	22	12	5	L...KU 1206...
BLN-A22-063-R06-12	40	63	48	22	12	6	L...KU 1206...
BLN-A27-080-R07-12	50	80	58	27	12	7	L...KU 1206...

L + 0.44 with LOKU indexable insert
L + 0,44 con inserto LOKU
L + 0,44 avec plaquette de coupe amovible LOKU

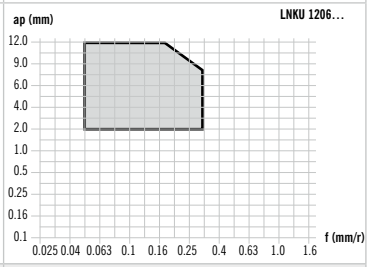
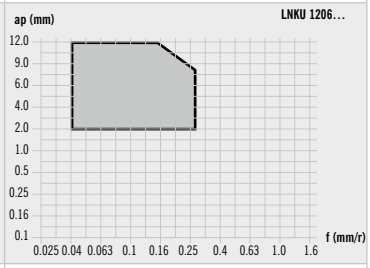
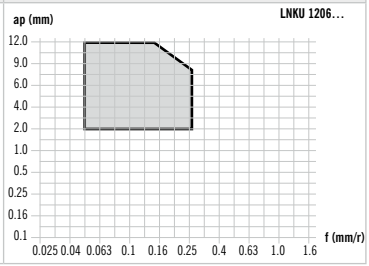
1) **Power screw is used to fit carrier tool to the holder.**
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

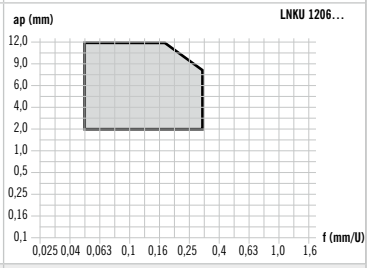
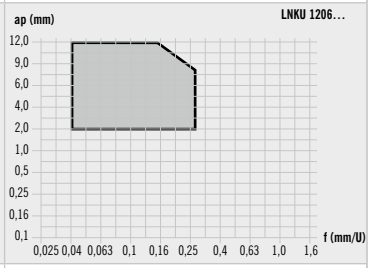
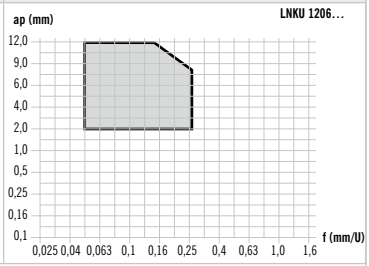
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** ***Vite*** Vis	**Torque** ***Coppia*** Couple	**Key** ***Chiave*** Clé
BLN-A...-040/050-...-12 1)	AS 0338	20 Nm	KP 5421
BLN-A...-12	AS 0334	5,0 Nm	T5115

1) **Power screw is used to fit carrier tool to the holder.**
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

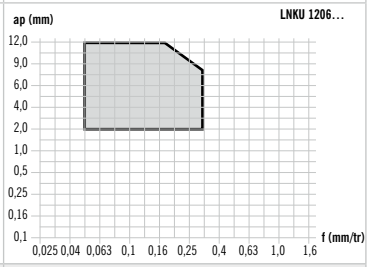
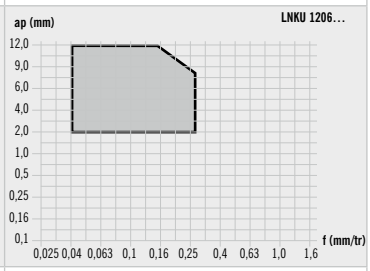
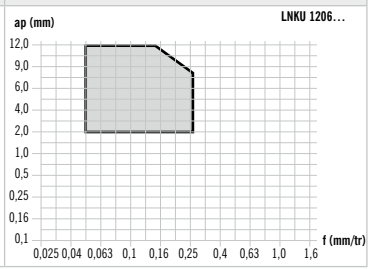
NEGATIVE – MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-MCP	• Stable insert • Very well suited for machining steel • Suitable for interrupted cuts	●	○	○				Main flute 0,2 17° 10°	
-MCM	• Sharp insert • Very well suited for machining stainless steel • Suitable for pre-finishing in steels	○	●			○		Main flute 0,2 17° 10°	
-MCK	• Stable insert • Very well suited for machining cast materials • High process reliability	○		●				Main flute 0,2 17° 10°	

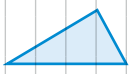
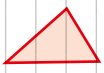
LAVORAZIONE MEDIA NEGATIVA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale						Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
		P	M	K	N	S	H		
-MCP	• Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di acciaio • Adatto per tagli interrotti	●	○	○				Tagliente principale	
-MCM	• Tagliente affilato • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Adatto per la semifinitura negli acciai	○	●			○		Tagliente principale	
-MCK	• Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di fusioni • Elevata sicurezza di processo	○		●				Tagliente principale	

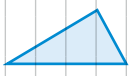
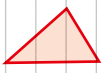
USINAGE DE SEMI-FINITION NÉGATIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-MCP	• Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Convient pour les coupes interrompues	● ○ ○	Taillant principal	
-MCM	• Fort taillant • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Convient pour la pré-finition des aciers	○ ● ○	Taillant principal	
-MCK	• Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de fontes • Grande sécurité de processus	○ ●	Taillant principal	

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AP2735 PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for wet machining • Very tough solid carbide substrate	●	○						✖
AM2840 PVD		• Excellent for machining ISO M materials • Very well suited for austenitic materials • Very tough solid carbide substrate	○	●	·					✖
AK3715 CVD		• Excellent for machining ISO K materials • Very well suited for high cutting speeds • Very wear-resistant solid carbide substrate			●					●

HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale	Campo di applicazione
			P M K N S H	RESISTENZA ALL'USURA TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45
AP2735 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • Adatto anche per la lavorazione a umido • Substrato di metallo duro molto resistente	● ○	
AM2840 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M • La soluzione ottimale per i materiali austenitici • Substrato di metallo duro molto resistente	○ ●	
AK3715 CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO K • La soluzione ottimale per velocità di taglio elevate • Substrato in metallo duro molto resistente all'usura	●	

MILLING FRESATURA FRAISAGE 9

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

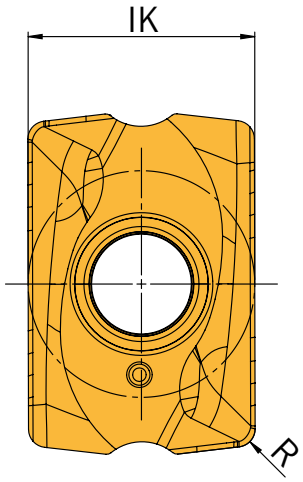
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	● ● ✖
AP2735 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Convient également à l'usinage à sec • Substrat en carbure très tenace	●	○						✖
AM2840 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M • Convient très bien aux matériaux austénitiques • Substrat en carbure très tenace	○	●						✖
AK3715 CVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO S • Revêtement multicouches • Nuance très bien adaptée aux alliages à base de fer			●					●

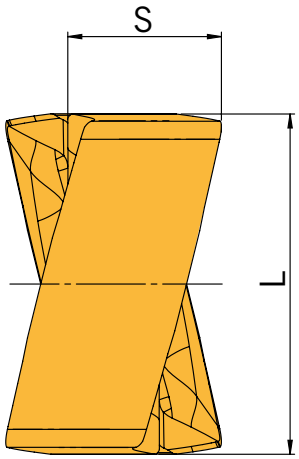
L...KU 1206...

Indexable inserts for square shoulder milling / *Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements

90° KAPPA

461 – 464





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
9

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	L	S	R	HC AP2735	HC AM2840	HC AK3715
LNKU 120608ER-MCK	10	15	6,78	0,8			◆
LNKU 120608ER-MCM	10	15	6,78	0,8		◆	
LNKU 120608ER-MCP	10	15	6,78	0,8	◆		
LOKU 120608ER-MCM 1)	10	15	6,87	0,8		◆	

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

1) **5° clearance angle**
Angolo di spoglia inferiore di 5°
Angle de dépouille 5°

P	●	○	
M	○	●	
K			●
N			
S			
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Cutting speed determination - Square shoulder milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP2735	AM2840	AK3715
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	-	100 - 210 - 320
		pearlitic	260	867	K2	-	-	100 - 210 - 320
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	-	100 - 210 - 320
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	-	100 - 210 - 320
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	-	100 - 210 - 320
		pearlitic	265	885	K6	-	-	100 - 210 - 320
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	100 - 210 - 320
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated

Scelta delle velocità di taglio - Fresatura a spallamento retto

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
						AP2735	AM2840	AK3715
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % bonificato	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 % ricotto	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 % bonificato	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai debolmente legati	ricotto	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	-	-	100 - 210 - 320
		perlitica	260	867	K2	-	-	100 - 210 - 320
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	-	-	100 - 210 - 320
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	-	-	100 - 210 - 320
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	-	-	100 - 210 - 320
		perlitica	265	885	K6	-	-	100 - 210 - 320
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	100 - 210 - 320
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato	70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β	410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	-	-

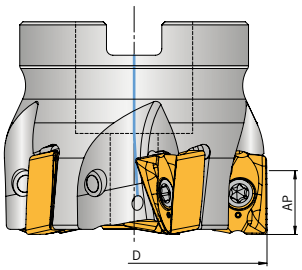
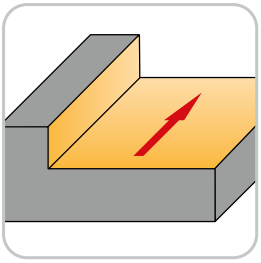
I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito

Définition de la vitesse de coupe - Fraisage d'épaulement carré

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP2735	AM2840	AK3715
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		trempé et revenu		300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		trempé et revenu		400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitique, traité		330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austénitique		300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	-	100 - 210 - 320
		perlitique		260	867	K2	-	-	100 - 210 - 320
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	-	100 - 210 - 320
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	-	100 - 210 - 320
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	-	100 - 210 - 320
		perlitique		265	885	K6	-	-	100 - 210 - 320
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	100 - 210 - 320
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement

FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 12
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 12
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 12

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**12**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**90°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**50 - 80**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**12,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**		**f_z**	
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,05	0,18	0,30
	Low alloyed steel / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,05	0,18	0,30
	High alloyed steel and high alloyed tool steel / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,05	0,18	0,30
	Stainless steel / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,04	0,16	0,28
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,04	0,16	0,28
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,05	0,16	0,26
	Cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,05	0,16	0,26
	Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,05	0,16	0,26
	GGV (CGI) / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,05	0,16	0,26
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	–	–	–
	Casted aluminium alloys / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	–	–	–
	Magnesium alloys / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	–	–	–
	Non-ferrous materials / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	–	–	–
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	–	–	–
	Titanium alloys / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	–	–	–
	Wolfram alloys / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
	Molybdän alloys / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
	Hardened cast iron / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

BRP – Basic Series

BRP milling system / *Sistema di fresatura BRP* / Système de fraisage BRP

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**466 – 471**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**472**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**473 – 475**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa*	• Fraise à queue	**476 – 477**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**478 – 479**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**480 – 482**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**483 - 485**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**486 – 488**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**490 – 495**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**496 – 498**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**499 – 507**

10

THE ROUND INSERT SYSTEM WITH TWO ANGLES.

The BRP system is ideal for face milling, profile milling, drill milling, pocket milling, groove milling and other milling applications. The round inserts are indexed so that wear is equal to achieve uniform cutting.

One insert, two clearance angles, quick change between production options. It's fascinating how efficiently the BRP system supports manufacturing processes. It will meet your expectations if you primarily want to carry out standard machining operations and if system benefits such as time savings or special versatility are important to you.

Three insert sizes, each with five grades and four geometries, show that this system has many applications for machining steel, stainless steel, titanium, aluminium and non-ferrous metals as well as hard materials. Indexing makes perfect use of the flutes. In addition, you can rest assured that the inserts are securely fixed thanks to the Torx Plus® screws.

FULL RANGE OF BENEFITS

of the BRP System

Time-saving - the fastening screw only needs to be loosened to rotate the insert, not removed

Adaptable - 4 or even 8 flutes are used depending on the infeed

Versatile - indexable insert with 2 different clearance angles on one tool holder

Tool holders

- Nickel-plated tool holders
- 3 series with 13 variants
- Screw shank, end and shell-type milling cutters
- From Ø 20 to 125 mm
- For 2 to10 indexable inserts
- Coolant supply
- Torx Plus® screws for high torque transmission

Inserts

- 3 insert sizes with Ø 10 mm, 12 mm and 16 mm
- Indexed
- 4 or 8 cutting edges per insert, depending on the infeed
- 5 grades
- 4 geometries

IL SISTEMA AD INSERTO TONDO.

Il sistema BRP è ideale per la sfacciatura, la fresatura di profili, la fresatura di superfici sculturate, la fresatura di tasche, la fresatura di scanalature e altre applicazioni di fresatura. Gli inserti rotondi sono indicizzati in modo che l'usura avvenga in modo uniforme e quindi si ottenga una prestazione costante.

Un inserto, due angoli di spoglia ed un cambio, cambio rapido per soddisfare le richieste di produzione. È affascinante l'efficienza con cui il sistema BRP supporta i processi produttivi. Soddisferà le vostre aspettative se desiderate eseguire principalmente operazioni di lavorazione standard e se i vantaggi del sistema, come il risparmio di tempo o la versatilità speciale, sono importanti per voi.

Tre dimensioni di inserti, ciascuna con cinque qualità e quattro geometrie, sottolineano l'elevata versatilità all'uso su acciaio, acciaio inossidabile, titanio, alluminio e metalli non ferrosi, nonché su materiali duri. Grazie all'indicizzazione, è possibile utilizzare perfettamente i taglienti. Inoltre, è possibile contare su una tenuta sicura degli inserti grazie al fissaggio Torx Plus®.

VANTAGGI COMPLETI

del sistema ARNO BRP

Risparmio di tempo – per ruotare l'inserto la vite di fissaggio deve solo essere allentata, non deve essere rimossa.

Adattabile – a seconda della lavorazione si utilizzano 4 o addirittura 8 taglienti

Versatile – inserto con 2 diversi angoli di spoglia spoglia su un unico corpo fresa

Corpi fresa

- Corpi fresa nichelati
- 3 Serie per 13 varianti
- Attacco a manicotto, Weldon o filettato
- Da Ø 20 a 125 mm
- Per 2 a 10 inserti
- Adduzione integrata del refrigerante
- Viti Torx Plus® per trasferimenti di coppia elevati

Inserti

- 3 dimensioni di inserti con Ø 10 mm, 12 mm e 16 mm
- Indicizzazione
- 4 o 8 taglienti per inserto, a seconda dell'avanzamento
- 5 qualità
- 4 geometrie

LE SYSTÈME DE PLAQUES RONDES AVEC DEUX ANGLES.

Le système BRP est optimal pour le surfaçage, le fraisage de profils, le perçage, le fraisage de poches, le fraisage de rainures ainsi que pour d'autres applications de fraisage. Les plaques rondes sont indexées, de sorte que l'usure se produit de manière uniforme et que l'on parvient ainsi à un enlèvement de copeaux régulier.

Une plaque, deux angles de dépouille, un changement rapide entre les options d'usinage. Il est fascinant de voir avec quelle efficacité le système BRP soutient les processus de fabrication. Il répondra à vos attentes si vous souhaitez réaliser en priorité des usinages standard et que les avantages du système tels que le gain de temps ou une polyvalence particulière sont importants pour vous.

Trois tailles de plaques, chacune avec cinq variantes et quattre géométries, soulignent la grande compatibilité avec l'acier, l'acier inoxydable, le titane, l'aluminium et les métaux non ferreux ainsi qu'avec les matériaux durs. L'indexation vous permet une exploitation optimale des lames. De plus, grâce à la fixation Torx Plus®, vous pouvez compter sur un maintien sûr des plaques.

UN GRAND NOMBRE D'AVANTAGES

du système BRP

Gain de temps - pour faire pivoter la plaque, il suffit de desserrer la vis de fixation sans la retirer

Adaptable - selon la passe, vous utilisez 4 ou même 8 lames

Polyvalent - plaquette amovible avec 2 angles de dépouille différents sur un porte-outil

Porte-outils

- Porte-outils nickelés
- 3 séries avec 13 variantes
- Fraises à insérer, à queue et à emmancher
- De Ø 20 à 125 mm
- Pour 2 à 10 plaquettes de coupe amovibles
- Alimentation en liquide de refroidissement
- Vis Torx Plus® pour des transmissions de couple élevées

Inserts de coupe

- 3 tailles de plaquettes avec un Ø de 10 mm, 12 mm et 16 mm
- Indexation
- 4 ou 8 arêtes de coupe par plaquette en fonction de la profondeur de passe
- 5 nuances
- 4 géométries

Holder / Utensile / *Outil*

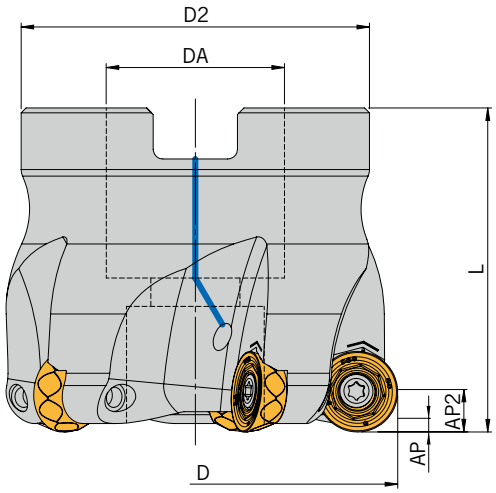
BRP	–	A	22	050	–	R	05	–	12
System *Sistema* Système		**Type** *Fresa a manicotto* Aufnahme	**Shank dimension** *Diametro accoppiamento* Diamètre de la tige	**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* Direction	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible
		A - Shell mill cutter *Fresa a manicotto* Fraise à enficher				**R = Right-hand** *Destro* Droite			
		C - Cylindrical shank cutters *Corpi fresa con attacco cilindrico* Fraise à queue				**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche			
		G - Screw shank milling cutter *Fresa con attacco filettato* Fraise à queue filetée							

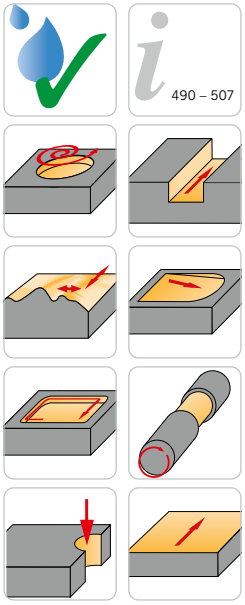
Inserts / Inserti / *Plaquettes*

RPMX	12	04	MO	S	N	–	MCP	AP2735
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio punta* Rayon	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant	**Direction** *Direzione* Direction		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Grado* Qualità
				F - Sharp *Affilato* Tranchant	**R = Right-hand** *Destro* Droite			
				E - Rounded *Arrotondato* Arrondi	**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche			
				T - Chamfered *Smussato* Chanfreiné	**N - Neutral** *Neutral* Neutre			
				S - Chamfered and rounded *Smussato e arrotondato* Chanfreiné et arrondi				

BRP-A...-10

Round milling cutter with bore and keyway / *Corpo fresa ad inserto tondo con attacco a manicotto* / Fraise à plaquettes rondes avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BRP-A16-040-R04-10 [1]	40	40	38	16	1,4	4,5	4	R... 10T3...
BRP-A16-042-R05-10 [1]	40	42	38	16	1,4	4,5	5	R... 10T3...
BRP-A22-050-R05-10	40	50	43	22	1,4	4,5	5	R... 10T3...

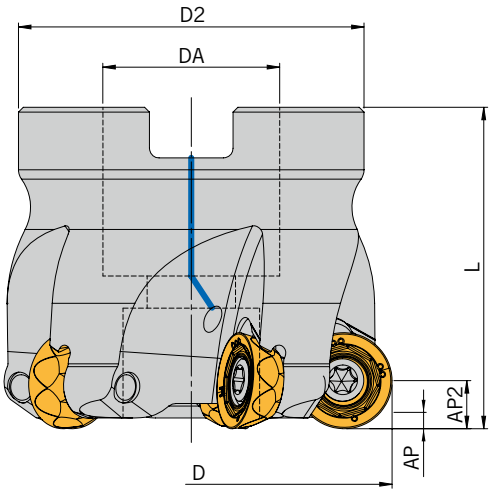
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

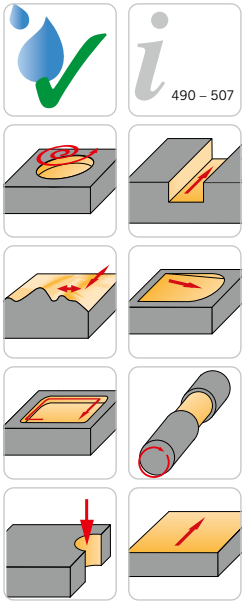
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BRP-A...-10	AS 0333	2,0 Nm	T5110-IP
BRP-A...-040 / 042-...-10 [1]	AS 0339	15 Nm	KP 1321

1) **Power screw is used to fit carrier tool to the holder.**
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

BRP-A...-12

Round milling cutter with bore and keyway / *Corpo fresa ad inserto tondo con attacco a manicotto* / Fraise à plaquettes rondes avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BRP-A16-040-R04-12 [1]	40	40	38	16	1,7	5,5	4	R... 1204...
BRP-A16-042-R04-12 [1]	40	42	38	16	1,7	5,5	4	R... 1204...
BRP-A22-050-R05-12	40	50	43	22	1,7	5,5	5	R... 1204...
BRP-A22-052-R05-12	40	52	43	22	1,7	5,5	5	R... 1204...
BRP-A22-063-R06-12	40	63	48	22	1,7	5,5	6	R... 1204...
BRP-A27-066-R06-12	40	66	58	27	1,7	5,5	6	R... 1204...
BRP-A27-080-R08-12	50	80	58	27	1,7	5,5	8	R... 1204...
BRP-A32-100-R10-12	50	100	78	32	1,7	5,5	10	R... 1204...

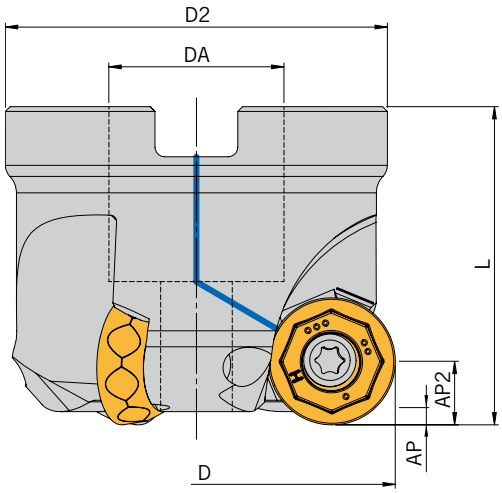
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

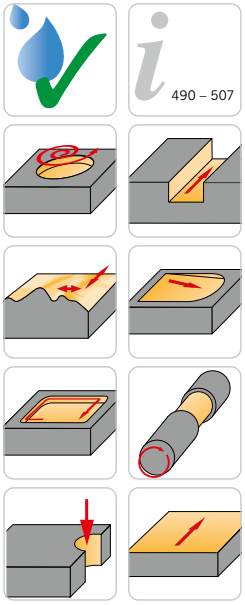
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BRP-A...-12	AS 0335	5,0 Nm	T5115-IP
BRP-A...-040 / 042-...-12 [1]	AS 0339	15 Nm	KP 1321

1) **Power screw is used to fit carrier tool to the holder.**
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

BRP-A...-16

Round milling cutter with bore and keyway / *Corpo fresa ad inserto tondo con attacco a manicotto* / Fraise à plaquettes rondes avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**D**	**D2**	**DA**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BRP-A22-050-R03-16	40	50	48	22	2,3	7,5	3	R... 1605...
BRP-A22-052-R04-16	40	52	48	22	2,3	7,5	4	R... 1605...
BRP-A22-063-R05-16	40	63	48	22	2,3	7,5	5	R... 1605...
BRP-A22-066-R05-16	40	66	48	22	2,3	7,5	5	R... 1605...
BRP-A27-080-R06-16	50	80	58	27	2,3	7,5	6	R... 1605...
BRP-A32-100-R07-16	50	100	78	32	2,3	7,5	7	R... 1605...
BRP-A40-125-R08-16	63	125	88	40	2,3	7,5	8	R... 1605...

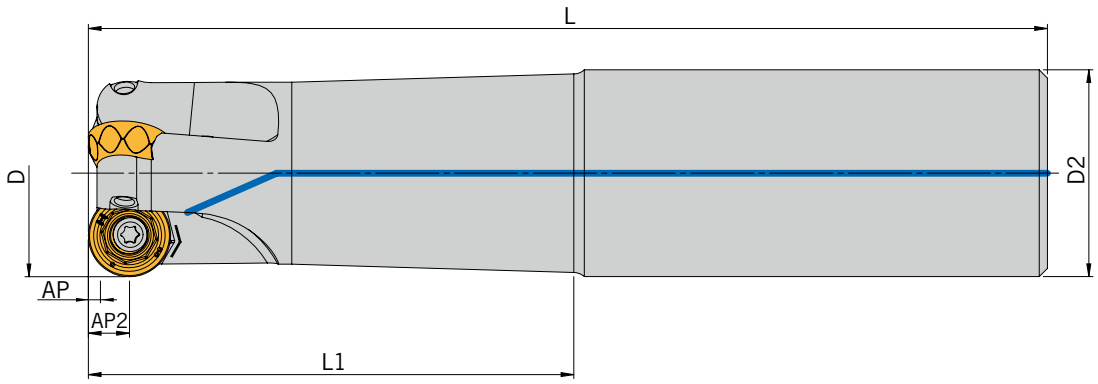
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

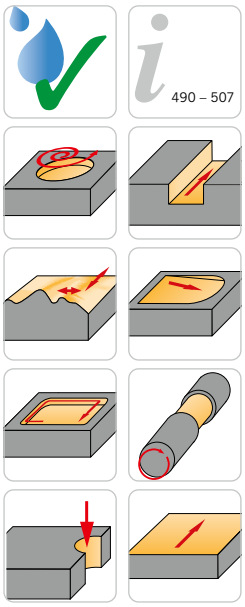
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BRP-A...-16	AS 0337	5,0 Nm	T5120-IP
BRP-A...-050 / 052-...-16 [1)]	AS 0338	20,0 Nm	KP 5421

1) **Power screw is used to fit carrier tool to the holder.**
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

BRP-C...-10

Round milling cutter with cylindrical shank / *Corpo fresa ad inserto tondo con attacco cilindrico* / Fraise à plaquettes rondes avec supports de tige





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

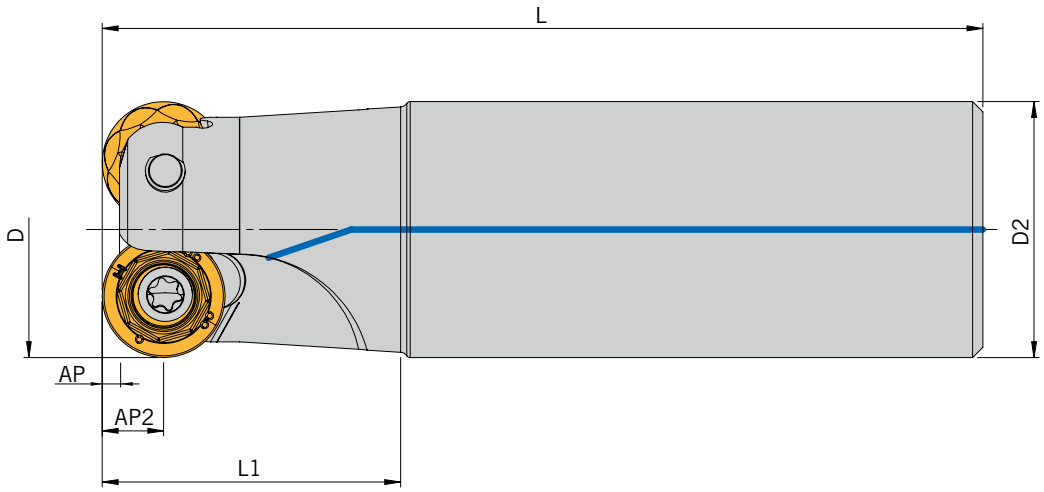
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**L**	**D2**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BRP-C20-020-R02-10-10	20	50	102	20	1,4	4,5	2	R... 10T3...
BRP-C20-020-R02-10-165	20	50	165	20	1,4	4,5	2	R... 10T3...
BRP-C25-025-R03-10-116	25	60	116	25	1,4	4,5	3	R... 10T3...
BRP-C25-025-R03-10-165	25	60	165	25	1,4	4,5	3	R... 10T3...
BRP-C32-032-R04-10-130	32	70	130	32	1,4	4,5	4	R... 10T3...
BRP-C32-032-R04-10-165	32	70	165	32	1,4	4,5	4	R... 10T3...

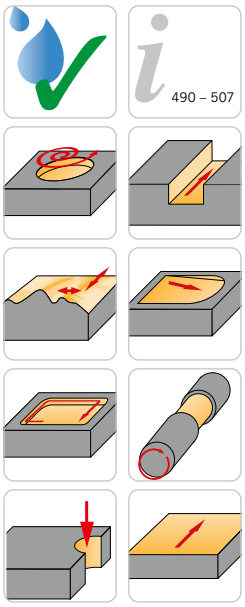
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BRP-C...-10-...	AS 0333	2,0 Nm	T5110-IP

BRP-C...-12

Round milling cutter with cylindrical shank / *Corpo fresa ad inserto tondo con attacco cilindrico* / Fraise à plaquettes rondes avec supports de tige





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

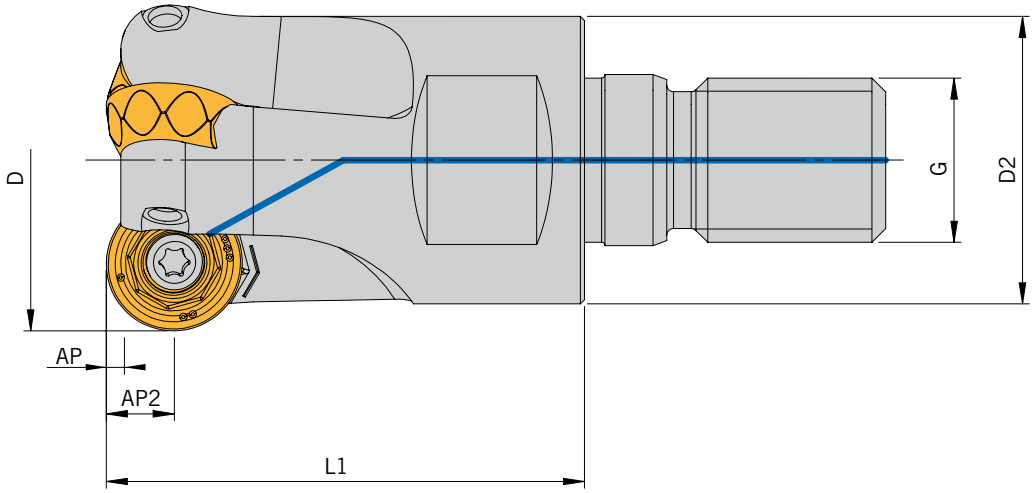
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**L**	**D2**	**AP**	**AP2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BRP-C25-025-R02-12-086	25	30	86	25	1,7	5,5	2	R... 1204...
BRP-C25-025-R02-12-116	25	60	116	25	1,7	5,5	2	R... 1204...
BRP-C32-032-R03-12-100	32	40	100	32	1,7	5,5	3	R... 1204...
BRP-C32-032-R03-12-130	32	70	130	32	1,7	5,5	3	R... 1204...

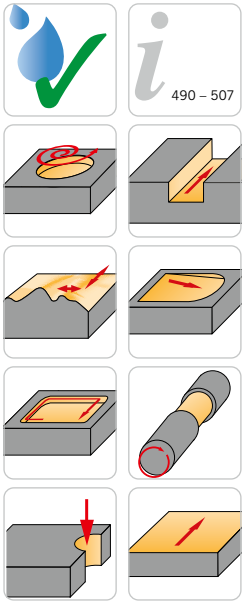
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BRP-C...-12-...	AS 0336	5,0 Nm	T5115-IP

BRP-G...-10

Round milling cutter with thread for screw-in holders / *Corpo fresa ad inserto tondo con attacco filettato* / Fraise à plaquettes rondes avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Holders / *Utensili* / Porte-outils

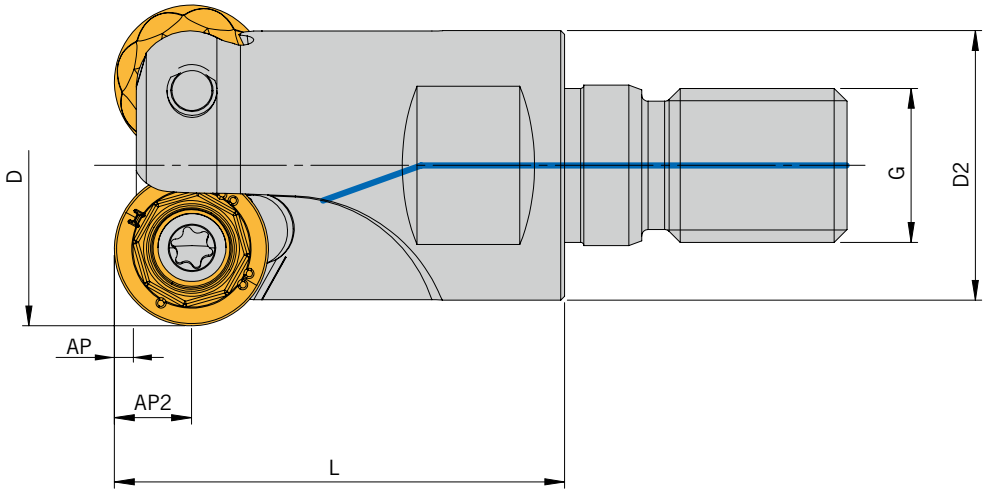
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**D2**	**G**	**AP**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BRP-G10-020-R02-10	20	30	18	M10	1,4	4,5	2	R... 10T3...
BRP-G12-025-R03-10	25	35	21	M12	1,4	4,5	3	R... 10T3...
BRP-G16-032-R04-10	32	40	29	M16	1,4	4,5	4	R... 10T3...
BRP-G16-035-R04-10	35	40	29	M16	1,4	4,5	4	R... 10T3...

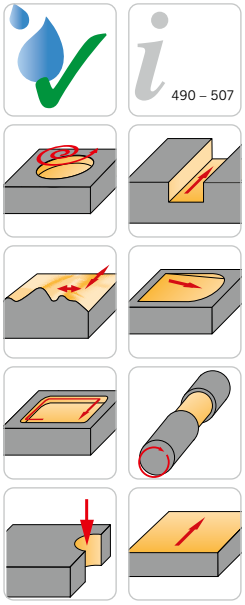
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BRP-G...-10	AS 0333	2,0 Nm	T5110-IP

BRP-G...-12

Round milling cutter with thread for screw-in holders / *Corpo fresa ad inserto tondo con attacco filettato* / Fraise à plaquettes rondes avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

NEW/NUOVO/NOUVEAU

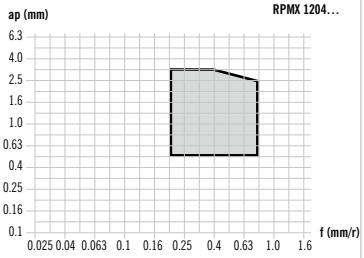
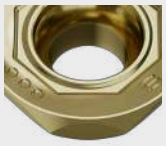
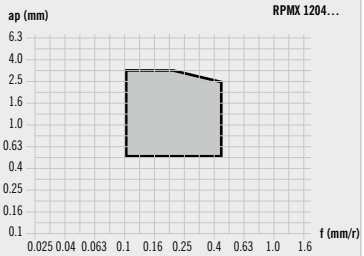
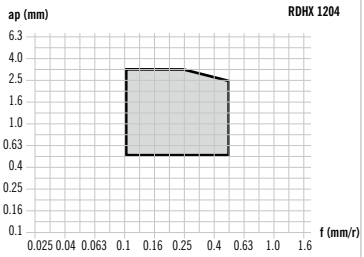
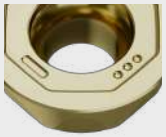
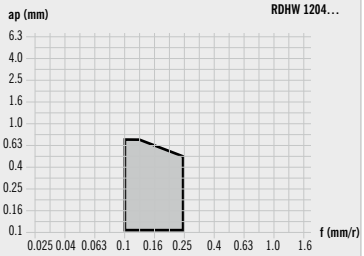
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	D	L1	D2	G	AP	AP2	Z	Indexable inserts *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BRP-G12-025-R02-12	25	35	21	M12	1,7	5,5	2	R... 1204...
BRP-G16-032-R03-12 N	32	35	29	M16	1,7	5,5		R... 1204...
BRP-G16-035-R03-12	35	40	29	M16	1,7	5,5	3	R... 1204...

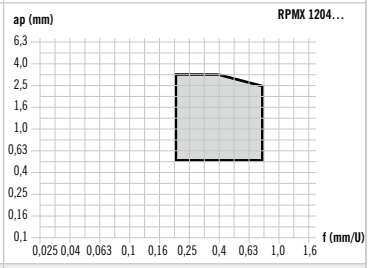
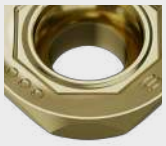
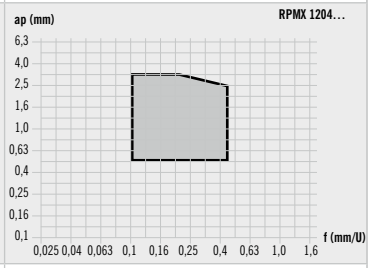
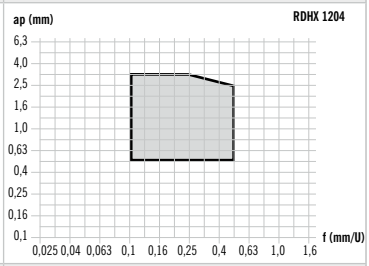
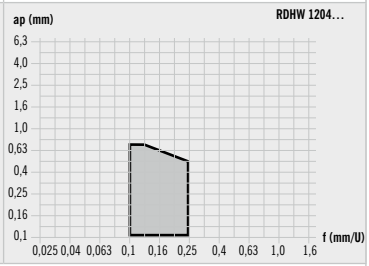
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	Screw *Vite* Vis	Torque *Coppia* Couple	Key *Chiave* Clé
BRP-G...-12	AS 0336	5,0 Nm	T5115-IP

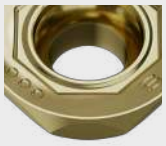
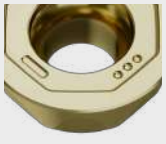
POSITIVE – MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-MCP	• Stable insert • Very well suited for machining steel • Suitable for interrupted cuts	●	○	○				Main flute 18° 15° 0,17	
-MCM 	• Sharp insert • Very well suited for machining stainless steel • Suitable for pre-finishing in steels	○	●			○		Main flute 18° 5° 0,14	
-MCN	• Very sharp insert • Very well suited for machining aluminium and non-ferrous materials • Good resistance to edge build-up				●			Main flute 25°	
-MCH 	• Stable reinforced insert • Very well suited for machining hard materials • Negative chamfer on the insert						●	Main flute 20° 0,16	

LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

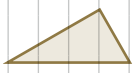
Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-MCP	• Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di acciaio • Adatto per tagli interrotti	●	○	○				Tagliente principale	
-MCM 	• Tagliente affilato • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Adatto per la prefinitura negli acciai	○	●			○		Tagliente principale	
-MCN	• Tagliente molto affilato • Adatto per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto				●			Tagliente principale	
-MCH	• Tagliente molto robusto e rinforzato • La soluzione ottimale per la lavorazione di materiali duri • Smusso negativo sul tagliente						●	Tagliente principale	

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-MCP	• Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Convient pour les coupes interrompues	● ○ ○	Taillant principal 0,17 18° 15°	RPMX 1204… ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 — 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 f (mm/tr)
-MCM 	• Fort taillant • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Convient pour la pré-finition des aciers	○ ● ○	Taillant principal 0,14 18° 5°	RPMX 1204… ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 — 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 f (mm/tr)
-MCN	• Fort taillant • Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	●	Taillant principal 25°	RDHX 1204 ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 — 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 f (mm/tr)
-MCH 	• Arête de coupe renforcé • Convient très bien pour le traitement de matériaux durs ISO K • Chanfrein négatif sur le bord tranchant	●	Taillant principal 0,16 20°	RDHW 1204… ap (mm) 6,3 4,0 2,5 1,6 1,0 0,63 0,4 0,25 0,16 0,1 — 0,025 0,04 0,063 0,1 0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 f (mm/tr)

MILLING FRESATURA FRAISAGE 10

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group	Scope of application
			P M K N S H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS
AP2735 PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for wet machining • Very tough solid carbide substrate	● ○	
AM2840 PVD		• Excellent for machining ISO M materials • Very well suited for austenitic materials • Very tough solid carbide substrate	○ ●	
AS3335 CVD		• Excellent for machining ISO S materials • Multi-layer coating • Very well suited for iron-based alloys	● ●	
AH2915 PVD		• Excellent for machining ISO H materials • Good coating stability up to approx. 56 HRC • Very wear-resistant coating	○ ●	

HC – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group	Scope of application
			P M K N S H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS
AN1015 ✗		• Excellent for machining ISO N materials • Good resistance to edge build-up • Wear-resistant and heat-resistant substrate	○ ●	

HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale P M K N S H	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA – TENACITÀ (5 10 15 20 25 30 35 40 45)	
AP2735 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • Adatto anche per la lavorazione a umido • Substrato di metallo duro molto resistente	● ○		✖
AM2840 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M • La soluzione ottimale per i materiali austenitici • Substrato di metallo duro molto resistente	○ ●		✖
AS3335 CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO S • Rivestimento multilayer • La soluzione ottimale per le leghe a base di ferro	● ●		✖
AH2915 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO H • Buona stabilità del rivestimento fino a circa 56 HRC • Rivestimento molto resistente all'usura	○ ●		●

MILLING FRESATURA FRAISAGE 10

HU - METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale	Campo di applicazione RESISTENZA ALL'USURA – TENACITÀ (5 10 15 20 25 30 35 40 45)	
AN1015 ✗		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO N • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati • Substrato resistente all'usura e al calore	○ ●		●

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Champ d'application RÉSISTANCE À L'USURE – TÉNACITÉ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ●
AP2735 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Convient également à l'usinage à sec • Substrat en carbure très tenace	● ○		●
AM2840 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M • Convient très bien aux matériaux austénitiques • Substrat en carbure très tenace	○ ●		●
AS3335 CVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO S • Revêtement multicouches • Nuance très bien adaptée aux alliages à base de fer	● ●		●
AH2915 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO H • Bonne stabilité du revêtement jusqu'à environ 56 HRC • Revêtement très résistant à l'usure	○ ●		●

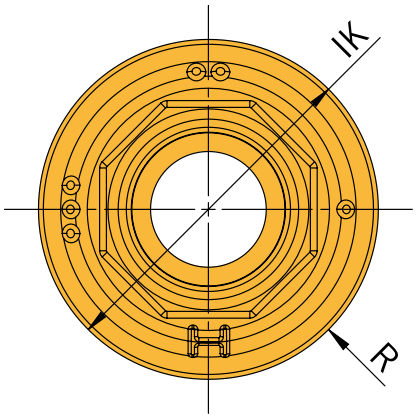
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

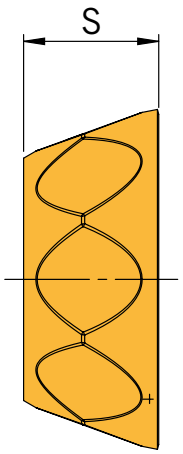
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Champ d'application RÉSISTANCE À L'USURE – TÉNACITÉ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ●
AN1015 ✗		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO N • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées • Substrat résistant à l'usure et à la chaleur	○ ●		●

R... 10T3...

Indexable inserts for round milling cutters / *Inseri per fresa con inserto tondo* /
Plaquettes de coupe amovibles pour fraise à plaquettes rondes

490 – 507





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HC AP2735	HC AM2840	HC AS3335
RPMX 10T3MOEN-MCM	10	3,97	5		◆	◆
RPMX 10T3MOSN-MCP	10	3,97	5	◆		

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	○	
M	○	●	●
K			
N			
S			●
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HU AN1015	HC AH2915
RDHW 10T3MOSN-MCH	10	3,97	5		◆
RDHX 10T3MOFN-MCN	10	3,97	5	◆	

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement
HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P		
M		
K	○	○
N	●	
S		
H		●

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

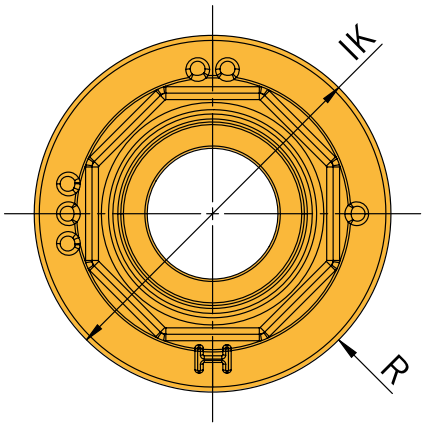
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

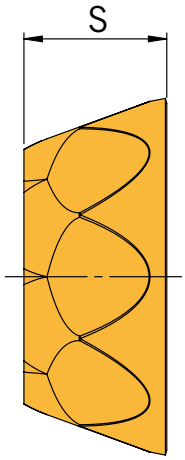
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

R... 1204...

Indexable inserts for round milling cutters / *Inseri per fresa con inserto tondo* /
Plaquettes de coupe amovibles pour fraise à plaquettes rondes

490 – 507





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HC AP2735	HC AM2840	HC AS3335
RPMX 1204MOEN-MCM	12	4,76	6		◆	◆
RPMX 1204MOSN-MCP	12	4,76	6	◆		

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	○	
M	○	●	●
K			
N			
S			●
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HU AN1015	HC AH2915
RDHW 1204MOSN-MCH	12	4,76	6		◆
RDHX 1204MOFN-MCN	12	4,76	6	◆	

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement
HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P		
M		
K	○	○
N	●	
S		
H		●

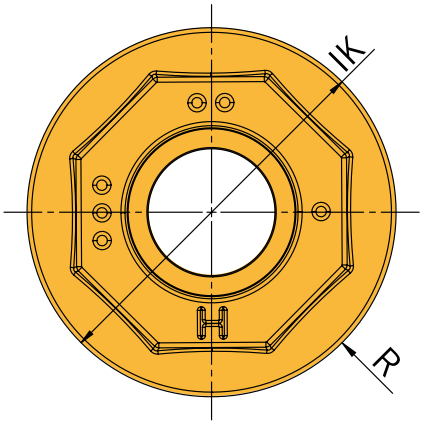
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

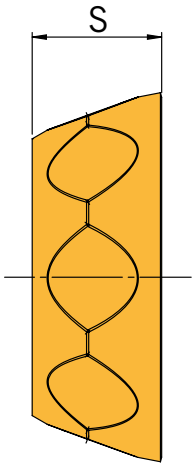
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

R... 1605...

Indexable inserts for round milling cutters / *Inseri per fresa con inserto tondo* / Plaquettes de coupe amovibles pour fraise à plaquettes rondes

490 – 507





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	**IK**	**S**	**R**	**HC** AP2735	**HC** AM2840	**HC** AS3335
RPMX 1605MOEN-MCM	16	5,56	8		◆	◆
RPMX 1605MOSN-MCP	16	5,56	8	◆		

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	○	
M	○	●	●
K			
N			
S			●
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

Cutting speed determination - Milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min)		
						HC		HU
						AP2735	AM2840	AN1015
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	-	-
		pearlitic	260	867	K2	-	-	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	-	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	-	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	-	-
		pearlitic	265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	400 - 950 - 1500
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	400 - 950 - 1500
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	400 - 950 - 1500
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	300 - 750 - 1200
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	200 - 600 - 1000
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	300 - 550 - 800
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	250 - 625 - 1000
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	200 - 400 - 600
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	80 - 540 - 1000
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	80 - 540 - 1000
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	75 - 290 - 500
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	75 - 290 - 500
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	75 - 290 - 500
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

	HC	
	AS3335	AH2915
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	60 - 130 - 200	-
	60 - 130 - 200	-
	60 - 130 - 200	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-

Scelta delle velocità di taglio - Fresatura

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min)		
							HC		HU
							AP2735	AM2840	AN1015
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	-	-	-
		perlitica		260	867	K2	-	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	-	-	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	-	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	-	-	-
		perlitica		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	400 - 950 - 1500
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	400 - 950 - 1500
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	400 - 950 - 1500
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	300 - 750 - 1200
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	200 - 600 - 1000
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	300 - 550 - 800
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	250 - 625 - 1000
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	200 - 400 - 600
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	80 - 540 - 1000
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	80 - 540 - 1000
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	75 - 290 - 500
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	75 - 290 - 500
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	75 - 290 - 500
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

	HC	
	AS3335	AH2915
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	60 - 130 - 200	-
	60 - 130 - 200	-
	60 - 130 - 200	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-

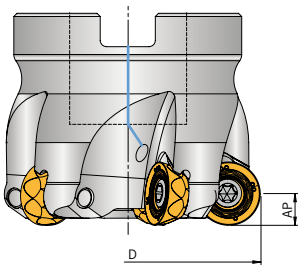
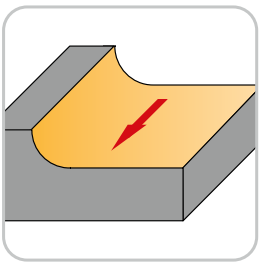
Determination cutting speed - Fraisage

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min)		
							HC		HU
							AP2735	AM2840	AN1015
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		trempé et revenu		300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		trempé et revenu		400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitique, traité		330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austénitique		300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	-	-
		perlitique		260	867	K2	-	-	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	-	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	-	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	-	-
		perlitique		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	400 - 950 - 1500
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	400 - 950 - 1500
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	400 - 950 - 1500
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	300 - 750 - 1200
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	200 - 600 - 1000
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	300 - 550 - 800
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	250 - 625 - 1000
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	200 - 400 - 600
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	80 - 540 - 1000
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	80 - 540 - 1000
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	75 - 290 - 500
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	75 - 290 - 500
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	75 - 290 - 500
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

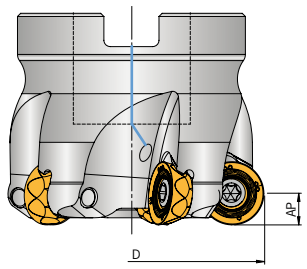
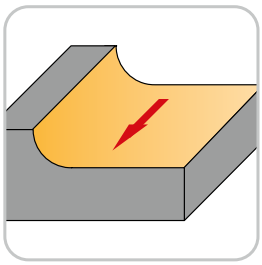
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

	HC	
	AS3335	AH2915
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	60 - 130 - 200	-
	60 - 130 - 200	-
	60 - 130 - 200	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-

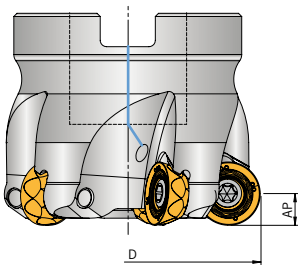
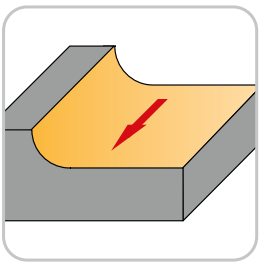
FEED DETERMINATION - FACE MILLING ROUND 10
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - SPINATURA TONDO 10
DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE ROND 10

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**10**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**-**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**20 - 50**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**1,4 - 4,5**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,15	0,33	0,50
	Low alloyed steel / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,15	0,33	0,50
	High alloyed steel and high alloyed tool steel / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,15	0,33	0,50
	Stainless steel / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,20	0,30
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,20	0,30
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	–	–	–
	Cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise	–	–	–
	Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	–	–	–
	GGV (CGI) / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	–	–	–
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,10	0,25	0,40
	Casted aluminium alloys / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,10	0,25	0,40
	Magnesium alloys / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,25	0,40
	Non-ferrous materials / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,25	0,40
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,08	0,17	0,25
	Titanium alloys / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,08	0,17	0,25
	Wolfram alloys / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
	Molybdän alloys / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	0,10	0,15	0,20
	Hardened cast iron / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

FEED DETERMINATION - FACE MILLING ROUND 12
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - SPINATURA TONDO 12
DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE ROND 12

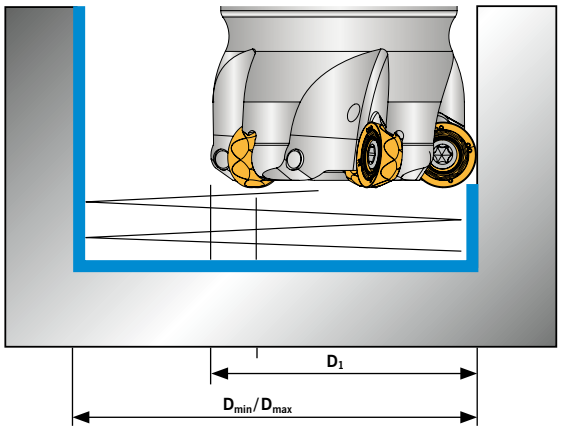
Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**12**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**-**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**25 - 100**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**1,7 - 5,5**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,20	0,50	0,80
	Low alloyed steel / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,20	0,50	0,80
	High alloyed steel and high alloyed tool steel / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,20	0,50	0,80
	Stainless steel / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,28	0,45
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,10	0,28	0,45
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	–	–	–
	Cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise	–	–	–
	Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	–	–	–
	GGV (CGI) / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	–	–	–
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,10	0,30	0,50
	Casted aluminium alloys / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,10	0,30	0,50
	Magnesium alloys / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,30	0,50
	Non-ferrous materials / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,30	0,50
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,20	0,30
	Titanium alloys / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,20	0,30
	Wolfram alloys / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
	Molybdän alloys / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	0,10	0,18	0,25
	Hardened cast iron / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

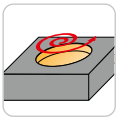
FEED DETERMINATION - FACE MILLING ROUND 16
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - SPINATURA TONDO 16
DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE ROND 16

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**16**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque - **K**	-		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil - **D [mm]**	**50 - 125**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe - **AP [mm]**	**2,3 - 7,5**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,25	0,53	0,80
	Low alloyed steel / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,25	0,53	0,80
	High alloyed steel and high alloyed tool steel / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,25	0,53	0,80
	Stainless steel / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,20	0,40	0,60
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,20	0,40	0,60
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	–	–	–
	Cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise	–	–	–
	Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	–	–	–
	GGV (CGI) / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	–	–	–
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	–	–	–
	Casted aluminium alloys / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	–	–	–
	Magnesium alloys / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	–	–	–
	Non-ferrous materials / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	–	–	–
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,20	0,30
	Titanium alloys / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,20	0,30
	Wolfram alloys / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
	Molybdän alloys / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé			
	Hardened cast iron / *Acciaio Temprato* / Fonte durci			

APPLICATION DATA: MILLING - 10

Circular plunge



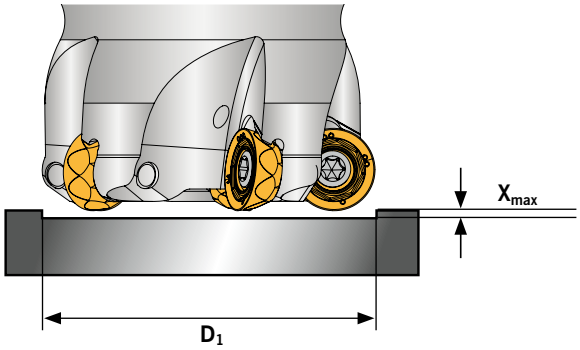


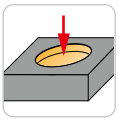
D_1	D_{min}	D_{max}
20	26	30
25	37	40
32	50	54
35	50	54
40	64	70
42	64	70
50	68	74

D_{min} = smallest hole diameter

D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

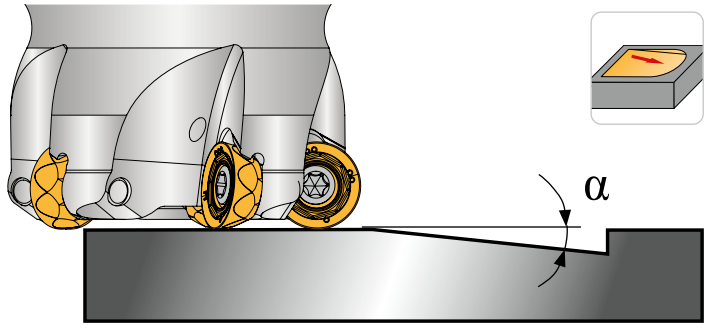
Axial plunge





D_1	X_{max}
20	0.2 mm
25	0.4 mm
32–35	0.8 mm
40–50	1.5 mm

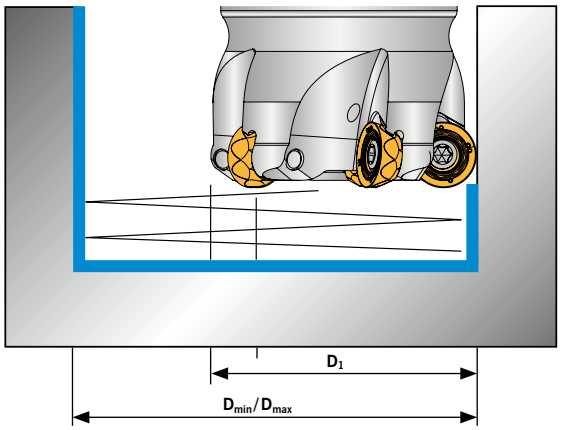
Oblique plunge

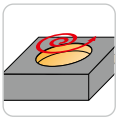


D_1	α
20	1.3°
25	2.0°
32	3.0°
35	3.0°
40	3.3°
42	3.3°
50	2.4°

APPLICATION DATA: MILLING - 12

Circular plunge



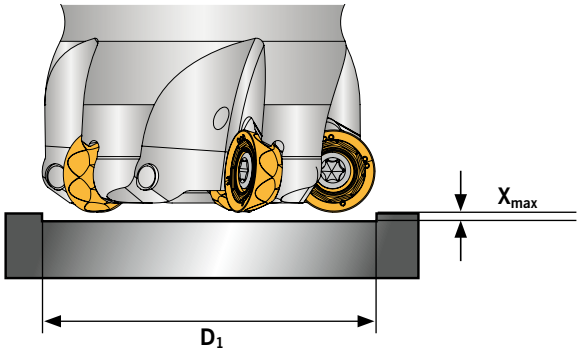


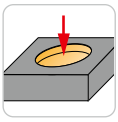
D_1	D_{min}	D_{max}
25	31	38
32	31	38
35	46	52
40	62	68
42	62	68
50	81	88
52	81	88
63	107	114
66	107	114
80	142	148
100	181	188

D_{min} = smallest hole diameter

D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

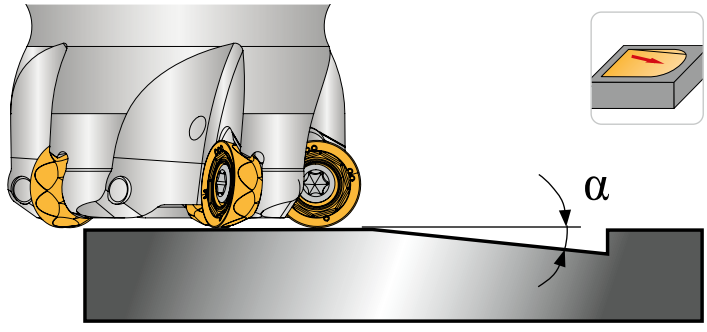
Axial plunge





D_1	X_{max}
25	1.0 mm
32–35	1.1 mm
40–50	1.2 mm
50–100	1.5 mm

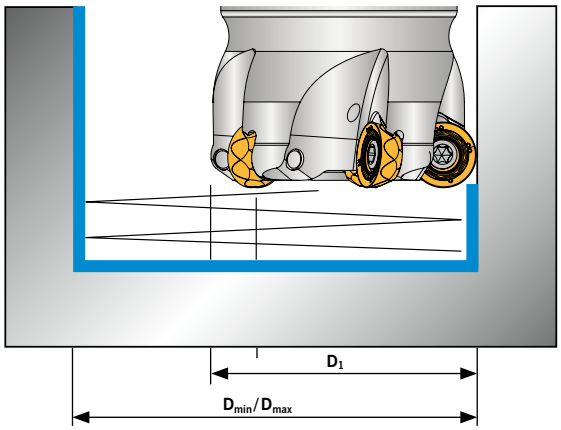
Oblique plunge

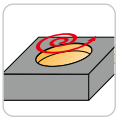


D_1	α
25	6.4°
32	4.0°
35	4.0°
40	2.8°
42	2.8°
50	2.6°
52	2.6°
63	1.9°
66	1.9°
80	1.3°
100	1.0°

APPLICATION DATA: MILLING - 16

Circular plunge



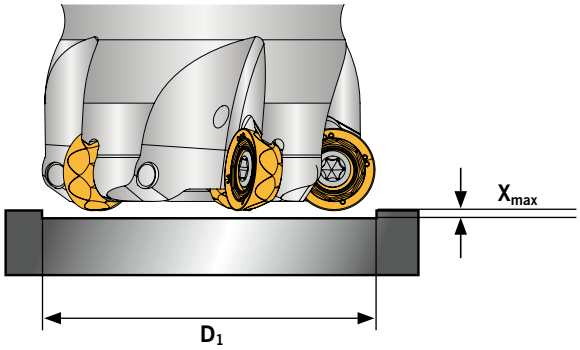


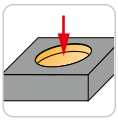
D_1	D_{min}	D_{max}
50	75	84
52	75	84
63	101	110
66	101	110
80	135	144
100	175	184
125	225	234

D_{min} = smallest hole diameter

D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

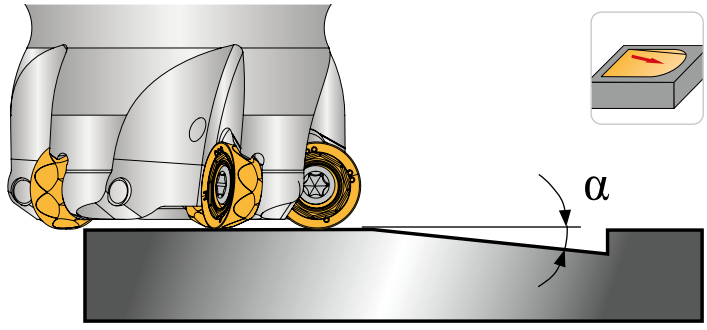
Axial plunge





D_1	X_{max}
50–52	1.1 mm
63–125	1.0 mm

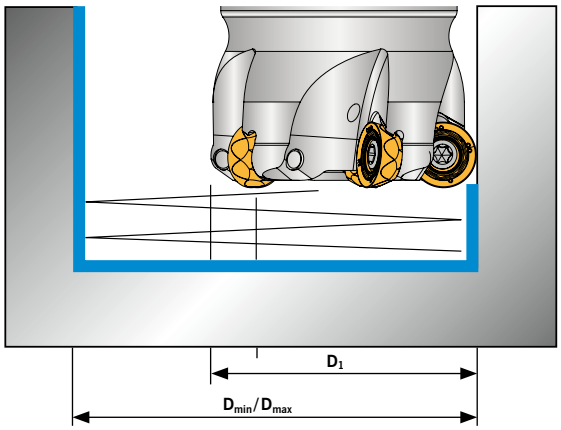
Oblique plunge

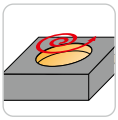


D_1	α
50	4.0°
52	4.0°
63	2.8°
66	2.8°
80	2.0°
100	1.5°
125	1.0°

DATI APPLICATIVI FRESATURA - 10

Immersione circolare



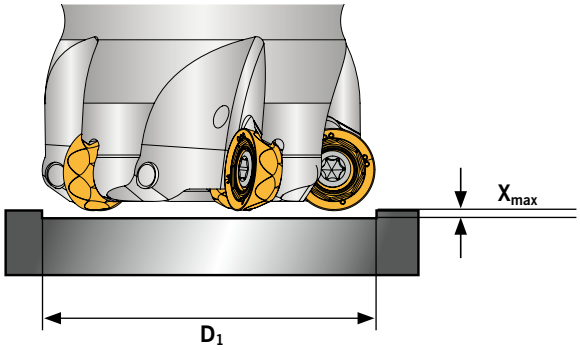


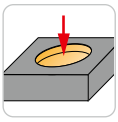
D_1	D_{min}	D_{max}
20	26	30
25	37	40
32	50	54
35	50	54
40	64	70
42	64	70
50	68	74

D_{min} = diametro minimo del foro

D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

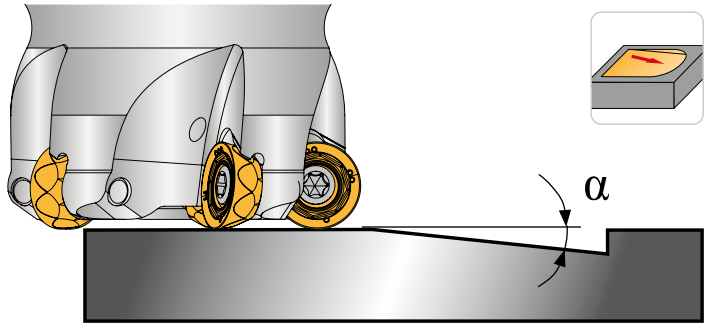
Immersione assiale





D_1	X_{max}
20	0,2 mm
25	0,4 mm
32 - 35	0,8 mm
40 - 50	1,5 mm

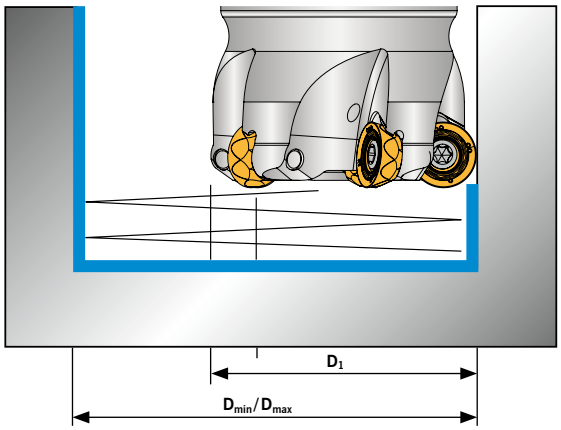
Immersione obliqua

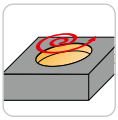


D_1	α
20	1,3°
25	2,0°
32	3,0°
35	3,0°
40	3,3°
42	3,3°
50	2,4°

DATI APPLICATIVI FRESATURA - 12

Immersione circolare



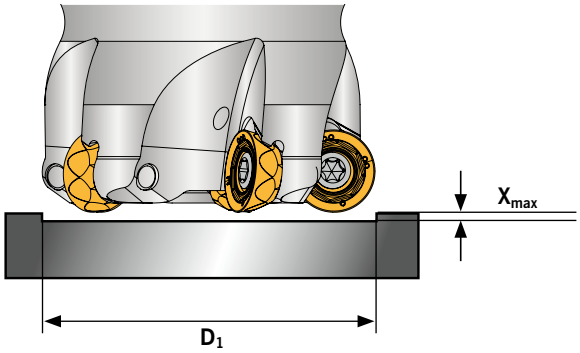


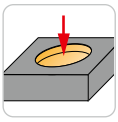
D_1	D_{min}	D_{max}
25	31	38
32	31	38
35	46	52
40	62	68
42	62	68
50	81	88
52	81	88
63	107	114
66	107	114
80	142	148
100	181	188

D_{min} = diametro minimo del foro

D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

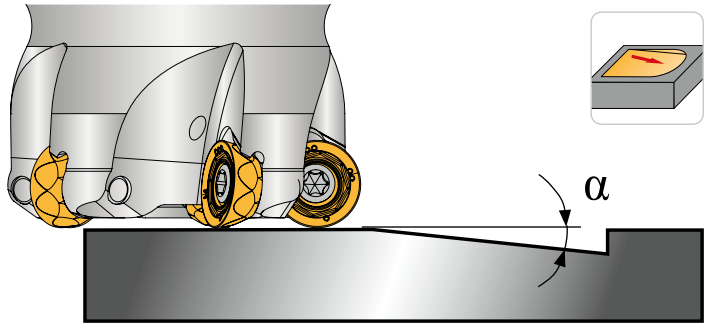
Immersione assiale





D_1	X_{max}
25	1,0 mm
32 - 35	1,1 mm
40 - 50	1,2 mm
50 - 100	1,5 mm

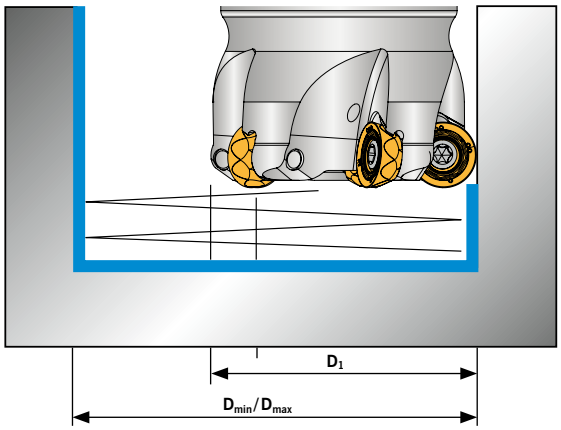
Immersione obliqua

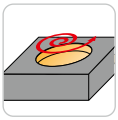


D_1	α
25	6,4°
32	4,0°
35	4,0°
40	2,8°
42	2,8°
50	2,6°
52	2,6°
63	1,9°
66	1,9°
80	1,3°
100	1,0°

DATI APPLICATIVI FRESATURA - 16

Immersione circolare



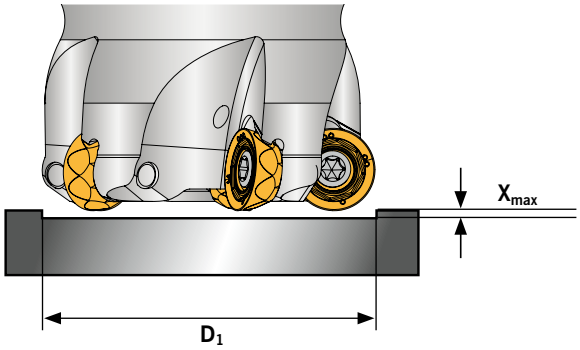


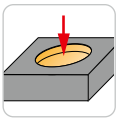
D_1	D_{min}	D_{max}
50	75	84
52	75	84
63	101	110
66	101	110
80	135	144
100	175	184
125	225	234

D_{min} = diametro minimo del foro

D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

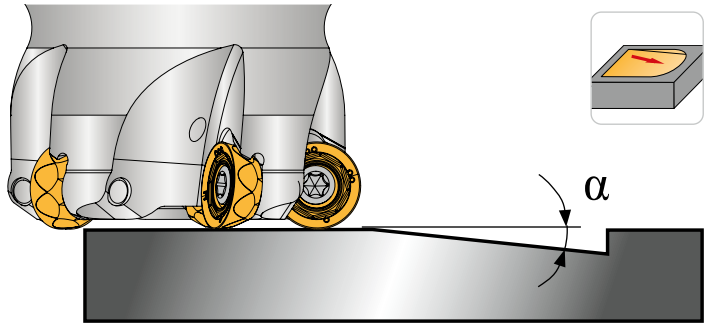
Immersione assiale





D_1	X_{max}
50 - 52	1,1 mm
63 - 125	1,0 mm

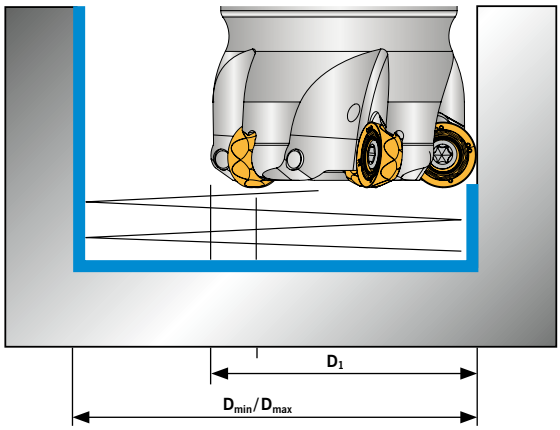
Immersione obliqua

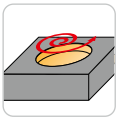


D_1	α
50	4,0°
52	4,0°
63	2,8°
66	2,8°
80	2,0°
100	1,5°
125	1,0°

DONNÉES DE PERFORMANCE DU FRAISAGE - 10

Plongée circulaire



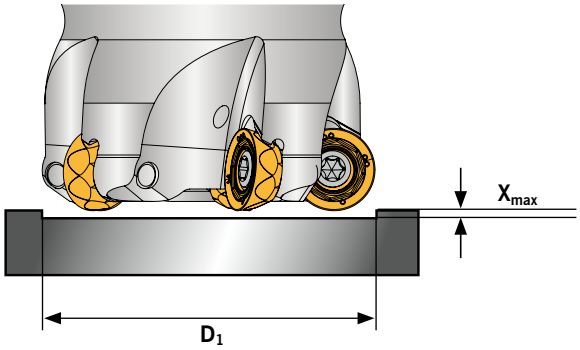


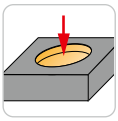
D_1	D_{min}	D_{max}
20	26	30
25	37	40
32	50	54
35	50	54
40	64	70
42	64	70
50	68	74

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

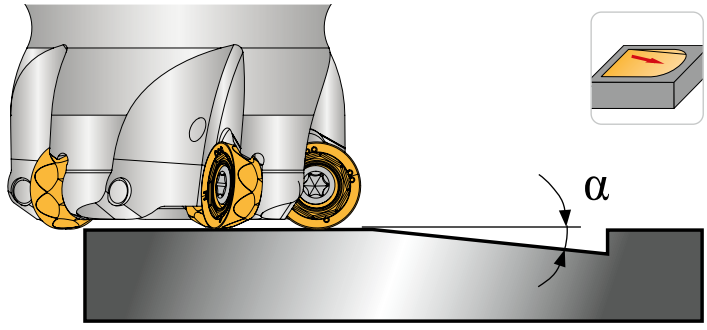
Plongée axiale





D_1	X_{max}
20	0,2 mm
25	0,4 mm
32 - 35	0,8 mm
40 - 50	1,5 mm

Plongée inclinée

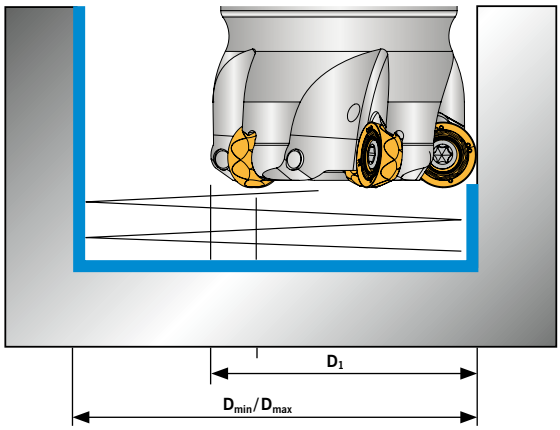


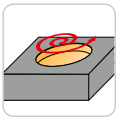
D_1	α
20	1,3°
25	2,0°
32	3,0°
35	3,0°
40	3,3°
42	3,3°
50	2,4°

MILLING FRESATURA FRAISAGE 10

DONNÉES DE PERFORMANCE DU FRAISAGE - 12

Plongée circulaire



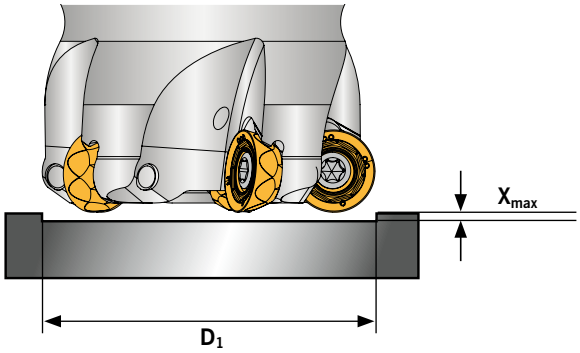


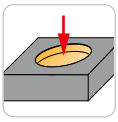
D_1	D_{min}	D_{max}
25	31	38
32	31	38
35	46	52
40	62	68
42	62	68
50	81	88
52	81	88
63	107	114
66	107	114
80	142	148
100	181	188

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

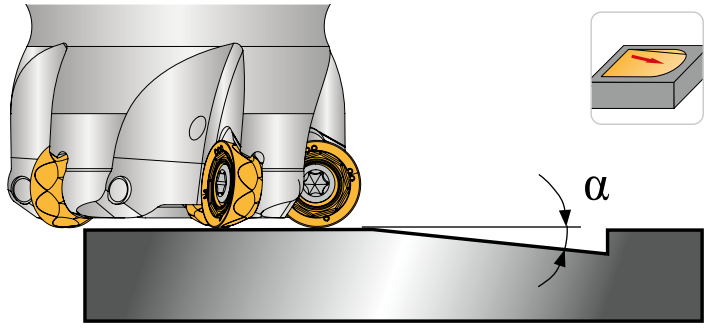
Plongée axiale





D_1	X_{max}
25	1,0 mm
32 - 35	1,1 mm
40 - 50	1,2 mm
50 - 100	1,5 mm

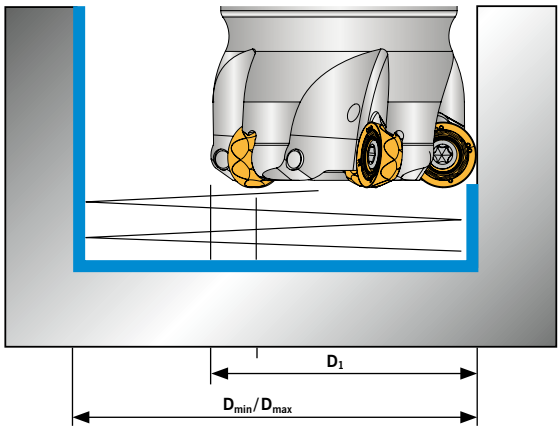
Plongée inclinée

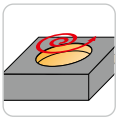


D_1	α
25	6,4°
32	4,0°
35	4,0°
40	2,8°
42	2,8°
50	2,6°
52	2,6°
63	1,9°
66	1,9°
80	1,3°
100	1,0°

DONNÉES DE PERFORMANCE DU FRAISAGE - 16

Plongée circulaire



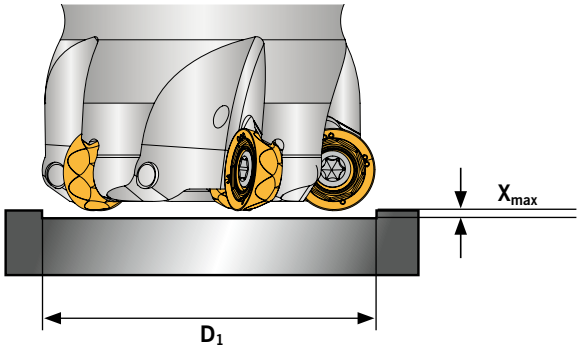


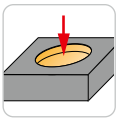
D_1	D_{min}	D_{max}
50	75	84
52	75	84
63	101	110
66	101	110
80	135	144
100	175	184
125	225	234

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

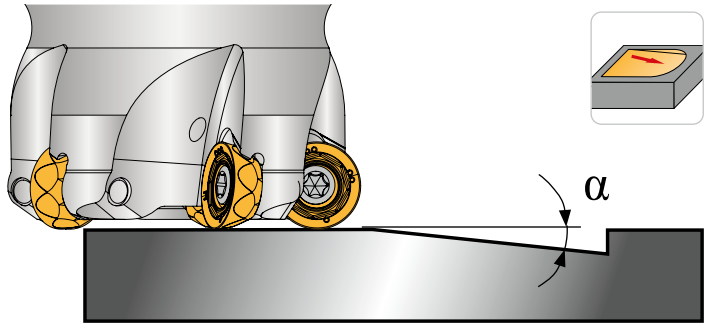
Plongée axiale





D_1	X_{max}
50 - 52	1,1 mm
63 - 125	1,0 mm

Plongée inclinée



D_1	α
50	4,0°
52	4,0°
63	2,8°
66	2,8°
80	2,0°
100	1,5°
125	1,0°

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

BXP – Basic Series

BXP milling system / *Sistema di fresatura BXP* / Système de fraisage BXP

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**510 – 515**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**516**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**517**
• **Screw shank milling cutter**	• *Fresa con attacco filettato*	• Fraise à queue filetée	**518**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**519 – 521**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**522 – 524**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**525**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**526 – 528**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**529**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**530 – 531**

11

THE SMALL ONE FOR BIG FEEDS.

Move up a gear with the BXP system. It was designed for high feed milling and delivers excellent results with small diameters.

Fast milling and roughing even with thin-walled workpieces - that sums up the special performance of the BXP system. It is the fine-working expert for high-feed milling on small structures.

Thanks to special coatings, the small IC 07 inserts have impressive low wear and high strength. The tool holders offer six size variants. They are all of high quality workmanship and perfectly prepared for the specific challenges of high feed milling. Machine small workpieces at high speed.

FULL RANGE OF BENEFITS

of the BXP System

Fast - up to 3 mm feed per flute

High-strength - special coating reduces wear on the cutting edges

Precise - geometries optimised for reduced noise and particularly smooth running

Tool holders

- 2 series with 6 variants
- From Ø 16 to 25 mm
- For 2 to 4 indexable inserts
- Torx® screws for high torque transmission

Inserts

- Size IC 07
- 4 cutting edges
- 2 geometries
- 5 grades
- For steel, stainless steel, cast iron, titanium

IL PICCOLO SISTEMA PER GRANDI AVANZAMENTI.

Con il sistema BXP, aumentate la velocità. È stato progettato per la fresatura ad alto avanzamento e fornisce risultati eccellenti con diametri piccoli.

Fresatura e sgrossatura veloci e sempre in filigrana – questo riassume le prestazioni speciali del sistema BXP. È l'esperto della lavorazione fine per la fresatura ad alta velocità di piccole strutture.

Grazie a speciali rivestimenti, i piccoli inserti IC 07 convincono per la bassa usura e l'elevata resistenza. Gli utensili di supporto offrono sei varianti di dimensioni. Sono tutte di alta qualità e perfettamente preparate per le sfide specifiche della fresatura ad avanzamento elevato. Lavorazione di piccole cose ad alta velocità.

VANTAGGI COMPLETI

del sistema ARNO BXP

Veloce – fino a 3 mm di avanzamento per tagliente

Resistente – lo speciale rivestimento riduce l'usura dei taglienti

Accurato – geometrie ottimizzate per ridurre la rumorosità e garantire un funzionamento particolarmente scorrevole

Utensili di supporto

- 2 Serie con 6 varianti
- Da Ø 16 a 25 mm
- Per 2-4 inserti
- Viti Torx® per trasferimenti di coppia elevati

Inserti

- Dimensione IC 07
- 4 taglienti
- 2 geometrie
- 5 qualità
- Per acciaio, acciaio inox, ghisa, titanio

LE PETIT ÉLÉMENT POUR LES GRANDES AVANCÉES.

Avec le système BXP, vous augmentez le tempo. Il a été conçu pour le fraisage à haute avancée et donne d'excellents résultats avec des petits diamètres.

Fraisage et ébauchage rapide tout en gardant l'aspect filigrane : voilà qui résume bien les performances particulières du système BXP. C'est l'expert de l'usinage de précision pour le fraisage à haute avancée sur de petites structures.

Grâce à des revêtements spéciaux, les petites plaques IC 07 convainquent par leur faible usure et leur grande capacité de charge. Les porte-outils sont disponibles en six tailles différentes. Ils ont tous une finition de haute qualité et sont parfaitement préparés pour relever les défis spécifiques du fraisage à haute avancée. Usinez les petites pièces à grande vitesse.

UN GRAND NOMBRE D'AVANTAGES

du système BXP

Rapide - jusqu'à 3 mm d'avance par lame

Résistant - un revêtement spécial réduit l'usure des arêtes de coupe

Un travail soigneux - géométries optimisées pour réduire le bruit et assurer un fonctionnement particulièrement fluide

Porte-outils

- 2 séries avec 6 variantes
- De Ø 16 à 25 mm
- Pour 2 à 4 plaquettes de coupe amovibles
- Vis Torx® pour une transmission de couple élevée

Inserts de coupe

- Taille IC 07
- 4 bords tranchants
- 2 géométries
- 5 types
- Pour l'acier, l'acier inoxydable, la fonte, le titane

Holder / Utensile / *Outil*

BXP	G	–	90	–	025	–	R/L	04	–	07
System *Sistema* Système	**Type** *Tipo di attacco* Aufnahme		**Shank dimension** *Diametro accoppiamento* Diamètre de la tige		**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* Direction	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible

A - Shell mill cutter
Fresa a manicotto
Fraise à enficher

C - Cylindrical shank cutters
Corpi fresa
Fraise à queue

G - Screw shank milling cutter
Fresa con attacco filettato
Fraise à queue filetée

R = Right-hand
Destro
Droite

L = Left-hand
Sinistro
Gauche

Inserts / Inserti / *Plaquettes*

XLPT	07	03	S	R	–	MCP	AP2735
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** *Misura inserto* Dimen° plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant	**Direction** *Direzione* *Direction*		**Geometry** *Geometria* Géométrie	**Grade** *Qualità* Nuance

F - Sharp
Affilato
Tranchant

E - Rounded
Arrotondato
Arrondi

T - Chamfered
Smussato
Chanfreiné

S - Chamfered and rounded
Smussato e arrotondato
Chanfreiné et arrondi

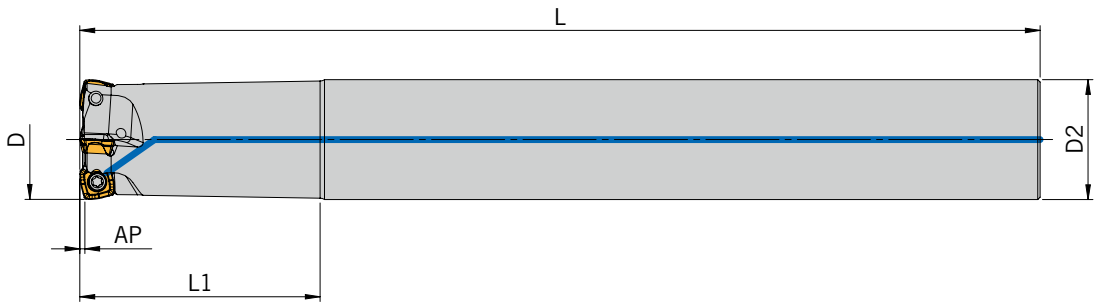
R = Right-hand
Destro
Droite

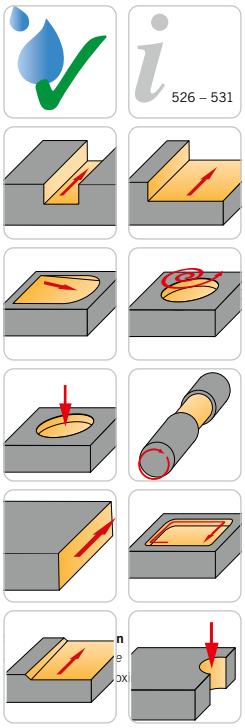
L = Left-hand
Sinistro
Gauche

N = Neutral
Neutri
Neutre

BXP-C...-07-...

HFC milling cutter with cylindrical shank / *Corpo fresa HFC con attacco cilindrico* /
Fraise HFC avec supports de tiges





Holders / *Utensili* / Porte-outils

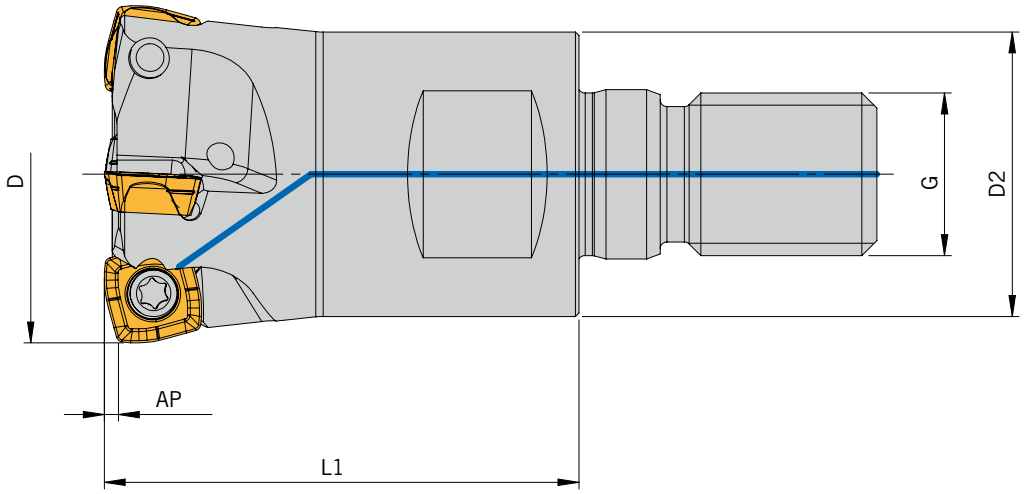
Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**L**	**D2**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BXP-C16-016-R02-07-200	16	50	200	16	0,8	2	XPLT 0703...
BXP-C20-020-R03-07-200	20	50	200	20	0,8	3	XPLT 0703...
BXP-C25-025-R04-07-200	25	50	200	25	0,8	4	XPLT 0703...

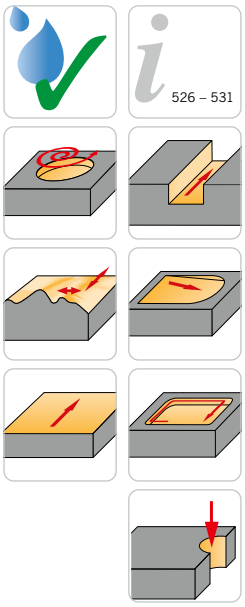
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BXP-C...-07-...	AS 0332	1,2 Nm	T5108

BXP-G...-07

HFC milling cutter with thread for screw-in holders / *Corpo fresa HFC con attacco filettato* / Fraise HFC avec filetage pour supports filetés





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

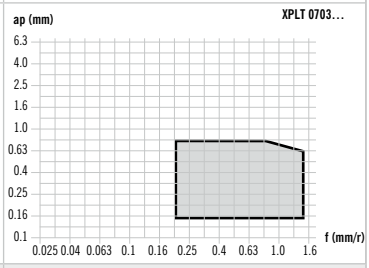
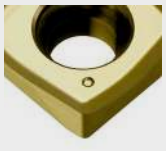
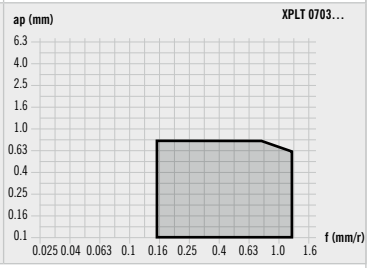
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L1**	**D2**	**G**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
BXP-G08-016-R02-07	16	25	14	M08	0,8	2	XPLT 0703...
BXP-G10-020-R03-07	20	30	18	M10	0,8	3	XPLT 0703...
BXP-G12-025-R04-07	25	35	21	M12	0,8	4	XPLT 0703...

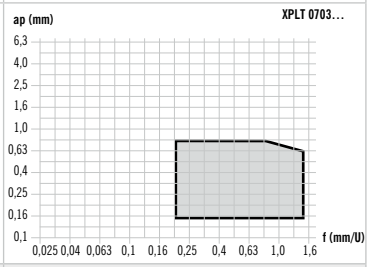
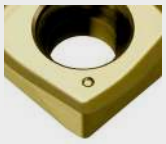
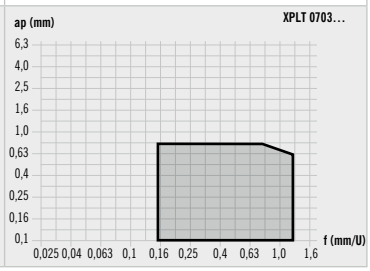
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
BXP-G...-07	AS 0332	1,2 Nm	T5108

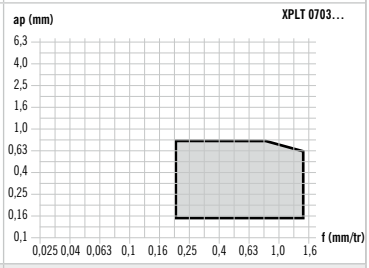
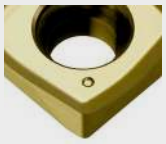
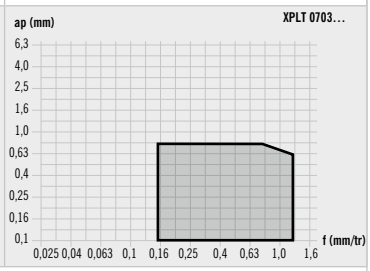
POSITIVE – MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-MCP HFC	• Stable insert • Very well suited for machining steel • Suitable for interrupted cuts	●	○	○				Main flute	
-MCM HFC 	• Sharp insert • Very well suited for machining stainless steel • Suitable for pre-finishing in steels	○	●			○		Main flute	

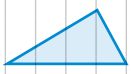
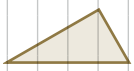
LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale						Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
		P	M	K	N	S	H		
-MCP HFC	• Tagliente stabile • Adatto per la lavorazione di acciaio • Adatto per tagli interrotti	●	○	○				Tagliente principale	
-MCM HFC 	• Tagliente affilato • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Adatto per la prefinitura negli acciai	○	●			○		Tagliente principale	

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-MCP HFC	• Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Convient pour les coupes interrompues	● ○ ○	Taillant principal	
-MCM HFC 	• Fort taillant • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Convient pour la pré-finition des aciers	○ ● ○	Taillant principal	

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AP2735 PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for wet machining • Very tough solid carbide substrate	●	○						✖
AM2840 PVD		• Excellent for machining ISO M materials • Very well suited for austenitic materials • Very tough solid carbide substrate	○	●						✖
AS3335 CVD		• Excellent for machining ISO S materials • Multi-layer coating • Very well suited for iron-based alloys		●			●			✖

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
11

HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale						Campo di applicazione	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA / TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ✖
AP2735 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • Adatto anche per la lavorazione a umido • Substrato di metallo duro molto resistente	●	○						✖
AM2840 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M • La soluzione ottimale per i materiali austenitici • Substrato di metallo duro molto resistente	○	●						✖
AS3335 CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO S • Rivestimento multilayer • La soluzione ottimale per le leghe a base di ferro		●			●			✖

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AP2735 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Convient également à l'usinage à sec • Substrat en carbure très tenace	●	○						✖
AM2840 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M • Convient très bien aux matériaux austénitiques • Substrat en carbure très tenace	○	●						✖
AS3335 CVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO S • Revêtement multicouches • Nuance très bien adaptée aux alliages à base de fer		●			●			✖

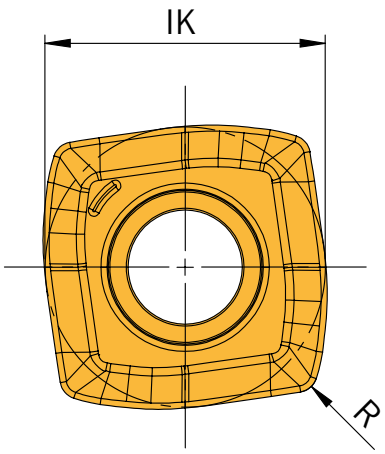
MILLING FRESATURA FRAISAGE 11

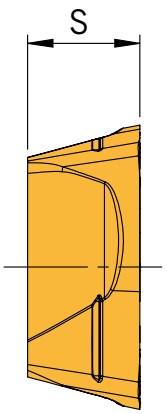
XPLT 0703...

Indexable inserts for HFC-milling / *Inserti per HFC-Fresatura ad alto avanzamento* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage HFC

14° KAPPA

526 – 531





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	**IK**	**L**	**S**	**R**	**HC** AP2735	**HC** AM2840	**HC** AS3335
XPLT 070305ER-MCM	6,9	6,9	2,8	0,5		◆	◆
XPLT 070305SR-MCP	6,9	6,9	2,8	0,5	◆		

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	○	
M	○	●	●
K			
N			
S			●
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

MILLING *FRESATURA* FRAISAGE 11

Determination cutting speed - HFC milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP2735	AM2840	AS3335
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened and tempered	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		hardened	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	-	-
		pearlitic	260	867	K2	-	-	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	-	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	-	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	-	-
		pearlitic	265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	25 - 50 - 75
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	25 - 50 - 75
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	25 - 50 - 75
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	25 - 50 - 75
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	25 - 50 - 75
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	25 - 50 - 75
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	25 - 50 - 75
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	25 - 50 - 75
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura HFC

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
							AP2735	AM2840	AS3335
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		bonificato		430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	-	-	-
		perlitica		260	867	K2	-	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	-	-	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	-	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	-	-	-
		perlitica		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	25 - 50 - 75
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	25 - 50 - 75
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	25 - 50 - 75
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	25 - 50 - 75
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	25 - 50 - 75
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	25 - 50 - 75
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	25 - 50 - 75
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	25 - 50 - 75
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

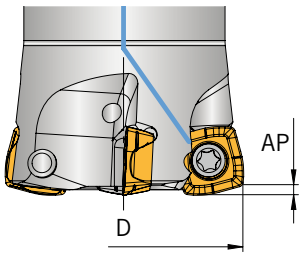
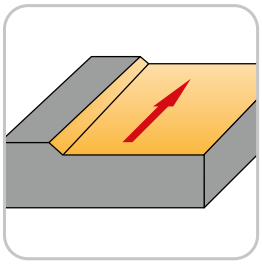
I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito

Définition de la vitesse de coupe - Fraisage HFC

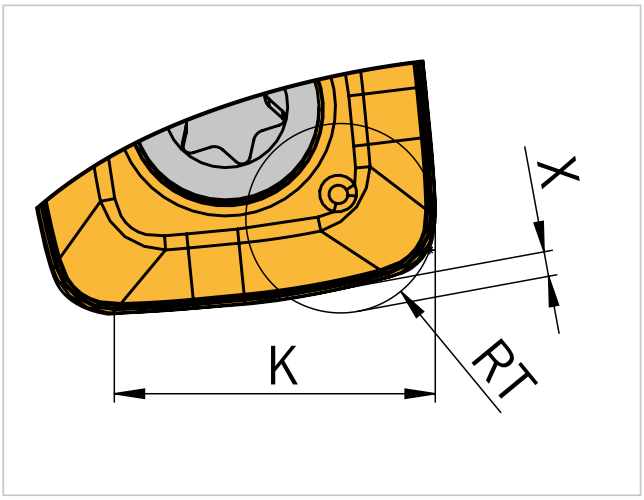
Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP2735	AM2840	AS3335
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		traité		430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		trempé et revenu		300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		trempé et revenu		400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
		martensitique, traité		330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
		austénitique		300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	-	-
		perlitique		260	867	K2	-	-	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	-	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	-	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	-	-
		perlitique		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	25 - 50 - 75
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	25 - 50 - 75
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	25 - 50 - 75
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	25 - 50 - 75
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	25 - 50 - 75
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	25 - 50 - 75
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	25 - 50 - 75
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	25 - 50 - 75
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement

FEED DETERMINATION - HFC MILLING 07
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA HFC 07
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE HFC 07

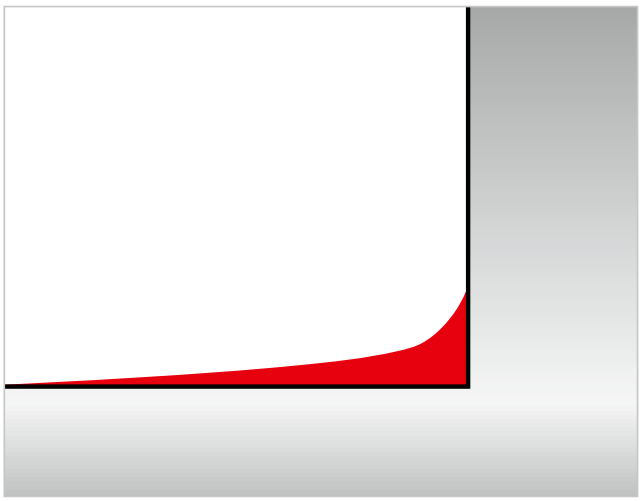
Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistemo* / Système	**07**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque - **K**	**14°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil - **D [mm]**	**16 - 25**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe - **AP [mm]**	**0,8**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,20	0,85	1,50
	Low alloyed steel / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,20	0,85	1,50
	High alloyed steel and high alloyed tool steel / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,20	0,85	1,50
	Stainless steel / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,15	0,83	1,50
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,15	0,78	1,40
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	–	–	–
	Cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise	–	–	–
	Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	–	–	–
	GGV (CGI) / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	–	–	–
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	–	–	–
	Casted aluminium alloys / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	–	–	–
	Magnesium alloys / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	–	–	–
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	–	–	–
	Non-ferrous materials / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	–	–	–
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,20	0,70	1,20
	Titanium alloys / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,20	0,70	1,20
	Wolfram alloys / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	–	–	–
	Molybdän alloys / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	–	–	–
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	–	–	–
	Hardened cast iron / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	–	–	–

PROGRAMMING INFORMATION: HFC MILLING
INFORMAZIONE PER LA PROGRAMMAZIONE DI FRESE AD ALTO AVANZAMENTO
INFORMATION DE PROGRAMMATION FRAISAGE HFC



Theoretical tool data
Dati utensile teorici
Données d'outils théoriques

RT = 1.2 mm
K = 4.3 mm
X = 0.7mm



Residual material
Materiale residuo
Matériau résiduel

Due to the special insert geometry for milling at high feed rates, roughing produces a minimum of residual material.

Grazie alla speciale geometria degli inserti per la fresatura ad alto avanzamento, durante la sgrossatura viene lasciato un minimo di materiale residuo, che viene rimosso con la successiva lavorazione di finitura.

Grâce à la géométrie particulière des plaquettes amovibles pour le fraisage à grande avancée, l'ébauche ne produit que très peu de matériau résiduel qui est ensuite éliminée lors de l'usinage de finition.

D – K = AE

Cutting width
Larghezza di taglio
Largeur de coupe

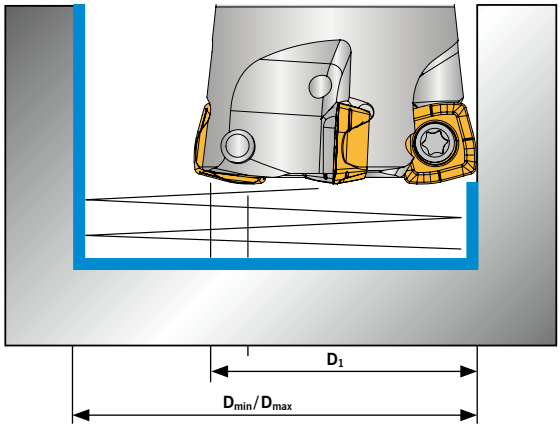
To obtain the best possible results and ensure good productivity, it is recommended to adapt the cutting width accordingly.

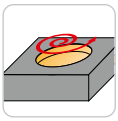
Per ottenere il miglior risultato possibile e per garantire una buona produttività, si raccomanda di regolare di conseguenza la larghezza di taglio.

Afin d'obtenir le meilleur résultat possible et de garantir une bonne productivité, il est recommandé d'adapter la largeur de coupe en conséquence.

APPLICATION DATA: HFC MILLING - 07
DATI APPLICATIVI FRESATURA HFC - 07
DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE HFC - 07

Circular plunge / *Immersione circolare* / Plongée circulaire



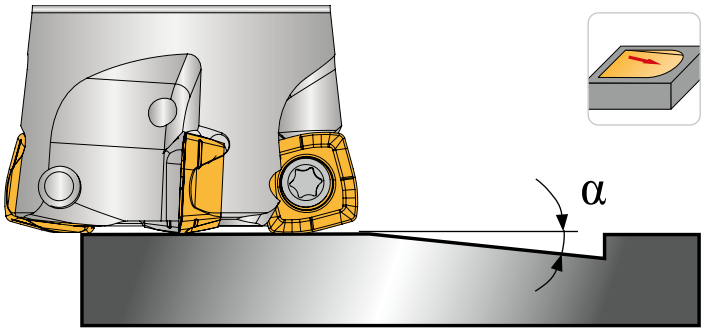


D_1	D_{min}	D_{max}
16	22	31
20	30	39
25	40	49

D_{min} = **smallest hole diameter** / *diametro minimo del foro* / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / *diametro massimo del foro per superfici piane* / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

Oblique plunge / *Immersione obliqua* / Plongée inclinée



D_1	α
16	5,9°
20	3,2°
25	2,0°

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

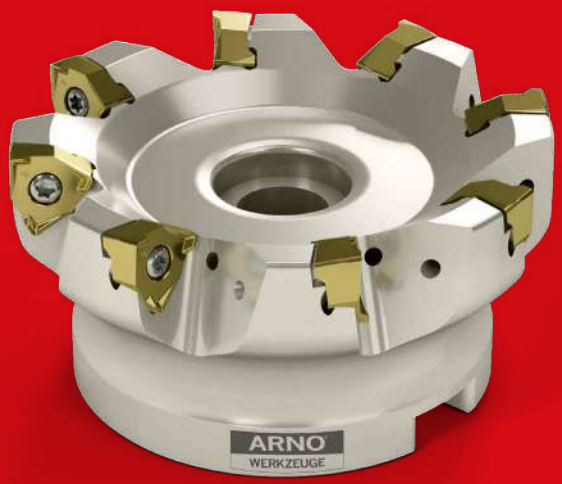
ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

FZ – Basic Series

FZ milling system / *Sistema di fresatura FZ* / Système de fraisage FZ

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**534 – 535**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**540**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**541**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**542 – 544**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**545 – 547**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**548**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**550 – 554**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**556**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**557**



12

THE ECONOMICAL WORKHORSE FOR MILLING.

If you want to optimise milling performance and cost efficiency, the FZ system is the right choice. In addition to its high level of cost-effectiveness, the system offers a large selection of tool holders.

If you deal with short-chipping materials such as simple steels or cast materials on a daily basis, the FZ system will convince you immediately. The nickel-plated tool holders are uncompromisingly stable, reliable and durable. The inserts have six cutting edges and form the basis for the particularly high cost-effectiveness of this system.

With the FZ system, you have a powerful workhorse on the machine that guarantees reliability during roughing.

FULL RANGE OF BENEFITS

of the FZ System

Particularly safe – with tool holders from ARNO

Economical – six cutting edges per indexable insert

High quality – nickel-plated tool holders and Torx Plus® screws

Tool holders

- Nickel-plated tool holders
- 15 sizes
- Shell-type milling cutter from Ø 40 to 160 mm
- Coolant supply through the tool holder
- Torx Plus® screws for high torque transmission

Inserts

- Suitable for all FZ tool holders
- 6 cutting edges per indexable insert
- 4 grades
- 3 geometries

LO STRUMENTO DA LAVORO ECONOMICO PER LA FRESATURA.

Se desiderate ottimizzare le prestazioni di fresatura e l'efficienza dei costi, il sistema FZ è la scelta giusta. Oltre all'elevata economicità, il sistema offre un'ampia scelta di utensili di supporto.

Se ogni giorno avete a che fare con materiali a truciolo corto come acciai semplici o materiali fusi, il sistema FZ vi convincerà immediatamente. Gli utensili di supporto nichelati sono stabili, sicuri da lavorare e durevoli, senza compromessi. Gli inserti da taglio sono dotati di sei taglienti e costituiscono la base dell'economicità particolarmente elevata di questo sistema.

Con il sistema FZ, avete sulla macchina un potente strumento di lavoro, che durante la sgrossatura è una garanzia di affidabilità.

VANTAGGI COMPLETI

del sistema ARNO FZ

Particolarmente sicuro – con gli utensili di supporto di ARNO

Economico – sei taglienti per ogni inserto ISO

Utensili di supporto di alta qualità, nichelati e viti Torx Plus®

Utensili di supporto

- Utensili di supporto nichelati
- 15 misure
- Frese da inserire da Ø 40 a 160 mm
- Alimentazione del refrigerante attraverso l'utensile di supporto
- Viti Torx Plus® per un elevato trasferimento di coppia

Inserti

- Adatti a tutti gli utensili di supporto FZ
- 6 taglienti per ogni inserto
- 4 varietà
- 3 geometrie

L'OUTIL À HAUT RENDEMENT DESTINÉ AU FRAISAGE.

Si vous souhaitez bénéficier d'une performance de fraisage optimale et du meilleur rapport coût-efficacité, le système FZ sera le bon choix. Outre son haut rendement, le système offre également un vaste choix d'outils porteurs.

Si vous travaillez jour après jour avec des matériaux à copeaux courts tels que des aciers simples ou des fontes, vous serez immédiatement convaincu par le système FZ. Les outils porteurs nickelés offrent une stabilité sans compromis, une sécurité fiable pour le processus et une longue durée de vie. Les inserts de coupe offrent six arêtes de coupe et constituent le fondement de la rentabilité particulièrement élevée de ce système.

Avec le système FZ, bénéficiez d'un outil hautement performant qui constitue un gage de fiabilité lors de l'ébauche.

LES NOMBREUX AVANTAGES

du système FZ

Particulièrement sûr – avec les outils porteurs d'ARNO

Économique – six arêtes de coupe par plaquette de coupe réversible

Haute qualité – outils porteurs nickelés et vis Torx Plus®

Porte-outils

- Outils porteurs nickelés
- 15 tailles
- Fraises à enficher d'un Ø de 40 à 160 mm
- Arrosage via l'outil porteur
- Vis Torx Plus® pour une transmission de couple élevée

Inserts de coupe

- Convient à tous les outils porteurs FZ
- 6 arêtes de coupe par plaquette réversible
- 4 sortes
- 3 géométries

Holder / *Utensile* / Outil

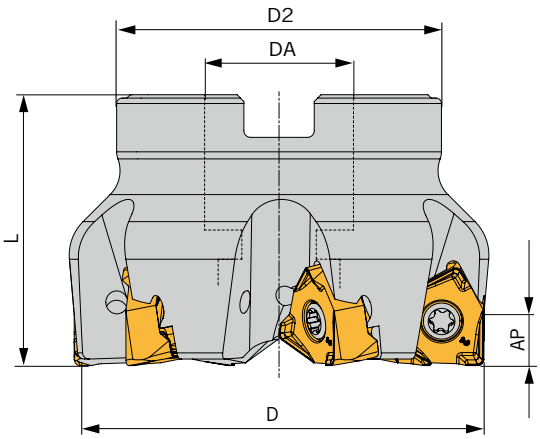
FZ	A	1	90	–	080	–	R	07	–	08
System *Sistema* Système	**Type** *Tipo di attacco* Type de tige	**Generation** *Versione* Génération	**Approach angle** *Angolo di attacco* Angle d'attaque		**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* *Direction*	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible
	A - Shell mill cutter *Fresa a manicotto* Fraise à enficher						**R = Right-hand** *Destro* Droite			
	C - Cylindrical shank cutters *Corpi fresa con attacco cilindrico* Fraise à queue						**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche			
	G - Screw shank milling cutter *Fresa con attacco filettato* Fraise à queue filetée						**N - Neutral** *Neutral* Neutre			

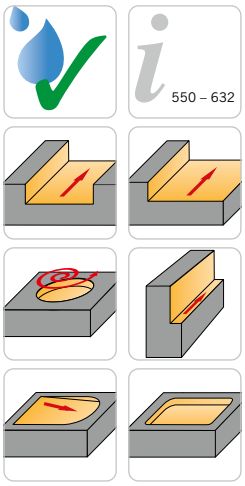
Inserts / *Inserti* / Plaquettes

WNEX	08	06	08	S	R	NMS	–	AP3025
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio punta* Rayon	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant	**Direction** *Direzione* Direction	**Geometry** *Geometria* Géométrie		**Grade** *Qualità* Nuance
				F - Sharp / *Affilato* / Tranchant	**R = Right-hand** / *Destro* / Droite			
				E - Rounded / *Arrotondato* / Arrondi	**L = Left-hand** / *Sinistro* / Gauche			
				T - Chamfered / *Smussato* / Chanfreiné	**N = Neutral** / *Neutri* / Neutre			
				S - Chamfered and rounded / *Smussato e arrotondato* / Chanfreiné et arrondi				

FZA-190-...-08

Square shoulder milling cutters with cylindrical bore and tenon drive / *Fresa per spallamenti con foro cilindrico e trascinamento trasversale* / Fraise pour épaulements avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

NEW/NUOVO/NOUVEAU

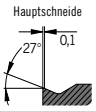
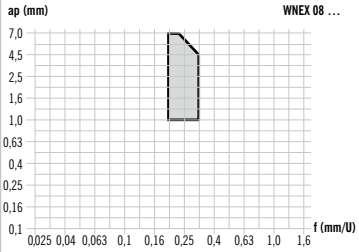
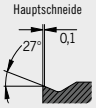
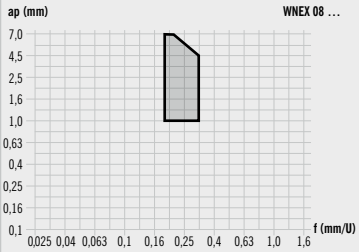
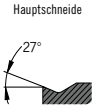
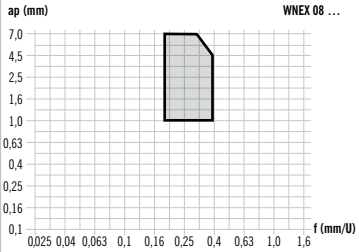
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**D2**	**L**	**DA**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FZA-190.040.R04-08 N	40	36	40	16	7	4	WNEX 08...
FZA-190.050.R05-08 N	50	46	40	22	7	5	WNEX 08...
FZA-190.063.R06-08 N	63	47	40	22	7	6	WNEX 08...
FZA-190.063.R07-08 N	63	47	40	22	7	7	WNEX 08...
FZA-190.080.R07-08 N	80	62	50	27	7	7	WNEX 08...
FZA-190.080.R09-08 N	80	62	50	27	7	9	WNEX 08...
FZA-190.100.R08-08 N	100	78	50	32	7	8	WNEX 08...
FZA-190.100.R10-08 N	100	78	50	32	7	10	WNEX 08...
FZA-190.125.R10-08 N	125	90	63	40	7	10	WNEX 08...
FZA-190.125.R11-08 N	125	90	63	40	7	11	WNEX 08...
FZA-190.160.R11-08 N	160	90	63	40	7	11	WNEX 08...
FZA-190.160.R12-08 N	160	90	63	40	7	12	WNEX 08...

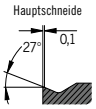
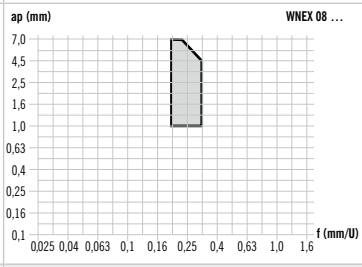
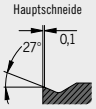
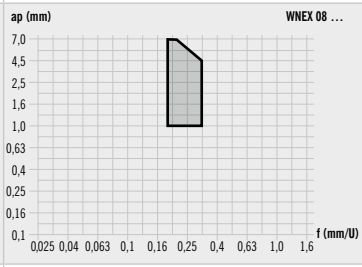
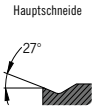
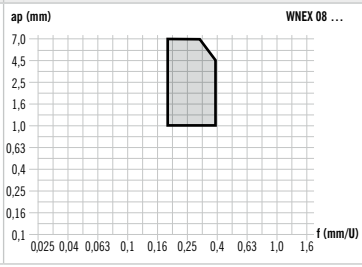
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FZA-...	AS 0310	3 Nm	T5115-IP

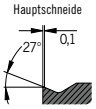
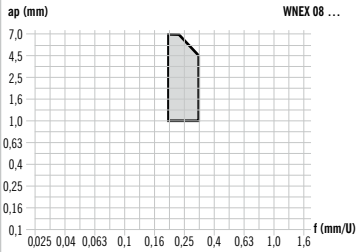
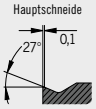
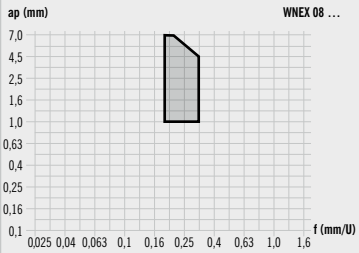
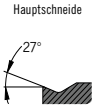
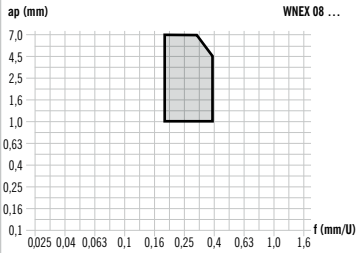
NEGATIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

Geometry	Properties	Material group P M K N S H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-NMS	• Efficient positive rake angle for easy cutting • Extremely high cutting edge stability • Universal application	● ○ ○		
-NMR	• Low cutting forces • Sharp cutting edge • For medium to good machining conditions	● ○		
-NMA	• Very high process reliability • Suitable for sand inclusions or casting skin • For unfavourable machining conditions	●		

DA LAVORAZIONE MEDIA NEGATIVA A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-NMS	• Angolo di truciolatura efficacemente positivo per facilitare il taglio • Massima stabilità del tagliente • Uso universale	●	○	○					
-NMR	• Ridotta forza di taglio • Tagliente affilato • Per condizioni di lavorazione medio-buone • Massima sicurezza di processo		●			○			
-NMA	• Massima sicurezza di processo • Per inclusioni di sabbia o croste di colata • Per condizioni di lavorazione favorevoli				●				

USINAGE DE SEMI-FINITION NÉGATIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-NMS	• Angle de coupe positif efficace pour une coupe facile • Stabilité maximale des bords tranchants • Application universelle	● ○ ○		
-NMR	• Faibles pressions de coupe • Bord tranchant • Adapté à des conditions d'usinage moyennes à bonnes	● ○		
-NMA	• Sécurité maximale des processus • En cas d'inclusions de sable ou de croûtes de coulée • Adapté à des conditions d'usinage défavorables	●		

MILLING FRESATURA FRAISAGE 12

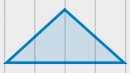
HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group	Scope of application
			P M K N S H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS
AP3025 PVD		• For machining conventional steel grades • For high cutting speeds • Suitable for dry and wet machining	● ○ ○	
AP3035 PVD		• For machining conventional steel grades • Tough solid carbide grade for difficult conditions • Especially well suited for dry milling	● ○ ○	
AM3435 PVD		• Ideal grade for austenitic stainless materials • Extremely tough and fine-grain grade • Also suitable for wet machining	○ ●	

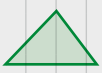
HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group	Scope of application
			P M K N S H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS
AN1015 ✗		• Very well suited for machining cast materials • Thick heat-resistant coating • Also suitable for finish machining steel and hard materials	●	

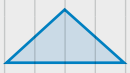
HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale						Campo di applicazione	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA / TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	
AP3025		• Per la lavorazione dei comuni tipi di acciaio • Per elevate velocità di taglio • Adatto alla lavorazione a secco e a umido	●	○	○					
AP3035		• Per la lavorazione dei comuni tipi di acciaio • Varietà di metallo duro per condizioni difficili • Particolarmente adatto alla fresatura a secco	●	○	○					
AM3435		• Varietà ideale per materiali inossidabili austenitici • varietà estremamente resistente e a grana fine • Adatto anche per la lavorazione a umido	○	●						

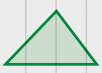
HU - METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale						Campo di applicazione	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA / TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	
AN1015		• Adatto per la lavorazione di materiali colati • Rivestimento spesso resistente al calore • Utilizzabile anche come varietà di finitura per acciaio e materiali duri				●				

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE / TÉNACITÉ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	
AP3025		• Pour l'usinage des types d'acier courants • Pour des vitesses de coupe élevées • Convient pour un travail à sec et avec arrosage	●	○	○					
AP3035		• Pour l'usinage des types d'acier courants • Carbure dur pour les conditions difficiles • Convient particulièrement bien au fraisage à sec	●	○	○					
AM3435		• Type idéal pour les matériaux austénitiques inoxydables • type extrêmement tenace et à grain fin • Convient également pour le travail avec arrosage	○	●						

HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE / TÉNACITÉ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	
AN1015		• Convient très bien pour l'usinage de matériaux de fonderie • Revêtement thermorésistant épais • Peut également être utilisé pour le polissage de l'acier et de matériaux durs				●				

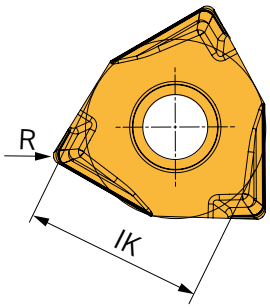
WNEX...

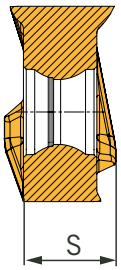
Indexable inserts for square shoulder milling / *Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements

90° KAPPA

550 – 632

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative





NEW/NUOVO/NOUVEAU

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HC AP3025	HC AP3035	HC AM3435	HU AN1015
WNEX 080608FR-NMA	12,7	6,55	0,8				N
WNEX 080608SR-NMR	12,7	6,55	0,8			N	
WNEX 080608SR-NMS	12,7	6,55	0,8	N	N		

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

	HC AP3025	HC AP3035	HC AM3435	HU AN1015
P	●	●	○	
M	○	○	●	
K	○	○		
N				●
S				
H				

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

Recommended cutting data

Material group	Structure of the material groups and identification letters			Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP3025	AP3035	AM3435
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 %	annealed	125	428	P1	210 - 250 - 290	180 - 220 - 260	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	annealed	190	639	P2	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	hardened and tempered	210	708	P3	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0.55 %	annealed	190	639	P4	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0.55 %	hardened and tempered	300	1013	P5	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		Machinig steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
	Low alloyed steel	annealed		175	591	P7	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		hardened and tempered		300	1013	P8	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		hardened and tempered		380	1282	P9	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		hardened and tempered		430	1477	P10	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	675	P11	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
		hardened		300	1013	P12	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
		hardened		400	1361	P13	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed		200	675	P14	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
		martensitic, hardened and tempered		330	1114	P15	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
M	Stainless steel	austenitic, chilled		200	675	M1	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
		austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	70 - 90 - 110	-	80 - 105 - 130
		austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	70 - 90 - 110	-	80 - 105 - 130
K	Malleable cast iron	ferritic		200	675	K1	200 - 240 - 280	-	-
		pearlitic		260	867	K2	200 - 240 - 280	-	-
	Cast iron	low tensile strength		180	602	K3	200 - 240 - 280	-	-
		high tensile strength / austenitic		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic		155	518	K5	130 - 155 - 180	-	-
		pearlitic		265	885	K6	130 - 155 - 180	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	130 - 155 - 180	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable		30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated		100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable		130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable		70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper		100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze		90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)		-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based	annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based	heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed	annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed	heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed	casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan		200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated		375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys		410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys			300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys			300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened		50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened		55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened		55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

	HU
	AN1015
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	1200 - 1800 - 2400
	1200 - 1800 - 2400
	240 - 395 - 550
	240 - 395 - 550
	240 - 395 - 550
	-
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-

Parametri di taglio suggeriti

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
							AP3025	AP3035	AM3435
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	210 - 250 - 290	180 - 220 - 260	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		bonificato		300	1013	P8	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		bonificato		380	1282	P9	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		bonificato		430	1477	P10	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	70 - 90 - 110	-	80 - 105 - 130
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	70 - 90 - 110	-	80 - 105 - 130
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	200 - 240 - 280	-	-
		perlitica		260	867	K2	200 - 240 - 280	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	200 - 240 - 280	-	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	130 - 155 - 180	-	-
		perlitica		265	885	K6	130 - 155 - 180	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	130 - 155 - 180	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

	HU
	AN1015
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	1200 - 1800 - 2400
	1200 - 1800 - 2400
	240 - 395 - 550
	240 - 395 - 550
	240 - 395 - 550
	-
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-

Paramètres de coupe suggérés

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP3025	AP3035	AM3435
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	210 - 250 - 290	180 - 220 - 260	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		traité		300	1013	P8	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		traité		380	1282	P9	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
		traité		430	1477	P10	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
		trempé et revenu		300	1013	P12	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
		trempé et revenu		400	1361	P13	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
		martensitique, traité		330	1114	P15	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180
		austénitique		300	1013	M2	70 - 90 - 110	-	80 - 105 - 130
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	70 - 90 - 110	-	80 - 105 - 130
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	200 - 240 - 280	-	-
		perlitique		260	867	K2	200 - 240 - 280	-	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	200 - 240 - 280	-	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	130 - 155 - 180	-	-
		perlitique		265	885	K6	130 - 155 - 180	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	130 - 155 - 180	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

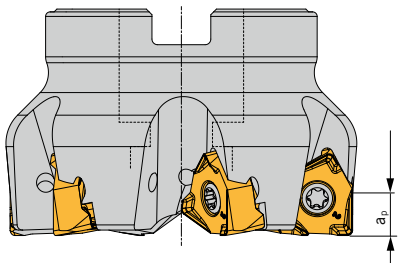
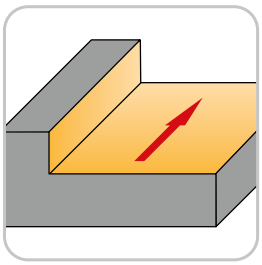
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

	HU
	AN1015
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	1200 - 1800 - 2400
	1200 - 1800 - 2400
	240 - 395 - 550
	240 - 395 - 550
	240 - 395 - 550
	-
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	120 - 250 - 380
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-

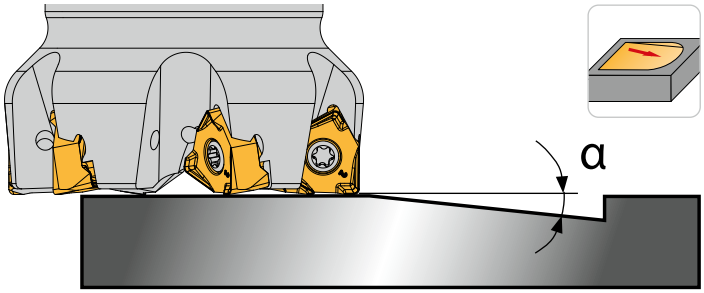
FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 08

SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 08

DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 08

Material group / *Gruppo materiale* / Groupe de matériaux				
	System / *Sistema* / Système	**08**		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque - **K**	**90°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil - **D [mm]**	**30 – 160**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe - **AP [mm]**	**7,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,20	0,25	0,30
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,20	0,25	0,30
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,20	0,25	0,30
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,12	0,19	0,25
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,12	0,19	0,25
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,20	0,30	0,40
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,20	0,30	0,40
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,20	0,30	0,40
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,20	0,30	0,40
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	0,20	0,30	0,40
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	0,20	0,30	0,40
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	-	-	-
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,13	0,16
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,13	0,16
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,13	0,15
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,13	0,15
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	-	-	-
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	-	-	-
H	**Hardened steel** / *Acciaio Temprato* / Acier trempé	-	-	-
H	**Hardened cast iron** / *Acciaio Temprato* / Fonte durci	-	-	-

Ramping / Lavorazione di piani inclinati / *Ramping*



D_1	α_{max}
50	0,46°
63	0,36°
80	0,23°
100	0,17°
125	0,12°
160	0,07°

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

FP – Basic Series

FP milling system / *Sistema di fresatura FP*/ Système de fraisage FP

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**560 – 565**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**566**
• **Shell mill cutters**	• *Fresa a manicotto*	• Fraise à enficher	**567**
• **Geometry description**	• *Descrizione della geometria*	• Description de la géométrie	**568 – 570**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**571 – 573**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**574**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**576 – 581**
• **Feed determination**	• *Scelta dell'avanzamento*	• Définition de l'avance	**582**

13

AT HOME BETWEEN PRODUCTIVITY AND PRECISION.

The FP system is characterised by a high cutting volume, particularly smooth running and outstanding productivity. The result: Great workpieces in a short time.

Removing a lot of material while still producing first-class surfaces – only a few milling systems can do this. The properties of the FP system are designed precisely for this balancing act between high productivity and impressive quality of results.

The tool holders combine excellent runout, close pitch for high cutting performance and unequal pitch for smoother running. They can accommodate up to 16 octagonal inserts, each with 16 cutting edges in negative basic geometry. No matter what you tackle – it will turn out good.

FULL RANGE OF BENEFITS

of the FP System

High running smoothness – protects spindles, ensures surface quality of the workpiece

Powerful - up to 16 inserts, each with 16 cutting edges

Versatile – wide range of materials for the inserts

Tool holders

- Nickel-plated tool holders
- Shell-type milling cutter
- From Ø 50 to 125 mm
- For 4 to 16 indexable inserts
- Coolant supply through the tool holder
- Torx Plus® screws for high torque transmission

Inserts

- Suitable for all FP tool holders
- 16 cutting edges per indexable insert
- 4 grades
- 3 geometries

IDEALI PER OTTIMIZZARE PRODUTTIVITÀ E PRECISIONE.

Il sistema FP si distingue per l'elevato volume di truciolatura, la particolare silenziosità e l'eccezionale produttività. Il risultato: pezzi top in breve tempo.

Asportare molto materiale e produrre comunque superfici di prima qualità: solo pochi sistemi di fresatura sono in grado di farlo. Le caratteristiche del sistema FP sono state progettate proprio per ottenere questo equilibrio tra alta produttività e una convincente qualità dei risultati.

Gli utensili di supporto combinano un'eccellente concentricità, un passo stretto per consentire elevate prestazioni di truciolatura e la divisione diseguale per una maggiore silenziosità. Possono ospitare fino a 16 inserti di taglio ottagonali, ciascuno con 16 taglienti a geometria di base negativa. Qualsiasi cosa dobbiate affrontare, il risultato sarà buono.

VANTAGGI COMPLETI

del sistema ARNO FP

Elevata silenziosità di funzionamento – protegge i mandrini, garantisce la qualità della superficie del pezzo

Potente – fino a 16 inserti da taglio con 16 taglienti ciascuno

Versatile – ampia gamma di materiali per gli Inserti da taglio

Utensili di supporto

- Utensili di supporto nichelati
- Frese da inserire
- Da Ø 50 a 125 mm
- Per 4-16 inserti
- Alimentazione del refrigerante attraverso l'utensile di supporto
- Viti Torx Plus® per un elevato trasferimento di coppia

Inserti

- Adatti a tutti gli utensili di supporto FP
- 16 taglienti per ogni inserto
- 4 varietà
- 3 geometrie

ENTRE PRODUCTIVITÉ ET PRÉCISION CHEZ SOI.

Le système FP se caractérise par un volume d'enlèvement de copeaux élevé, un fonctionnement particulièrement silencieux et une excellente productivité. Il en résulte des pièces de haute qualité en peu de temps.

Enlever beaucoup de matière tout en produisant des surfaces de première qualité – peu de systèmes de fraisage en sont capables. Les caractéristiques du système FP sont précisément conçues pour concilier une productivité élevée et une qualité convaincante du résultat.

Les outils porteurs combinent une excellente concentricité, un pas étroit pour une grande capacité d'enlèvement de copeaux et un pas inégal pour un fonctionnement plus silencieux. Ils peuvent accueillir jusqu'à 16 inserts de coupe octogonaux avec 16 arêtes de coupe chacun avec une géométrie de base négative. Quoi que vous entrepreniez, tout se passera bien.

UN GRAND NOMBRE D'AVANTAGES

du système FP

Fonctionnement silencieux – ménage les broches, assure la qualité de surface de la pièce à usiner

Puissant – jusqu'à 16 inserts de coupe avec 16 arêtes de coupe chacun

Polyvalent – une vaste gamme de matériaux des inserts de coupe

Porte-outils

- Outils porteurs nickelés
- Fraise à enficher
- D'un Ø de 50 à 125 mm
- Pour 4 à 16 plaquettes de coupe réversibles
- Arrosage via l'outil porteur
- Vis Torx Plus® pour une transmission de couple élevée

Inserts de coupe

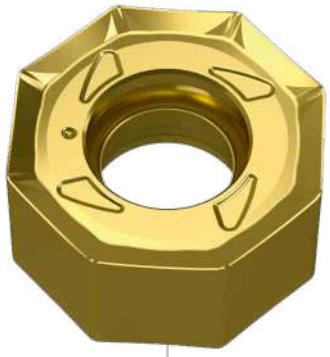
- Convient à tous les outils porteurs FP
- 16 arêtes de coupe par plaquette réversible
- 4 sortes
- 3 géométries

Holder / *Utensile* / Outil

FP	1	45	–	080	–	R	07	–	05
System *Sistema* Système	**Generation** *Versione* Génération	**Approach angle** *Angolo di attacco* Angle d'attaque		**Diameter** *Diametro* Diamètre		**Direction** *Direzione* *Direction*	**No. of teeth** *Nr. taglienti* Nb de dents		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible

R = **Right-hand** *Destro* Droite
L = **Left-hand** *Sinistro* Gauche

Inserts / *Inserti* / Plaquettes



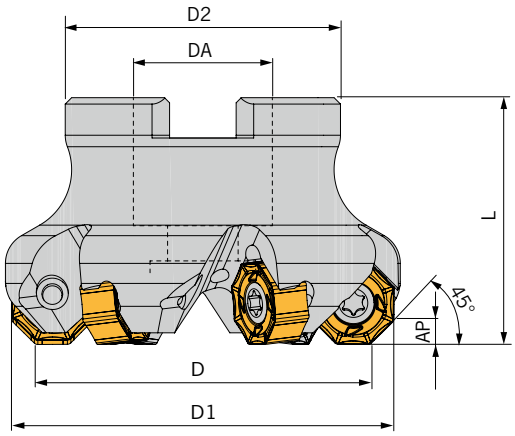
ONMU	05	06	08	S	N	NMR	–	AM3140
ISO code *Codifica ISO* Norme ISO	**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Insert thickness** *Spessore dell'inserto* Épaisseur de plaquette	**Corner radius** *Raggio punta* Rayon	**Cutting edge** *Tagliente* Bord tranchant	**Direction** *Direzione* Direction	**Geometry** *Geometria* Géométrie		**Grade** *Qualità* Nuance

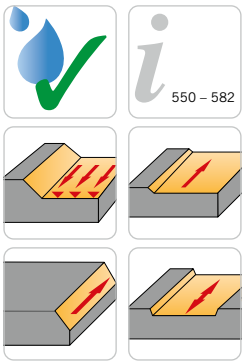
F - **Sharp** / *Affilato* / Tranchant
E - **Rounded** / *Arrotondato* / Arrondi
T - **Chamfered** / *Smussato* / Chanfreiné
S - **Chamfered and rounded** / *Smussato e arrotondato* / Chanfreiné et arrondi

R = **Right-hand** / *Destro* / Droite
L = **Left-hand** / *Sinistro* / Gauche
N = **Neutral** / *Neutri* / Neutre

FPA-145...-05

Face milling cutter with cylindrical bore and transverse keyway / *Fresa a spianare con foro cilindrico e azionamento trasversale* / Fraise à surfacer avec alésage cylindrique et clavette transversale





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

NEW/NUOVO/NOUVEAU

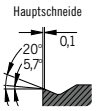
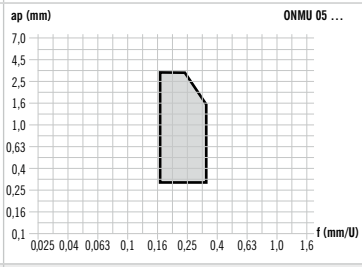
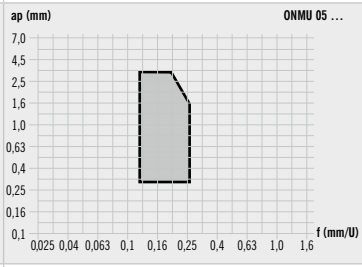
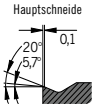
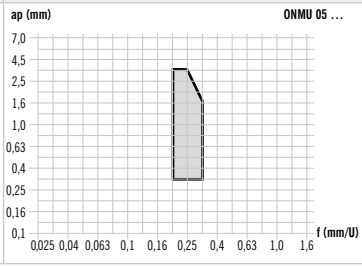
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**D1**	**D2**	**L**	**DA**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
FPA-145.050.R04-05 N	50	57,5	50	40	22	3	4	ONMU 05...
FPA-145.050.R06-05 N	50	57,5	50	40	22	3	6	ONMU 05...
FPA-145.063.R06-05 N	63	70,5	50	40	22	3	6	ONMU 05...
FPA-145.063.R08-05 N	63	70,5	50	40	22	3	8	ONMU 05...
FPA-145.080.R07-05 N	80	87,5	60	50	27	3	7	ONMU 05...
FPA-145.080.R10-05 N	80	87,5	60	50	27	3	10	ONMU 05...
FPA-145.100.R08-05 N	100	107,5	80	50	32	3	8	ONMU 05...
FPA-145.100.R12-05 N	100	107,5	80	50	32	3	12	ONMU 05...
FPA-145.125.R10-05 N	125	132,5	95	63	40	3	10	ONMU 05...
FPA-145.125.R16-05 N	125	132,5	95	63	40	3	16	ONMU 05...

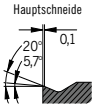
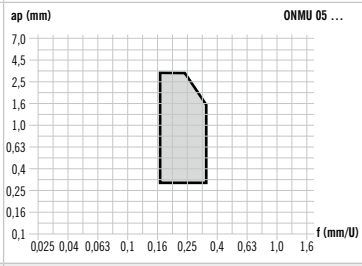
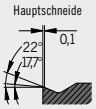
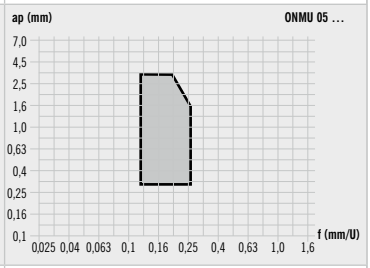
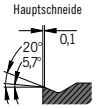
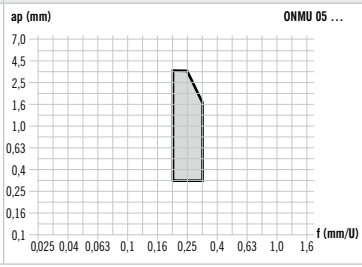
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
FPA-...	AS 0320	5 Nm	T5120-IP

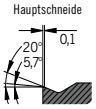
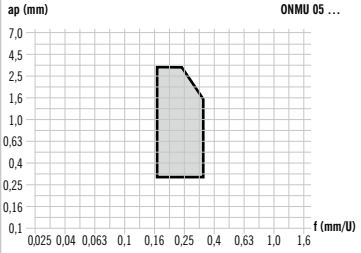
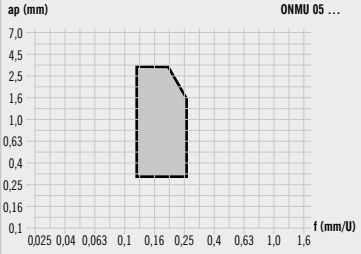
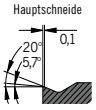
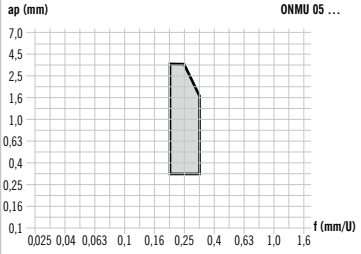
NEGATIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

Geometry	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-NMS	• Efficient positive rake angle for easy cutting • Extremely high cutting edge stability • Universal application	●	○	○					
-NMR	• Low cutting forces • Sharp cutting edge • For medium to good machining conditions		●			○			
-NMG	• Very high process reliability • Suitable for sand inclusions or casting skin • For unfavourable machining conditions	○		●					

DA LAVORAZIONE MEDIA NEGATIVA A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-NMS	• Angolo di truciolatura efficacemente positivo per facilitare il taglio • Massima stabilità del tagliente • Uso universale	●	○	○					
-NMR	• Ridotta forza di taglio • Tagliente affilato • Per condizioni di lavorazione medio-buone		●			○			
-NMG	• Massima sicurezza di processo • Per inclusioni di sabbia o croste di colata • Per condizioni di lavorazione favorevoli	○		●					

USINAGE DE SEMI-FINITION NÉGATIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
		P	M	K	N	S	H		
-NMS	• Angle de coupe positif efficace pour une coupe facile • Stabilité maximale des bords tranchants • Application universelle	●	○	○					
-NMR	• Faibles pressions de coupe • Bord tranchant • Adapté à des conditions d'usinage moyennes à bonnes		●			○			
-NMG	• Sécurité maximale des processus • En cas d'inclusions de sable ou de croûtes de coulée • Adapté à des conditions d'usinage défavorables	○		●					

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AP3025 PVD		• For machining conventional steel grades • For high cutting speeds • Suitable for dry and wet machining	●	○	○					
AP3035 PVD		• For machining conventional steel grades • Tough solid carbide grade for difficult conditions • Especially well suited for dry milling	●	○	○					
AM3140 PVD		• Ideal grade for duplex grade stainless steels • Extremely tough and fine-grain grade • Also suitable for wet machining	○	●			○			
AK3220 PVD		• Very well suited for machining cast materials • Thick heat-resistant coating • Also suitable for finish machining steel and hard materials			●					

HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale						Campo di applicazione	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA / TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ✖
AP3025		• Per la lavorazione dei comuni tipi di acciaio • Per elevate velocità di taglio • Adatto alla lavorazione a secco e a umido	●	○	○					
AP3035		• Per la lavorazione dei comuni tipi di acciaio • Varietà di metallo duro per condizioni difficili • Particolarmente adatto alla fresatura a secco	●	○	○					
AM3140		• Un'avaria ideale per acciai inossidabili duplex • Varietà estremamente resistente e a grana fine • Adatto anche per la lavorazione a umido	○	●			○			
AK3220		• Adatto per la lavorazione di materiali colati • Rivestimento spesso resistente al calore • Utilizzabile anche come varietà di finitura per acciaio e materiali duri			●					

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AP3025		• Pour l'usinage des types d'acier courants • Pour des vitesses de coupe élevées • Convient pour un travail à sec et avec arrosage	●	○	○					
AP3035		• Pour l'usinage des types d'acier courants • Carbure dur pour les conditions difficiles • Convient particulièrement bien au fraisage à sec	●	○	○					
AM3140		• Type idéal pour les aciers inoxydables du domaine duplex • Type extrêmement tenace et à grain fin • Convient également pour le travail avec arrosage	○	●			○			
AK3220		• Convient très bien pour l'usinage de matériaux de fonderie • Revêtement thermorésistant épais • Peut également être utilisé pour le polissage de l'acier et de matériaux durs			●					

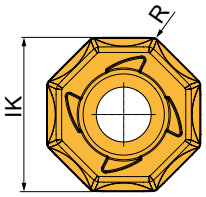
ONMU 05...

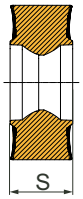
Indexable inserts for face milling / *Inserti indicizzabili per spianatura* / Plaquettes de coupe amovibles pour le surfaçage

45° KAPPA

550 – 582

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative





NEW/NUOVO/NOUVEAU

Ground execution / *Esecuzione rettificato* / Version rectifiée

Article *Articolo* Article	IK	S	R	HC AP3025	HC AP3035	HC AM3140	HC AK3220
ONMU 050608SN-NMG	12,7	5,8	0,8				N
ONMU 050608SN-NMR	12,7	5,8	0,8			N	
ONMU 050608SN-NMS	12,7	5,8	0,8	N	N		

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

	HC AP3025	HC AP3035	HC AM3140	HC AK3220
P	●	●	○	
M	○	○	●	
K	○	○		●
N				
S			○	
H				

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

HIGH PERFORMANCE TOOLS FOR MILLING AND DRILLING

UTENSILI DI ALTA QUALITÀ AI MIGLIORI PREZZI

OUTILS HAUTES PERFORMANCES POUR LE FRAISAGE ET LE PERÇAGE

DOWNLOAD //

All information about our Solid carbide- / PM-HSS Tools can be found at:

Tutte le informazioni sui nostri utensili in M.D.I.- / HSS-PM sono disponibili all'indirizzo:

Vous trouverez toutes les informations sur nos outils en carbure monobloc / PM-HSS sur :

www.arno.de

Recommended cutting data

Material group	Structure of the material groups and identification letters			Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AP3025	AP3035	AM3140
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 %	annealed	125	428	P1	210 - 250 - 290	180 - 220 - 260	200 - 230 - 260
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	annealed	190	639	P2	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	hardened and tempered	210	708	P3	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0.55 %	annealed	190	639	P4	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0.55 %	hardened and tempered	300	1013	P5	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		Machinig steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
	Low alloyed steel	annealed		175	591	P7	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		hardened and tempered		300	1013	P8	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		hardened and tempered		380	1282	P9	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		hardened and tempered		430	1477	P10	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	675	P11	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
		hardened		300	1013	P12	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
		hardened		400	1361	P13	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed		200	675	P14	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
		martensitic, hardened and tempered		330	1114	P15	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
M	Stainless steel	austenitic, chilled		200	675	M1	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
		austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	70 - 90 - 110	-	70 - 95 - 120
		austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	70 - 90 - 110	-	70 - 95 - 120
K	Malleable cast iron	ferritic		200	675	K1	200 - 240 - 280	-	-
		pearlitic		260	867	K2	200 - 240 - 280	-	-
	Cast iron	low tensile strength		180	602	K3	200 - 240 - 280	-	-
		high tensile strength / austenitic		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic		155	518	K5	130 - 155 - 180	-	-
		pearlitic		265	885	K6	130 - 155 - 180	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	130 - 155 - 180	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable		30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated		100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable		130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable		70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper		100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze		90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)		-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based	annealed	200	675	S1	-	-	30 - 50 - 70
		Fe-based	heat treated	280	943	S2	-	-	30 - 50 - 70
		Ni- or Co-alloyed	annealed	250	839	S3	-	-	25 - 40 - 50
		Ni- or Co-alloyed	heat treated	350	1177	S4	-	-	25 - 40 - 50
		Ni- or Co-alloyed	casting	320	1076	S5	-	-	25 - 40 - 50
	Titanium alloys	Pure titan		200	675	S6	-	-	55 - 65 - 70
		α- and β-alloys, heat treated		375	1262	S7	-	-	25 - 30 - 35
		β-alloys		410	1396	S8	-	-	25 - 30 - 35
	Wolfram alloys			300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys			300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened		50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened		55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened		55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated

	AK3220
	220 - 250 - 280
	190 - 215 - 240
	190 - 215 - 240
	190 - 215 - 240
	190 - 215 - 240
	190 - 215 - 240
	140 - 170 - 200
	140 - 170 - 200
	140 - 170 - 200
	140 - 170 - 200
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	220 - 290 - 360
	220 - 290 - 360
	220 - 290 - 360
	220 - 290 - 360
	150 - 170 - 190
	150 - 170 - 190
	150 - 170 - 190
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-

Parametri di taglio suggeriti

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
							AP3025	AP3035	AM3140
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	210 - 250 - 290	180 - 220 - 260	200 - 230 - 260
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		bonificato		300	1013	P8	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		bonificato		380	1282	P9	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		bonificato		430	1477	P10	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	70 - 90 - 110	-	70 - 95 - 120
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	70 - 90 - 110	-	70 - 95 - 120
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	200 - 240 - 280	-	-
		perlitica		260	867	K2	200 - 240 - 280	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	200 - 240 - 280	-	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	130 - 155 - 180	-	-
		perlitica		265	885	K6	130 - 155 - 180	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	130 - 155 - 180	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	-	-	30 - 50 - 70
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	-	-	30 - 50 - 70
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	-	-	25 - 40 - 50
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	-	25 - 40 - 50
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	25 - 40 - 50
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	-	-	55 - 65 - 70
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-	-	25 - 30 - 35
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	25 - 30 - 35
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito

	AK3220
	220 - 250 - 280
	190 - 215 - 240
	190 - 215 - 240
	190 - 215 - 240
	190 - 215 - 240
	190 - 215 - 240
	140 - 170 - 200
	140 - 170 - 200
	140 - 170 - 200
	140 - 170 - 200
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	220 - 290 - 360
	220 - 290 - 360
	220 - 290 - 360
	220 - 290 - 360
	150 - 170 - 190
	150 - 170 - 190
	150 - 170 - 190
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	100 - 120 - 140
	80 - 100 - 120
	-
	90 - 110 - 130

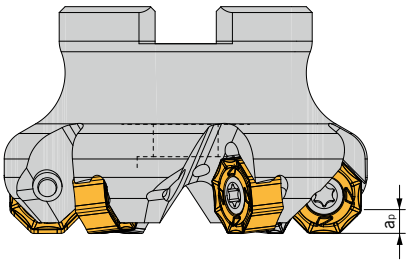
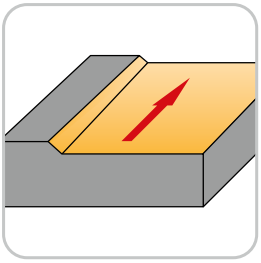
Paramètres de coupe suggérés

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AP3025	AP3035	AM3140
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	210 - 250 - 290	180 - 220 - 260	200 - 230 - 260
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		traité		300	1013	P8	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		traité		380	1282	P9	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
		traité		430	1477	P10	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
		trempé et revenu		300	1013	P12	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
		trempé et revenu		400	1361	P13	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
		martensitique, traité		330	1114	P15	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
		austénitique		300	1013	M2	70 - 90 - 110	-	70 - 95 - 120
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	70 - 90 - 110	-	70 - 95 - 120
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	200 - 240 - 280	-	-
		perlitique		260	867	K2	200 - 240 - 280	-	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	200 - 240 - 280	-	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	130 - 155 - 180	-	-
		perlitique		265	885	K6	130 - 155 - 180	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	130 - 155 - 180	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	30 - 50 - 70
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	30 - 50 - 70
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	25 - 40 - 50
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	25 - 40 - 50
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	25 - 40 - 50
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	55 - 65 - 70
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	25 - 30 - 35
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	25 - 30 - 35
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement

AK3220
220 - 250 - 280
190 - 215 - 240
190 - 215 - 240
190 - 215 - 240
190 - 215 - 240
190 - 215 - 240
140 - 170 - 200
140 - 170 - 200
140 - 170 - 200
140 - 170 - 200
-
-
-
-
-
-
-
-
220 - 290 - 360
220 - 290 - 360
220 - 290 - 360
220 - 290 - 360
150 - 170 - 190
150 - 170 - 190
150 - 170 - 190
-
-
-
-
-
-
-
-

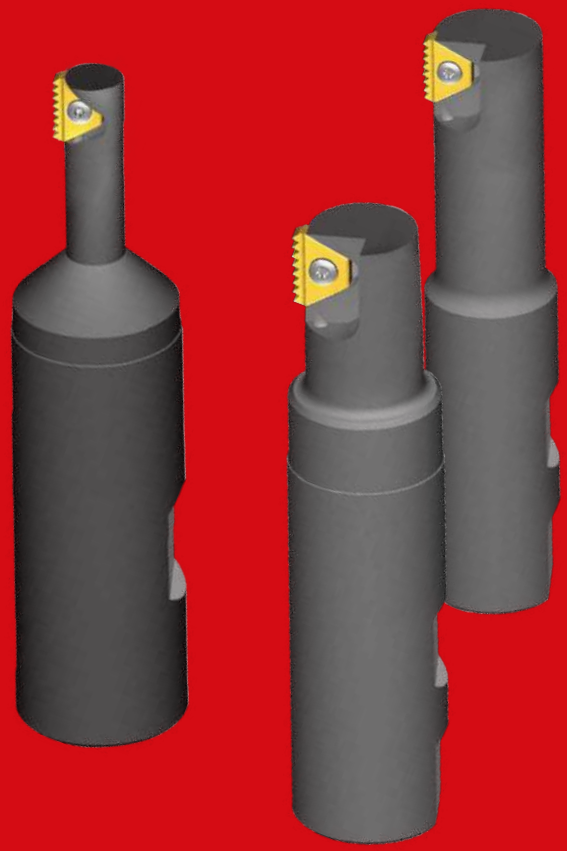
FEED DETERMINATION - FACE MILLING MILLING 05
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPIANARE 05
DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE 05

Werkstoffgruppe	System	05		
				
	Approach angle / *Angolo di attacco* / Angle d'attaque **- K**	**45°**		
	Tool diameter / *Diametro dell'utensile* / Diamètre de l'outil **- D [mm]**	**50 – 125**		
	Maximum cutting depth / *Massimo profondità di taglio* / Max. profondeur de coupe **- AP [mm]**	**3,0**		
	Feed per tooth / *Avanzamento al tagliente* / Avance jusqu'au tranchant **[mm]**	**f_z**		
P	**Unalloyed steel** / *Acciai non legato* / Acier non allié	0,16	0,23	0,30
P	**Low alloyed steel** / *Acciai debolmente legati* / Acier faiblement allié	0,16	0,23	0,30
P	**High alloyed steel and high alloyed tool steel** / *Acciai fortemente legati e acciai da utensili* / Acier allié et acier outil allié	0,16	0,23	0,30
P	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,12	0,19	0,25
M	**Stainless steel** / *Acciai inossidabili* / Acier inox	0,12	0,19	0,25
K	**Malleable cast iron** / *Ghisa temprata* / Fonte malléable	0,20	0,28	0,35
K	**Cast iron** / *Ghisa grigia* / Fonte grise	0,20	0,28	0,35
K	**Cast iron with nodular graphite** / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale	0,20	0,28	0,35
K	**GGV (CGI)** / *GGV (CGI)* / GGV (CGI)	0,20	0,28	0,35
N	**Aluminium alloys long chipping** / *Leghe di Alluminio stampato* / Alliages de fonderie d'aluminium	-	-	-
N	**Casted aluminium alloys** / *Leghe di Alluminio da fusione* / Alliage de fonte d'aluminium	-	-	-
N	**Magnesium alloys** / *Leghe di magnesio* / Alliage de Magnésium	-	-	-
N	**Copper and copper alloys (Brass / Bronze)** / *Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)* / Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	0,10	0,13	0,16
N	**Non-ferrous materials** / *Materiali non metallici* / Matériaux non métalliques	0,10	0,13	0,16
S	**High temperature resistant alloys** / *Leghe resistenti al calore* / Alliages réfractaires	0,10	0,13	0,15
S	**Titanium alloys** / *Leghe di Titanio* / Alliage de titane	0,10	0,13	0,15
S	**Wolfram alloys** / *Leghe di tungsteno* / Alliage de tungstène	-	-	-
S	**Molybdän alloys** / *Leghe di molibdeno* / Alliage de molybdène	-	-	-
H	**Gehärteter Stahl**	-	-	-
H	**Gehärtetes Gusseisen**	-	-	-

BASIC SERIES – BGP

BGP thread milling system / *Sistema di fresatura di filettature BGP* / Système de fraisage de filets BGP

Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**584 – 589**
• **Designation system**	• *Sistema di identificazione*	• Désignation du système	**590**
• **Cylindrical shank cutters**	• *Corpi fresa con attacco cilindrico*	• Fraise à queue	**591 – 593**
• **Description of grades**	• *Descrizione della qualità*	• Description des nuances	**594 – 596**
• **Indexable inserts**	• *Inserti a fissaggio meccanico*	• Plaquettes de coupe amovibles	**597 – 605**
• **Recommended cutting data**	• *Parametri di taglio suggeriti*	• Paramètres de coupe suggérés	**606 – 608**
• **Application notes**	• *Suggerimenti tecnici*	• Consignes d'utilisation	**609 – 632**



14

THREAD. MILLED, NOT DRILLED.

The BGP thread milling system lets you benefit from the versatility of thread milling. Produce first-class threads with high surface quality regardless of the workpiece size.

The BGP thread milling system is perfect if you only have a few tools on hand, but still want to produce a wide range of thread diameters as well as flexible right-hand and left-hand threads.

In the BGP system you will find the right inserts and tool holders for almost all types of internal and external threads. From hole sizes between D_{min} = 9.0 mm to 37.0 mm, you can mill threads in all common variants with this system: metric threads, US ISO inch threads, Whitworth pipe threads, tapered pipe threads and steel conduit threads (PG). Whichever system you work in: the tools of the BGP thread milling system always meet the specifications of the most important tolerance classes and guarantee high surface quality.

FULL RANGE OF BENEFITS

of the BGP thread milling system

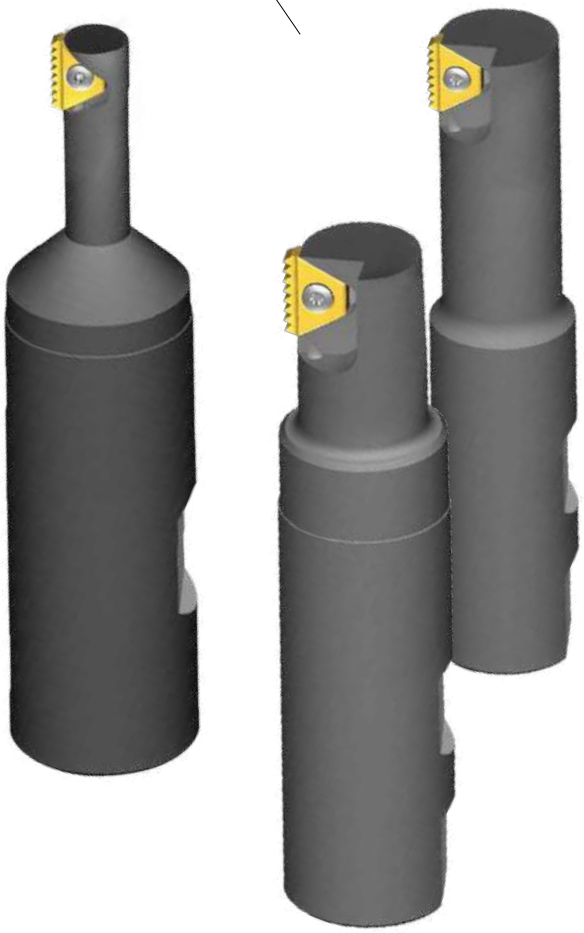
Versatile - for a wide range of threads

Efficient - few tools are enough to produce many thread sizes

Precise - meets the most important tolerance classes

Inserts

- For external and internal threads
- Coated and uncoated
- $D_{min.}$ 9.0 mm to 37.0 mm



Tool holders

- 3 different tool holders for small drill diameters, standard thread milling cutters and thread milling cutters for tapered threads.
- Holders in different lengths, e.g. for standard thread milling cutters from 70 to 120 mm
- Torx® screws for high torque transmission

FILETTATURA. FRESATO, NON FORATO.

Con il sistema di fresatura per filettature BGP potete beneficiare della versatilità della fresa a filettare. Produce filetti di prima classe con un'elevata qualità superficiale, indipendentemente dalle dimensioni del pezzo.

Il sistema di fresatura di filettature BGP è perfetto per chi, con pochi utensili a disposizione, vuole poter produrre un'ampia gamma di diametri di filettatura oppure essere flessibile nel realizzare filettature destrorse e sinistrorse.

Nel sistema BGP troverete gli inserti ed i corpi fresa adatti per quasi tutti i tipi di filettature interne ed esterne. A partire da dimensioni del foro comprese tra D_{min} = da 9,0 mm a 37,0 mm, con questo sistema è possibile fresare filettature in tutte le varianti più comuni: filettature metriche, filettature in pollici US ISO, filettature per tubi Whitworth, filettature per tubi conici e filettature per tubi GAS. Qualunque sia il sistema in cui si lavora: Gli utensili del sistema di fresatura dei filetti BGP soddisfano sempre le specifiche delle più importanti classi di tolleranza e garantiscono un'elevata qualità superficiale.

AMPI VANTAGGI

del sistema di fresatura BGP

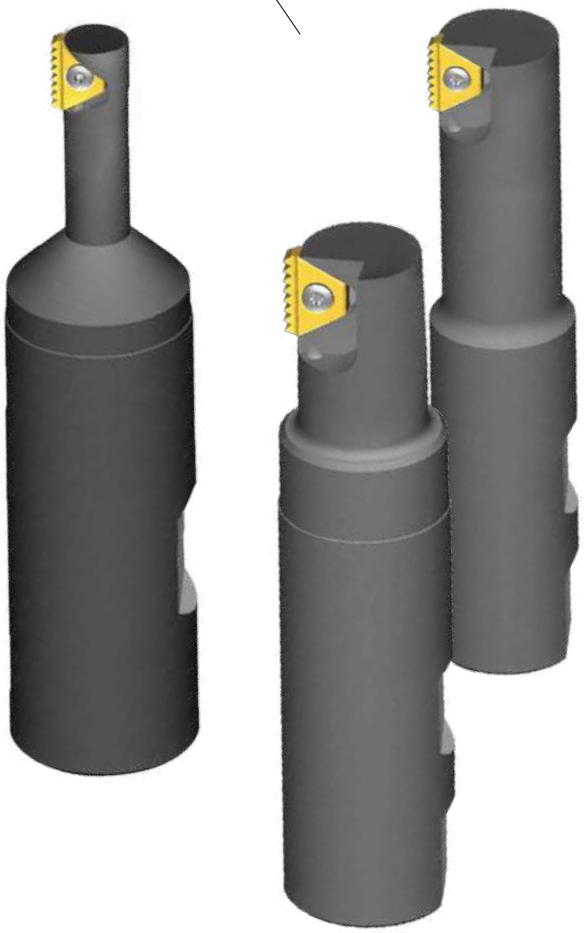
Versatile – per un'ampia gamma di filettature

Efficiente – pochi utensili sono sufficienti per produrre molte dimensioni di filettatura

Preciso – soddisfa le più importanti classi di tolleranza

Inserti

- Per filettature esterne e interne
- rivestiti o non rivestiti
- D_{min}: Da 9,0 mm a 37,0 mm



Corpi fresa

- 3 diversi corpi per piccoli diametri di foratura, frese per filetti standard e frese per filetti conici.
- Corpi di diverse lunghezze, ad esempio per frese standard da 70 a 120 mm.
- Viti Torx® per trasferimenti di coppia elevati

FILETAGE. FRAISÉ, PAS PERCÉ.

Avec le système de fraisage de filets BGP, vous profitez de la polyvalence du fraisage de filets. Réalisez des filetages de première qualité avec une finition de surface élevée, quelle que soit la taille de la pièce.

Le système de fraisage de filets BGP est parfait pour tous ceux qui n'ont que peu d'outils à disposition, mais qui souhaitent tout de même réaliser un grand nombre de diamètres de filets ainsi que des filets vers la droite et la gauche.

Dans le système BGP, vous trouverez les plaquettes et les porte-outils adaptés à presque tous les types de filetages intérieurs et extérieurs. Ce système vous permet de fraiser des trous d'une taille comprise entre D_{min} = 9,0 mm et 37,0 mm dans toutes les variantes courantes : filets métriques, filets ISO à pouvrd US, filets tubulaires Whitworth, filets tubulaires coniques et filets tubulaires en acier blindé. Quel que soit le système avec lequel vous travaillez : les outils du système de fraisage de filets BGP répondent toujours aux spécifications des principales classes de tolérance et garantissent une qualité de surface élevée.

DE NOMBREUX AVANTAGES

avec le système de fraisage de filets BGP

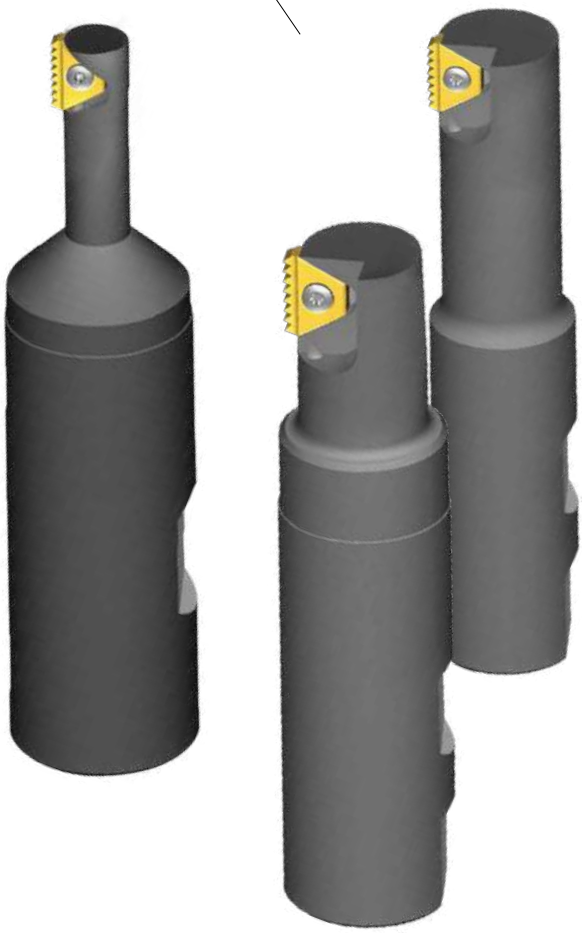
Polyvalence - pour un large éventail de filetages

Efficacité - peu d'outils suffisent pour réaliser de nombreuses tailles de filetage

Précision - répond aux principales classes de tolérance

Inserts de coupe

- Pour un filetage mâle et femelle
- Revêtu et non revêtu
- D_{min} : 9,0 mm à 37,0 mm



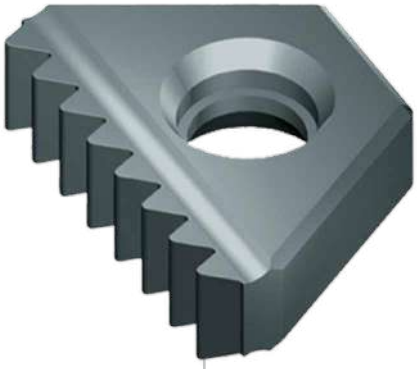
Porte-outils

- 3 supports de serrage différents pour les petits diamètres de perçage, les fraises à fileter standard et les fraises à fileter pour les filets coniques.
- Support de différentes longueurs, par ex. pour les fraises à fileter standard de 70 à 120 mm
- Vis Torx® pour une transmission de couple élevée

Holder / *Utensile* / Outil

TM	N	C	20	–	3	R
System *Sistema* Système	**Holder type** *Tipo di utensile* Type d'outil	**Coolant** *Refrigerante* Refroidissement	**Shank diameter** *Diametro gambo* Diametre du corps		**Insert size** *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Direction** *Direzione* Direction
	M - Mini	**C - Coolant supply** *Adduzione del refrigerante* Alimentation en liquide de refroidissement			**6.0 - 6,0 mm**	**R = Right-hand** *Destro* Droite
	N - Conical *Conica* Conique				**2 - 1/4"**	**L = Left-hand** *Sinistro* Gauche
					3 - 3/8"	
					5 - 5/8"	

Inserts / *Inserti* / Plaquettes



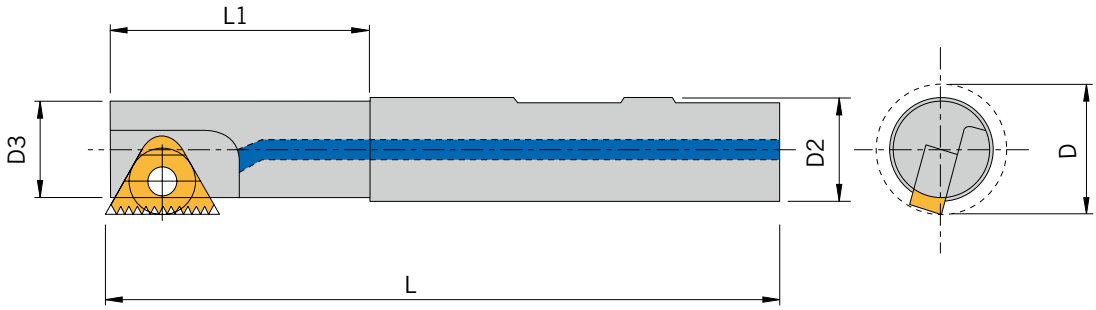
16	E	–	ISO	0,75	TM	AM15C
Insert size *Misura inserto* Dimensions plaquette de coupe amovible	**Application** *Tecnici* Utilisation		**Thread standard** *Norma di filettatura* Norme de filetages	**Pitch** *Passo* Pas	**System** *Sistema* Système	**Grade** *Qualità* Nuance
10,4 - 6,0 mm	**E - External** *Esterno* Extérieur		**ISO - ISO metric** *Metrica ISO* Métrique ISO			
11 - 1/4"	**I - Internal** *Interno* Intérieur		**UN - American UN**			
16 - 3/8"	**EI - External and internal** *Esterno ed interno* Intérieur et extérieur		**W - Whitworth for BSW, BSP** *Whitworth per BSW, BSP* Whitworth pour BSW, BSP			
27 - 5/8"			**NPT - NPT**			
			BSPT - British Standard Pipe Thread *Filettatura British Standard Pipe* Filetage British Standard Pipe Thread			
			PG - Pg DIN 40430			

TMMC ...

Thread milling cutter for small bore diameters with cylindrical shank / *Fresa per filettatura per fori di piccolo diametro con attacco cilindrico* / Fraise à fileter pour petits diamètres d'alésage avec support de tige

606 – 632

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**L1**	**D2**	**D3**	**D**	**IK**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
TMMC 12-6.0	69	12	12	6,8	9	6	10,4...
TMMC 20-6.0	84	17	20	6,8	9	6	10,4...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

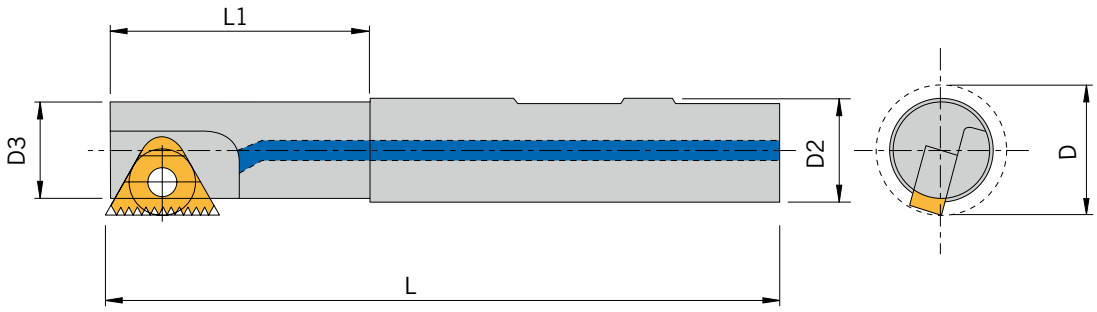
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
TMMC ...	SN7T	0,3 Nm	KS 5151

TMC ...

Thread milling cutter with cylindrical shank / *Fresa per filettatura con attacco cilindrico* / Fraise à fileter avec support de tige

606 – 632

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**L1**	**D2**	**D3**	**D**	**IK**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
TMC 12-2	70	12	12	8,9	11,5	1/4“	11...
TMC 20-2	85	20	20	8,9	11,5	1/4“	11...
TMC 16-3	90	22	16	13,6	17,0	3/8“	16...
TMC 20-3	95	43	20	16,6	20,0	3/8“	16...
TMC 25-5	110	52	25	24,0	30,0	5/8“	27...
TMC 32-5	120	58	32	31,0	37,0	5/8“	27...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

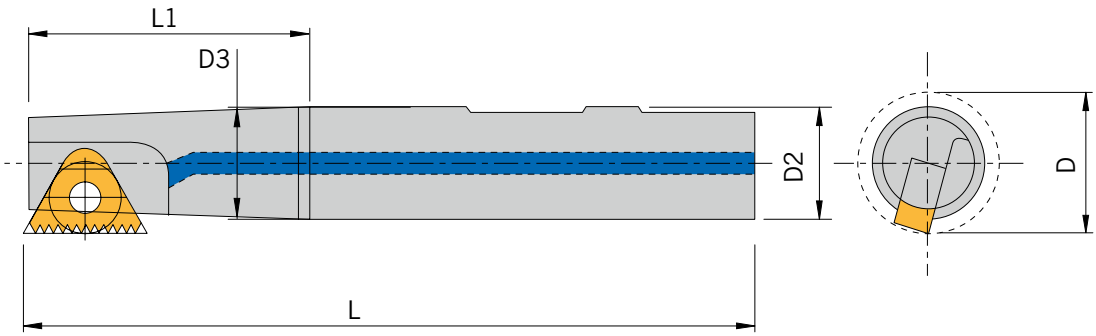
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
TMC ...-2	SN2T	0,7 Nm	KS 1751
TMC ...-3	SN3T	1,2 Nm	KS 2510
TMC ...-5	SN5TM	4,0 Nm	KS 2525

TMNC ...

Thread milling cutter for tapered thread with shank holder / *Fresa per filettatura conica con attacco cilindrico* / Fraise à fileter pour filetage conique avec support de tige

606 – 632

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**L**	**L1**	**D2**	**D3**	**D**	**IK**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
TMNC 16-3L/R	90	22	16	12,5	15,5	3/8“	16...
TMNC 20-3R	85	23	20	15,0	19,0	3/8“	16...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
TMNC ...	SN3T	1,2 Nm	KS 2510

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AM15C PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Especially recommended for different cutting conditions • Very tough solid carbide substrate	●	○	○					
AL100 PVD		• Excellent for machining ISO M materials • Good tensile strength under different cutting conditions • Very tough solid carbide substrate	○	●			○			

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AK20 ✗		• Excellent for machining ISO N materials • Secondary application for titanium alloys • Also suitable for ISO K applications			○	●	○			

MILLING FRESATURA FRAISAGE 14

HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale	Campo di applicazione
			P M K N S H	RESISTENZA ALL'USURA TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45
AM15C PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P • Particolarmente raccomandato per le diverse condizioni di taglio • Substrato di metallo duro molto resistente	● ○ ○	
AL100 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M • Offre una buona resistenza alla rottura in diverse condizioni di taglio • Substrato di metallo duro molto resistente	○ ● ○	

HU - METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale	Campo di applicazione
			P M K N S H	RESISTENZA ALL'USURA TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45
AK20 ✗		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO N • Applicazione secondaria per le leghe di titanio • Applicabile anche nel campo ISO K	○ ● ○	

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE / TÉNACITÉ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ✖
AM15C PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Nuance particulièrement recommandée pour différentes conditions de coupe • Substrat en carbure très tenace	●	○	○					
AL100 PVD		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M • Offre une bonne résistance à la rupture dans différentes conditions de coupe • Substrat en carbure très tenace	○	●			○			

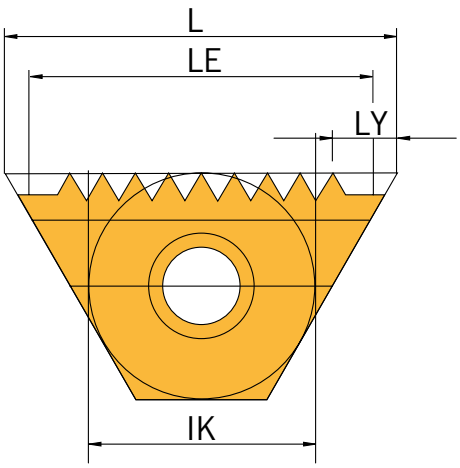
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

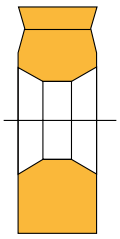
Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE / TÉNACITÉ 5 10 15 20 25 30 35 40 45	● ● ✖
AK20 ✗		• Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO N • Utilisation secondaire pour les alliages de titane • Également utilisable dans la plage ISO K			○	●	○			

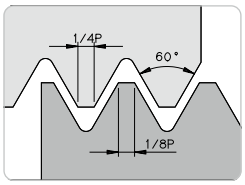
..E-ISO...F

Indexable inserts for thread milling - ISO metric - fine pitch - external / *Inserti per fresa per filettatura - Metrica ISO - passo fine - esterno* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - métrique ISO - pas fin - extérieur

606 – 632







Standard: R262 (DIN 13)
Norma: R262 (DIN 13)
Norme: R262 (DIN 13)

Tolerance class: 6g/6H
Classe di tolleranza: 6g/6H
Classe de tolérance: 6g/6H

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	IK	Pitch tpi *Passo tpi* Pas tpi	L	LE	LY	Z	HU AK20
11E-ISO0,50TMF	1/4“	0,5	11	9,5	0,8	10	◆

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	
M	
K	○
N	●
S	○
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

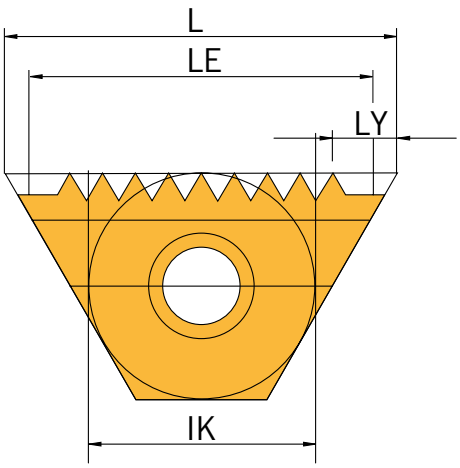
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

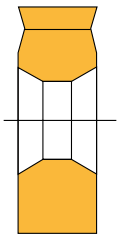
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

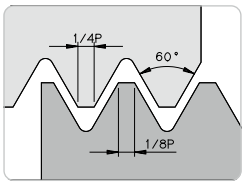
..E-ISO...

Indexable inserts for thread milling - ISO metric - standard - external / *Inserti per fresa per filettatura - Metrica ISO - standard - esterno* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - métrique ISO - standard - extérieur

606 – 632







Standard: R262 (DIN 13)
Norma: R262 (DIN 13)
Norme: R262 (DIN 13)

Tolerance class: 6g/6H
Classe di tolleranza: 6g/6H
Classe de tolérance: 6g/6H

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	**IK**	**Pitch tpi** *Passo tpi* Pas tpi	**L**	**LE**	**LY**	**Z**	**HC** **AM15C**	**HC** **AL100**	**HU** **AK20**
11E-ISO0,75TM	1/4“	0,75	11	10,5	0,6	14		◆	
11E-ISO1,00TM	1/4“	1,00	11	10,0	1,0	10		◆	
11E-ISO1,25TM	1/4“	1,25	11	10,0	1,1	8	◆	◆	
11E-ISO1,50TM	1/4“	1,50	11	9,0	1,0	6	◆		◆
16E-ISO0,75TM	3/8“	0,75	16	15,0	1,1	20	◆		◆
16E-ISO1,00TM	3/8“	1,00	16	14,0	1,3	14			◆
16E-ISO1,25TM	3/8“	1,25	16	15,0	1,4	12	◆		◆
16E-ISO1,50TM	3/8“	1,50	16	15,0	1,5	10	◆	◆	◆
16E-ISO1,75TM	3/8“	1,75	16	14,0	2,1	8		◆	◆
16E-ISO2,00TM	3/8“	2,00	16	14,0	2,3	7		◆	◆
27E-ISO1,00TM	5/8“	1,00	27	26,0	1,3	26			◆
27E-ISO1,25TM	5/8“	1,25	27	25,0	1,4	20			◆
27E-ISO1,50TM	5/8“	1,50	27	25,5	1,8	17			◆
27E-ISO1,75TM	5/8“	1,75	27	24,5	2,4	14			◆
27E-ISO2,00TM	5/8“	2,00	27	24,0	2,8	12	◆		◆
27E-ISO2,50TM	5/8“	2,50	27	25,0	2,5	10	◆		◆
27E-ISO3,00TM	5/8“	3,00	27	24,0	3,3	8	◆		◆
27E-ISO3,50TM	5/8“	3,50	27	24,5	3,3	7	◆		◆
27E-ISO4,00TM	5/8“	4,00	27	24,0	3,8	6	◆		◆
27E-ISO4,50TM	5/8“	4,50	27	22,5	4,7	5			◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	○	
M	○	●	
K	○		○
N			●
S		○	○
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

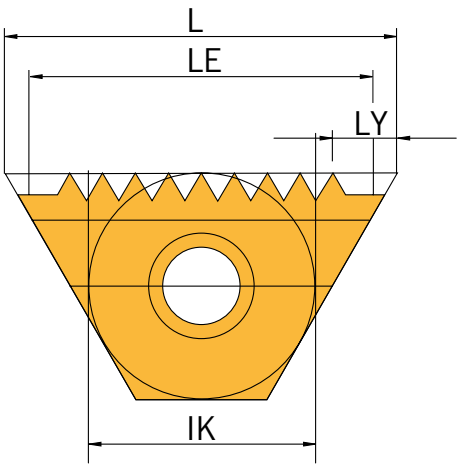
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

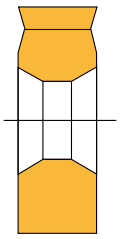
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

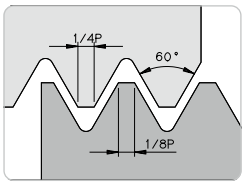
..I-ISO...

Indexable inserts for thread milling - ISO metric - standard - internal / *Inserti per fresa per filettatura - Metrica ISO - standard - interno* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - métrique ISO - standard - intérieur

606 – 632







Standard: R262 (DIN 13)
Norma: R262 (DIN 13)
Norme: R262 (DIN 13)

Tolerance class: 6g/6H
Classe di tolleranza: 6g/6H
Classe de tolérance: 6g/6H

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	IK	Pitch tpi *Passo tpi* Pas tpi	L	LE	LY	Z	HC AM15C	HC AL100	HU AK20
10,4I-ISO0,50TM	6	0,50	10,4	10,00	0,4	20		◆	
10,4I-ISO0,75TM	6	0,75	10,4	9,75	0,7	13		◆	
10,4I-ISO1,00TM	6	1,00	10,4	9,00	1,2	9		◆	
11I-ISO0,50TM	1/4“	0,50	11,0	10,00	0,8	20		◆	◆
11I-ISO0,75TM	1/4“	0,75	11,0	10,50	0,6	14		◆	◆
11I-ISO1,00TM	1/4“	1,00	11,0	10,00	1,0	10		◆	◆
11I-ISO1,25TM	1/4“	1,25	11,0	8,75	1,1	7		◆	◆
11I-ISO1,50TM	1/4“	1,50	11,0	10,50	1,0	7		◆	◆
16I-ISO0,50TM	3/8“	0,50	16,0	15,00	1,0	30	◆		◆
16I-ISO0,75TM	3/8“	0,75	16,0	15,00	1,1	20			◆
16I-ISO1,00TM	3/8“	1,00	16,0	15,00	1,8	15			◆
16I-ISO1,25TM	3/8“	1,25	16,0	15,00	1,4	12	◆		◆
16I-ISO1,50TM	3/8“	1,50	16,0	15,00	1,5	10	◆	◆	◆
16I-ISO1,75TM	3/8“	1,75	16,0	14,00	2,1	8	◆	◆	◆
16I-ISO2,00TM	3/8“	2,00	16,0	14,00	2,3	7		◆	◆
27I-ISO1,00TM	5/8“	1,00	27,0	26,00	1,3	26			◆
27I-ISO1,25TM	5/8“	1,25	27,0	25,00	1,4	20			◆
27I-ISO1,50TM	5/8“	1,50	27,0	25,50	1,8	17	◆		◆
27I-ISO1,75TM	5/8“	1,75	27,0	24,50	2,4	14	◆		◆
27I-ISO2,00TM	5/8“	2,00	27,0	24,00	2,8	12			◆
27I-ISO2,50TM	5/8“	2,50	27,0	25,00	2,5	10	◆		
27I-ISO3,00TM	5/8“	3,00	27,0	24,00	3,3	8		◆	◆
27I-ISO3,50TM	5/8“	3,50	27,0	24,50	3,3	7	◆		◆
27I-ISO4,00TM	5/8“	4,00	27,0	24,00	3,8	6			◆
27I-ISO4,50TM	5/8“	4,50	27,0	22,50	4,7	5			◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	○	
M	○	●	
K	○		○
N			●
S		○	○
H			

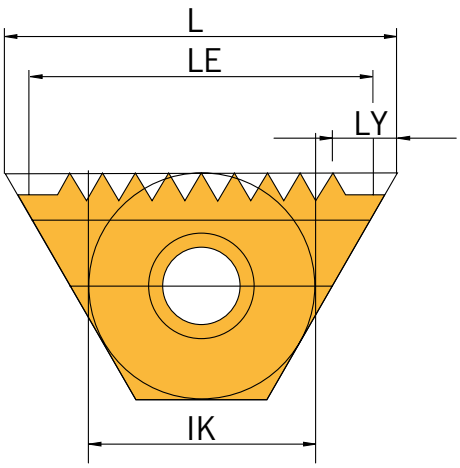
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

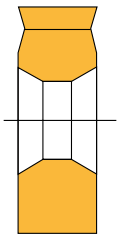
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

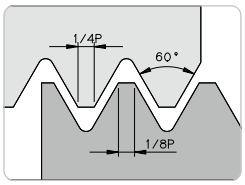
..E-UN...

Indexable inserts for thread milling - American UN - standard - external / *Inserti per fresa per filettatura - American UN - standard - esterna* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - American UN - standard - extérieur

606 – 632







Standard: ANSI B 1.1.74
Norma: ANSI B 1.1.74
Norme: ANSI B 1.1.74

Tolerance class: Class 2A/2B
Classe di tolleranza: Classe 2A/2B
Classe de tolérance: Classe 2A/2B

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	**IK**	**Pitch tpi** *Passo tpi* Pas tpi	**L**	**LE**	**LY**	**Z**	**HC** **AM15C**	**HU** **AK20**
16E-UN12TM	3/8“	12	16	14,82	1,9	7	◆	◆
16E-UN13TM	3/8“	13	16	13,68	1,9	7		◆
16E-UN14TM	3/8“	14	16	14,51	1,9	8	◆	◆
16E-UN16TM	3/8“	16	16	14,29	1,9	9	◆	◆
16E-UN18TM	3/8“	18	16	14,11	1,9	10	◆	◆
16E-UN20TM	3/8“	20	16	13,97	1,9	11	◆	◆
16E-UN24TM	3/8“	24	16	14,82	1,4	14		◆
16E-UN28TM	3/8“	28	16	14,51	1,1	16		◆
27E-UN7TM	5/8“	7	27	21,77	2,9	6		◆
27E-UN8TM	5/8“	8	27	22,23	4,2	7	◆	◆
27E-UN9TM	5/8“	9	27	22,58	3,9	8		◆
27E-UN10TM	5/8“	10	27	22,86	2,3	9	◆	◆
27E-UN11TM	5/8“	11	27	25,40	2,3	11		◆
27E-UN12TM	5/8“	12	27	25,40	2,1	12	◆	◆
27E-UN13TM	5/8“	13	27	25,40	2,1	13		◆
27E-UN14TM	5/8“	14	27	25,40	2,0	14		◆
27E-UN16TM	5/8“	16	27	25,40	1,8	16	◆	◆
27E-UN18TM	5/8“	18	27	25,40	1,8	18		◆
27E-UN20TM	5/8“	20	27	25,40	1,9	20		◆
27E-UN24TM	5/8“	24	27	25,40	1,6	24		◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

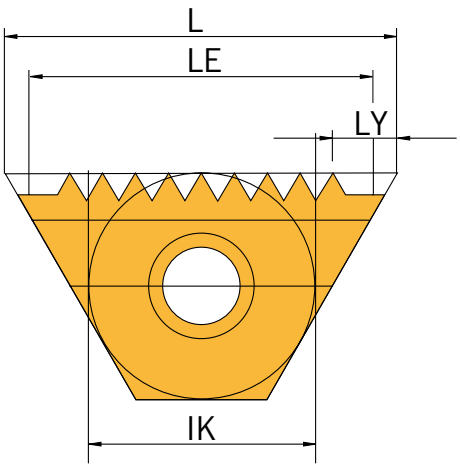
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

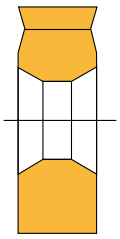
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

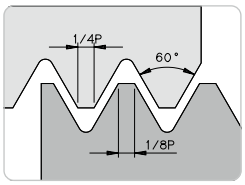
..I-UN...

Indexable inserts for thread milling - American UN - standard - internal / *Inserti per fresa per filettatura - American UN - standard - interno* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - American UN - standard - intérieur

606 – 632







Standard: ANSI B 1.1.74
Norma: ANSI B 1.1.74
Norme: ANSI B 1.1.74

Tolerance class: Class 2A/2B
Classe di tolleranza: Classe 2A/2B
Classe de tolérance: Classe 2A/2B

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	**IK**	**Pitch tpi** *Passo tpi* Pas tpi	**L**	**LE**	**LY**	**Z**	**HC** **AM15C**	**HU** **AK20**
11I-UN16TM	1/4“	16	11	9,53	1,9	6		◆
11I-UN20TM	1/4“	20	11	10,16	1,7	8		◆
11I-UN24TM	1/4“	24	11	9,53	1,3	9		◆
11I-UN28TM	1/4“	28	11	9,98	1,0	11		◆
16I-UN12TM	3/8“	12	16	14,82	1,9	7	◆	◆
16I-UN13TM	3/8“	13	16	13,86	1,9	7		◆
16I-UN14TM	3/8“	14	16	14,51	1,9	8		◆
16I-UN16TM	3/8“	16	16	14,29	1,9	9	◆	◆
16I-UN18TM	3/8“	18	16	14,11	1,9	10		◆
16I-UN20TM	3/8“	20	16	13,97	1,9	11	◆	◆
16I-UN24TM	3/8“	24	16	14,82	1,4	14	◆	◆
16I-UN28TM	3/8“	28	16	14,51	1,4	16		◆
16I-UN32TM	3/8“	32	16	15,08	0,7	19		◆
27I-UN6TM	5/8“	6	27	25,40	4,8	6		◆
27I-UN7TM	5/8“	7	27	25,40	4,8	7		◆
27I-UN8TM	5/8“	8	27	22,23	4,2	7	◆	◆
27I-UN9TM	5/8“	9	27	22,58	3,9	8		◆
27I-UN10TM	5/8“	10	27	25,40	3,6	10	◆	◆
27I-UN11TM	5/8“	11	27	25,40	2,3	11	◆	◆
27I-UN12TM	5/8“	12	27	25,40	2,1	12		◆
27I-UN13TM	5/8“	13	27	25,40	2,1	13		◆
27I-UN14TM	5/8“	14	27	25,40	2,0	14		◆
27I-UN16TM	5/8“	16	27	25,40	1,8	16		◆
27I-UN18TM	5/8“	18	27	25,40	1,8	18		◆
27I-UN20TM	5/8“	20	27	25,40	1,9	20		◆
27I-UN24TM	5/8“	24	27	25,40	1,6	24		◆

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

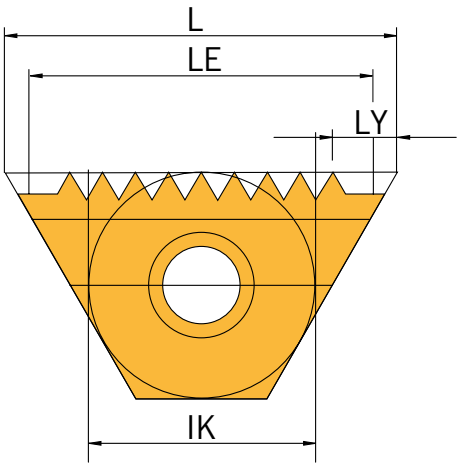
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

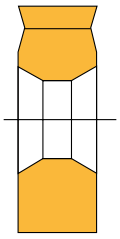
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

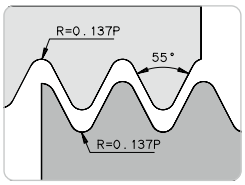
..EI-W...

Indexable inserts for thread milling - Whitworth for BSW, BS - standard - external and internal / *Inserti per fresa per filettatura - Whitworth per BSW, BS - standard - esterno ed interno* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - Whitworth pour BSW, BS - standard - extérieur et intérieur

606 – 632







Tolerance class: BSW - Medium Class A, BSP - Medium Class
Classe di tolleranza: BSW - Medium Class A, BSP - Medium Class
Classe de tolérance: BSW - Medium Class A, BSP - Medium Class

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	**IK**	**Pitch tpi** *Passo tpi* Pas tpi	**L**	**LE**	**LY**	**Z**	**HC** AM15C	**HC** AL100	**HU** AK20
11EI-W14TM	1/4“	14	11	9,07	1,9	5		◆	
16EI-W11TM	3/8“	11	16	13,85	2,5	6		◆	◆
16EI-W12TM	3/8“	12	16	14,82	1,9	7	◆		◆
16EI-W14TM	3/8“	14	16	14,51	1,9	8			◆
16EI-W16TM	3/8“	16	16	14,29	1,9	9			◆
16EI-W18TM	3/8“	18	16	14,11	1,9	10			◆
16EI-W19TM	3/8“	19	16	14,71	1,6	11	◆		◆
16EI-W20TM	3/8“	20	16	13,97	1,9	11			◆
16EI-W24TM	3/8“	24	16	14,82	1,4	14			◆
27EI-W8TM	5/8“	8	27	22,23	4,2	7			◆
27EI-W9TM	5/8“	9	27	22,58	3,9	8			◆
27EI-W10TM	5/8“	10	27	25,40	2,3	10			◆
27EI-W11TM	5/8“	11	27	23,09	3,4	10			◆
27EI-W12TM	5/8“	12	27	23,28	3,2	11	◆		◆
27EI-W14TM	5/8“	14	27	25,40	2,0	14	◆		◆
27EI-W16TM	5/8“	16	27	25,40	1,8	16			◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	○	
M	○	●	
K	○		○
N			●
S		○	○
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

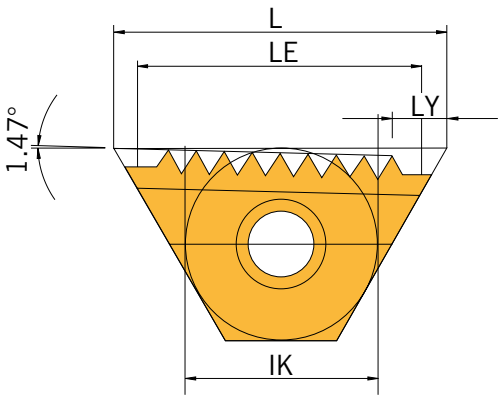
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

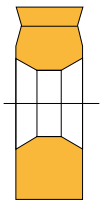
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

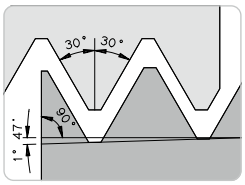
..EI-NPT...

Indexable inserts for thread milling - NPT - standard - external and internal / *Inserti per fresa per filettatura - NPT - standard - esterno ed interno* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - NPT - standard - extérieur et intérieur

606 – 632







Standard: USAS B2.1:1968
Norma: USAS B2.1:1968
Norme: USAS B2.1:1968

Tolerance class: standard NPT
Classe di tolleranza: Standard NPT
Classe de tolérance : Standard NPT

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	**IK**	**Pitch tpi** *Passo tpi* Pas tpi	**L**	**LE**	**LY**	**Z**	**HC** AM15C	**HU** AK20
16EI-NPT11,5TM	3/8“	11,5	16	13,25	2,3	6	◆	◆
16EI-NPT14TM	3/8“	14,0	16	14,51	1,0	8	◆	◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

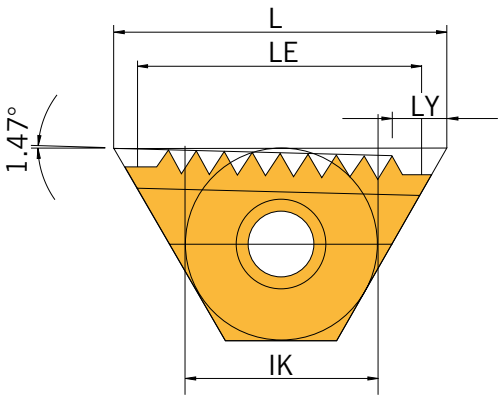
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

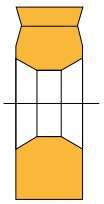
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

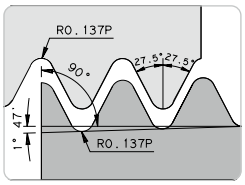
..EI-BSPT...

Indexable inserts for thread milling - BSPT - standard - external and internal / *Inserti per fresa per filettatura - BSPT - standard - esterno ed interno* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - BSPT - standard - extérieur et intérieur

606 – 632







Standard: B.S. 21:1985
Norma: B.S. 21:1985
Norme: B.S. 21:1985

Tolerance class: standard BSPT
Classe di tolleranza: Standard BSPT
Classe de tolérance : Standard BSPT

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	**IK**	**Pitch tpi** *Passo tpi* Pas tpi	**L**	**LE**	**LY**	**Z**	**HC** AM15C	**HU** AK20
16EI-BSPT11TM	3/8“	11	16	13,85	2,5	6	◆	◆
16EI-BSPT14TM	3/8“	14	16	14,51	1,9	8	◆	◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

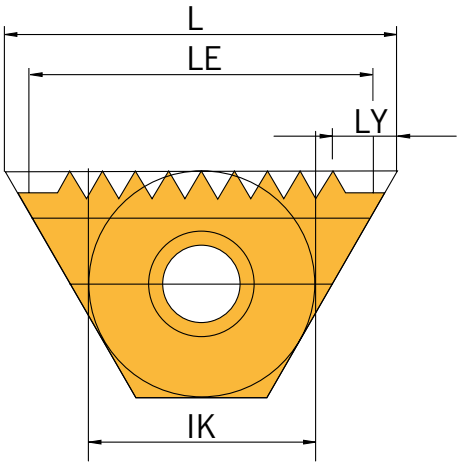
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

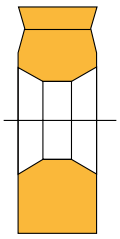
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

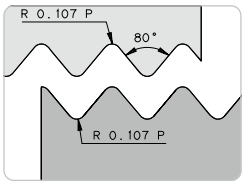
..EI-PG...

Indexable inserts for thread milling - Pg - standard - external and internal / *Inserti per fresa per filettatura - Pg - standard - esterno ed interno* / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage de filets - Pg - standard - extérieur et intérieur

606 – 632







Standard: DIN 40430
Norma: DIN 40430
Norme: DIN 40430

Tolerance class: standard
Classe di tolleranza: Standard
Classe de tolérance : Standard

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	**IK**	**Pitch tpi** *Passo tpi* Pas tpi	**L**	**LE**	**LY**	**Z**	**Nominal thread size** *Dimensione nominale della filettatura* Taille nominale du filet	**HC** AM15C	**HU** AK20
16EI-PG16TM	3/8“	16	16	14,29	1,64	9	Pg21; Pg29; Pg36; Pg42; Pg48	◆	◆
16EI-PG18TM	3/8“	18	16	14,11	1,65	10	Pg9; Pg11; Pg13,5; Pg16	◆	◆
16EI-PG20TM	3/8“	20	16	13,97	1,65	11	Pg7		◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

	HC	HU
P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

Determination cutting speed - Thread milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AM15C	HC AL100	HU AK20
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	100 - 155 - 210	90 - 135 - 180	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % annealed	190	639	P2	100 - 140 - 180	90 - 130 - 170	-
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	100 - 140 - 180	90 - 130 - 170	-
		C > 0.55 % annealed	190	639	P4	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
		C > 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
		Machinig steel (short-clipping) annealed	220	745	P6	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
	Low alloyed steel	annealed	175	591	P7	90 - 125 - 160	90 - 125 - 155	-
		hardened and tempered	300	1013	P8	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	-
		hardened and tempered	380	1282	P9	70 - 105 - 140	70 - 110 - 150	-
		hardened and tempered	430	1477	P10	70 - 105 - 140	70 - 110 - 150	-
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	60 - 95 - 130	70 - 95 - 115	-
		hardened	300	1013	P12	70 - 90 - 110	60 - 80 - 100	-
		hardened	400	1361	P13	70 - 90 - 110	60 - 80 - 100	-
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	100 - 135 - 170	120 - 150 - 180	-
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	100 - 135 - 170	120 - 150 - 180	-
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	60 - 95 - 130	100 - 110 - 120	-
		pearlitic	260	867	K2	60 - 90 - 120	80 - 90 - 100	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	60 - 95 - 130	80 - 90 - 100	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	60 - 80 - 100	80 - 90 - 100	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	60 - 95 - 125	80 - 90 - 100	-
		pearlitic	265	885	K6	50 - 70 - 90	60 - 75 - 90	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	100 - 175 - 250	-	200 - 250 - 300
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	100 - 140 - 180	-	60 - 85 - 110
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	150 - 275 - 400	-	60 - 90 - 120
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	150 - 215 - 280	-	60 - 80 - 100
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	80 - 115 - 150	-	20 - 35 - 50
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	120 - 165 - 210	100 - 150 - 200	50 - 60 - 70
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	120 - 165 - 210	100 - 150 - 200	50 - 60 - 70
			300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	20 - 35 - 45	20 - 30 - 40	20 - 25 - 30
		Fe-based heat treated	280	943	S2	20 - 25 - 30	20 - 25 - 30	15 - 20 - 25
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	20 - 35 - 50	15 - 20 - 20	15 - 20 - 25
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	10 - 15 - 15	10 - 15 - 15	10 - 15 - 20
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	70 - 105 - 140	70 - 95 - 120	40 - 50 - 60
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	20 - 35 - 50	20 - 35 - 50	20 - 30 - 40
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	20 - 35 - 45	20 - 35 - 45	-
		hardened	55 HRC	-	H2	2 - 35 - 45	20 - 35 - 45	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura di filettature

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento			Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min)		
							HC		HU
							AM15C	AL100	AK20
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 %	ricotto	125	428	P1	100 - 155 - 210	90 - 135 - 180	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	ricotto	190	639	P2	100 - 140 - 180	90 - 130 - 170	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	bonificato	210	708	P3	100 - 140 - 180	90 - 130 - 170	-
		C > 0,55 %	ricotto	190	639	P4	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
		C > 0,55 %	bonificato	300	1013	P5	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
		Acciaio (truciolo corto)	ricotto	220	745	P6	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
	Acciai debolmente legati	ricotto		175	591	P7	90 - 125 - 160	90 - 125 - 155	-
		bonificato		300	1013	P8	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	-
		bonificato		380	1282	P9	70 - 105 - 140	70 - 110 - 150	-
		bonificato		430	1477	P10	70 - 105 - 140	70 - 110 - 150	-
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto		200	675	P11	60 - 95 - 130	70 - 95 - 115	-
		temprato e rinvenuto		300	1013	P12	70 - 90 - 110	60 - 80 - 100	-
		temprato e rinvenuto		400	1361	P13	70 - 90 - 110	60 - 80 - 100	-
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto		200	675	P14	100 - 135 - 170	120 - 150 - 180	-
		martensitico, bonificato		330	1114	P15	100 - 135 - 170	120 - 150 - 180	-
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato		200	675	M1	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
K	Ghisa temprata	ferritico		200	675	K1	60 - 95 - 130	100 - 110 - 120	-
		perlitica		260	867	K2	60 - 90 - 120	80 - 90 - 100	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza		180	602	K3	60 - 95 - 130	80 - 90 - 100	-
		alta resistenza / austenitico		245	825	K4	60 - 80 - 100	80 - 90 - 100	-
	Ghisa sferoidale	ferritico		155	518	K5	60 - 95 - 125	80 - 90 - 100	-
		perlitica		265	885	K6	50 - 70 - 90	60 - 75 - 90	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	100 - 175 - 250	-	200 - 250 - 300
		rinvenuto, invecchiato		100	343	N2	100 - 140 - 180	-	60 - 85 - 110
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	150 - 275 - 400	-	60 - 90 - 120
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato		90	314	N4	150 - 215 - 280	-	60 - 80 - 100
		> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	80 - 115 - 150	-	20 - 35 - 50
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico		100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo		90	314	N8	120 - 165 - 210	100 - 150 - 200	50 - 60 - 70
		Leghe Cu, truciolo corto		110	382	N9	120 - 165 - 210	100 - 150 - 200	50 - 60 - 70
				300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe	ricotto	200	675	S1	20 - 35 - 45	20 - 30 - 40	20 - 25 - 30
		Base-Fe	invecchiato	280	943	S2	20 - 25 - 30	20 - 25 - 30	15 - 20 - 25
		Base Ni o Co	ricotto	250	839	S3	20 - 35 - 50	15 - 20 - 20	15 - 20 - 25
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	10 - 15 - 15	10 - 15 - 15	10 - 15 - 20
		Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro		200	675	S6	70 - 105 - 140	70 - 95 - 120	40 - 50 - 60
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	20 - 35 - 50	20 - 35 - 50	20 - 30 - 40
		Leghe β		410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno			300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto		50 HRC	-	H1	20 - 35 - 45	20 - 35 - 45	-
		temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H2	2 - 35 - 45	20 - 35 - 45	-
		temprato e rinvenuto		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto		55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

Définition de la vitesse de coupe - Fraisage de filets

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min)		
							HC		HU
							AM15C	AL100	AK20
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	100 - 155 - 210	90 - 135 - 180	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	100 - 140 - 180	90 - 130 - 170	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	100 - 140 - 180	90 - 130 - 170	-
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	90 - 125 - 160	90 - 125 - 155	-
		traité		300	1013	P8	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	-
		traité		380	1282	P9	70 - 105 - 140	70 - 110 - 150	-
		traité		430	1477	P10	70 - 105 - 140	70 - 110 - 150	-
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	60 - 95 - 130	70 - 95 - 115	-
		trempé et revenu		300	1013	P12	70 - 90 - 110	60 - 80 - 100	-
		trempé et revenu		400	1361	P13	70 - 90 - 110	60 - 80 - 100	-
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	100 - 135 - 170	120 - 150 - 180	-
		martensitique, traité		330	1114	P15	100 - 135 - 170	120 - 150 - 180	-
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
		austénitique		300	1013	M2	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	60 - 95 - 130	100 - 110 - 120	-
		perlitique		260	867	K2	60 - 90 - 120	80 - 90 - 100	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	60 - 95 - 130	80 - 90 - 100	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	60 - 80 - 100	80 - 90 - 100	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	60 - 95 - 125	80 - 90 - 100	-
		perlitique		265	885	K6	50 - 70 - 90	60 - 75 - 90	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	100 - 175 - 250	-	200 - 250 - 300
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	100 - 140 - 180	-	60 - 85 - 110
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	150 - 275 - 400	-	60 - 90 - 120
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	150 - 215 - 280	-	60 - 80 - 100
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	80 - 115 - 150	-	20 - 35 - 50
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	120 - 165 - 210	100 - 150 - 200	50 - 60 - 70
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	120 - 165 - 210	100 - 150 - 200	50 - 60 - 70
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	20 - 35 - 45	20 - 30 - 40	20 - 25 - 30
		à base de Fe	durci	280	943	S2	20 - 25 - 30	20 - 25 - 30	15 - 20 - 25
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	20 - 35 - 50	15 - 20 - 20	15 - 20 - 25
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	10 - 15 - 15	10 - 15 - 15	10 - 15 - 20
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	70 - 105 - 140	70 - 95 - 120	40 - 50 - 60
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	20 - 35 - 50	20 - 35 - 50	20 - 30 - 40
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	20 - 35 - 45	20 - 35 - 45	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	2 - 35 - 45	20 - 35 - 45	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

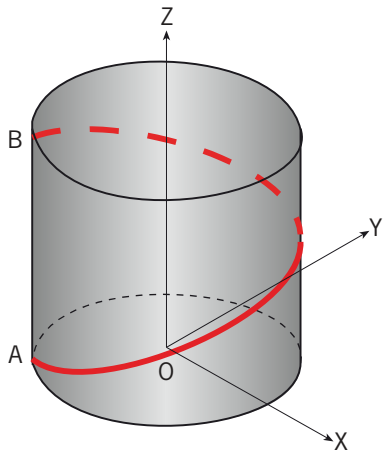
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

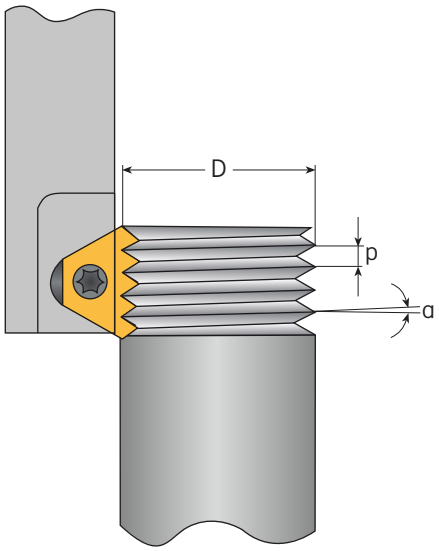
ABOUT THREAD MILLING

What is essential for thread milling is a milling machine with 3-axis path control (helical interpolation). 3-axis path control is a CNC function for tool movement along a helical line. A helical movement is composed of a circular movement in a plane and a simultaneous linear movement perpendicular to this plane, i.e. the path from point A to point B (Fig. A) combines a circular movement in the X/Y plane with a linear offset in the Z direction.

On most CNC systems, this function can be performed in two different ways:

G02: Clockwise helical interpolation
G03: Counter-clockwise helical interpolation





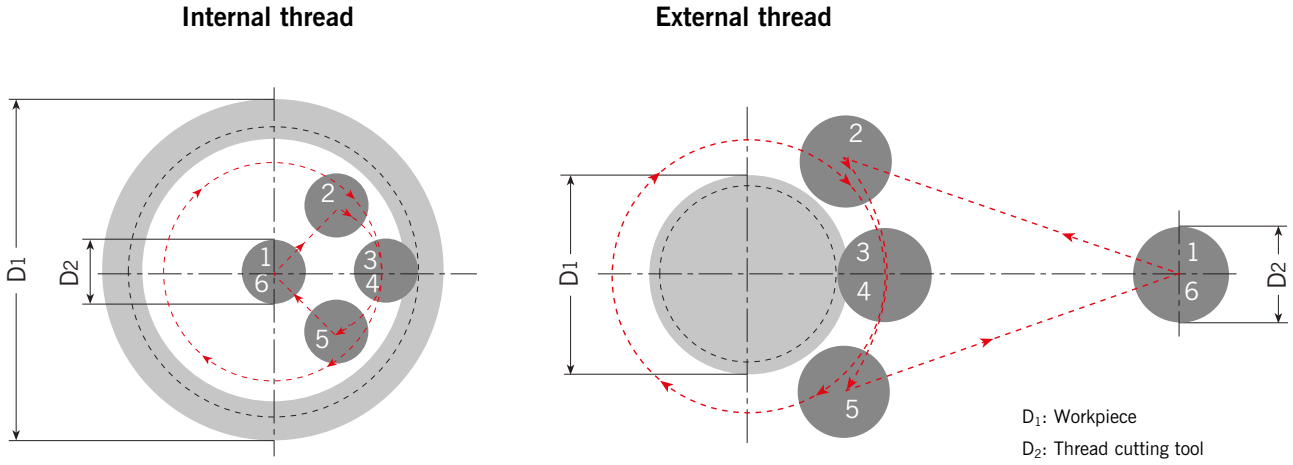
α: Helix angle
D: Outer diameter
p: Pitch

Thread milling (Fig. B) consists of a circular movement of the tool about its own axis, together with a rotary movement along the circumference of the hole or workpiece. During such a rotation, the workpiece is vertically offset by one pitch length. These movements together with the insert geometry create the desired thread form. There are three acceptable ways to approach the workpiece to the tool in order to make a thread:

- **Tangential plunge**
- **Radial plunge**
- **Curved plunge**

TANGENTIAL PLUNGE

With this method, the tool plunges gently into the workpiece and is retracted in the same way. Even with harder materials, there are no dwell marks or vibrations. Although this method requires more complex programming than the radial infeed method (see below), it is recommended for high quality thread milling.

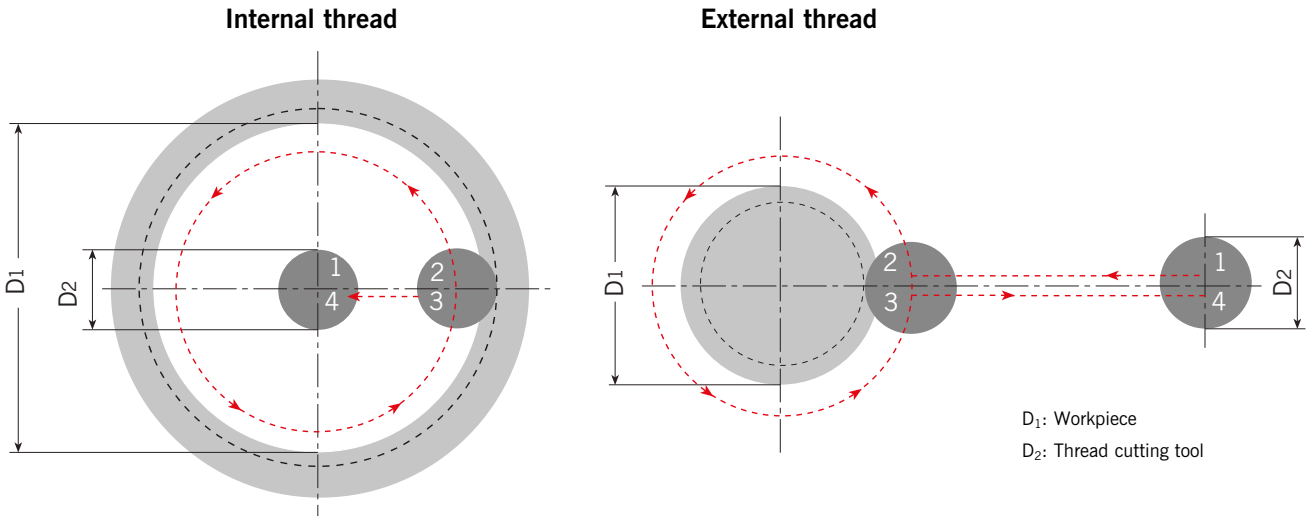


1-2: Rapid infeed
2-3: Tangential attack with simultaneous feed along the z axis
3-4: Spiral movement during a full rotation (360°)
2-3: Tangential exit with continued feed along the z axis
5-6: Rapid retraction

RADIAL PLUNGE

This causes no dwell marks or vibrations on materials.
1. A small vertical mark is visible at the attack and exit points. It is of little importance for the thread itself.
2. When using this method in very hard materials, the tool may vibrate when the full cutting depth is reached.

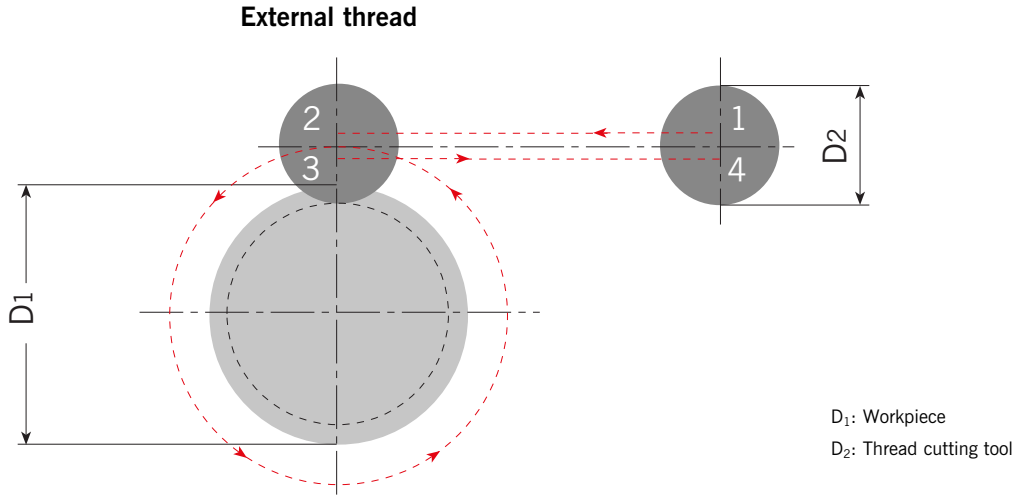
High quality thread milling is recommended.



1-2: Radial plunge
2-3: Helical movement during a full rotation (360°)
3-4: Radial exit

PLUNGE IN A TANGENTIAL STRAIGHT LINE

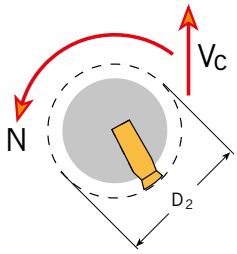
This method is very simple and has all the advantages of the tangential arc method. However, it can only be used with external threads.



1-2: Radial plunge with simultaneous feed along the x axis
2-3: Helical movement during a full rotation (360°)
3-4: Radial exit

PREPARING THE THREAD MILLING PROCESS

Calculate the rotational speed and the feed rate at the cutting edge



$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times D_2}$$

$$V = \frac{N \times \pi \times D_2}{1000}$$

$$F_1 = N \times z \times f$$

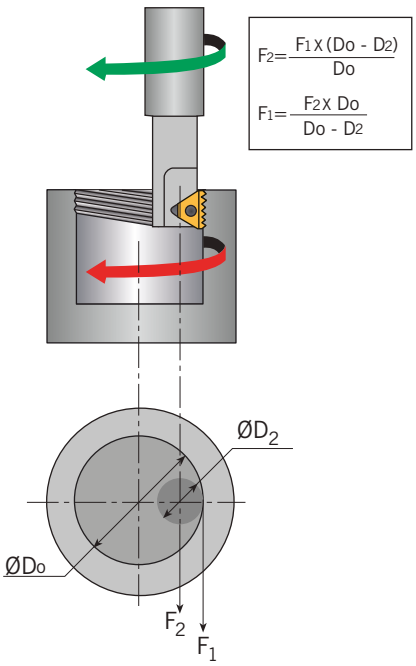
N	Rotational speed [rpm]
V	Cutting speed [m/min]
D_2	Tool holder cutting diameter [mm]
F_1	Tool feed rate at the cutting edge [mm/min].
z	Number of cutting edges
f	Feed rate per tooth p F1 = N x z x f per rotation [mm/tooth]

Calculate the feed rate at the tool centre line

Internal thread

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_o - D_2)}{D_o}$$

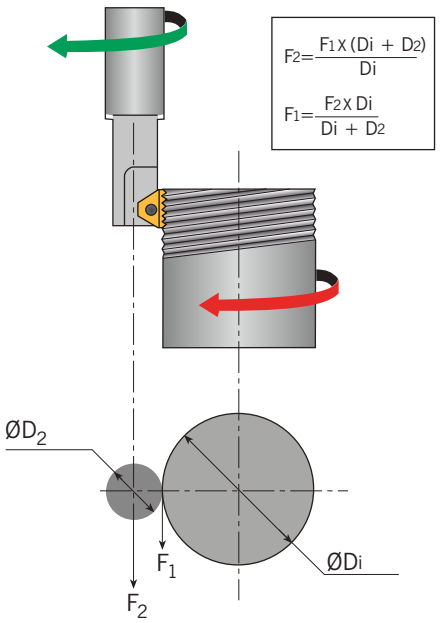
$$F_1 = \frac{F_2 \times D_o}{D_o - D_2}$$



External thread

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_i + D_2)}{D_i}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times D_i}{D_i + D_2}$$



D_2: Thread cutting tool
D_o: Thread
D_i: Thread

On most CNC machines, the programmed feed rate is adjusted to the tool centre. With linear movement, the feed rates at the centre and at the cutting edge are identical, but with circular movement, there is a significant difference. The formulas define the relationship between feed rate at the cutting edge and at the tool centre.

INTERNAL THREAD APPLICATION

For standard tool holders

Tool holder		Min.thread Ø			
	D2 (mm)	ISO Fine	UNC	UN/UNF/UNEF/UNS	UNJ
TMMC12-6.0 TMMC20-6.0	9.0	M10x0.75; M12x1.0; M14x1.25; M14x1.5		7/16-32UN; 7/16-28UNEF; 1/2-24UNS; 7/16-20UNF; 9/16-18UNF; 9/16-16UNF	9/16-24UNJEF; 1/2-20UNJF; 9/16-18UNJF; 9/16-16UNJF
TMC12-2 TMC20-2	11.5	M15x1.0; M16x1.5		9/16-32UN; 9/16-28UN; 9/16-24UNEF; 5/8-20UN; 9/16-18UNF; 9/16-16UNF; 7/8-14UNF	9/16-24UNJEF; 3/4-20UNJEF; 5/8-18UNJF; 5/8-16UNJF; 7/8-14UNJF
TMC16-3	17.0	M20x1.0; M22x1.5; M24x2.0		3/4-32UN; 13/16-28UN; 7/8-24UNS; 7/8-20UNEF; 7/8-18UNS 7/8-16UNS; 1-14UNS; 13/16-12UN	15/8-24UNJ; 7/8-20UNJEF; 11/16-18UNJEF; 7/8-16UNJ; 15/8-14UNJ; 15/16-12UNJ
TMC20-3	20.0	M24x1.0; M25x1.5; M27x2.0		7/8-32UN; 15/16-28UN; 1-24UNS; 15/16-20UNEF; 1-18UNS; 1-16 UNS; 11/8-14UNS; 11/16-12UN	15/8-24 UNJ; 15/16-20UNJEF; 11/16-18UNJEF; 1-16UNJ; 15/8-14UNJ; 11/16-12UNJ
TMC25-5	30.0	M35x1.5; M39x2.0; M36x3.0; M36x4.0; M42x4.5; M48x5.0	13/4-5	13/8-24UNS; 13/8-20UN; 17/16-18UNEF; 17/16-16UNEF; 11/2-14UNS; 11/2-12UNF; 15/8-10UNS; 17/16-8UN; 15/8-6UN	17/16-16UNJ; 11/2-12UNJF
TMC32-5	37.0	M45x1.5; M45x2.0; M50x3.0; M56x4.0			1 11/16-16UNJ; 13/4-12UNJ

Tool holder		Min.thread Ø								
	D2 (mm)	BSW/BSF	BSP	BSPT	NPT	NPTF	PG	NPS	Trapeze	ACME
TMMC12-6.0 TMMC20-6.0	9.0	7/16-26BSF; 1/2-20BSW; 7/16-18BSF	1/4-19				PG7			1/2-16
TMC12-2 TMC20-2	11.5	5/8-26BSF; 5/8-20BSW; 9/16-16BSF; 11/16-14BSF	3/8-19; 1/2-14	3/8-19			PG9; PG21			5/8-16
TMC16-3	17.0	13/16-26BSF; 7/8-20BSW; 7/8-16BSW; 13/16-12BSW	5/8-14; 11/4-11				PG13.5; PG21	1/2-14; 1-11.5		1-14; 1 1/8-12
TMC20-3	20.0	15/16-26BSF; 1-20BSW; 111/16-16BSW; 15/16-12BSW;	3/4-14; 1-11				PG16; PG21	3/4-14; 1-11.5		1 1/4-12
TMC25-5	30.0	1.4-16BSW; 13/8-12BSW; 17/16-8BSW; 13/4-7BSF; 1.6-6BSW	1 1/8-11	1 1/4-11	1 1/4-11.5	1 1/4-11.5	PG29	1 1/4-11.5; 2 1/2-8	TR44-3.0	1 1/2-10; 1 3/4-8; 1 3/4-6; 2-5
TMC32-5	37.0	1 3/4-16BSW; 1 7/8-12BSW; 2.1-8BSW; 1 7/8-6BSW;	1 1/2-11	1 1/2-11	1 1/2-11.5	1 1/2-11.5	PG36	1 1/2-11.5; 2 1/2-8	TR50-3.0; TR65-4.0	1 3/4-10; 2-8; 2 1/4-6; 2 1/2-5

INTERNAL THREAD APPLICATION

For TMN tool holders

Tool holder		Min.thread Ø		
	D2 (mm)	ISO Fine	UN/UNF/UNEF/UNS	UNJ
TMNC16-3	15.5	M20x1.0; M22x1.5; M22x2.0	1 1/16-32UN; 3/4-28UN; 3/4-24UNS; 1 3/16-20UNEF; 7/8-18UNS; 7/8-16UNS; 7/8-14UNF; 3/4-12UN	1 5/8-24UNJ; 1 3/16-20UNJEF; 1 1/16-18UNJEF; 1 3/16-16 UNJ; 7/8-14UNJF; 7/8-12UNJ
TMNC20-3	19.0	M22x1.0; M24x1.5; M25x2.0	7/8-32UN; 7/8-28UN; 7/8-24UNS; 15/16-20UNEF; 1-18UNS; 1-16UNS; 1-14UNS; 1-12UNF	9/16-24UNJEF; 3/4-20UNJEF; 5/8-18UNJF; 5/8-16UNJF; 7/8-14UNJF

Tool holder		Min.thread Ø							
	D2 (mm)	BSW/BSF	BSP	BSPT	NPT	NPTF	PG	NPS	ACME
TMNC16-3	15.5	13/16-16BSW	1/2-14	1/2-14; 1-11	1/2-14; 1-11.5	1/2-14; 1-11.5	PG11; PG21	1/2-14; 1-11.5	7/8-14;
TMNC20-3	19.0	15/16-26BSW; 15/16-20BSW; 1-16BSW; 11/16-12BSW	3/4-14; 1-11	3/4-14; 1-11	3/4-14; 1-11.5	3/4-14; 1-11.5	PG21	3/4-14; 1-11.5	

MINIMUM BORE DIAMETER

For TM standard series

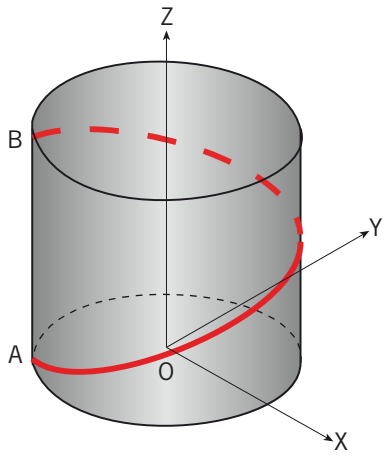
Pitch mm		0.5	0.6	0.7	0.75 0.80	0.9	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5		6.0	
Pitch TPI		48	44	36	48	28	26	20 19	18 16	14	13 12	11.5 11	10	9 8	7	6		5		4.5		4
Tool holder	D2 (mm)	Min. hole diameter Di mm																				
TMMC12-6.0	9.0	9.5	9.7	9.9	10.0	10.4	10.7	11.4	12.0													
TMMC20-6.0	9.0	9.5	9.7	9.9	10.0	10.4	10.7	11.4	12.0													
TMC12-2	11.5	12.0	12.2	12.4	12.5	12.9	13.2	13.9	14.5	15.1												
TMC20-2	11.5	12.0	12.2	12.4	12.5	12.9	13.2	13.9	14.5	15.1												
TMNC16-3	15.5	16.0	16.2	16.4	16.5	16.9	17.2	17.9	18.5	19.0	19.5	20.0										
TMC16-3	17.0	17.6	17.8	18.0	18.2	18.7	19.0	19.6	20.0	20.5	21.0	21.5										
TMNC20-3	19.0	19.7	20.0	20.2	20.4	20.8	21.0	21.6	22.0	22.5	23.0	23.5										
TMC20-3	20.0	20.7	21.0	21.2	21.4	21.8	22.0	22.6	23.0	23.5	24.0	24.5										
TMC25-5	30.0	30.7	31.0	31.2	31.4	31.8	32.0	32.8	33.5	34.1	34.6	35.6	36.6	39.0	42.0	45.0	48.0					
TMNC32-5	37.0	38.0	38.0	38.4	38.6	39.1	39.5	40.4	41.0	41.5	42.0	43.0	44.0	46.5	49.0	52.0	55.5					

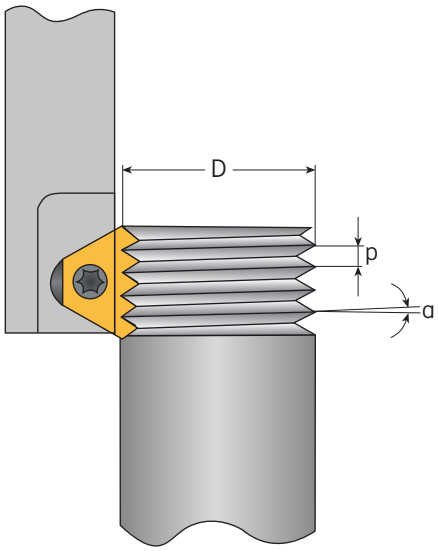
INFORMAZIONI SULLA FRESATURA PER FILETTATURA

Il prerequisito per la fresatura per filettature è una fresatrice con comando continuo a tre assi (interpolazione elicoidale). Il comando continuo a tre assi è una funzione CNC per il movimento dell'utensile lungo un'elica. Un movimento elicoidale è composto da un movimento circolare su un piano e da un movimento lineare simultaneo perpendicolare a questo piano, vale a dire che il percorso dal punto A al punto B (Fig. A) combina un movimento circolare nel piano X/Y con un avanzamento lineare nella direzione Z.

Nella maggior parte dei sistemi CNC, questa funzione può essere eseguita in due modi diversi:

G02: Interpolazione elicoidale in senso orario
G03: Interpolazione elicoidale in senso antiorario





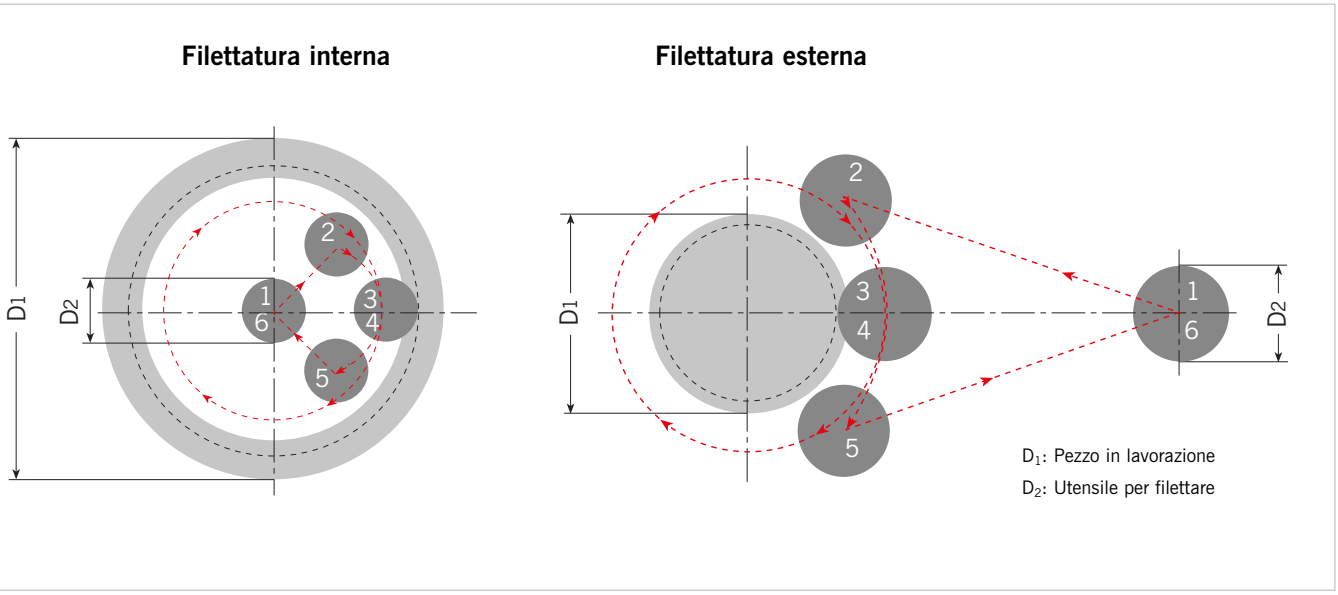
α: Angolo dell'elica
D: Diametro esterno
p: Passo

La fresatura della filettatura (Fig. B) consiste in un movimento circolare dell'utensile attorno al proprio asse, insieme a un movimento rotatorio lungo la circonferenza del foro o del pezzo. Durante questa rotazione, il pezzo si sposta verticalmente di una lunghezza del passo. Questi movimenti, insieme alla geometria dell'inserto, creano la forma del filetto desiderata. Esistono tre modi accettabili per avvicinare il pezzo all'utensile per realizzare una filettatura:

- **Immersione tangenziale**
- **Immersione radiale**
- **Immersione curva**

IMMERSIONE TANGENZIALE

Con questo metodo, l'utensile si immerge delicatamente nel pezzo e viene guidato fuori allo stesso modo. Anche con materiali più duri, non si producono marcature di sosta o vibrazioni. Questo metodo richiede una programmazione più complessa rispetto al metodo di avanzamento radiale (vedi sotto), ma è consigliato per la fresatura di filetti di alta qualità.

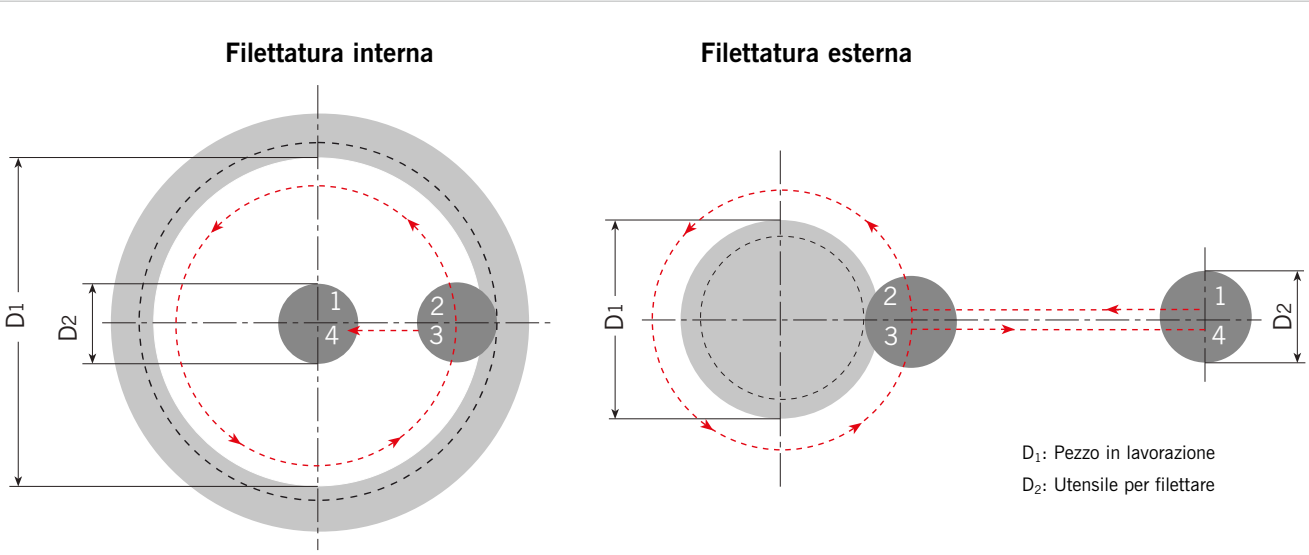


1-2: Consegna rapida
2-3: Entrata tangenziale con avanzamento simultaneo lungo l'asse z
3-4: Movimento a scanalata spirale durante un'orbita completa (360°)
2-3: Uscita tangenziale con avanzamento continuo lungo l'asse z
5-6: Recupero rapido

IMMERSIONE RADIALE

I materiali non causano marcature di sosta o vibrazioni.
1. Una piccola marcatura verticale è visibile nei punti di ingresso e di uscita. Tale marcatura è di scarsa importanza per la filettatura.
2. Quando si utilizza questo metodo in materiali molto duri, possono prodursi vibrazioni sull'utensile quando si raggiunge la massima profondità di taglio.

Si raccomanda la fresatura di filettature ad alta qualità.

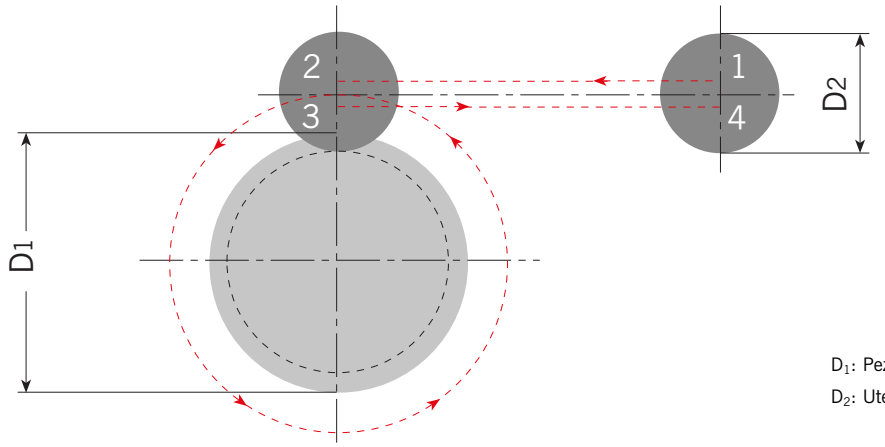


1-2: Immersione radiale
2-3: Movimento della vite durante una rotazione completa (360°)
3-4: Uscita radiale

IMMERSIONE TRAMITE UNA RETTA TANGENTE

Questo metodo è molto semplice e presenta tutti i vantaggi del procedimento dell'arco tangenziale. Tuttavia, può essere utilizzato solo con filettature esterne.

Filettatura esterna

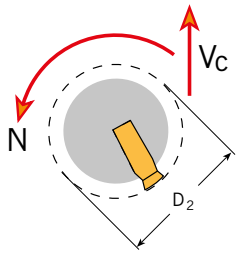


D_1: Pezzo in lavorazione
D_2: Utensile per filettare

1-2: Immersione radiale con avanzamento simultaneo lungo l'asse x
2-3: Movimento della vite durante una rotazione completa (360°)
3-4: Uscita radiale

PREPARAZIONE AL PROCESSO DI FRESATURA PER FILETTATURA

Calcolo della velocità di rotazione e dell'avanzamento sul tagliente



$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times D_2}$$

$$V = \frac{N \times \pi \times D_2}{1000}$$

$$F_1 = N \times z \times f$$

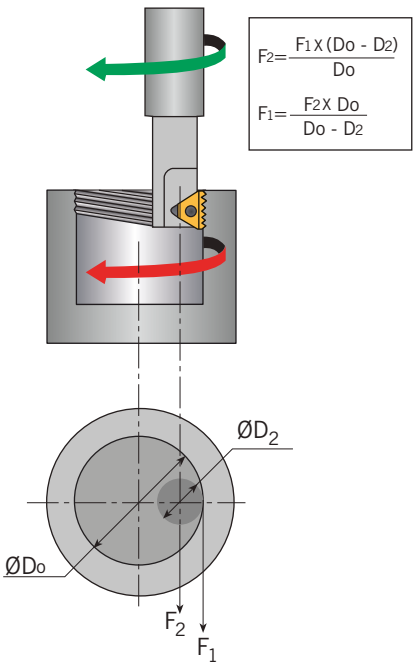
N Velocità di rotazione [giri/min]
V Velocità di taglio [m/min]
D_2 Portautensili diametro di taglio [mm]
F_1 Avanzamento dell'utensile sul tagliente [mm/min]
z Numero di taglienti
f Avanzamento per dente p F1 = N x z x f ro giri [mm/dente]

Calcolo dell'avanzamento sull'asse dell'utensile

Filettatura interna

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_o - D_2)}{D_o}$$

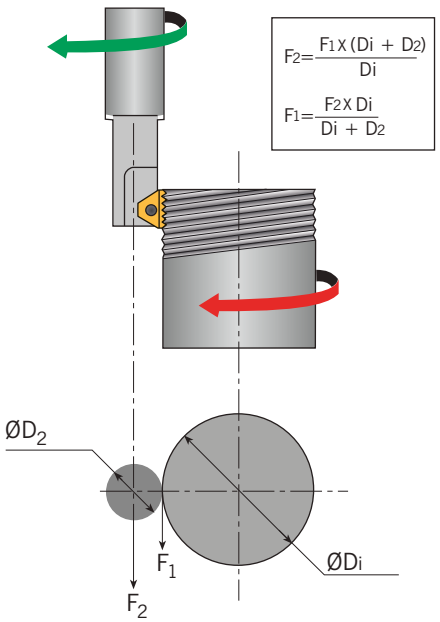
$$F_1 = \frac{F_2 \times D_o}{D_o - D_2}$$



Filettatura esterna

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_i + D_2)}{D_i}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times D_i}{D_i + D_2}$$



D_2: Utensile per filettare
D_o: Filettatura
D_i: Filettatura

Nella maggior parte delle macchine CNC, la velocità di avanzamento programmata è allineata al centro dell'utensile. Nel caso di un movimento lineare, le velocità di avanzamento al centro e sul tagliente sono identiche, ma nel caso di un movimento circolare, si verifica una differenza significativa. Le formule definiscono il rapporto tra la velocità di avanzamento sul tagliente e quella al centro dell'utensile.

APPLICAZIONE FILETTATURA INTERNO

Per portautensili standard

Portautensili		Ø min. filettatura			
	D2 (mm)	ISO Fine	UNC	UN/UNF/UNEF/UNS	UNJ
TMMC12-6.0 TMMC20-6.0	9,0	M10x0.75; M12x1.0; M14x1.25; M14x1.5		7/16-32UN; 7/16-28UNEF; 1/2-24UNS; 7/16-20UNF; 9/16-18UNF; 9/16-16UNF	9/16-24UNJEF; 1/2-20UNJF; 9/16-18UNJF; 9/16-16UNJF
TMC12-2 TMC20-2	11,5	M15x1.0; M16x1.5		9/16-32UN; 9/16-28UN; 9/16-24UNEF; 5/8-20UN; 9/16-18UNF; 9/16-16UNF; 7/8-14UNF	9/16-24UNJEF; 3/4-20UNJEF; 5/8-18UNJF; 5/8-16UNJF; 7/8-14UNJF
TMC16-3	17,0	M20x1.0; M22x1.5; M24x2.0		3/4-32UN; 13/16-28UN; 7/8-24UNS; 7/8-20UNEF; 7/8-18UNS 7/8-16UNS; 1-14UNS; 13/16-12UN	15/8-24UNJ; 7/8-20UNJEF; 11/16-18UNJEF; 7/8-16UNJ; 15/8-14UNJ; 15/16-12UNJ
TMC20-3	20,0	M24x1.0; M25x1.5; M27x2.0		7/8-32UN; 15/16-28UN; 1-24UNS; 15/16-20UNEF; 1-18UNS; 1-16 UNS; 11/8-14UNS; 11/16-12UN	15/8-24 UNJ; 15/16-20UNJEF; 11/16-18UNJEF; 1-16UNJ; 15/8-14UNJ; 11/16-12UNJ
TMC25-5	30,0	M35x1.5; M39x2.0; M36x3.0; M36x4.0; M42x4.5; M48x5.0	13/4-5	13/8-24UNS; 13/8-20UN; 17/16-18UNEF; 17/16-16UNEF; 11/2-14UNS; 11/2-12UNF; 15/8-10UNS; 17/16-8UN; 15/8-6UN	17/16-16UNJ; 11/2-12UNJF
TMC32-5	37,0	M45x1.5; M45x2.0; M50x3.0; M56x4.0			1 11/16-16UNJ; 13/4-12UNJ

Portautensili		Ø min. filettatura								
	D2 (mm)	BSW/BSF	BSP	BSPT	NPT	NPTF	PG	NPS	Trapezio	ACME
TMMC12-6.0 TMMC20-6.0	9,0	7/16-26BSF; 1/2-20BSW; 7/16-18BSF	1/4-19				PG7			1/2-16
TMC12-2 TMC20-2	11,5	5/8-26BSF; 5/8-20BSW; 9/16-16BSF; 11/16-14BSF	3/8-19; 1/2-14	3/8-19			PG9; PG21			5/8-16
TMC16-3	17,0	13/16-26BSF; 7/8-20BSW; 7/8-16BSW; 13/16-12BSW	5/8-14; 11/4-11				PG13.5; PG21	1/2-14; 1-11.5		1-14; 1 1/8-12
TMC20-3	20,0	15/16-26BSF; 1-20BSW; 111/16-16BSW; 15/16-12BSW;	3/4-14; 1-11				PG16; PG21	3/4-14; 1-11.5		1 1/4-12
TMC25-5	30,0	1.4-16BSW; 13/8-12BSW; 17/16-8BSW; 13/4-7BSF; 1.6-6BSW	1 1/8-11	1 1/4-11	1 1/4-11,5	1 1/4-11,5	PG29	1 1/4-11.5; 2 1/2-8	TR44-3.0	1 1/2-10; 1 3/4-8; 1 3/4-6; 2-5
TMC32-5	37,0	1 3/4-16BSW; 1 7/8-12BSW; 2.1-8BSW; 1 7/8-6BSW;	1 1/2-11	1 1/2-11	1 1/2-11,5	1 1/2-11,5	PG36	1 1/2-11.5; 2 1/2-8	TR50-3.0; TR65-4.0	1 3/4-10; 2-8; 2 1/4-6; 2 1/2-5

APPLICAZIONE FILETTATURA INTERNO

Per i portautensili TMN

Portautensili		Ø min. filettatura		
	D2 (mm)	ISO Fine	UN/UNF/UNEF/UNS	UNJ
TMNC16-3	15,5	M20x1.0; M22x1.5; M22x2.0	1 1/16-32UN; 3/4-28UN; 3/4-24UNS; 1 3/16-20UNEF; 7/8-18UNS; 7/8-16UNS; 7/8-14UNF; 3/4-12UN	1 5/8-24UNJ; 1 3/16-20UNJEF; 1 1/16-18UNJEF; 1 3/16-16 UNJ; 7/8-14UNJF; 7/8-12UNJ
TMNC20-3	19,0	M22x1.0; M24x1.5; M25x2.0	7/8-32UN; 7/8-28UN; 7/8-24UNS; 15/16-20UNEF; 1-18UNS; 1-16UNS; 1-14UNS; 1-12UNF	9/16-24UNJEF; 3/4-20UNJEF; 5/8-18UNJF; 5/8-16UNJF; 7/8-14UNJF

Portautensili		Ø min. filettatura							
	D2 (mm)	BSW/BSF	BSP	BSPT	NPT	NPTF	PG	NPS	ACME
TMNC16-3	15,5	13/16-16BSW	1/2-14	1/2-14; 1-11	1/2-14; 1-11.5	1/2-14; 1-11.5	PG11; PG21	1/2-14; 1-11.5	7/8-14;
TMNC20-3	19,0	15/16-26BSW; 15/16-20BSW; 1-16BSW; 11/16-12BSW	3/4-14; 1-11	3/4-14; 1-11	3/4-14; 1-11,5	3/4-14; 1-11,5	PG21	3/4-14; 1-11,5	

DIAMETRO MINIMO DEL FORO

Per la serie TM standard

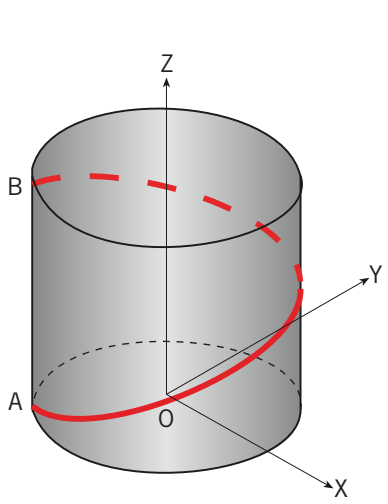
Passo mm		0,5	0,6	0,7	0,75 0,80	0,9	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5		6,0	
Passo TPI		48	44	36	48	28	26	20 19	18 16	14	13 12	11,5 11	10	9 8	7	6		5		4,5		4
Portautensili	D2 (mm)	Diametro minimo del foro Di mm																				
TMMC12-6.0	9,0	9,5	9,7	9,9	10,0	10,4	10,7	11,4	12,0													
TMMC20-6.0	9,0	9,5	9,7	9,9	10,0	10,4	10,7	11,4	12,0													
TMC12-2	11,5	12,0	12,2	12,4	12,5	12,9	13,2	13,9	14,5	15,1												
TMC20-2	11,5	12,0	12,2	12,4	12,5	12,9	13,2	13,9	14,5	15,1												
TMNC16-3	15,5	16,0	16,2	16,4	16,5	16,9	17,2	17,9	18,5	19,0	19,5	20,0										
TMC16-3	17,0	17,6	17,8	18,0	18,2	18,7	19,0	19,6	20,0	20,5	21,0	21,5										
TMNC20-3	19,0	19,7	20,0	20,2	20,4	20,8	21,0	21,6	22,0	22,5	23,0	23,5										
TMC20-3	20,0	20,7	21,0	21,2	21,4	21,8	22,0	22,6	23,0	23,5	24,0	24,5										
TMC25-5	30,0	30,7	31,0	31,2	31,4	31,8	32,0	32,8	33,5	34,1	34,6	35,6	36,6	39,0	42,0	45,0	48,0					
TMNC32-5	37,0	38,0	38,0	38,4	38,6	39,1	39,5	40,4	41,0	41,5	42,0	43,0	44,0	46,5	49,0	52,0	55,5					

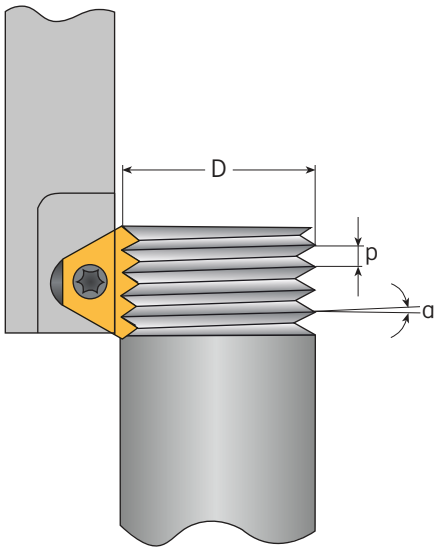
AU SUJET DU FRAISAGE DE FILETS

La condition préalable du fraisage de filets est d'avoir à disposition une fraiseuse avec commande de trajectoire à trois axes (interpolation hélicoïdale). La commande de trajectoire à trois axes est une fonction CNC pour le déplacement d'outils le long d'une hélice. Un mouvement hélicoïdal se compose d'un mouvement circulaire dans un plan et d'un mouvement linéaire simultané perpendiculaire à ce même plan, c'est à dire une trajectoire allant d'un point A à un point B (fig. A) qui soit combiné à un mouvement circulaire sur le plan X/Y avec un déplacement linéaire dans la direction Z.

Sur la plupart des systèmes CNC, cette fonction peut être exécutée de deux manières différentes :

G02 : Interpolation hélicoïdale dans le sens des aiguilles d'une montre
G03 : Interpolation hélicoïdale dans le sens inverse des aiguilles d'une montre





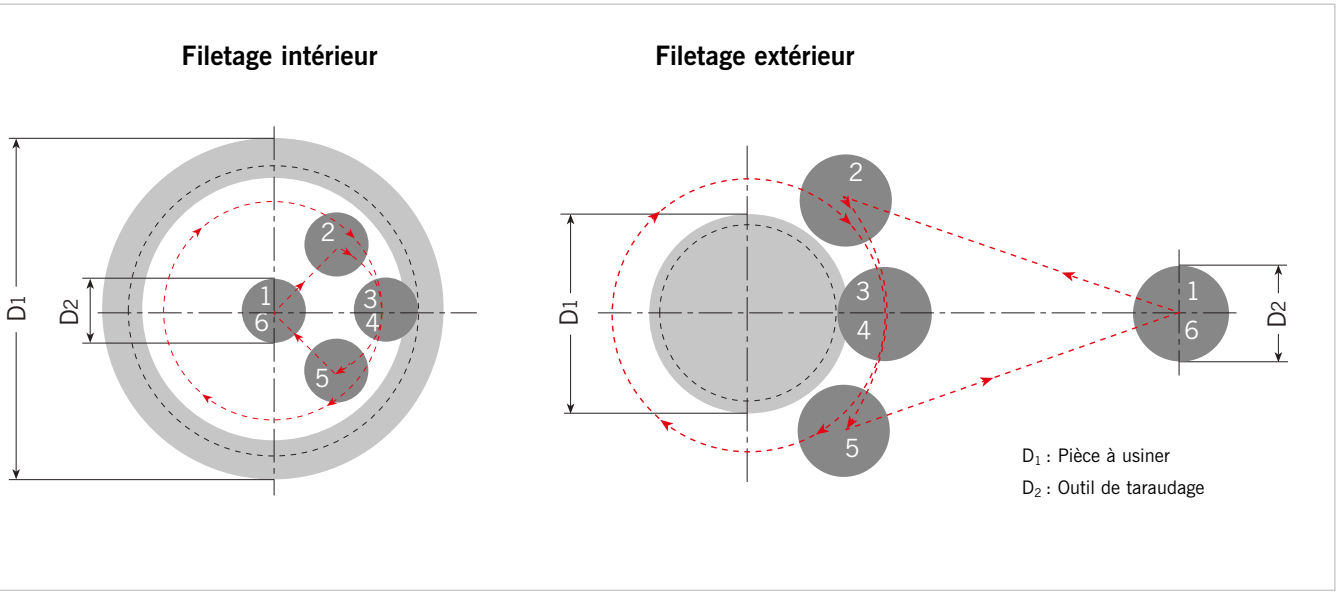
α : Angle d'hélice
D : Diamètre extérieur
p : Pas

Le fraisage de filets (fig. B) consiste en un mouvement circulaire de l'outil autour de son propre axe, accompagné d'un mouvement de rotation le long de la circonférence du perçage ou de la pièce à usiner. Pendant une telle rotation, la pièce est décalée verticalement d'une longueur de pas. Ces mouvements associés à la géométrie de la plaquette, produisent la forme de filet souhaitée. Il existe trois façons acceptables d'approcher la pièce de l'outil pour pouvoir réaliser un filetage :

- **Plongée tangentielle**
- **Plongée radiale**
- **Plongée en arc de cercle**

PLONGÉE TANGENTIELLE

Avec cette méthode, l'outil plonge doucement dans la pièce et en ressort de la même manière. Même avec des matériaux plus durs, cette méthode ne produit pas de marques d'arrêt ou des vibrations. Cette méthode requiert une programmation certes un peu plus complexe que la méthode de passe radiale (voir ci-dessous), mais elle est recommandée pour le fraisage de filets de haute qualité.



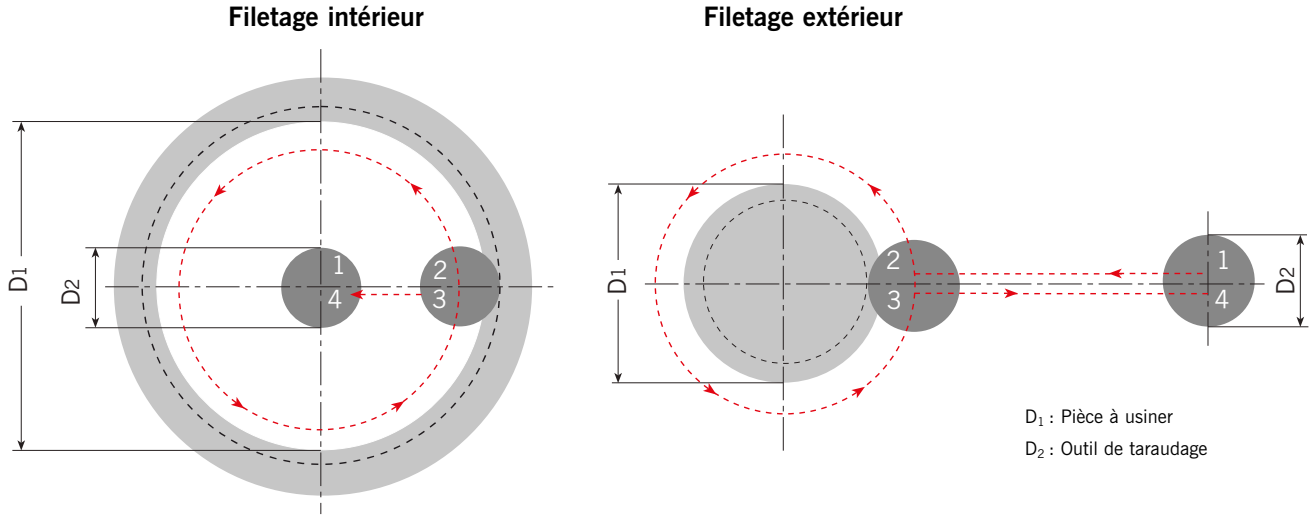
1-2 : Livraison express
2-3 : Entrée tangentielle avec avancée simultanée le long de l'axe z
3-4 : Mouvement rainuré en spirale pendant une orbite complète (360°)
2-3 : Sortie tangentielle avec avancée continue le long de l'axe z
5-6 : Retour express

PLONGÉE RADIALE

Il n'y a pas de marques d'arrêt ni de vibrations dans les matériaux de construction.

1. Un petit marquage vertical est visible aux points d'entrée et de sortie. Elle n'a que peu d'importance pour le filetage lui-même.
2. Si cette méthode est utilisée dans des matériaux très durs, des vibrations peuvent se produire sur l'outil lorsque la profondeur de coupe totale est atteinte.

Le fraisage de filets de haute qualité est recommandé.

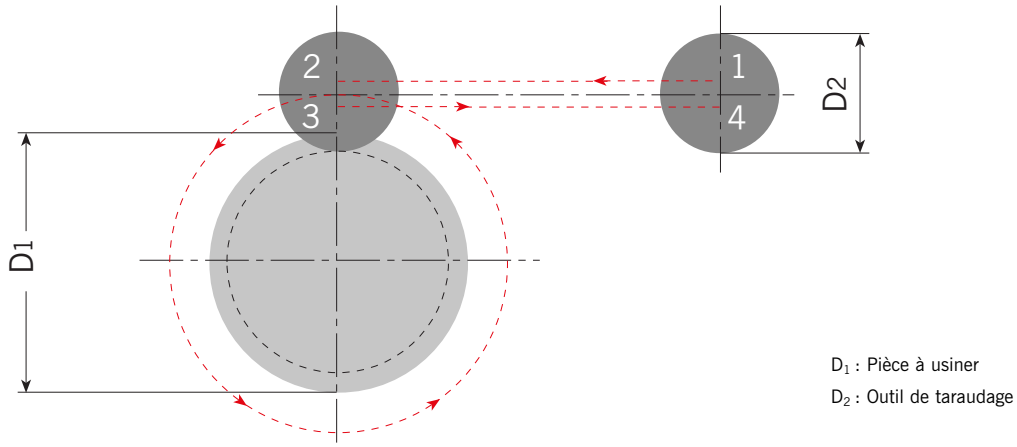


1-2 : Plongée radiale
2-3 : Mouvement de la vis pendant un tour complet (360°)
3-4 : Sortie radiale

PLONGÉE AU-DESSUS D'UNE LIGNE DROITE TANGENTE

Cette méthode est très simple, et présente tous les avantages de la méthode de l'arc tangentiel. Il ne peut toutefois être utilisé qu'avec des filetages extérieurs.

Filetage extérieur

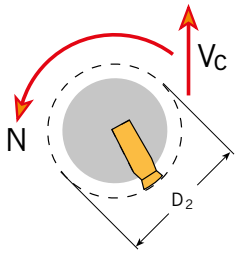


D_1 : Pièce à usiner
D_2 : Outil de taraudage

1-2 : Plongée radiale avec avancée simultanée le long de l'axe x
2-3 : Mouvement de la vis pendant un tour complet (360°)
3-4 : Sortie radiale

PRÉPARATION AU FRAISAGE DE FILETS

Calcul de la vitesse de rotation et de l'avancée sur le bord tranchant



$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times D_2}$$

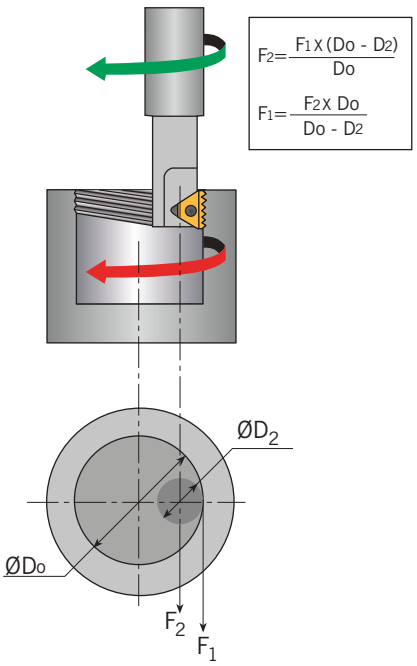
$$V = \frac{N \times \pi \times D_2}{1000}$$

$$F_1 = N \times z \times f$$

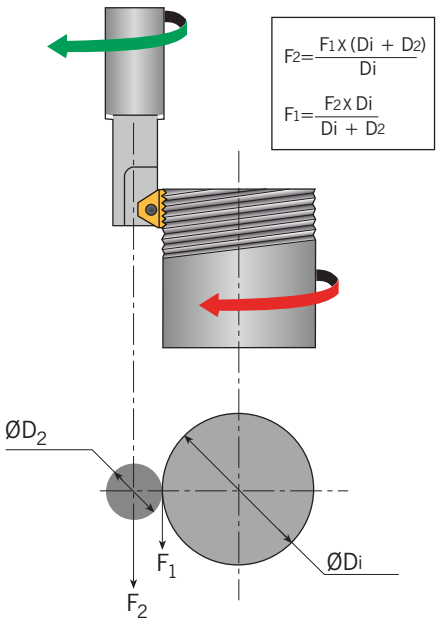
N Vitesse de rotation de broche [tr/min]
V Vitesse de coupe [m/min]
D_2 Porte-outils Diamètre de coupe [mm]
F1 Avancée de l'outil à l'arête de coupe [mm/min]
z Nombre d'arêtes de coupe
f Avancée par dent p F1 = N x z x f ro tour [mm/dent]

Calcul de la vitesse d'avance sur l'axe central de l'outil

Filetage intérieur



Filetage extérieur



D_2 : Outil de taraudage
D_o : Filetage
D_i : Filetage

Sur la plupart des machines CNC, la vitesse d'avance programmée est ajustée au centre de l'outil. Dans le cas d'un mouvement linéaire, les vitesses d'avance au centre et sur l'arête de coupe sont identiques, mais dans le cas d'un mouvement circulaire, il en résulte une différence considérable. Les formules définissent le rapport entre la vitesse d'avance au niveau de l'arête de coupe et au centre de l'outil.

MILLING FRESATURA FRAISAGE 14

APPLICATION DE FILETAGE À L'INTÉRIEUR

Pour porte-outils standard

Porte-outils		Ø min. du filetage			
	D2 (mm)	ISO Fin	UNC	UN/UNF/UNEF/UNS	UNJ
TMMC12-6.0 TMMC20-6.0	9.0	M10x0.75 ; M12x1.0 ; M14x1.25 ; M14x1.5		7/16-32UN ; 7/16-28UNEF ; 1/2-24UNS ; 7/16-20UNF ; 9/16-18UNF ; 9/16-16UNF	9/16-24UNJEF ; 1/2-20UNJF ; 9/16-18UNJF ; 9/16-16UNJF
TMC12-2 TMC20-2	11.5	M15x1.0 ; M16x1.5		9/16-32UN ; 9/16-28UN ; 9/16-24UNEF ; 5/8-20UN ; 9/16-18UNF ; 9/16-16UNF ; 7/8-14UNF	9/16-24UNJEF ; 3/4-20UNJEF ; 5/8-18UNJF ; 5/8-16UNJF ; 7/8-14UNJF
TMC16-3	17.0	M20x1.0 ; M22x1.5 ; M24x2.0		3/4-32UN ; 13/16-28UN ; 7/8-24UNS ; 7/8-20UNEF ; 7/8-18UNS 7/8-16UNS ; 1-14UNS ; 13/16-12UN	15/8-24UNJ ; 7/8-20UNJEF ; 11/16-18UNJEF ; 7/8-16UNJ ; 15/8-14UNJ ; 15/16-12UNJ
TMC20-3	20.0	M24x1.0 ; M25x1.5 ; M27x2.0		7/8-32UN ; 15/16-28UN ; 1-24UNS ; 15/16-20UNEF ; 1-18UNS ; 1-16 NOUS ; 11/8-14UNS ; 11/16-12UN	15/8-24 UNJ ; 15/16-20UNJEF ; 11/16-18UNJEF ; 1-16UNJ ; 15/8-14UNJ ; 11/16-12UNJ
TMC25-5	30.0	M35x1.5 ; M39x2.0 ; M36x3.0 ; M36x4.0 ; M42x4.5 ; M48x5.0	13/4-5	13/8-24UNS ; 13/8-20UN ; 17/16-18UNEF ; 17/16-16UNEF ; 11/2-14UNS ; 11/2-12UNF ; 15/8-10UNS ; 17/16-8UN ; 15/8-6UN	17/16-16UNJ ; 11/2-12UNJF
TMC32-5	37.0	M45x1.5 ; M45x2.0 ; M50x3.0 ; M56x4.0			1 11/16-16UNJ ; 13/4-12UNJ

Porte-outils		Ø min. du filetage								
	D2 (mm)	BSW/BSF	BSP	BSPT	NPT	NPTF	PG	NPS	Trapèze	ACME
TMMC12-6.0 TMMC20-6.0	9.0	7/16-26BSF ; 1/2-20BSW ; 7/16-18BSF	1/4-19				PG7			1/2-16
TMC12-2 TMC20-2	11.5	5/8-26BSF ; 5/8-20BSW ; 9/16-16BSF ; 11/16-14BSF	3/8-19; 1/2-14	3/8-19			PG9 ; PG21			5/8-16
TMC16-3	17.0	13/16-26BSF ; 7/8-20BSW ; 7/8-16BSW ; 13/16-12BSW	5/8-14 ; 11/4-11				PG13.5 ; PG21	1/2-14 ; 1-11.5		1-14 ; 1 1/8-12
TMC20-3	20.0	15/16-26BSF ; 1-20BSW ; 111/16-16BSW ; 15/16-12BSW ;	3/4-14 ; 1-11				PG16 ; PG21	3/4-14 ; 1-11.5		1 1/4-12
TMC25-5	30.0	1.4-16BSW ; 13/8-12BSW ; 17/16-8BSW ; 13/4-7BSF ; 1.6-6BSW	1 1/8-11	1 1/4-11	1 1/4-11,5	1 1/4-11,5	PG29	1 1/4-11.5 ; 2 1/2-8	TR44-3.0	1 1/2-10; 1 3/4-8 ; 1 3/4-6 ; 2-5
TMC32-5	37.0	1 3/4-16BSW ; 1 7/8-12BSW ; 2,1-8BSW ; 1 7/8-6BSW ;	1 1/2-11	1 1/2-11	1 1/2-11,5	1 1/2-11,5	PG36	1 1/2-11.5 ; 2 1/2-8	TR50-3.0 ; TR65-4.0	1 3/4-10 ; 2-8 ; 2 1/4-6 ; 2 1/2-5

APPLICATION DE FILETAGE À L'INTÉRIEUR

Pour porte-outils TMN

Porte-outils		Ø min. du filetage		
	D2 (mm)	ISO Fin	UN/UNF/UNEF/UNS	UNJ
TMNC16-3	15.5	M20x1.0 ; M22x1.5 ; M22x2.0	1 1/16-32UN ; 3/4-28UN ; 3/4-24UNS ; 1 3/16-20UNEF ; 7/8-18UNS ; 7/8-16UNS ; 7/8-14UNF ; 3/4-12UN	1 5/8-24UNJ ; 1 3/16-20UNJEF ; 1 1/16-18UNJEF ; 1 3/16-16 UNJ ; 7/8-14UNJF ; 7/8-12UNJ
TMNC20-3	19.0	M22x1.0 ; M24x1.5 ; M25x2.0	7/8-32UN ; 7/8-28UN ; 7/8-24UNS ; 15/16-20UNEF ; 1-18UNS ; 1-16UNS ; 1-14UNS ; 1-12UNF	9/16-24UNJEF ; 3/4-20UNJEF ; 5/8-18UNJF ; 5/8-16UNJF ; 7/8-14UNJF

Porte-outils		Ø min. du filetage							
	D2 (mm)	BSW/BSF	BSP	BSPT	NPT	NPTF	PG	NPS	ACME
TMNC16-3	15.5	13/16-16BSW	1/2-14	1/2-14 ; 1-11	1/2-14 ; 1-11,5	1/2-14 ; 1-11,5	PG11 ; PG21	1/2-14 ; 1-11,5	7/8-14 ;
TMNC20-3	19.0	15/16-26BSW ; 15/16-20BSW ; 1-16BSW ; 11/16-12BSW	3/4-14 ; 1-11	3/4-14 ; 1-11	3/4-14 ; 1-11,5	3/4-14 ; 1-11,5	PG21	3/4-14 ; 1-11,5	

DIAMÈTRE MINIMAL DU PERÇAGE

Pour la série TM standard

Pas en mm		0.5	0.6	0.7	0.75 0.80	0.9	1.0	01:25	1.5	1.75	2.0		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5		6.0	
Pas TPI		48	44	36	48	28	26	20 19	18 16	14	13 12	11.5 11	10	9 8	7	6		5		4.5		4
Porte-outils	D2 (mm)	Diamètre min. du perçage Di mm																				
TMMC12-6.0	9.0	9.5	9.7	9.9	10.0	10.4	10.7	11.4	12.0													
TMMC20-6.0	9.0	9.5	9.7	9.9	10.0	10.4	10.7	11.4	12.0													
TMC12-2	11.5	12.0	12.2	12.4	12.5	12.9	13.2	13.9	14.5	15.1												
TMC20-2	11.5	12.0	12.2	12.4	12.5	12.9	13.2	13.9	14.5	15.1												
TMNC16-3	15.5	16.0	16.2	16.4	16.5	16.9	17.2	17.9	18.5	19.0	19.5	20.0										
TMC16-3	17.0	17.6	17.8	18.0	18.2	18.7	19.0	19.6	20.0	20.5	21.0	21.5										
TMNC20-3	19.0	19.7	20.0	20.2	20.4	20.8	21.0	21.6	22.0	22.5	23.0	23.5										
TMC20-3	20.0	20.7	21.0	21.2	21.4	21.8	22.0	22.6	23.0	23.5	24.0	24.5										
TMC25-5	30.0	30.7	31.0	31.2	31.4	31.8	32.0	32.8	33.5	34.1	34.6	35.6	36.6	39.0	42.0	45.0	48.0					
TMNC32-5	37.0	38.0	38.0	38.4	38.6	39.1	39.5	40.4	41.0	41.5	42.0	43.0	44.0	46.5	49.0	52.0	55.5					

ISO – Basic Series

ISO tool holders / *Attrezzi di supporto ISO* / Porte-outils ISO

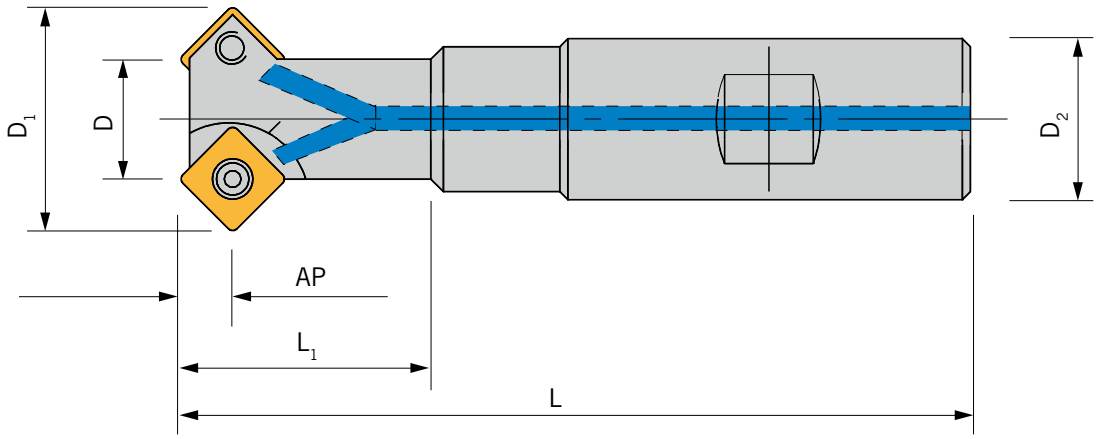
Milling	*Fresatura*	Fraisage	
• **Chamfer milling cutter**	• *Fresa per smussi*	• Fraise à chanfreiner	**634 – 637**
• **Countersink milling cutter**	• *Fresa per svasatura*	• Fraise à lamer	**638 – 639**
• **Back turning tool**	• *Retrolamatore*	• Fraise à lamer en tirant	**640**
• **Finish boring bar**	• *Alesatore di precisione*	• Barre d'alésage fine	**641**

15

AF45...

Chamfer milling cutter 45° with cylindrical shank - SC... indexable insert shape /
Fresa per smusso 45° con attacco cilindrico - inserto forma SC... / Fraise à chanfreiner 45° avec support de tige - forme de plaquette SC...

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

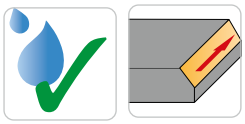
Article *Articolo* Article	**D**	**D1**	**L**	**L1**	**D2**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AF45-10/4 C06	4	10,0	80	28	12	4,3	1	SC.. 0602...
AF45-20/11 C06	11	20,0	80	32	12	4,3	2	SC.. 0602...
AF45-24/12 C09	12	23,7	100	37	20	6,6	1	SC.. 09T3...
AF45-24/12L C09	12	23,7	200	37	20	6,6	1	SC.. 09T3...
AF45-29/16 C09	16	28,8	100	32	16	6,6	2	SC.. 09T3...
AF45-29/16L C09	16	28,8	200	32	16	6,6	2	SC.. 09T3...
AF45-42/30 C09	30	42,3	100	32	20	6,6	3	SC.. 09T3...
AF45-42/30L C09	30	42,3	200	32	20	6,6	3	SC.. 09T3...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

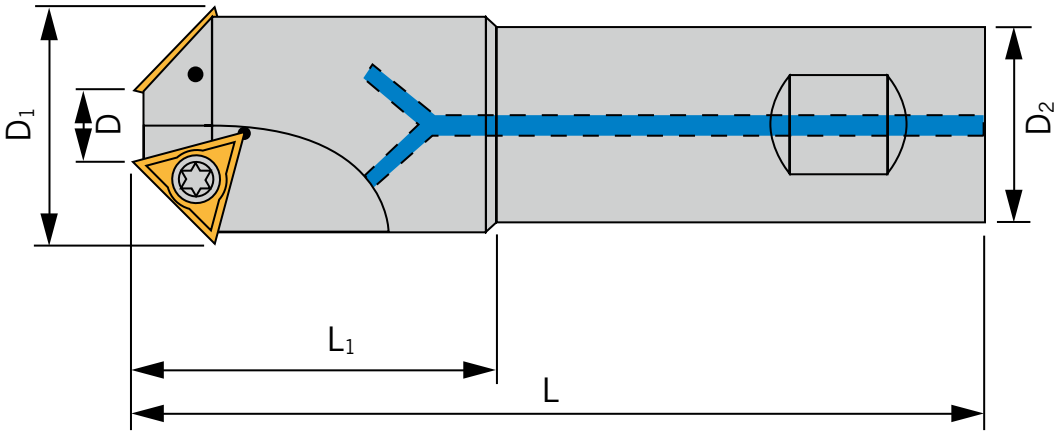
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
AF45-... C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108
AF45-... C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115

AFS-...

Chamfer milling cutter 45° with cylindrical shank - TC... indexable insert shape /
Fresa per smusso 45° con attacco cilindrico - inserto forma TC... / Fraise à chanfreiner 45° avec support de tige - forme de plaquette TC...



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**D1**	**L**	**L1**	**D2**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AFS45-16/1 C11	1,2	16,0	70	20	12	8	1	TCMT 1102...
AFS45-20/115-C16	0,2	20,0	115	40	20	12	1	TCMT 16T3...
AFS45-20/150-C16	0,2	20,0	150	60	20	12	1	TCMT 16T3...
AFS45-20/200-C16	0,2	20,0	200	80	20	12	1	TCMT 16T3...
AFS45-21/6 C11	6,2	21,0	90	35	20	8	2	TCMT 1102...
AFS45-32/10 C16	10,4	32,5	100	42	25	12	2	TCMT 16T3...

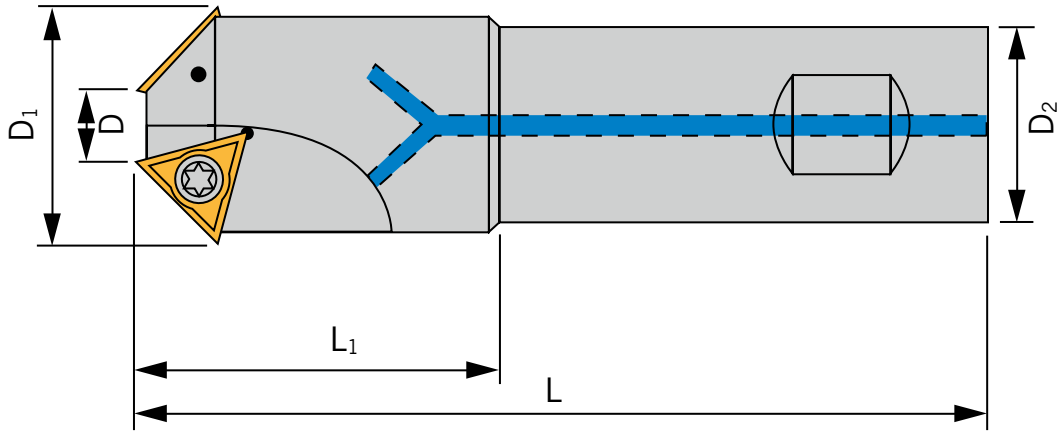
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
AFS45-...-C11	SS 1225	0,8 Nm	T5108
AFS45-...-C16	SS 1240	3,0 Nm	T5115

AFS60-...

Chamfer milling cutter 60° with cylindrical shank - TC... indexable insert shape /
Fresa per smusso 60° con attacco cilindrico - inserto forma TC... / Fraise à chanfreiner 60° avec support de tige - forme de plaquette TC...

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

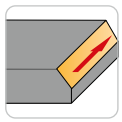
Article *Articolo* Article	**D**	**D1**	**L**	**L1**	**D2**	**AP**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AFS60-16/5 C11	5,4	16	70	20	12	8	1	TCMT 1102...
AFS60-26/16 C11	15,8	26	90	35	20	8	2	TCMT 1102...
AFS60-35/20 C16	20,0	35	100	39	25	12	2	TCMT 16T3...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

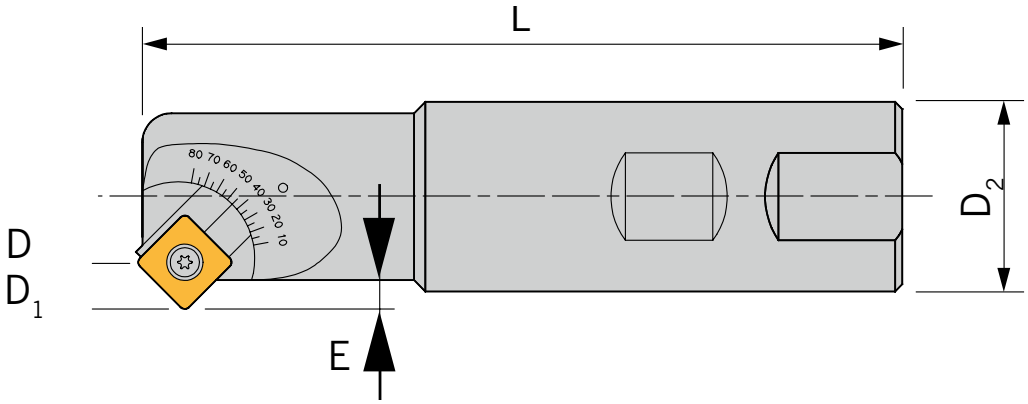
Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
AFS60-...-C11	SS 1225	0,8 Nm	T5108
AFS60-...-C16	SS 1240	3,0 Nm	T5115

45FS-...

Adjustable chamfer milling cutter 10° to 80° with cylindrical shank / *Fresa per smusso regolabile da 10° a 80° con attacco cilindrico* / Fraise à chanfreiner réglable de 10° à 80° avec support de tige



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

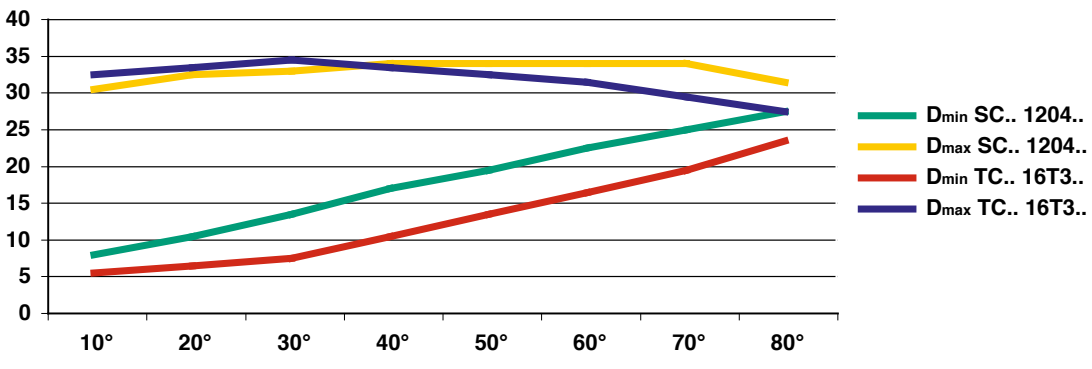
Article *Articolo* Article	**L**	**D2**	**E**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
45FS-440V-020 C12	100	20	2,7 - 4,6	SC.. 1204...|TC.. 16T3...
45FS-440V-025 C12	100	25	2,7 - 4,6	SC.. 1204...|TC.. 16T3...
45FS-440VL-025 C12	150	25	2,7 - 4,6	SC.. 1204...|TC.. 16T3...
45FS-440VXL-025 C12	200	25	2,7 - 4,6	SC.. 1204...|TC.. 16T3...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé	**Insert seat** *Sede dell'inserto* Logement de plaquette	**Clamping screw for insert seat** *Vite di serraggio per sede dell'inserto* Vis de serrage pour logement de plaquette
SC... 1204...	SS 1290S	3,0 Nm	T5120	S12 NEW	V1006
TC... 16T3...	SS 1240	3,0 Nm	T5115	T16 NEW	V1006

Adjusting area for chamfering milling cutter

Area di utilizzo per fresa per smussi e svasature
Plage de réglage pour les fraises à chanfreiner

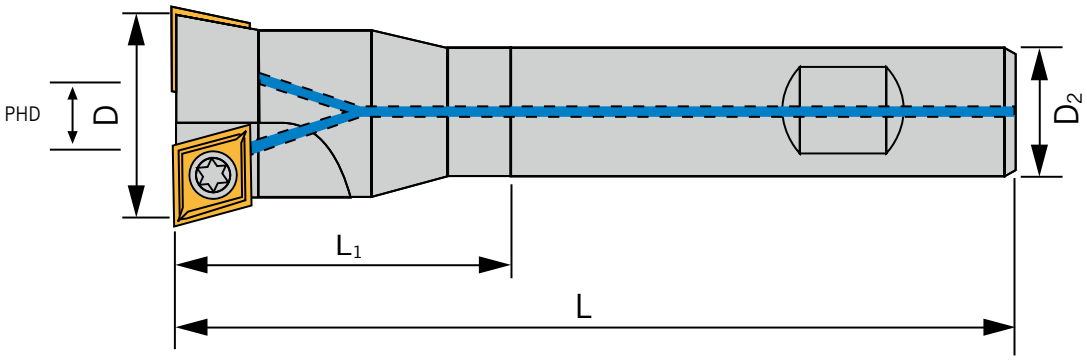


Adjusting area Y (in degree) / *Area regolabile Y (in gradi)* / Plage de réglage (en degrés)

ASF-...

Countersink milling cutter with cylindrical shank / *Fresa per svasatura con attacco cilindrico* / Fraise à lamer avec support de tige

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	D	PHD	L	L1	D2	Z	Indexable inserts *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
ASF80-012/D10	10,0	4,0	85	15	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D11	11,0	4,0	85	15	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D12	12,0	4,0	85	18	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D13	13,0	5,0	85	23	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D14	14,0	5,0	85	23	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D15	15,0	5,0	85	30	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D16	16,0	5,0	85	30	12	1	CC.. 0602...
ASF80-016/D17	17,0	6,0	95	30	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D18	18,0	6,0	95	40	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D19	19,0	6,0	95	40	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D20	20,0	5,0	95	40	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D21	21,0	5,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D22	22,0	6,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D23	23,0	6,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D24	24,0	6,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D25	25,0	8,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D26	26,0	8,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D27	27,0	8,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D28	28,0	10,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D29	29,0	10,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D30	30,0	10,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D31	31,0	12,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D32	32,0	12,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D33	33,0	12,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF90-012/D16	16,0	5,0	92	30	12	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D17	17,0	6,0	94	32	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D17,5	17,5	6,5	96	40	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D18	18,0	7,0	97	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D19	19,0	8,0	100	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D20	20,0	9,0	102	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D21	21,0	10,0	105	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D22	22,0	11,0	110	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D23	23,0	12,0	112	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D24	24,0	13,0	115	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D25	25,0	8,0	120	40	16	2	CC.. 0602...
ASF90-020/D26	26,0	9,0	125	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D27	27,0	10,0	128	55	20	2	CC.. 09T3...

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**PHD**	**L**	**L1**	**D2**	**Z**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
ASF90-020/D28	28,0	11,0	130	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D29	29,0	12,0	132	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D30	30,0	13,0	134	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D31	31,0	14,0	136	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D32	32,0	15,0	138	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D33	33,0	16,0	140	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D34	34,0	16,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D35	35,0	17,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D36	36,0	18,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D37	37,0	19,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D38	38,0	20,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D39	39,0	21,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D40	40,0	22,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D41	41,0	23,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D42	42,0	24,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...

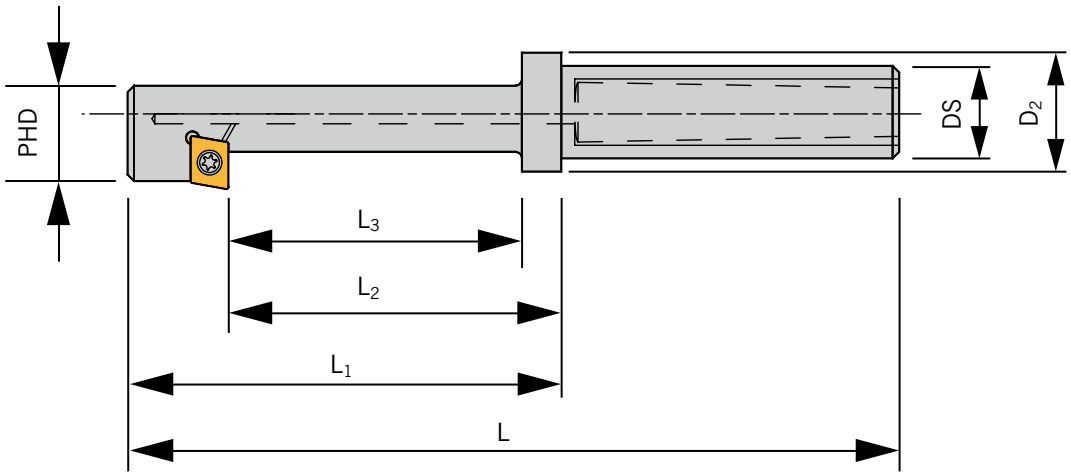
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé
ASF80-...D10 / - / D16 | ASF90-...D16 / - / D24	SS 1225	0,8 Nm	T5108
ASF80-...D17 / - / D33 | ASF90-...D25 / - / D42	SS 1240	3,0 Nm	T5115

ARS180-...

Back turning countersink tool with cylindrical shank / *Retrolamatore con attacco cilindrico* / Fraise à lamer en tirant avec support de tige

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	D	PHD	L	L1	L2	L3	D2	DS	E	Indexable inserts *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
ARS180-D15	15	9	105	55	42	35	25	20	3,50	CP.. 05T1...
ARS180-D18	18	11	112	62	47	40	25	20	4,00	CC.. 0602...
ARS180-D20	20	13	117	67	52	45	25	20	3,75	CC.. 0602...
ARS180-D24	24	15	122	72	57	50	25	20	4,75	CC.. 0602...
ARS180-D26	26	17	132	82	67	60	25	20	5,00	CC.. 0602...
ARS180-D30	30	19	142	92	77	65	25	20	6,00	CC.. 09T3...
ARS180-D33	33	21	152	102	82	75	25	20	6,50	CC.. 09T3...
ARS180-D36	36	23	173	113	93	85	40	32	7,00	CC.. 09T3...
ARS180-D40	40	25	183	123	103	95	40	32	8,00	CC.. 09T3...
ARS180-D43	43	30	183	123	103	95	40	32	7,00	CC.. 09T3...
ARS180-D48	48	33	223	163	143	135	40	32	8,00	CC.. 1204...
ARS180-D53	53	36	210	140	40	110	-	40	9,00	CC.. 1204...
ARS180-D57	57	39	220	150	40	120	-	40	9,50	CC.. 1204...
ARS180-D66	66	45	245	165	50	135	-	50	11,00	CC.. 1204...
ARS180-D76	76	52	265	185	50	155	-	50	12,50	CC.. 1204...

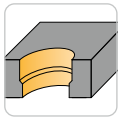
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	Screw *Vite* Vis	Torque *Coppia* Couple	Key *Chiave* Clé
ARS180-D15	T2,2.04	0,5 Nm	T5107
ARS180-D18 / - / D30	SS 1225	0,8 Nm	T5108
ARS180-D33 / - / D48	SS 1240	3,0 Nm	T5115
ARS180-D53 / - / D76	SS 5000	6,0 Nm	T5120

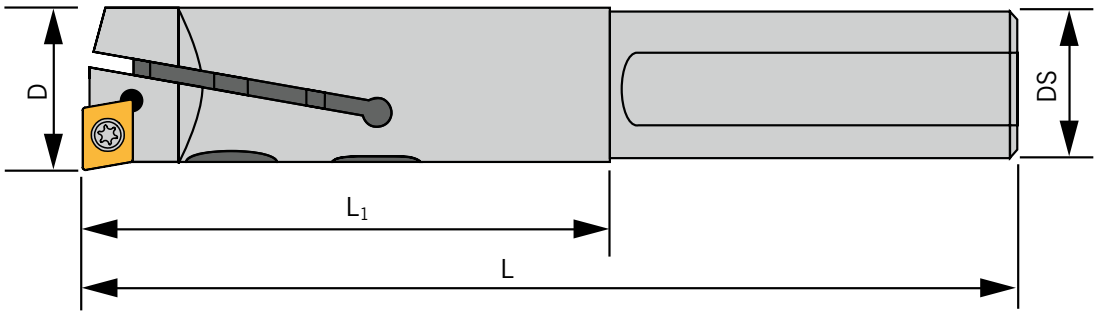
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

AFB90-...

Adjustable finish boring bar with cylindrical shank / *Alesatore di precisione registrabile con attacco cilindrico* / Barre d'alésage fine réglable avec support de tige



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**D**	**L**	**L1**	**DS**	**Indexable inserts** *Inserti a fissaggio meccanico* Plaquettes de coupe amovibles
AFB90-10/12-C06	10 - 12	100	30	10	CC.. 0602...
AFB90-12/15-C06	12 - 15	105	30	12	CC.. 0602...
AFB90-15/20-C06	16 - 20	110	50	16	CC.. 0602...
AFB90-20/25-C06	20 - 25	120	60	20	CC.. 0602...
AFB90-25/30-C09	25 - 30	140	70	25	CC.. 09T3...
AFB90-30/35-C09	30 - 35	160	90	25	CC.. 09T3...
AFB90-35/40-C09	35 - 40	170	100	32	CC.. 09T3...
AFB90-40/45-C09	40 - 45	190	120	32	CC.. 09T3...
AFB90-45/50-C09	45 - 50	220	150	32	CC.. 09T3...

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Holder *Utensile* Porte-outil	**Screw** *Vite* Vis	**Torque** *Coppia* Couple	**Key** *Chiave* Clé	**Tension screw** *Vite di trazione* Vis de traction	**Lag screw** *Vite di pressione* Vis de pression
AFB90-10/12-C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108	RE 1	BL 0
AFB90-12/15-C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108	RE 1	BL 1
AFB90-15/20-C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108	RE 2	BL 2
AFB90-20/25-C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108	RE 3	BL 3
AFB90-25/30-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 4	BL 4
AFB90-30/35-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 5	BL 5
AFB90-35/40-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 6	BL 6
AFB90-40/45-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 7	BL 7
AFB90-45/50-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 8	BL 10

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

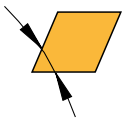
ISO – Basic Series

ISO indexable inserts / *Inserti ISO* / Plaquettes de coupe amovibles ISO

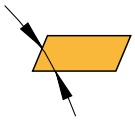
Milling — *Fresatura* — Fraisage

- **ISO-Designation System for indexable inserts** — *Sistema di identificazione ISO per Inserti a fissaggio meccanico* — Système de désignation ISO pour les plaquettes de coupe amovibles — **644 – 645**
- **Geometry description** — *Descrizione della geometria* — Description de la géométrie — **646 – 648**
- **Description of grades** — *Descrizione della qualità* — Description des nuances — **649 – 654**
- **Indexable inserts** — *Inserti a fissaggio meccanico* — Plaquettes de coupe amovibles — **656 – 665**
- **Recommended cutting data** — *Parametri di taglio suggeriti* — Paramètres de coupe suggérés — **666 – 671**

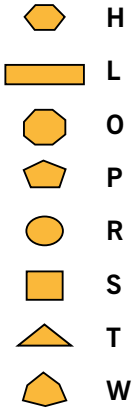
16



80°	C
55°	D
75°	E
86°	M
35°	V



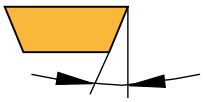
85°	A
82°	B
55°	K



H	
L	
O	
P	
R	
S	
T	
W	

L

Insert shape
Forma inserto
Forme de plaquette

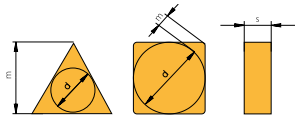


3°	A
5°	B
7°	C
15°	D
20°	E
25°	F
30°	G
0°	N
11°	P

Others
Altro
Autres — O

D

Clearance angle
Angolo di spoglia inferiori
Angle de dépouille

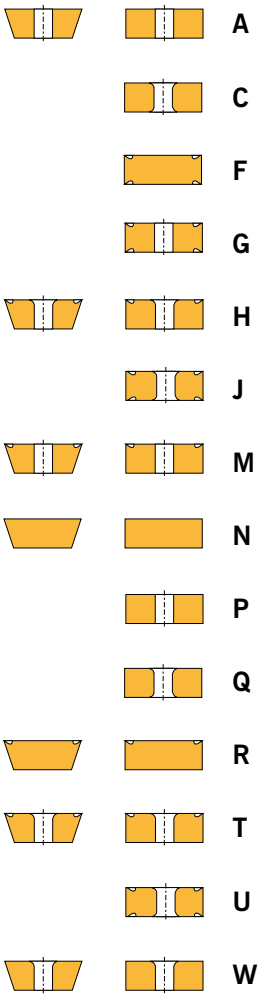


Range of tolerance [mm] *Scostamenti limite [mm]* Dimensions limites [mm] d ±	m ±	Tolerance classe *Classe di tolleranza* Classe de tolérance s ±	
0,025	0,005	0,025	A
0,025	0,013	0,025	C
0,025	0,025	0,025	E
0,013	0,005	0,025	F
0,025	0,025	0,05-0,13	G
0,013	0,013	0,025	H
0,05-0,15	0,005	0,025	J
0,05-0,15	0,013	0,025	K
0,05-0,15	0,025	0,025	L
0,05-0,15	0,08-0,2	0,05-0,13	M
0,05-0,15	0,08-0,2	0,025	N
0,08-0,25	0,13-0,38	0,13	U

Special shape
Forma speciale
Forme spéciale — X

H

Tolerances
Tolleranze
Tolérances

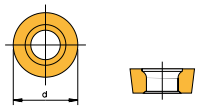


A	
C	
F	
G	
H	
J	
M	
N	
P	
Q	
R	
T	
U	
W	

Special shape
Forma speciale
Forme spéciale — X

T

Type of insert
Tipo di inserto
Type de plaquette



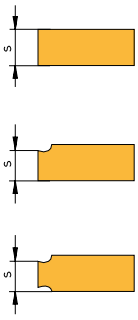
d [mm]

06
08
10
12
16
20
25
32

(mm)	d (inch)	d (mm)	(mm)
06	5/32	3,97	**03**
08	3/16	4,76	**04**
09	7/32	5,56	**05**
11	1/4	6,35	**06**
16	3/8	9,525	**09**
22	1/2	12,7	**12**
27	5/8	15,875	**15**
33	3/4	19,5	**19**
44	1	25,4	**25**

15

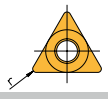
Edge length
Lunghezza lato inserto
Longueur d'arête de coupe



s [mm]	**Index** / *Numero di riferimento* / Indicateur
1,59	**01**
1,98	**T1**
2,38	**02**
3,18	**03**
3,97	**T3**
4,76	**04**
5,56	**05**
6,35	**06**
7,94	**07**
9,52	**09**

T3

Insert thickness
Spessore inserto
Épaisseur de plaquette



r [mm]

0,2	**02**
0,4	**04**
0,8	**08**
1,2	**12**
1,6	**16**
2,4	**24**
0	**00**

Approach angle - Face cutting edge
Angolo di attacco - Tagliente della faccia
Angle d'attaque - Plaquette de coupe

A = 45°
D = 60°
E = 75°
F = 85°
P = 90°
Z = **Others**
Altro
Autres

Clearance angle - Face cutting edge
Angolo di spoglia inferiore - Tagliente della faccia
Angle de dépouille - Plaquette de coupe

B = 5°
C = 7°
D = 15°
E = 20°
F = 25°
G = 30°
N = 0°
P = 11°
Z = **Others**
Altro
Autres

OO: **Round insert (inch)**
Inserto tondo (pollici)
Plaquette ronde (inch)

MO: **Round insert (metr.)**
Inserto tondo (metr.)
Plaquette ronde (mètre)

PD

Corner radius
Raggio punta
Rayon

F
Sharp
Affilato
Tranchant

E
Rounded
Arrotondato
Arrondi

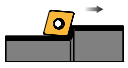
T
Chamfered
Smussato
Chanfreiné

S
Chamfered and rounded
Smussato e arrotondato
Chanfreiné et arrondi

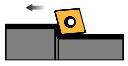
S

Cutting edge
Tagliente
Bord tranchant

R



L



N

R

Cutting direction
Direzione di taglio
Direction de coupe

Special chipbreaker shapes can be indicated by an internal company coding system at the 10th position.
e. g. - NMG
- NA
- ACB

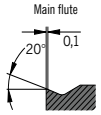
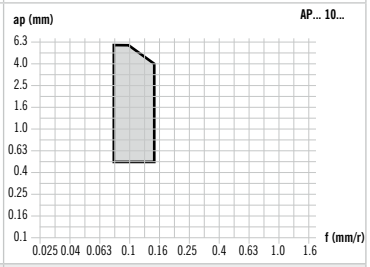
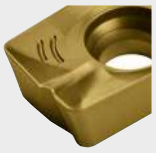
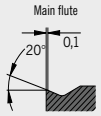
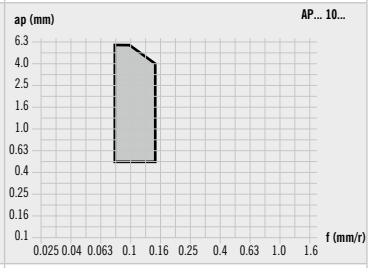
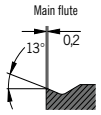
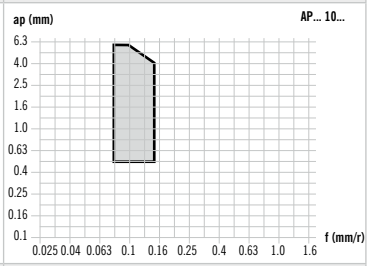
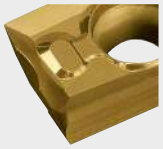
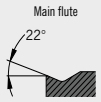
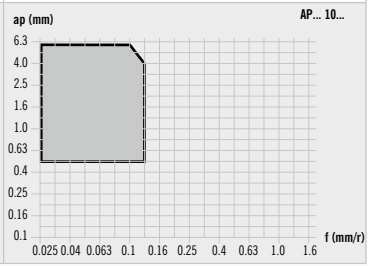
Forme di rompitruciolo speciali con codifica personalizzata possono essere aggiunte in questo campo.
Per esempio:
- NMG
- NA
- ACB

Pour les formes spécifiques de brise-copeaux, un code interne à l'entreprise peut être indiqué au 10e emplacement.
Par ex. :
- NMG
- NA
- ACB

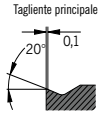
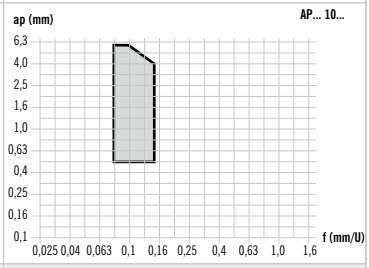
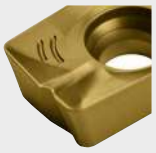
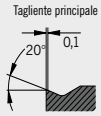
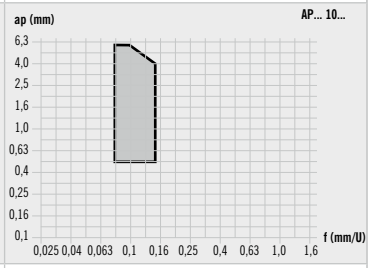
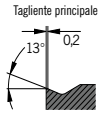
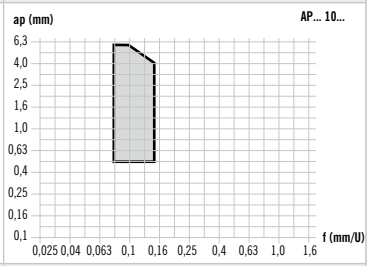
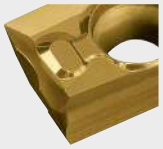
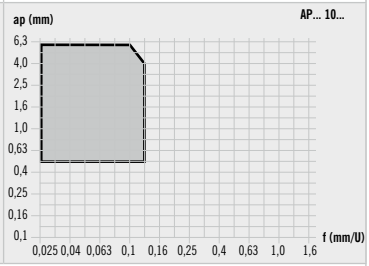
...

Additional coding system
Informazioni supplementari
Information complémentaire

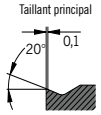
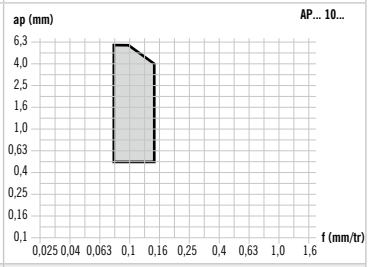
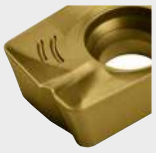
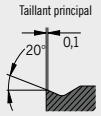
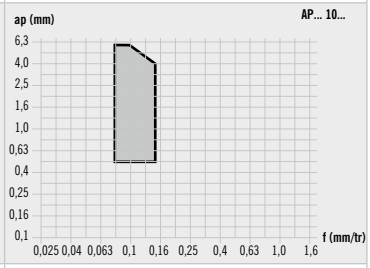
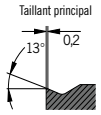
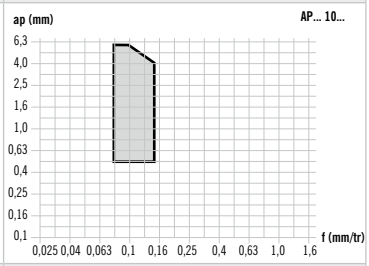
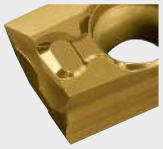
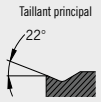
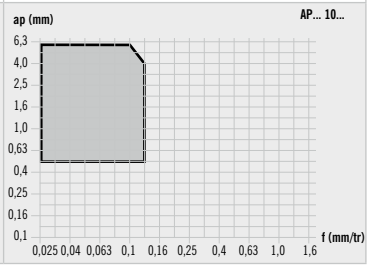
POSITIVE – MEDIUM MACHINING

Geometry	Properties	Material group P	M	K	N	S	H	View/Cut	Basic cutting data diagram
-U	• Very well suited for machining ISO P & M materials • Positive rake angle with small protective chamfer • Chip breaker design on the chip breaker	●	●	○		○			
-S 	• Very well suited for machining ISO P & M materials • Positive rake angle with small protective chamfer • Suitable for pre-finishing	●	●	○		○			
-PRS	• Very well suited for machining ISO P materials • Stable insert • High process reliability	●	○	○					
-ALU 	• Very well suited for machining of ISO N materials • Sharp insert • Good resistance to edge build-up				●				

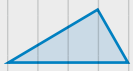
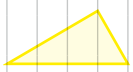
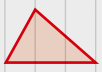
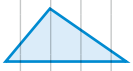
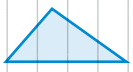
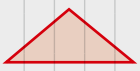
LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

Geometria	Caratteristiche	Gruppo materiale P	M	K	N	S	H	Vista/taglio	Base diagramma dati di taglio
-U	• Molto adatto alla lavorazione di Materiali ISO P & M • Angolo di spoglia superiore positivo con piccolo smusso di protezione • Specifico rompitruciolo per buon controllo	●	●	○		○			
-S 	• Molto adatto alla lavorazione di Materiali ISO P & M • Angolo di spoglia superiore positivo con piccolo smusso di protezione • Adatto per la semifinitura	●	●	○		○			
-PRS	• La soluzione ottimale per la lavorazione di materiali ISO P • Tagliente stabile • Elevata sicurezza di processo	●	○	○					
-ALU 	• La soluzione ottimale per la lavorazione di materiali ISO N • Tagliente affilato • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto				●				

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

Géométrie	Caractéristiques	Groupe de matériaux P M K N S H	Vue/coupe	Base diagramme des données de coupe
-U	• Convient très bien pour le traitement de matériaux ISO P & M • Angle de coupe positif avec petit chanfrein de protection • Design brise-copeaux sur la face de coupe	● ● ○ ○		
-S 	• Convient très bien pour le traitement de matériaux ISO P & M • Angle de coupe positif avec petit chanfrein de protection • Convient pour la pré-finition	● ● ○ ○		
-PRS	• Convient très bien pour l'usinage de matériaux ISO P • Arête de coupe résistante • Grande sécurité de processus	● ○ ○		
-ALU 	• Convient très bien pour l'usinage de matériaux ISO N • Bord tranchant • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	●		

HC – SOLID CARBIDE COATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	● ● ✖
AP2120 CVD		• Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for machining cast materials • Process reliability even under difficult conditions	●		○					
AP5020 PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for machining stainless steels • Very good heat resistance with optimum wear resistance	●	○			○			
AP5030 PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for machining stainless steels • Very good heat resistance with optimum wear resistance	●	○			○			
AP2135 CVD		• Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for machining cast materials • Process reliability even under difficult conditions	●		○					
AM5040 PVD		• Excellent for machining ISO M materials • Suitable for the low and medium Vc range • Good resistance to edge build-up	○	●			○			
AK2110 CVD		• Excellent for machining ISO K materials • Excellent wear resistance • Good process reliability and resistance to cutting edge chipping			●					
AM26C CVD		• Excellent for machining ISO P materials • Wear-resistant base substrate • Suitable for high cutting speeds	●	○						
AM36C CVD		• Excellent for machining ISO P materials • Good toughness of the base substrate • Suitable for wet and dry machining	●	○						
AL136 PVD		• Excellent for machining ISO P materials • Good for applications with medium cutting speeds • Toughness even under unfavourable machining conditions	●	○						
AR26C CVD		• Excellent for machining ISO K materials • Excellent toughness • Good process reliability and resistance to cutting edge chipping			●					
AT20 PVD		• Excellent for machining ISO N materials • Good resistance to edge build-up • Good toughness of the base substrate				●				
PVD2 PVD		• Excellent for machining ISO N materials • Very good chip evacuation • Excellent wear resistance				●				
AD2		• Very well suited for CFRP, GRP and ceramics • Multi-layer diamond coating on base substrate with good toughness • Very good layer adhesion for high process reliability				●				

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

Grade	Coating colour	Properties	Material group						Scope of application	
			P	M	K	N	S	H	WEAR RESISTANCE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TOUGHNESS	
AK10F		• Excellent for machining ISO N materials • Also suitable for machining cast materials and titanium • Highly wear-resistant grade			○	●				●
AK20F		• Excellent for machining ISO N materials • Also suitable for machining cast materials and titanium • Good toughness of the base substrate			○	●				●

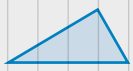
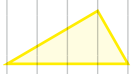
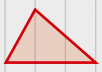
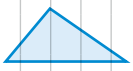
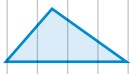
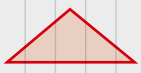
HC - METALLO DURO RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale						Campo di applicazione	
			P	M	K	N	S	H	RESISTENZA ALL'USURA 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TENACITÀ	● ● ✖
AP2120 CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P • Adatto anche per la lavorazione di materiali fusi • Sicurezza di processo anche in condizioni difficili	●		○					●
AP5020 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P • Adatto anche per la lavorazione di Acciai Inossidabili • Ottima resistenza al calore e ottima resistenza all'usura	●	○			○			●
AP5030 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P • Adatto anche per la lavorazione di Acciai Inossidabili • Ottima resistenza al calore e ottima resistenza all'usura	●	○			○			✖
AP2135 CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P • Adatto anche per la lavorazione di materiali fusi • Sicurezza di processo anche in condizioni difficili	●		○					✖
AM5040 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-M • Adatto per il campo Vc basso e medio • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati	○	●			○			✖
AK2110 CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-K • Eccellente resistenza all'usura • Buona sicurezza di processo e resistenza alla scheggiatura dei taglienti			●					●
AM26C CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P • Sostrato di base resistente all'usura • Adatto per velocità di taglio elevate	●	○						●
AM36C CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P • Buona resistenza del substrato di base • Adatto alla lavorazione a umido e a secco	●	○						✖
AL136 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P • Adatto nell'intervallo di velocità di taglio medie • Resistenza anche in condizioni di lavorazione sfavorevoli	●	○						✖
AR26C CVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-K • Eccellente resistenza • Buona sicurezza di processo e resistenza alla scheggiatura dei taglienti			●					✖
AT20 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-N • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati • Buona resistenza del substrato di base				●				●
PVD2 PVD		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-N • Ottimo comportamento di scorrimento del truciolo • Eccellente resistenza all'usura				●				●
AD2		• La soluzione ottimale per CFK, GFK e ceramica • Rivestimento diamantato myltilayer su substrato di base con buona resistenza • Ottima adesione dello strato per un'elevata sicurezza di processo				●				●

HU - METALLO DURO NON RIVESTITO

Qualità	Colore rivestimento	Caratteristiche	Gruppo materiale	Campo di applicazione
			P M K N S H	RESISTENZA ALL'USURA TENACITÀ 5 10 15 20 25 30 35 40 45
AK10F		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-N • Adatto anche alla lavorazione di materiali fusi e titanio • Qualità molto resistente all'usura	○ ●	▲ ●
AK20F		• Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-N • Adatto anche alla lavorazione di materiali fusi e titanio • Buona resistenza del substrato di base	○ ●	▲ ●

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	● ● ✖
AP2120 CVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO P • Convient également à l'usinage des fontes • Sécurité du processus même dans des conditions difficiles	●		○					
AP5020 PVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO P • Convient également à l'usinage de aciers inoxydables • Très bonne résistance à la chaleur avec une résistance à l'usure optimale	●	○			○			
AP5030 PVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO P • Convient également à l'usinage de aciers inoxydables • Très bonne résistance à la chaleur avec une résistance à l'usure optimale	●	○			○			
AP2135 CVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO P • Convient également à l'usinage de fontes • Sécurité du processus même dans des conditions difficiles	●		○					
AM5040 PVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO M • Convient pour les plages Vc basses et moyennes • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées	○	●			○			
AK2110 CVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO K • Excellente résistance à l'usure • Bonne sécurité du processus et résistance à l'écaillage des arêtes de coupe			●					
AM26C CVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO P • Substrat de base résistant à l'usure • Pour des vitesses de coupe élevées	●	○						
AM36C CVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO P • Bonne ténacité du substrat de base • Convient pour le traitement à sec et humide	●	○						
AL136 PVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO P • Bon dans le domaine des vitesses de coupe moyennes • Ténacité même dans des conditions d'usinage défavorables	●	○						
AR26C CVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO K • Excellente ténacité • Bonne sécurité du processus et résistance à l'écaillage des arêtes de coupe			●					
AT20 PVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO N • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées • Bonne ténacité du substrat de base				●				
PVD2 PVD		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO N • Très bon comportement de glissement du copeau • Excellente résistance à l'usure				●				
AD2		• Convient très bien pour le PRFC, le PRV et la céramique • Revêtement diamant multicouches sur substrat de base avec bonne ténacité • Très bonne adhérence de la couche pour une grande sécurité du processus				●				

HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

Nuance	Couleur de revêtement	Caractéristiques	Groupe de matériaux						Champ d'application	
			P	M	K	N	S	H	RÉSISTANCE À L'USURE 5 10 15 20 25 30 35 40 45 TÉNACITÉ	
AK10F		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO N • Convient également pour l'usinage des fontes et du titane • Nuance très résistante à l'usure			○	●			▲	●
AK20F		• Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO N • Convient également pour l'usinage des fontes et du titane • Bonne ténacité du substrat de base			○	●			▲	●

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

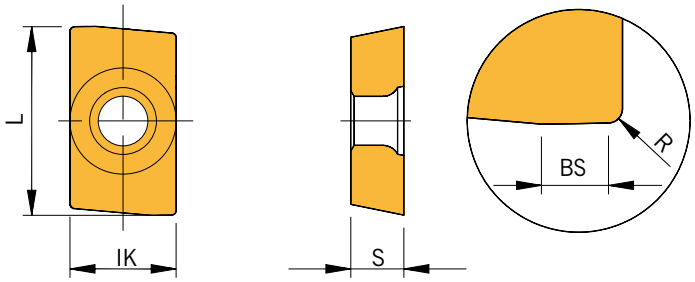
www.arno.de

AP...

ISO - Indexable inserts / *ISO - Inserti a fissaggio meccanico* / ISO - Plaquettes de coupe amovibles

666 – 671

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	**IK**	**L**	**S**	**R**	**HC** AP2120	**HC** AP5020	**HC** AP5030	**HC** AM5040	**HC** AK2110
APKT 1003PDER-U	6,70	10,5	3,50	0,5		◆	◆		
APKT 1604PDER-U	9,45	17,0	5,26	0,8		◆	◆		
APKT 1003PDER-PRS	6,70	10,5	3,50	0,5	◆		◆	◆	
APKT 1604PDER-PRS	9,45	17,0	5,26	0,8			◆	◆	◆
APKT 1003PDER-S	6,70	10,5	3,50	0,5			◆	◆	
APKT 1604PDER-S	9,45	17,0	5,26	0,8			◆	◆	

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	●	●	○	
M		○	○	●	
K	○				●
N					
S		○	○	○	
H					

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
16

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	L	BS	S	R	HC	HC		HU	
						AR26C	AT20	PVD2	AK10F	AK20F
APFT 1604PDFR	9,52	17,0	1,9	4,76	0,8				◆	
APFT 1604PDSR	9,52	17,0	1,9	4,76	0,8	◆				
APHT 1003PDFR-ALU	6,70	10,5	1,5	3,18	0,6		◆			◆
APHT 1604PDFR-ALU	9,52	16,3	2,5	4,76	0,8		◆	◆		◆
APHX 100304FR-ALU	6,70	10,5	1,5	3,18	0,4					◆
APHX 1604PDFR-ALU	9,52	16,3	2,5	4,76	0,8					◆

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P					
M					
K	●			○	○
N		●	●	●	●
S					
H					

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

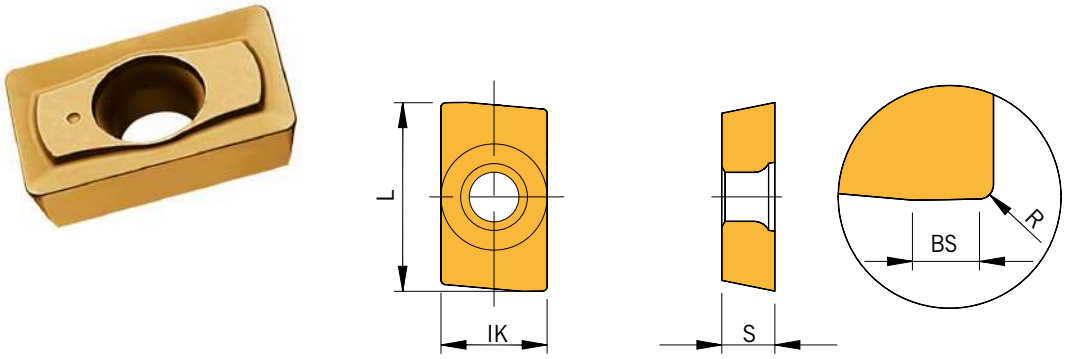
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

LD...

ISO - Indexable inserts / *ISO - Inserti a fissaggio meccanico* / ISO - Plaquettes de coupe amovibles

666 – 671

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Article *Articolo* Article	IK	L	BS	S	R	HC AR26C	HU AK10F
LDHT 15T308FR	9,52	15	1,6	3,97	0,8		◆
LDHW 15T3PDER	9,52	15	1,6	3,97	0,8		◆
LDHW 15T3PDSR	9,52	15	1,6	3,97	0,8	◆	

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P		
M		
K	●	○
N		●
S		
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
16

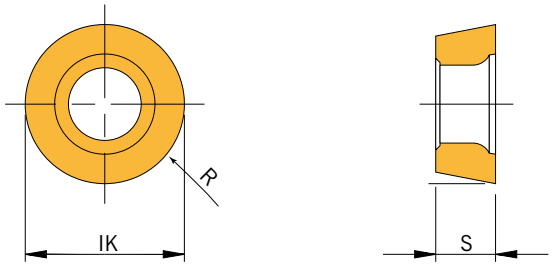
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

RDHT ...

ISO - Indexable inserts / *ISO - Inserti a fissaggio meccanico* / ISO - Plaquettes de coupe amovibles

666 – 671

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	**IK**	**S**	**R**	**HU** **AK20F**
RDHT 0501MOFN-ALU	5	1,40	2,5	◆
RDHT 12T3MOFN-ALU	12	3,97	6,0	◆
RDHT 1003MOFN-ALU	10	3,18	5,0	◆
RDHT 1604MOFN-ALU	16	4,76	8,0	◆

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

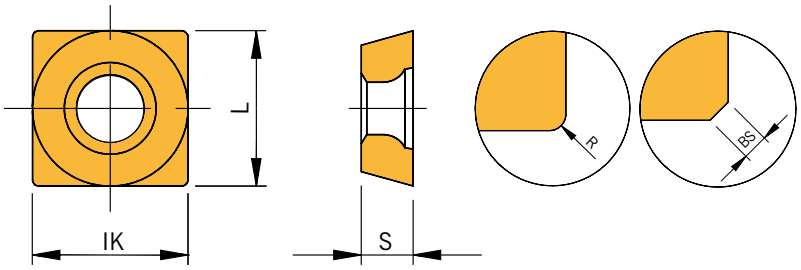
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

S...

ISO - Indexable inserts / *ISO - Inserti a fissaggio meccanico* / ISO - Plaquettes de coupe amovibles

666 – 671

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	**IK**	**L**	**BS**	**S**	**R**	**HC** AM26C	**HC** AP2135
SEMT 13T3AGSN	13,40	13,40	1,5	3,97	-		◆
SPMT 060304EN	6,35	6,35	-	3,18	0,4	◆	
SPMT 09T308EN	9,52	9,52	-	3,97	0,8	◆	

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	●
M	○	
K		○
N		
S		
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

Precision ground execution / *Esecuzione rettifica di precisione* / Plaquettes pour gorges de précision

Article *Articolo* Article	IK	L	BS	S	HC AL136	HC AM36C	HC AR26C	HU AK10F	HU AK20F
SDHT 09T3AEEN	9,52	9,52	-	3,97		◆	◆		
SDHT 09T3AEFN-ALU	9,52	9,52	1,8	3,97				◆	◆
SDHT 1204AEFN-ALU	12,70	12,70	-	4,76				◆	◆
SDHT 1204AESN	12,70	12,70	1,7	4,76	◆	◆	◆		
SDHW 09T3AEEN	9,52	9,52	-	3,97				◆	
SDHW 1204AEEN	12,70	12,70	1,7	4,76				◆	
SEHT 1204AFFN-ALU	12,70	12,70	1,8	4,76				◆	◆
SEHT 1204AFSN	12,70	12,70	1,7	4,76		◆	◆		

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●	●			
M	○	○			
K			●	○	○
N				●	●
S					
H					

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

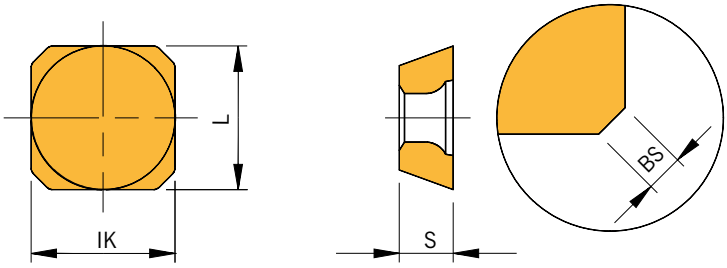
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

SEK...

ISO - Indexable inserts / *ISO - Inserti a fissaggio meccanico* / ISO - Plaquettes de coupe amovibles

666 – 671

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / *Esecuzione Sinterizzato* / Version frittée

Article *Articolo* Article	**IK**	**L**	**BS**	**S**	**HC** AM36C	**HC** AR26C	**HU** AK10F
SEKN 1203AFSN	12,7	12,7	1,7	3,18	◆	◆	
SEKR 1203AFFN	12,7	12,7	1,7	3,18			◆
SEKR 1203AFSN	12,7	12,7	1,7	3,18	◆		

HC = **Carbide coated** / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement
HU = **Carbide uncoated** / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	●		
M	○		
K		●	○
N			●
S			
H			

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
16

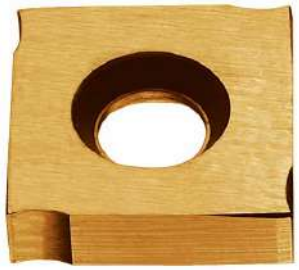
Dimensions in mm / *Tutte le dimensioni in mm* / Toutes les dimensions sont en mm

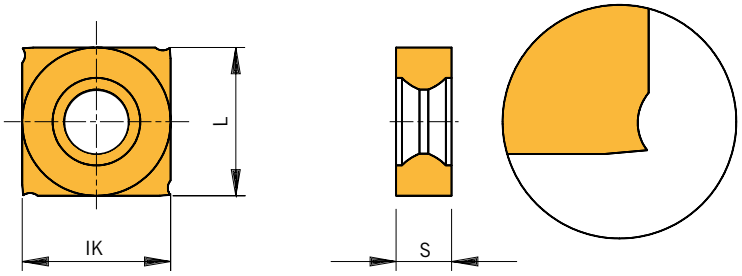
SNHX ...

ISO - Indexable inserts / *ISO - Inserti a fissaggio meccanico* / ISO - Plaquettes de coupe amovibles

666 – 671

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative





Article *Articolo* Article	**IK**	**L**	**S**	**HC**	
				AM26C	**AM36C**
SNHX 1102T	11,0	11,0	2,3	◆	
SNHX 1205T	12,7	12,7	5,4		◆

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	●
M	○	○
K		
N		
S		
H		

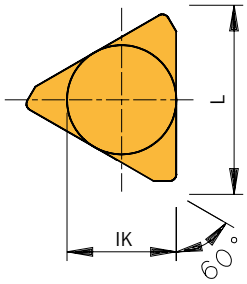
● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

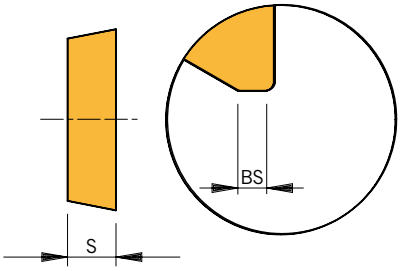
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

TPKN...

ISO - Indexable inserts / *ISO - Inserti a fissaggio meccanico* / ISO - Plaquettes de coupe amovibles

666 – 671





Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Article *Articolo* Article	IK	L	BS	S	HC AM36C	HC AR26C
TPKN 2204PDSR	12,7	22	1,4	4,76	◆	◆

HC = Carbide coated / *Metallo duro rivestito* / Carbure avec revêtement

P	●	
M	○	
K		●
N		
S		
H		

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

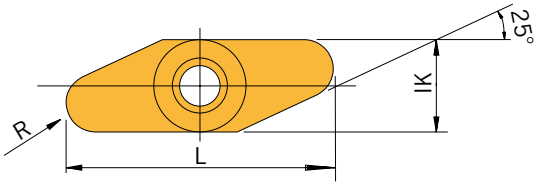
○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

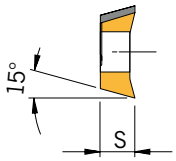
XDHT ...

ISO - Indexable inserts / *ISO - Inserti a fissaggio meccanico* / ISO - Plaquettes de coupe amovibles

666 – 671

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative





Article *Articolo* Article	IK	L	S	R	HU AK20F
XDHT 200440FR-ALU	9,52	20	4,76	4	◆
XDHT 200450FR-ALU	9,52	20	4,76	5	◆

HU = Carbide uncoated / *Metallo duro non rivestito* / Carbure sans revêtement

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

● **Main application**
Applicazione principale
Application principale

○ **Secondary application**
Applicazione secondaria
Application secondaire

Determination cutting speed - Milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters			Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed V_c (m/min) HC AL136	AM26C	AM36C
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 %	annealed	125	428	P1	100 - 175 - 250	100 - 155 - 210	100 - 175 - 250
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	annealed	190	639	P2	80 - 115 - 150	80 - 125 - 170	100 - 150 - 200
		C > 0.25 ... ≤ 0.55 %	hardened and tempered	210	708	P3	80 - 115 - 150	80 - 125 - 170	100 - 150 - 200
		C > 0.55 %	annealed	190	639	P4	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 100 - 120
		C > 0.55 %	hardened and tempered	300	1013	P5	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 100 - 120
		Machinig steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	80 - 110 - 140	100 - 135 - 170	80 - 100 - 120
	Low alloyed steel	annealed		175	591	P7	-	100 - 125 - 150	80 - 110 - 140
		hardened and tempered		300	1013	P8	-	80 - 100 - 120	80 - 100 - 120
		hardened and tempered		380	1282	P9	-	80 - 100 - 120	80 - 90 - 100
		hardened and tempered		430	1477	P10	-	80 - 100 - 120	80 - 90 - 100
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	675	P11	90 - 135 - 180	70 - 100 - 130	60 - 90 - 120
		hardened		300	1013	P12	-	60 - 70 - 80	60 - 65 - 70
		hardened		400	1361	P13	-	60 - 70 - 80	60 - 65 - 70
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed		200	675	P14	100 - 145 - 190	90 - 110 - 130	80 - 110 - 140
		martensitic, hardened and tempered		330	1114	P15	80 - 130 - 180	70 - 90 - 110	70 - 95 - 120
M	Stainless steel	austenitic, chilled		200	675	M1	-	60 - 85 - 110	80 - 115 - 150
		austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	-	60 - 90 - 120	-
		austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	-	60 - 90 - 120	-
K	Malleable cast iron	ferritic		200	675	K1	-	-	-
		pearlitic		260	867	K2	-	-	-
	Cast iron	low tensile strength		180	602	K3	-	-	-
		high tensile strength / austenitic		245	825	K4	-	-	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic		155	518	K5	-	-	-
		pearlitic		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable		30	-	N1	-	-	-
		heat treatable, heat treated		100	343	N2	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable		130	447	N5	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable		70	250	N6	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper		100	343	N7	-	-	-
		Brass, Bronze		90	314	N8	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping		110	382	N9	-	-	-
				300	1013	N10	-	-	-
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplastic (without abrasive filling material)		-	-	N12	-	-	-
		Plastic glas fibre reinforced GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	High temperature resistant alloys	Fe-based	annealed	200	675	S1	-	-	-
		Fe-based	heat treated	280	943	S2	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed	annealed	250	839	S3	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed	heat treated	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed	casting	320	1076	S5	-	-	-
	Titanium alloys	Pure titan		200	675	S6	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated		375	1262	S7	-	-	-
		β-alloys		410	1396	S8	-	-	-
	Wolfram alloys			300	1013	S9	-	-	-
	Molybdän alloys			300	1013	S10	-	-	-
H	Hardened steel	hardened		50 HRC	-	H1	-	-	-
		hardened		55 HRC	-	H2	-	-	-
		hardened		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened		55 HRC	-	H4	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values.
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.
HC = Carbide coated
HU = Carbide uncoated

										HU	
	AP2120	AP2135	AP5020	AP5030	AM5040	AK2110	AR26C	AT20	PVD2	AK10F	AK20F
	300 - 350 - 400	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 160 - 200	220 - 300 - 380	100 - 190 - 280	180 - 230 - 280	160 - 205 - 250	-	-
	260 - 305 - 350	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	190 - 260 - 330	100 - 160 - 220	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	260 - 305 - 350	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	190 - 260 - 330	100 - 160 - 220	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	220 - 260 - 300	80 - 125 - 170	80 - 125 - 170	80 - 125 - 170	80 - 120 - 160	180 - 240 - 300	100 - 150 - 200	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	180 - 220 - 260	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	160 - 210 - 260	100 - 135 - 170	140 - 185 - 230	130 - 165 - 200	-	-
	120 - 170 - 220	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	120 - 170 - 220	80 - 115 - 150	120 - 160 - 200	110 - 150 - 190	-	-
	120 - 170 - 220	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	120 - 170 - 220	80 - 115 - 150	120 - 160 - 200	110 - 150 - 190	-	-
	150 - 185 - 220	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	140 - 180 - 220	70 - 105 - 140	-	-	-	-
	70 - 110 - 150	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	70 - 100 - 130	60 - 75 - 90	-	-	-	-
	70 - 110 - 150	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	70 - 100 - 130	60 - 75 - 90	-	-	-	-
	-	60 - 115 - 170	60 - 115 - 170	60 - 115 - 170	60 - 110 - 160	140 - 180 - 220	90 - 110 - 130	160 - 220 - 280	130 - 175 - 220	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	70 - 100 - 130	70 - 90 - 110	130 - 205 - 280	110 - 155 - 200	-	-
	-	60 - 120 - 180	60 - 120 - 180	60 - 120 - 180	60 - 110 - 160	-	-	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	-	-	-	-	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	-	-	-	-	-	-
	150 - 180 - 210	70 - 125 - 180	-	-	-	200 - 250 - 300	70 - 125 - 180	130 - 165 - 200	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	150 - 180 - 210	70 - 115 - 160	-	-	-	170 - 200 - 230	70 - 115 - 160	130 - 165 - 200	-	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150
	160 - 195 - 230	120 - 170 - 220	-	-	-	250 - 315 - 380	120 - 170 - 220	160 - 215 - 270	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	-	80 - 115 - 150	-	-	-	-	80 - 115 - 150	110 - 165 - 220	-	80 - 105 - 130	80 - 105 - 130
	160 - 185 - 210	80 - 140 - 200	-	-	-	220 - 260 - 300	80 - 140 - 200	130 - 170 - 210	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	130 - 150 - 170	70 - 125 - 180	-	-	-	150 - 190 - 230	70 - 125 - 180	110 - 130 - 150	-	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140
	160 - 195 - 230	120 - 170 - 220	-	-	-	250 - 315 - 380	120 - 170 - 220	160 - 215 - 270	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	-	-	-	-	-	-	-	850 - 1075 - 1300	750 - 975 - 1200	200 - 1600 - 3000	200 - 1600 - 3000
	-	-	-	-	-	-	-	400 - 650 - 900	350 - 575 - 800	200 - 1600 - 3000	200 - 1600 - 3000
	-	-	-	-	-	-	-	260 - 530 - 800	230 - 465 - 700	200 - 1100 - 2000	200 - 1100 - 2000
	-	-	-	-	-	-	-	200 - 375 - 550	180 - 340 - 500	200 - 1000 - 1800	200 - 1000 - 1800
	-	-	-	-	-	-	-	200 - 350 - 500	180 - 315 - 450	200 - 600 - 1000	200 - 600 - 1000
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200 - 500 - 800	200 - 500 - 800
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250 - 625 - 1000	250 - 625 - 1000
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200 - 400 - 600	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	20 - 35 - 50	-	-	-	-	20 - 35 - 50	15 - 30 - 45	-	-
	-	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	20 - 35 - 50	15 - 30 - 45	-	-
	-	-	15 - 20 - 25	-	-	-	-	15 - 30 - 40	10 - 25 - 35	-	-
	-	-	10 - 15 - 20	-	-	-	-	15 - 25 - 30	10 - 20 - 25	-	-
	-	-	10 - 15 - 20	-	-	-	-	15 - 25 - 30	10 - 20 - 25	-	-
	-	-	50 - 85 - 120	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	30 - 40 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	30 - 40 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio V_c (m/min) HC		
						AL136	AM26C	AM36C
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto^	125	428	P1	100 - 175 - 250	100 - 155 - 210	100 - 175 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P2	80 - 115 - 150	80 - 125 - 170	100 - 150 - 200
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % bonificato	210	708	P3	80 - 115 - 150	80 - 125 - 170	100 - 150 - 200
		C > 0,55 % ricotto	190	639	P4	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 100 - 120
		C > 0,55 % bonificato	300	1013	P5	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 100 - 120
		Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	80 - 110 - 140	100 - 135 - 170	80 - 100 - 120
	Acciai debolmente legati	ricotto	175	591	P7	-	100 - 125 - 150	80 - 110 - 140
		bonificato	300	1013	P8	-	80 - 100 - 120	80 - 100 - 120
		bonificato	380	1282	P9	-	80 - 100 - 120	80 - 90 - 100
		bonificato	430	1477	P10	-	80 - 100 - 120	80 - 90 - 100
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	90 - 135 - 180	70 - 100 - 130	60 - 90 - 120
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	-	60 - 70 - 80	60 - 65 - 70
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	-	60 - 70 - 80	60 - 65 - 70
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	100 - 145 - 190	90 - 110 - 130	80 - 110 - 140
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	80 - 130 - 180	70 - 90 - 110	70 - 95 - 120
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temoerato	200	675	M1	-	60 - 85 - 110	80 - 115 - 150
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	-	60 - 90 - 120	-
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	-	60 - 90 - 120	-
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	-	-	-
		perlitica	260	867	K2	-	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	-	-	-
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	-	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	-	-	-
		perlitica	265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato	70	250	N6	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	-	-	-
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	-	-	-
			300	1013	N10	-	-	-
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N12	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	-	-	-
		Grafite (tecnico)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	-	-	-
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	-	-	-
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	-	-	-
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	-	-	-
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	-	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	-	-	-
		Leghe β	410	1396	S8	-	-	-
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	-	-	-
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	-	-
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	-	-
		temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.
Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.
HC = Metallo duro rivestito
HU = Metallo duro non rivestito

										HU	
	AP2120	AP2135	AP5020	AP5030	AM5040	AK2110	AR26C	AT20	PVD2	AK10F	AK20F
	300 - 350 - 400	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 160 - 200	220 - 300 - 380	100 - 190 - 280	180 - 230 - 280	160 - 205 - 250	-	-
	260 - 305 - 350	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	190 - 260 - 330	100 - 160 - 220	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	260 - 305 - 350	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	190 - 260 - 330	100 - 160 - 220	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	220 - 260 - 300	80 - 125 - 170	80 - 125 - 170	80 - 125 - 170	80 - 120 - 160	180 - 240 - 300	100 - 150 - 200	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	180 - 220 - 260	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	160 - 210 - 260	100 - 135 - 170	140 - 185 - 230	130 - 165 - 200	-	-
	120 - 170 - 220	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	120 - 170 - 220	80 - 115 - 150	120 - 160 - 200	110 - 150 - 190	-	-
	120 - 170 - 220	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	120 - 170 - 220	80 - 115 - 150	120 - 160 - 200	110 - 150 - 190	-	-
	150 - 185 - 220	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	140 - 180 - 220	70 - 105 - 140	-	-	-	-
	70 - 110 - 150	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	70 - 100 - 130	60 - 75 - 90	-	-	-	-
	70 - 110 - 150	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	70 - 100 - 130	60 - 75 - 90	-	-	-	-
	-	60 - 115 - 170	60 - 115 - 170	60 - 115 - 170	60 - 110 - 160	140 - 180 - 220	90 - 110 - 130	160 - 220 - 280	130 - 175 - 220	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	70 - 100 - 130	70 - 90 - 110	130 - 205 - 280	110 - 155 - 200	-	-
	-	60 - 120 - 180	60 - 120 - 180	60 - 120 - 180	60 - 110 - 160	-	-	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	-	-	-	-	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	-	-	-	-	-	-
	150 - 180 - 210	70 - 125 - 180	-	-	-	200 - 250 - 300	70 - 125 - 180	130 - 165 - 200	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	150 - 180 - 210	70 - 115 - 160	-	-	-	170 - 200 - 230	70 - 115 - 160	130 - 165 - 200	-	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150
	160 - 195 - 230	120 - 170 - 220	-	-	-	250 - 315 - 380	120 - 170 - 220	160 - 215 - 270	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	-	80 - 115 - 150	-	-	-	-	80 - 115 - 150	110 - 165 - 220	-	80 - 105 - 130	80 - 105 - 130
	160 - 185 - 210	80 - 140 - 200	-	-	-	220 - 260 - 300	80 - 140 - 200	130 - 170 - 210	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	130 - 150 - 170	70 - 125 - 180	-	-	-	150 - 190 - 230	70 - 125 - 180	110 - 130 - 150	-	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140
	160 - 195 - 230	120 - 170 - 220	-	-	-	250 - 315 - 380	120 - 170 - 220	160 - 215 - 270	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	-	-	-	-	-	-	-	850 - 1075 - 1300	750 - 975 - 1200	200 - 1600 - 3000	200 - 1600 - 3000
	-	-	-	-	-	-	-	400 - 650 - 900	350 - 575 - 800	200 - 1600 - 3000	200 - 1600 - 3000
	-	-	-	-	-	-	-	260 - 530 - 800	230 - 465 - 700	200 - 1100 - 2000	200 - 1100 - 2000
	-	-	-	-	-	-	-	200 - 375 - 550	180 - 340 - 500	200 - 1000 - 1800	200 - 1000 - 1800
	-	-	-	-	-	-	-	200 - 350 - 500	180 - 315 - 450	200 - 600 - 1000	200 - 600 - 1000
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200 - 500 - 800	200 - 500 - 800
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250 - 625 - 1000	250 - 625 - 1000
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200 - 400 - 600	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	20 - 35 - 50	-	-	-	-	20 - 35 - 50	15 - 30 - 45	-	-
	-	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	20 - 35 - 50	15 - 30 - 45	-	-
	-	-	15 - 20 - 25	-	-	-	-	15 - 30 - 40	10 - 25 - 35	-	-
	-	-	10 - 15 - 20	-	-	-	-	15 - 25 - 30	10 - 20 - 25	-	-
	-	-	10 - 15 - 20	-	-	-	-	15 - 25 - 30	10 - 20 - 25	-	-
	-	-	50 - 85 - 120	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	30 - 40 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	30 - 40 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Définition de la vitesse de coupe - Fraisage

Groupe de matériaux	Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence			Dureté Brinell	Résistance RM (N/mm²)	Groupe de travail	Vitesse de coupe V_c (m/min) HC		
							AL136	AM26C	AM36C
P	Acier non allié	C ≤ 0,25 %	recuit	125	428	P1	100 - 175 - 250	100 - 155 - 210	100 - 175 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	recuit	190	639	P2	80 - 115 - 150	80 - 125 - 170	100 - 150 - 200
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	traité	210	708	P3	80 - 115 - 150	80 - 125 - 170	100 - 150 - 200
		C > 0,55 %	recuit	190	639	P4	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 100 - 120
		C > 0,55 %	traité	300	1013	P5	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 100 - 120
		Aciers de décolletage (à copeaux courts)	recuit	220	745	P6	80 - 110 - 140	100 - 135 - 170	80 - 100 - 120
	Acier faiblement allié	recuit		175	591	P7	-	100 - 125 - 150	80 - 110 - 140
		traité		300	1013	P8	-	80 - 100 - 120	80 - 100 - 120
		traité		380	1282	P9	-	80 - 100 - 120	80 - 90 - 100
		traité		430	1477	P10	-	80 - 100 - 120	80 - 90 - 100
	Acier allié et acier outil allié	recuit		200	675	P11	90 - 135 - 180	70 - 100 - 130	60 - 90 - 120
		trempé et revenu		300	1013	P12	-	60 - 70 - 80	60 - 65 - 70
		trempé et revenu		400	1361	P13	-	60 - 70 - 80	60 - 65 - 70
	Acier inox	ferritique, martensitique, recuit		200	675	P14	100 - 145 - 190	90 - 110 - 130	80 - 110 - 140
		martensitique, traité		330	1114	P15	80 - 130 - 180	70 - 90 - 110	70 - 95 - 120
M	Acier inox	austénitique		200	675	M1	-	60 - 85 - 110	80 - 115 - 150
		austénitique		300	1013	M2	-	60 - 90 - 120	-
		austénitique-ferritique, Duplex		230	778	M3	-	60 - 90 - 120	-
K	Fonte malléable	ferritique		200	675	K1	-	-	-
		perlitique		260	867	K2	-	-	-
	Fonte grise	faible résistance		180	602	K3	-	-	-
		haute résistance / austénitique		245	825	K4	-	-	-
	Fonte à Graphite sphéroïdale	ferritique		155	518	K5	-	-	-
		perlitique		265	885	K6	-	-	-
	GGV (CGI)			200	675	K7	-	-	-
N	Alliages de fonderie d'aluminium	ne pouvant pas subir un durcissement		30	-	N1	-	-	-
		pouvant subir un durcissement, durci		100	343	N2	-	-	-
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, pouvant subit un durcissement, durci		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		130	447	N5	-	-	-
	Alliage de Magnésium	> 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement		70	250	N6	-	-	-
	Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton)	non allié, cuivre électrolytique		100	343	N7	-	-	-
		Laiton, bronze, fonte rouge		90	314	N8	-	-	-
		Alliage de cuivre à copeaux courts		110	382	N9	-	-	-
		forte résistance, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Matériaux non métalliques	Thermoplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (sans agents de charge abrasives)		-	-	N12	-	-	-
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Matière plastique renforcé composite CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Plastique renforcé fibre aramide AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphite		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Alliages réfractaires	à base de Fe	recuit	200	675	S1	-	-	-
		à base de Fe	durci	280	943	S2	-	-	-
		à base Ni ou Co	recuit	250	839	S3	-	-	-
		à base Ni ou Co	durci	350	1177	S4	-	-	-
		à base Ni ou Co	jeter	320	1076	S5	-	-	-
	Alliage de titane	Titane pur		200	675	S6	-	-	-
		Alliages Alpha + Beta, trempé		375	1262	S7	-	-	-
		Alliages Beta		410	1396	S8	-	-	-
	Alliage de tungstène			300	1013	S9	-	-	-
	Alliage de molybdène			300	1013	S10	-	-	-
H	Acier trempé	trempé et revenu		50 HRC	-	H1	-	-	-
		trempé et revenu		55 HRC	-	H2	-	-	-
		trempé et revenu		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Fonte durci	trempé et revenu		55 HRC	-	H4	-	-	-

Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
HC = Carbure avec revêtement
HU = Carbure sans revêtement

										HU	
	AP2120	AP2135	AP5020	AP5030	AM5040	AK2110	AR26C	AT20	PVD2	AK10F	AK20F
	300 - 350 - 400	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 160 - 200	220 - 300 - 380	100 - 190 - 280	180 - 230 - 280	160 - 205 - 250	-	-
	260 - 305 - 350	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	190 - 260 - 330	100 - 160 - 220	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	260 - 305 - 350	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150	190 - 260 - 330	100 - 160 - 220	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	240 - 270 - 300	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	60 - 100 - 140	160 - 220 - 280	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220	110 - 145 - 180	-	-
	220 - 260 - 300	80 - 125 - 170	80 - 125 - 170	80 - 125 - 170	80 - 120 - 160	180 - 240 - 300	100 - 150 - 200	160 - 205 - 250	140 - 180 - 220	-	-
	180 - 220 - 260	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	60 - 95 - 130	160 - 210 - 260	100 - 135 - 170	140 - 185 - 230	130 - 165 - 200	-	-
	120 - 170 - 220	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	120 - 170 - 220	80 - 115 - 150	120 - 160 - 200	110 - 150 - 190	-	-
	120 - 170 - 220	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	120 - 170 - 220	80 - 115 - 150	120 - 160 - 200	110 - 150 - 190	-	-
	150 - 185 - 220	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	140 - 180 - 220	70 - 105 - 140	-	-	-	-
	70 - 110 - 150	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	70 - 100 - 130	60 - 75 - 90	-	-	-	-
	70 - 110 - 150	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	50 - 85 - 120	70 - 100 - 130	60 - 75 - 90	-	-	-	-
	-	60 - 115 - 170	60 - 115 - 170	60 - 115 - 170	60 - 110 - 160	140 - 180 - 220	90 - 110 - 130	160 - 220 - 280	130 - 175 - 220	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	70 - 100 - 130	70 - 90 - 110	130 - 205 - 280	110 - 155 - 200	-	-
	-	60 - 120 - 180	60 - 120 - 180	60 - 120 - 180	60 - 110 - 160	-	-	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	-	-	-	-	-	-
	-	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	50 - 75 - 100	-	-	-	-	-	-
	150 - 180 - 210	70 - 125 - 180	-	-	-	200 - 250 - 300	70 - 125 - 180	130 - 165 - 200	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	150 - 180 - 210	70 - 115 - 160	-	-	-	170 - 200 - 230	70 - 115 - 160	130 - 165 - 200	-	80 - 115 - 150	80 - 115 - 150
	160 - 195 - 230	120 - 170 - 220	-	-	-	250 - 315 - 380	120 - 170 - 220	160 - 215 - 270	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	-	80 - 115 - 150	-	-	-	-	80 - 115 - 150	110 - 165 - 220	-	80 - 105 - 130	80 - 105 - 130
	160 - 185 - 210	80 - 140 - 200	-	-	-	220 - 260 - 300	80 - 140 - 200	130 - 170 - 210	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	130 - 150 - 170	70 - 125 - 180	-	-	-	150 - 190 - 230	70 - 125 - 180	110 - 130 - 150	-	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140
	160 - 195 - 230	120 - 170 - 220	-	-	-	250 - 315 - 380	120 - 170 - 220	160 - 215 - 270	-	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150
	-	-	-	-	-	-	-	850 - 1075 - 1300	750 - 975 - 1200	200 - 1600 - 3000	200 - 1600 - 3000
	-	-	-	-	-	-	-	400 - 650 - 900	350 - 575 - 800	200 - 1600 - 3000	200 - 1600 - 3000
	-	-	-	-	-	-	-	260 - 530 - 800	230 - 465 - 700	200 - 1100 - 2000	200 - 1100 - 2000
	-	-	-	-	-	-	-	200 - 375 - 550	180 - 340 - 500	200 - 1000 - 1800	200 - 1000 - 1800
	-	-	-	-	-	-	-	200 - 350 - 500	180 - 315 - 450	200 - 600 - 1000	200 - 600 - 1000
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200 - 500 - 800	200 - 500 - 800
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250 - 625 - 1000	250 - 625 - 1000
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200 - 400 - 600	200 - 400 - 600
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	20 - 35 - 50	-	-	-	-	20 - 35 - 50	15 - 30 - 45	-	-
	-	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	20 - 35 - 50	15 - 30 - 45	-	-
	-	-	15 - 20 - 25	-	-	-	-	15 - 30 - 40	10 - 25 - 35	-	-
	-	-	10 - 15 - 20	-	-	-	-	15 - 25 - 30	10 - 20 - 25	-	-
	-	-	10 - 15 - 20	-	-	-	-	15 - 25 - 30	10 - 20 - 25	-	-
	-	-	50 - 85 - 120	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	30 - 40 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	30 - 40 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

HOLDERS & ACCESSORIES
ATTACCHI E ACCESSORI
LOGEMENTS & ACCESSOIRES

Tool holders, adapters and extensions / *Portautensili, adattatori e prolunghe* / Logements à outils, adaptateurs et rallonges

Holders & accessories	*Attacchi e accessori*	Logements & accessoires	
• **System presentation**	• *Presentazione del sistema*	• Présentation du système	**674 – 679**
• **HSK-A - Shell mill tool holder**	• *HSK-A Portafrese a manicotto*	• HSK-A - Supports de tête de fraisage	**680**
• **HSK-A - Thread shank adaptor**	• *HSK-A - Adattatore gambo filettato*	• HSK-A - Supports filetés	**681**
• **SK - Shell mill tool holder**	• *SK - Portafrese a manicotto*	• SK - Supports de tête de fraisage	**682**
• **SK - Thread shank adaptor**	• *SK - Adattatore gambo filettato*	• SK - Supports filetés	**683**
• **BT - Shell mill tool holder**	• *BT - Portafrese a manicotto*	• BT - Supports de tête de fraisage	**684**
• **Extension**	• *Prolunga*	• Rallonges	**685 – 687**
• **Collets**	• *Pinze di serraggio*	• Pince de serrage	**688**

17

GET YOUR MACHINES READY FOR FITTING.

We have the connecting elements to ensure that your machines and our tools work together perfectly.

Tool holders, extensions and adapters for screw-in tools: We have everything to ensure that the systems from ARNO immediately are securely connected to your production. So you don't just get outstanding tools from us but also first-class accessories.

Holders:
Excellent hold: ARNO tool holders make tools and machines into powerful teams.

Extensions:
With ARNO extensions, you can compensate for clearances safely and precisely. Ensure maximum production success despite long projection lengths.

Adapters:
Expand your options. With the ER thread adapter you can also use screw-in tools on lathes.

Adapters

Cross-system benefits of ARNO adapters

- Compatible with all standard ER collet chucks and ER clamping units
- Increase the flexibility of 90% of all Swiss type and production lathes and 75% of all multi-spindle automatic lathes
- For thread sizes M8, M10, M12 and M16, others on request

Holders

Definite benefits of ARNO tool holders

- Available as SK, HSK and BT
- Various lengths available
- With through tool coolant

Extensions

Far-reaching benefits of ARNO extensions

- Different lengths for every application
- Designs in steel and solid carbide
- With through tool coolant
- Screw-in variants for screw-in milling cutters

PREPARATE LE MACCHINE.

Abbiamo gli elementi di collegamento per garantire che le vostre macchine ed i nostri utensili possano lavorare perfettamente insieme.

Portautensili, prolunghe e adattatori per utensili a vite: Abbiamo tutto ciò che serve per garantire che i sistemi di ARNO possano avere immediatamente una connessione sicura alla vostra produzione. Quindi da noi non avrete solo utensili eccezionali, ma anche accessori di prima classe.

Attacchi:
Miglior tenuta: I portautensili ARNO trasformano utensili e macchine in potenti team.

Prolunghe:
Con le prolunghe ARNO è possibile compensare le distanze in modo sicuro e preciso. garantitevi il massimo successo della produzione nonostante le lunghezze elevate.

Adattatore:
Ampliate le vostre opzioni. Con l'adattatore per filettatura ER è possibile utilizzare utensili a vite anche sui torni.

Adattatore filettato

Vantaggi trasversali degli adattatori ARNO

- Compatibili con tutti i portautensili a pinza ER standard e le unità di serraggio ER
- Aumentano la flessibilità del 90% di tutti i torni a fantina mobile e dei torni di produzione e del 75% di tutti i torni automatici multimandrino
- Per le misure di filettatura M8, M10, M12 e M16, altri su richiesta

Attacchi

Vantaggi tangibili dei portautensili ARNO

- Disponibile come SK, HSK e BT
- Disponibili in varie lunghezze
- con adduzione interna del refrigerante

Prolunghe

Vantaggi di ampia portata delle prolunghe ARNO

- Lunghezze diverse per ogni applicazione
- Esecuzioni in acciaio e metallo duro
- con adduzione interna del refrigerante
- Diverse misure per frese avvitabili

PRÉPAREZ VOS MACHINES AVEC LES LOGEMENTS ADAPTÉS.

Nous avons les éléments adaptés pour que vos machines puissent parfaitement fonctionner avec nos outils.

Des logements à outils, des rallonges et des adaptateurs pour des outils à visser : Nous avons tout ce qu'il faut pour que les systèmes d'ARNO s'adaptent rapidement à vos usinages tout en offrant la sécurité requise. Chez nous, vous trouverez donc non seulement des outils exceptionnels, mais aussi des accessoires de première qualité.

Les logements :
Une tenue optimale : les logements à outils d'ARNO relient vos outils et machines pour former une équipe performante.

Les rallonges :
les rallonges ARNO vous permettent de compenser les distances de manière sûre et précise. Assurez-vous une réussite maximale de vos usinages malgré les longueurs de dépassement importantes.

Adaptateur :
Étendez vos options. Avec l'adaptateur fileté ER, vous pouvez également utiliser des outils à visser sur les tours.

Adaptateur

Avantages pour plusieurs systèmes des adaptateurs ARNO

- Compatible avec tous les mandrins à pince de serrage ER standards et les unités de serrage ER
- Augmente la flexibilité de 90 % des décolleteuses et des tours de production et de 75 % des tours multibroches
- Pour les tailles de filetage M8, M10, M12 et M16, autres tailles sur demande

Logements

Avantages concrets des logements à outils ARNO

- Disponibles en SK, HSK et BT
- Différentes longueurs disponibles
- Avec refroidissement interne

Rallonges

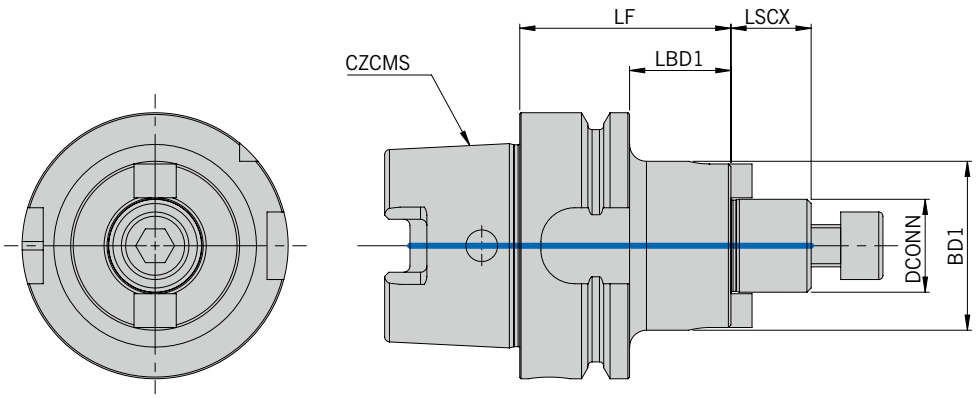
Les nombreux avantages des rallonges ARNO

- Différentes longueurs pour chaque application
- Versions en acier et en carbure monobloc
- Avec refroidissement interne
- Variantes avec raccordement vissé pour fraises à visser

WA-A...-...-IK-...

DIN 69893-1 HSK-A - Shell mill tool holder with internal cooling
DIN 69893-1 HSK-A - Portafrese a manicotto con raffreddamento interno
DIN 69893-1 - HSK-A - Supports de tête de fraisage avec refroidissement interne

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

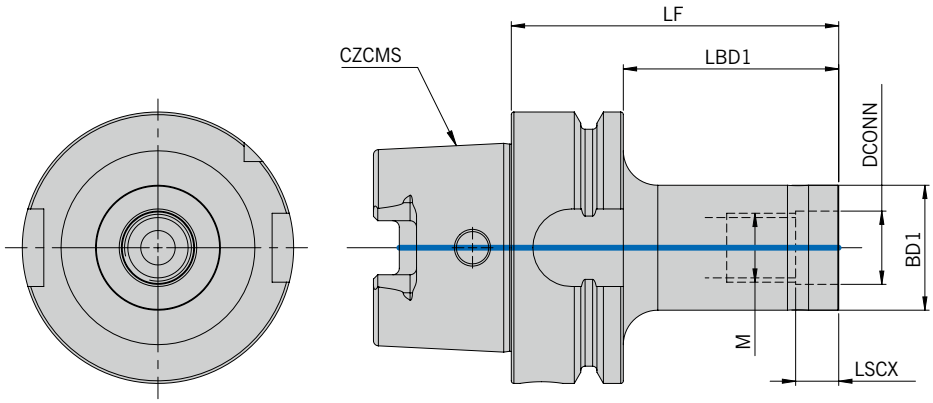
Article *Articolo* Article	**CZCMS**	**DCONN**	**LF**	**BD1**	**LBD1**	**LSCX**
WA-A63-16X35IK-40	0630	16	40	35	14	17
WA-A63-22X40IK-50	0630	22	50	40	24	19
WA-A63-22X43IK-40	0630	22	40	43	14	19
WA-A63-22X48IK-40	0630	22	40	48	14	19
WA-A63-27X48IK-60	0630	27	60	48	34	21
WA-A63-27X60IK-55	0630	27	55	60	29	21
WA-A63-27X60IK-60	0630	27	60	60	34	21
WA-A63-32X78IK-60	0630	32	60	78	34	24
WA-A63-40X90IK-60	0630	40	60	90	34	23
WA-A63-40X104IK-60	0630	40	60	104	34	23

Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Tool holder *Portautensili* Porte-outils	**Screw** / *Vite* / Vis
WA-A63-16...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M8 x 25**
WA-A63-22...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M10 x 25**
WA-A63-27...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M12 x 30**
WA-A63-32...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M16 x 35**
WA-A63-40...	**Cutter tightening screw** / *Vite di serraggio della fresa* / Vis de serrage de la fraise **752101 - M20 x Ø 54**

WG-A...-M...-IK-...

DIN 69893-1 HSK-A - Thread shank adaptor with internal cooling
DIN 69893-1 HSK-A - Adattatore gambo filettato con raffreddamento interno
DIN 69893-1 - HSK-A - Supports filetés avec refroidissement interne



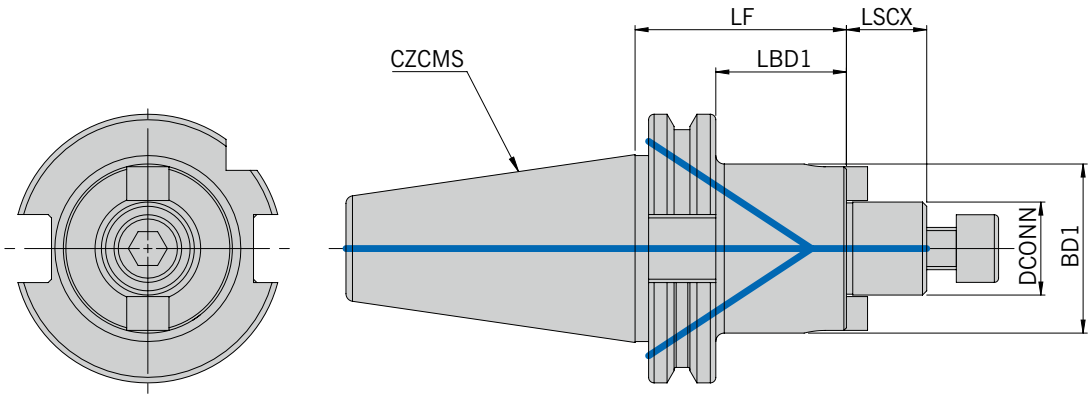
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**CZCMS**	**DCONN**	**M**	**LF**	**BD1**	**LBD1**	**LSCX**
WG-A63-M8-14X25IK-51	0630	8,5	M8	51	14	25	8,5
WG-A63-M10-18X25IK-51	0630	10,5	M10	51	18	25	9,0
WG-A63-M12-21X50IK-76	0630	12,5	M12	76	21	50	9,5
WG-A63-M12-21X100IK-126	0630	12,5	M12	126	21	100	9,5
WG-A63-M16-29X50IK-76	0630	17,0	M16	76	29	50	10,0
WG-A63-M16-29X100IK-126	0630	17,0	M16	126	29	100	10,0

WA-SK...-...IK-...

DIN ISO 7388-1 - AD/AF (ex DIN 69871) - Shell mill tool holder with internal cooling / *DIN ISO 7388-1 - AD/AF (ex DIN 69871) - Portafrese a manicotto con raffreddamento interno* / DIN ISO 7388-1 - AD/AF (ex DIN 69871) - Supports de tête de fraisage avec refroidissement interne

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**CZCMS**	**DCONN**	**LF**	**BD1**	**LBD1**	**LSCX**
WA-SK40-16X35IK-40	0400	16	40	35	20	17
WA-SK40-22X40IK-50	0400	22	50	40	30	19
WA-SK40-22X43IK-40	0400	22	40	43	20	19
WA-SK40-22X48IK-40	0400	22	40	48	20	19
WA-SK40-22X48IK-40	0400	27	50	48	30	21
WA-SK40-27X60IK-50	0400	27	50	60	30	21
WA-SK40-32X78IK-50	0400	32	50	78	30	24
WA-SK40-32X78IK-60	0400	32	60	78	40	24
WA-SK40-40X90IK-50	0400	40	50	90	30	23
WA-SK40-40X90IK-60	0400	40	60	90	40	23
WA-SK40-40X104IK-50	0400	40	50	104	30	23

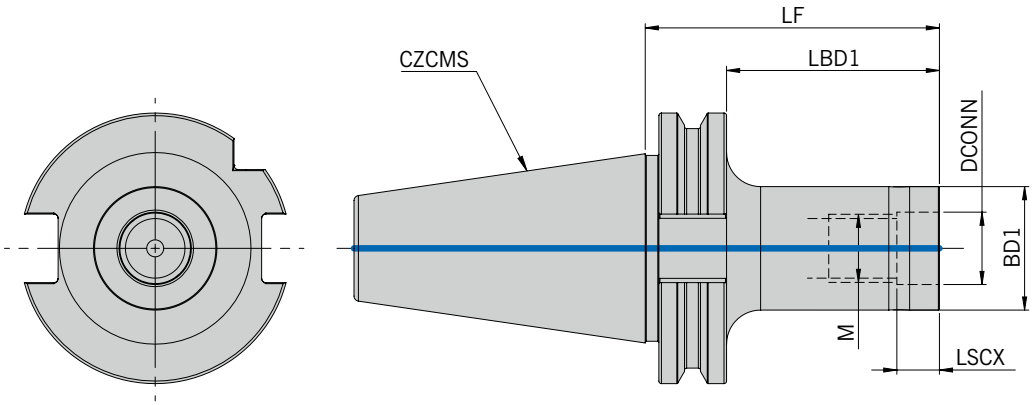
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Tool holder *Portautensili* Porte-outils	**Screw** / *Vite* / Vis
WA-SK40-16...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M8 x 25**
WA-SK40-22...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M10 x 25**
WA-SK40-27...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M12 x 30**
WA-SK40-32...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M16 x 35**
WA-SK40-40...	**Cutter tightening screw** / *Vite di serraggio della fresa* / Vis de serrage de la fraise **752101 - M20 x Ø 54**

WG-SK...-M...IK-...

DIN ISO 7388-1 - AD (ex DIN 69871) - Thread shank adaptor with internal cooling / *DIN ISO 7388-1 - AD (ex DIN 69871) - Adattatore gambo filettato con raffreddamento interno* / DIN ISO 7388-1 - AD (ex DIN 69871) - Supports filetés avec refroidissement interne

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



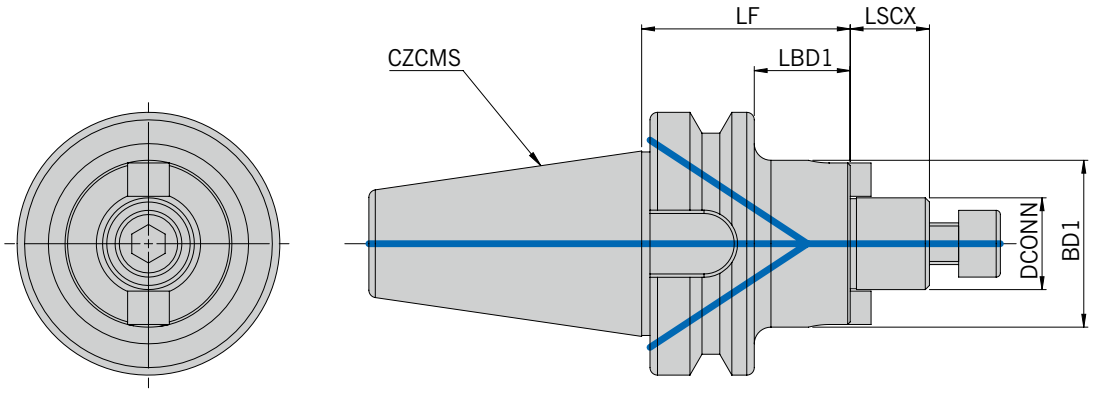
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	CZCMS	DCONN	M	LF	BD1	LBD1	LSCX
WG-SK40-M8-14X25IK-44	0400	8,5	M8	44	14	25	8,5
WG-SK40-M10-18X25IK-44	0400	10,5	M10	44	18	25	9,0
WG-SK40-M12-21X50IK-69	0400	12,5	M12	69	21	50	9,5
WG-SK40-M12-21X100IK-119	0400	12,5	M12	119	21	100	9,5
WG-SK40-M16-29X50IK-69	0400	17,0	M16	69	29	50	10,0
WG-SK40-M16-29X100IK-119	0400	17,0	M16	119	29	100	10,0

WA-BT...-...IK-...

DIN ISO 7388-2 - JD/JF (ex JIS B 6339) - Shell mill tool holder with internal cooling / *DIN ISO 7388-2 - JD/JF (ex JIS B 6339) - Portafrese a manicotto con raffreddamento interno* / DIN ISO 7388-2 - JD/JF (ancien JIS B 6339) - Supports de tête de fraisage avec refroidissement interne

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	**CZCMS**	**DCONN**	**LF**	**BD1**	**LBD1**	**LSCX**
WA-BT40-16X35IK-40	0400	16	40	35	13	17
WA-BT40-22X40IK-50	0400	22	50	40	23	19
WA-BT40-22X43IK-40	0400	22	40	43	13	19
WA-BT40-22X48IK-40	0400	22	40	48	13	19
WA-BT40-27X48IK-50	0400	27	50	48	23	21
WA-BT40-27X60IK-50	0400	27	50	60	23	21
WA-BT40-32X78IK-50	0400	32	50	78	23	24
WA-BT40-32X78IK-60	0400	32	60	78	33	24
WA-BT40-40X90IK-50	0400	40	50	90	23	23
WA-BT40-40X90IK-60	0400	40	60	90	33	23
WA-BT40-40X104IK-50	0400	40	50	104	23	23

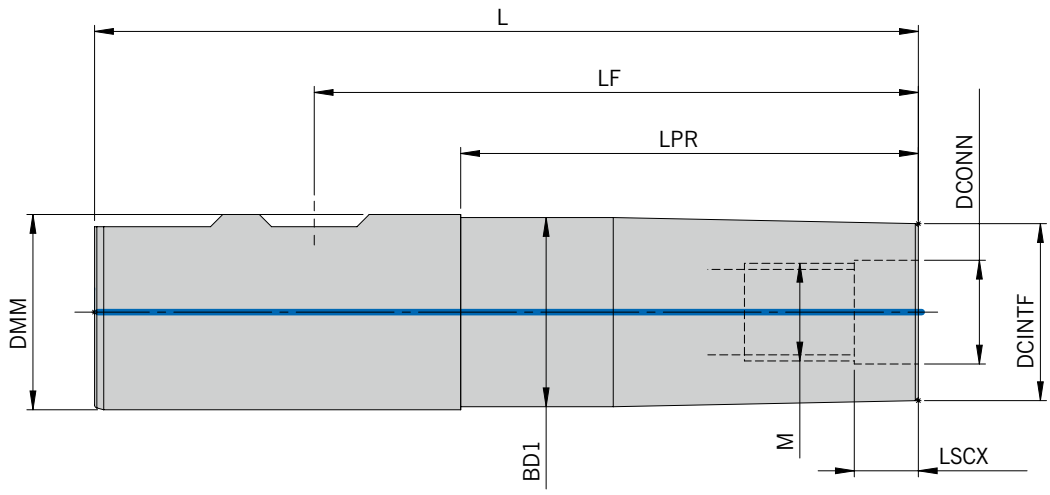
Spare Parts / *Ricambi* / Pièces de rechange

Tool holder *Portautensili* Porte-outils	**Screw** / *Vite* / Vis
WA-BT40-16...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M8 x 25**
WA-BT40-22...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M10 x 25**
WA-BT40-27...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M12 x 30**
WA-BT40-32...	**Cheese head screw** / *Vite a testa cilindrica* / Vis cylindrique **ISO 4762 - M16 x 35**
WA-BT40-40...	**Cutter tightening screw** / *Vite di serraggio della fresa* / Vis de serrage de la fraise **752101 - M20 x Ø 54**

ACV1...

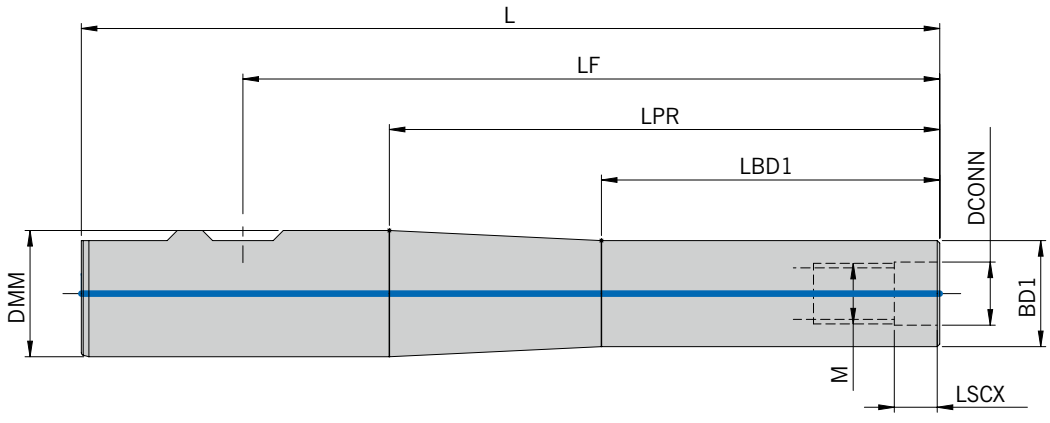
Steel extensions with Weldon shank for screw-in tools / *Prolunghe in acciaio con gambo Weldon per utensili a vite* / Rallonges en acier avec tige Weldon pour outils à visser

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	DCONN	DMM	M	L	LF	LPR	DCINTF	BD1	LSCX
ACV1.25.025.21M12	12,5	25	M12	81	49	25	21	-	9,0
ACV1.25.075.21M12	12,5	25	M12	131	99	75	21	-	9,0
ACV1.25.125.21M12	12,5	25	M12	181	149	125	21	-	9,0
ACV1.32.025.29M16	17,0	32	M16	85	49	25	29	-	10,5
ACV1.32.075.29M16	17,0	32	M16	135	99	75	29	-	10,5
ACV1.32.105.23M12	12,5	32	M12	170	134	105	21	25	9,0
ACV1.32.125.29M16	17,0	32	M16	185	149	125	29	-	10,5



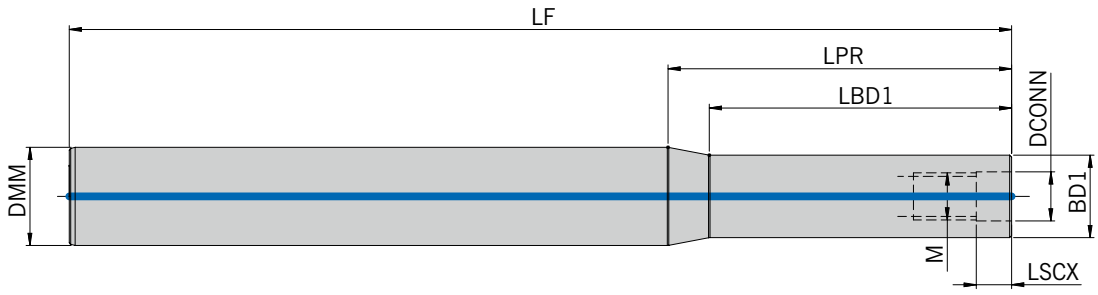
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	DCONN	DMM	M	L	LF	LPR	BD1	LBD1	LSCX
ACV1.25.040.23M12	12,5	25	M12	101	69	40	21	24	9,0
ACV1.25.109.23M12	12,5	25	M12	170	138	109	21	67	9,0
ACV1.32.040.30M16	17,0	32	M16	105	66	-	29	40	10,5

ACV2...

Steel extensions for screw-in tools / *Prolunghe in acciaio per utensili a vite* / Rallonges en acier pour outils à visser

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



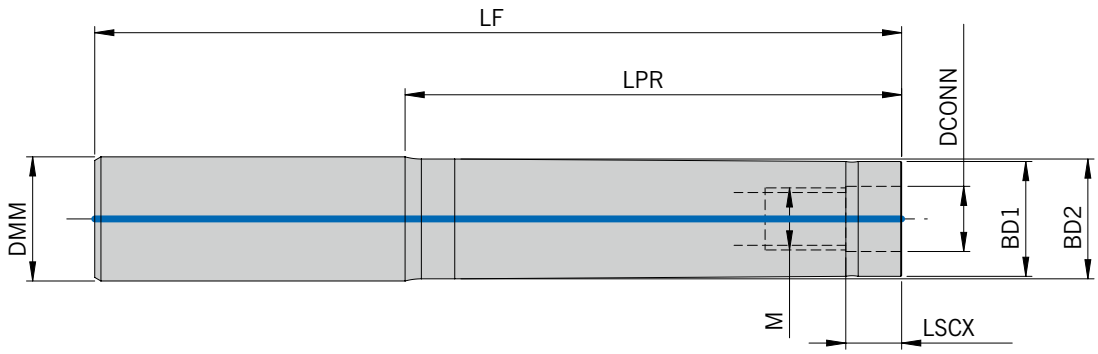
Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	DCONN	DMM	M	LF	LPR	BD1	LBD1	LSCX
ACV2.25.077.23M12	12,5	25	M12	240	87,5	21	77,0	9,0
ACV2.32.023.23M12	12,5	32	M12	160	54,0	21	23,0	9,0
ACV2.32.0595.23M12	12,5	32	M12	300	134,0	21	59,5	9,0
ACV2.32.066.30M16	17,0	32	M16	160	-	29	66,0	10,5
ACV2.32.146.30M16	17,0	32	M16	300	-	29	146,0	10,5

ACV3...

Solid carbide extensions for screw-in tools / *Prolunghe in metallo duro massiccio per utensili a vite* / Rallonges en carbure monobloc pour outils à visser

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / *Utensili* / Porte-outils

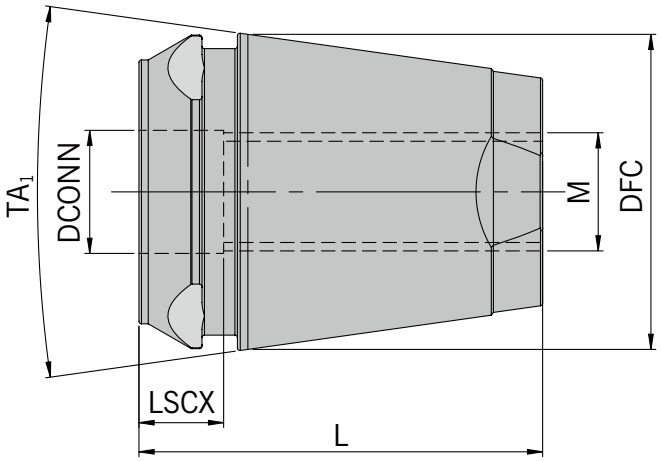
Article *Articolo* Article	DCONN	DMM	M	LF	LPR	BD1	BD2	LSCX
ACV3.16.060.15M8-VHM	8,5	16	M8	108	60	14,2	15,3	8,5
ACV3.20.080.19M10-VHM	10,5	20	M10	130	80	18,5	19,3	9,0

Other sizes are available on request.
Altre dimensioni sono disponibili su richiesta.
Plus de dimensions disponibles sur demande

ER...-M...-ST

Thread adapters for screw tools with through tool cooling / *Adattatori filettati per utensili avvitabili - con adduzione interna del refrigerante* / Adaptateur fileté pour outil à visser - avec refroidissement interne

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



NEW/NUOVO/NOUVEAU

Holders / *Utensili* / Porte-outils

Article *Articolo* Article	DFC	M	L	LSCX	DCONN	TA1
ER25-M08-ST N	25	M08	35	9	8,5	16°
ER25-M10-ST N	25	M10	35	9	10,5	16°
ER25-M12-ST	25	M12	35	9	12,5	16°
ER32-M08-ST N	32	M08	41	9	8,5	16°
ER32-M10-ST N	32	M10	41	9	10,5	16°
ER32-M12-ST	32	M12	41	9	12,5	16°
ER32-M16-ST	32	M16	41	9	17,0	16°
ER40-M08-ST N	40	M08	47	9	8,5	16°
ER40-M10-ST N	40	M10	47	9	10,5	16°
ER40-M12-ST N	40	M12	47	9	12,5	16°
ER40-M16-ST N	40	M16	47	9	17,0	16°

Other sizes are available on request / *Altre dimensioni sono disponibili su richiesta* / Plus de dimensions disponibles sur demande

INFORMATION

Information	*Informazioni*	Informations	
• **Keys**	• *Chiave*	• Clés	**690 – 695**
• **Torque tools**	• *Chiave dinamometrica*	• Clé dynamométrique	**696 – 696**
• **Application notes - Drilling & Milling**	• *Suggerimenti tecnici - Foratura & Fresatura*	• Consignes d'utilisation – Perçage & Fraisage	**698 – 763**
• **Wear and solutions**	• *Usura e rimedi*	• Usure et mesures correctives	**764 – 765**
• **Hardness comparison**	• *Confronto durezza*	• Comparaison de la dureté	**766 – 767**
• **Material comparison table**	• *Tabella confronto materiali*	• Tableau comparatif des matériaux	**768 – 783**

S-AFC-HSK...

Socket screwdriver for HSK coolant tube / *Chiave a cricchetto per tubo del refrigerante HSK* /
Clés à douille pour tuyau de fluide de refroidissement HSK

Key / *Chiave* / Clé

Article *Articolo* Article	**Socket end profile** *Profilo presa di forza* Profil de sortie	**Socket size** *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	**L**	**B**
S-AFC-HSK25	HSK	25	146	80
S-AFC-HSK32	HSK	32	152	80

T51... / T51...-IP

Screwdriver SoftFinish® with round blade / *Cacciavite SoftFinish® con lama tonda* / Tournevis SoftFinish® à lame ronde

TORX®

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	L	B
T5106	TORX®	6	164	23
T5107	TORX®	7	164	23
T5108	TORX®	8	164	23
T5109	TORX®	9	171	30
T5110	TORX®	10	191	30
T5115	TORX®	15	191	30
T5120	TORX®	20	218	36
T5125	TORX®	25	218	36

TORX PLUS®

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	L	B
T5106-IP	TORX PLUS®	6	164	23
T5107-IP	TORX PLUS®	7	164	23
T5108-IP	TORX PLUS®	8	164	23
T5109-IP	TORX PLUS®	9	171	30
T5110-IP	TORX PLUS®	10	191	30
T5115-IP	TORX PLUS®	15	191	30
T5120-IP	TORX PLUS®	20	218	36
T5125-IP	TORX PLUS®	25	218	36

T52...-IP

L-key with T-handle / *Chiave a brugola con impugnatura a farfalla* / Clés allen avec poignée

TORX PLUS®

Article *Articolo* Article	**Socket end profile** *Profilo presa di forza* Profil de sortie	**Socket size** *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	**L**	**B**
T5208-IP	TORX PLUS®	8	75	40
T5210-IP	TORX PLUS®	10	75	40
T5215-IP	TORX PLUS®	15	80	40
T5220-IP	TORX PLUS®	20	80	40

KP ...

L-key - short / *Chiave esagonale - corta* / Clé hexagonale - courte

Key / *Chiave* / Clé

Article *Articolo* Article	**Socket end profile** *Profilo presa di forza* Profil de sortie	**Socket size** *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	**L**	**B**
KP 3421	**Hex** / *Esagono* / Six pans	2,0	52	19
KP 3111	**Hex** / *Esagono* / Six pans	2,5	59	20
KP 1111	**Hex** / *Esagono* / Six pans	3,0	66	23
KP 1321	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	73	29
KP 5421	**Hex** / *Esagono* / Six pans	5,0	85	33

KS ...

L-key with flag handle / *Chiave a brugola con impugnatura a bandiera* / Clé allen coudée

TORX®

Article *Articolo* Article	**Socket end profile** *Profilo presa di forza* Profil de sortie	**Socket size** *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	**L**	**B**
KS 2505	TORX®	5	64	15
KS 1886	TORX®	6	64	15
KS 5151	TORX®	7	64	15
KS 1751	TORX®	8	72	19
KS 2309	TORX®	9	75	19
KS 2510	TORX®	10	75	19
KS 1111	TORX®	15	80	28
KS 2520	TORX®	20	69	30
KS 2525	TORX®	25	93	36

T53...

Torque screwdriver with T-handle - infinitely adjustable / *Cacciavite dinamometrico con impugnatura a croce - a regolazione variabile* / Tournevis dynamométrique à manche transversal - réglage variable

Key / *Chiave* / Clé

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	Nm	L	B
T53*	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6	5,0 - 14,0	56	120
T53E	**(*included) Adjustment key** / *Chiave di regolazione* / Clé de réglage				

TORX®

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	Drive end profile *Profilo dell'unità* Profil d'entraînement	Drive end size *Dimensione dell'unità* Taille d'entraînement	L	max. Nm
T5315	TORX®	15	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	5,5
T5320	TORX®	20	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	10,0
T5325	TORX®	25	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	15,0

TORX PLUS®

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	Drive end profile *Profilo dell'unità* Profil d'entraînement	Drive end size *Dimensione dell'unità* Taille d'entraînement	L	max. Nm
T5315-IP	TORX PLUS®	15	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	6,6
T5320-IP	TORX PLUS®	20	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	13,0
T5325-IP	TORX PLUS®	25	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	15,0

Hex / *Esagono* / Six pans

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	Drive end profile *Profilo dell'unità* Profil d'entraînement	Drive end size *Dimensione dell'unità* Taille d'entraînement	L	max. Nm
T53SW3	**Hex** / *Esagono* / Six pans	3	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	5,5
T53SW4	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	15,0
T53SW5	**Hex** / *Esagono* / Six pans	5	**Hex** / *Esagono* / Six pans	6,0	130	20,0

T54... / DREHMO...

Torque screwdriver with straight handle / *Cacciavite dinamometrico con impugnatura longitudinale* / Tournevis dynamométrique à manche vertical

Key / *Chiave* / Clé

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size Dimensione presa die forza Taille de sortie	Nm	L	B
T54-0,1-0,6*	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	0,1 - 0,6	127	23
T54-0,5-2,0*	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	0,5 - 2,0	131	30
T54-2,0-7,0*	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	2,0 - 7,0	142	41
DREHMO.GRIFF 0,3NM	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	0,3	112	23
T54E	**(*included) Adjustment key** / *Chiave di regolazione* / Clé de réglage				

Blade / *Lama* / Lame

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	Drive end profile *Profilo dell'unità* Profil d'entraînement	Drive end size *Dimensione dell'unità* Taille d'entraînement	L	max. Nm
T5405	TORX®	5	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	0,4
T5406	TORX®	6	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	0,6
T5407	TORX®	7	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	0,9
T5408	TORX®	8	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	1,3
T5409	TORX®	9	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	2,5
T5410	TORX®	10	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	3,8
T5415	TORX®	15	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	5,5
T5420	TORX®	20	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	8,0
T5425	TORX®	25	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	8,0

Blade / *Lama* / Lame

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	Drive end profile *Profilo dell'unità* Profil d'entraînement	Drive end size *Dimensione dell'unità* Taille d'entraînement	L	max. Nm
T5405-IP	TORX PLUS®	5	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	0,5
T5406-IP	TORX PLUS®	6	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	0,8
T5407-IP	TORX PLUS®	7	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	1,3
T5408-IP	TORX PLUS®	8	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	2,0
T5409-IP	TORX PLUS®	9	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	3,0
T5410-IP	TORX PLUS®	10	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	4,5
T5415-IP	TORX PLUS®	15	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	6,6
T5420-IP	TORX PLUS®	20	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	8,0
T5425-IP	TORX PLUS®	25	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	8,0

Blade / *Lama* / Lame

Article *Articolo* Article	Socket end profile *Profilo presa di forza* Profil de sortie	Socket size *Dimensione presa di forza* Taille de sortie	Drive end profile *Profilo dell'unità* Profil d'entraînement	Drive end size *Dimensione dell'unità* Taille d'entraînement	L	max. Nm
T54SW1,5	**Hex** / *Esagono* / Six pans	1,5	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	0,9
T54SW2,0	**Hex** / *Esagono* / Six pans	2,0	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	1,8
T54SW2,5	**Hex** / *Esagono* / Six pans	2,5	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	3,8
T54SW3,0	**Hex** / *Esagono* / Six pans	3,0	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	5,5
T54SW4,0	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	**Hex** / *Esagono* / Six pans	4,0	175	8,0

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de

Application problem								Corrective measures	Criteria
Edge chipping	Edge build-up	Flank wear	Plastic deformation	Vibrations	Surface quality	Chip too long	Chip too short		
	↑	↓	↓	↓	↑	↓		Cutting speed	Cutting data
↓		~	↓	↑	↓	↑	↓	Feed rate	
↑		↑	↑	↓	↑			Corner radius	Indexable inserts
↓		↑	↑					Cutting material	
~				~	~			Tool clamping	General criteria
~				~	~			Workpiece clamping	
~				~	↓			Overhang	
~		~		~	~			Point height	
	●	●	●		●	●		Lubricoolant	

↑ increase, enlarge - greater effect

↓ lower, reduce - greater effect

↑ increase, enlarge - smaller effect

↓ lower, reduce - smaller effect

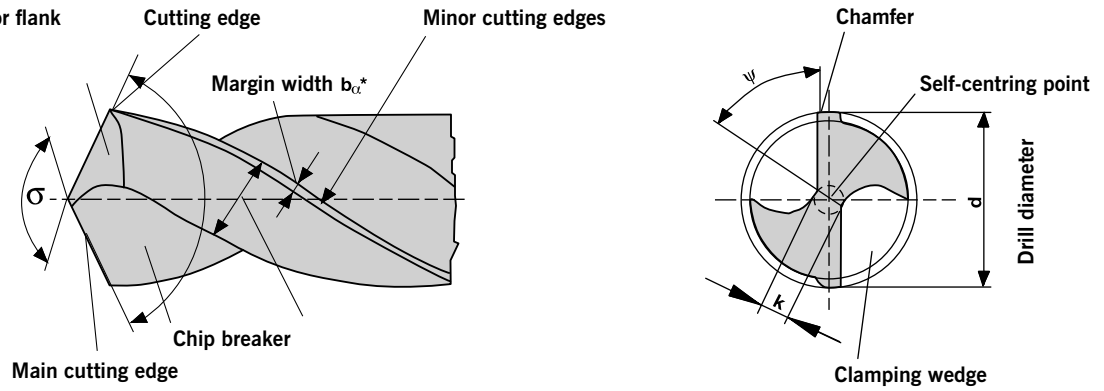
● apply

~ check, optimise

DEFINITION OF DRILL POINT

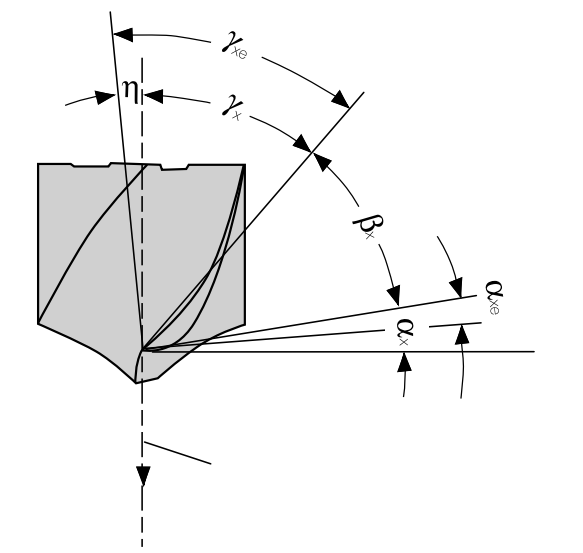
σ = point angle (sigma), ψ = chisel edge angle (psi)

*** The margin width bα is - from a machining point of view - the margin width of the minor land is denoted by bfαn (see DIN 6581).**



ANGLES AT THE CUTTING EDGES

Clearance angle α, wedge angle β and rake angle γ are measured in the tool orthogonal measuring plane.
For details see DIN 6581, (definitions of metal cutting technology, geometry at the tool edge).



The corner is selected as the edge point.

α_x = side clearance angle (alpha)

α_{xe} = effective side clearance angle

β_x = side wedge angle (beta)

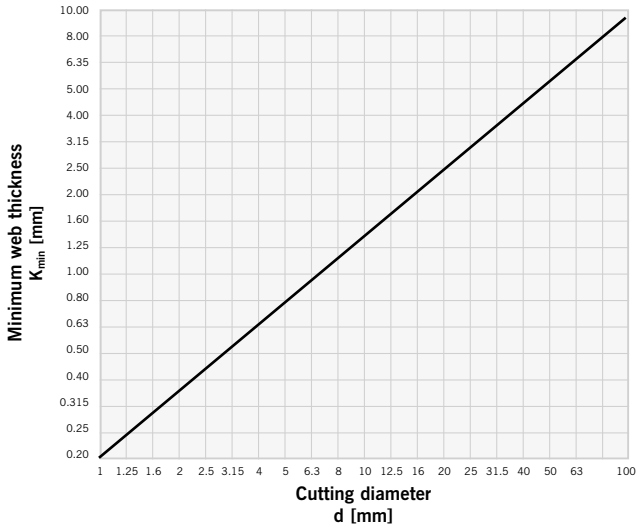
γ_x = front rake angle (gamma)

γ_{xe} = working front rake angle

η = resultant cutting speed angle (eta)

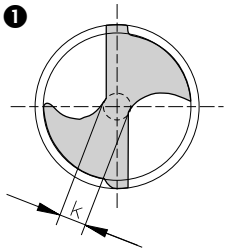
DEFINITIONS IN DETAIL

❷



Web thickness K

❶

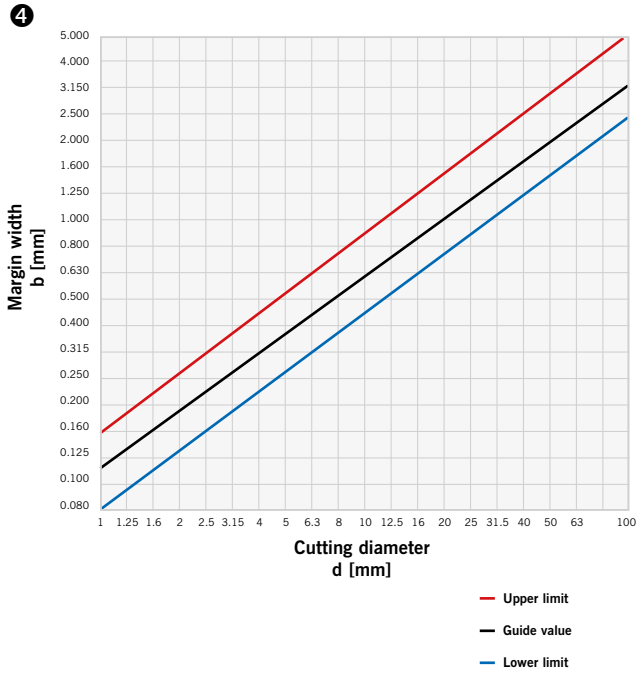


Test values:
The web thickness (Fig.❶) shall not be less than the minimum value K_{min} indicated in Fig.❷.

Test point: At the drill point

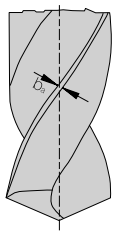
Test equipment: Slide gauge (calliper) with measuring tips

❹



Margin width b

❸

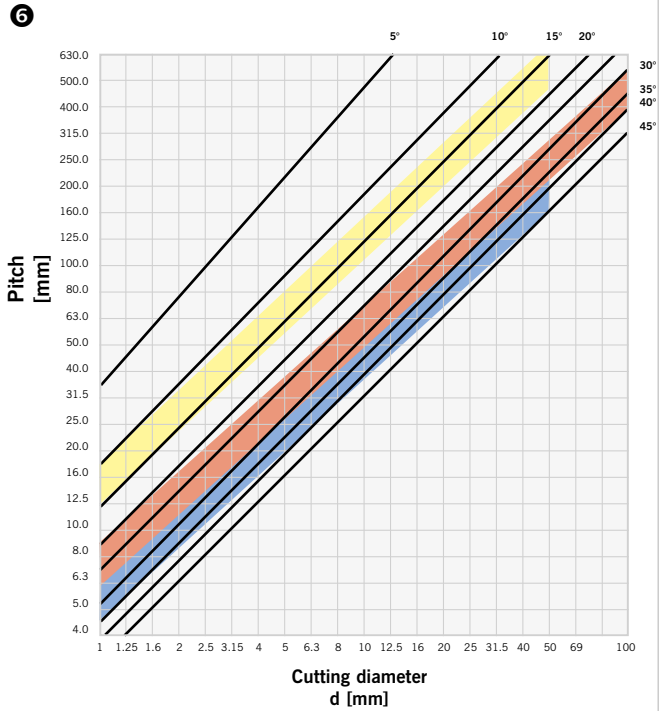


Test values:
The margin width (Fig.❸) shall be within the limit values indicated in Fig.❹ .

Test point: 5 mm behind the corner

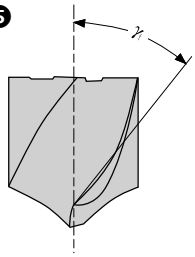
Test equipment: Slide gauge

❻



Front rake angle γ_f (helix angle) on twist drills

❺



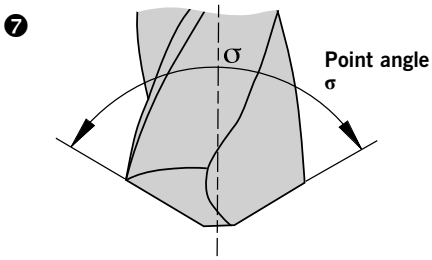
Recommended test values:
Recommended ranges depending on the tool types N, H and W according to DIN 1836 and the cutting diameter (Fig.❻).

Test point: At the corner, see Fig.❺

Test equipment: According to VDI guideline 3331 Part 1, Section Margin width b

Remark: The front rake angle γ_f is used instead of the orthogonal rake angle γ_0 in the tooth orthogonal plane, (see DIN 6581), as this changes along the major cutting edge (it becomes smaller towards the drill point).

❼



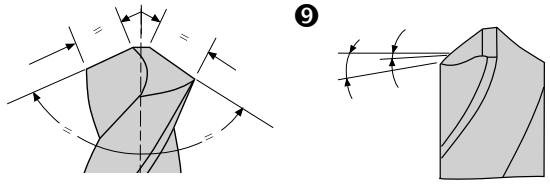
Point angle σ on twist drills

Test values: Standard execution for tool type N and H: α = 118, for tool type W: α = 130

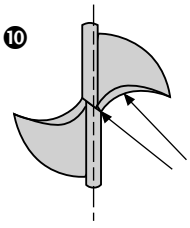
Test point: On the major cutting edges, see Fig.❼

Test equipment: According to VDI guideline 3331 Part 1, Section Margin width b_α

❽ ❾



❿



Resharpening twist drills

(1) Irregular wear of drills. Drill should be reground before excessive wear.

(2) Regrinding

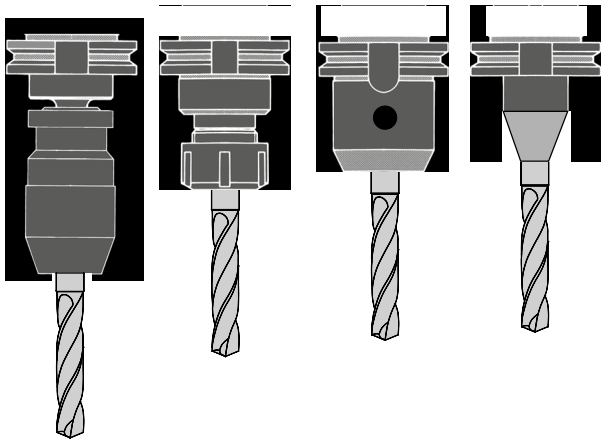
a) Grind the correct point angle for your application (Fig. ❽).

b) `Check that both major cutting edges have the same angle. With a 130° point angle, each major cutting edge should be 65° (Fig. ❽)

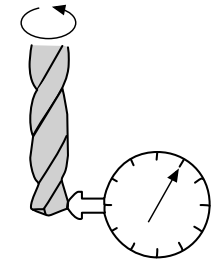
c) Primary relief and secondary clearance angle (Fig. ❾).

d) Grind web thinning (Fig.❿).

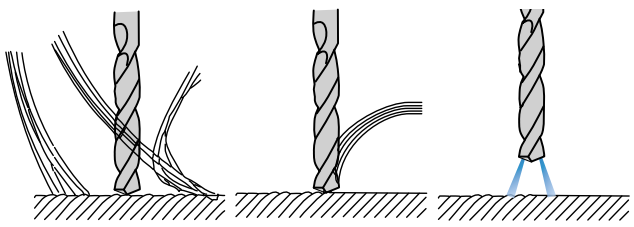
USE OF DRILLS



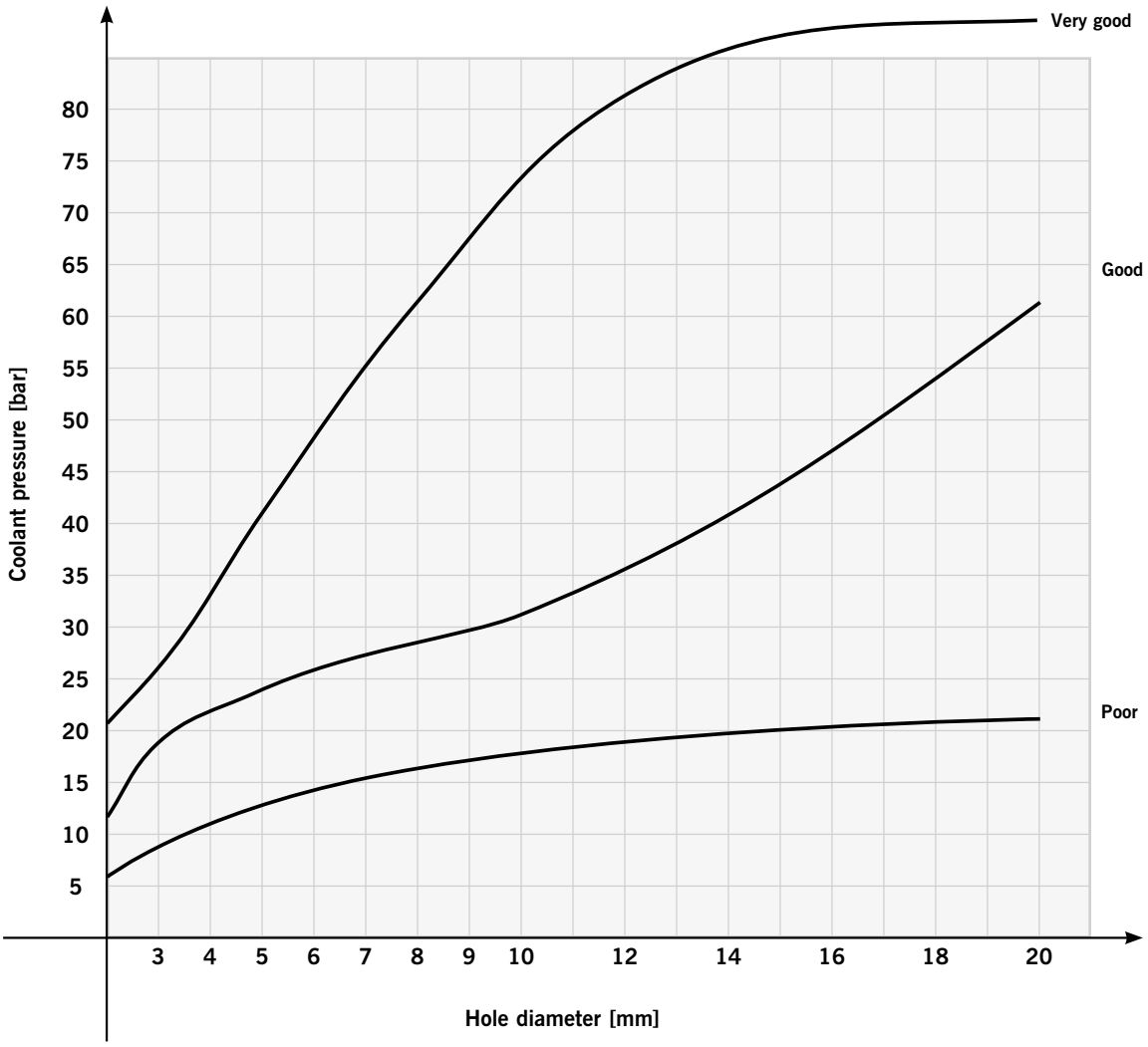
Correct clamping!



Radial runout at the cutting edge must not exceed 0.025 mm.

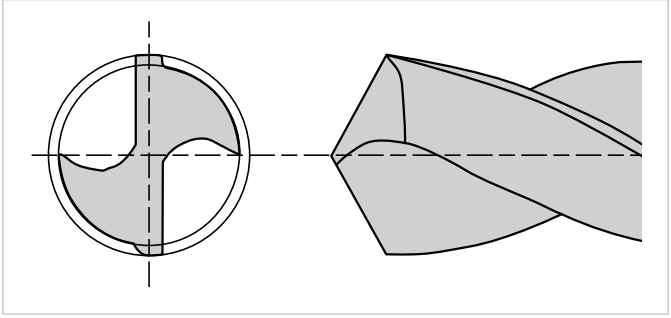


Sufficient coolant supply at the drill hole.



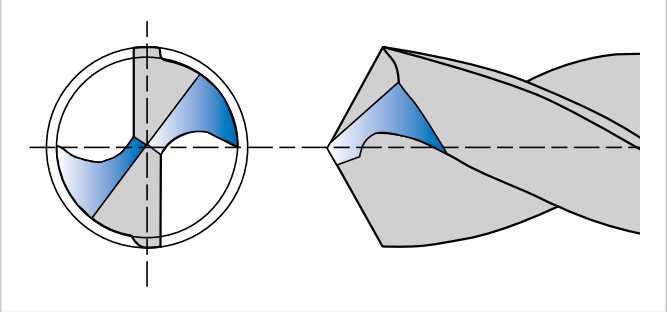
When using drills with a coolant channel, high-pressure cooling is required.

WEB THINNING



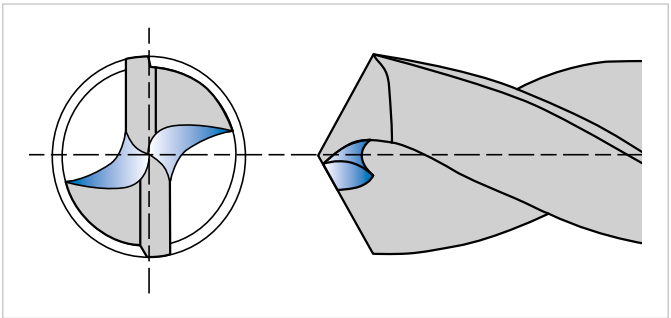
Standard grind

For general purpose drilling. Thanks to the thin web thickness, web thinning is not necessary. Suitable for steel, steel alloys, cast iron, stainless steel, titanium, inconell, etc. For conventional cutting conditions.



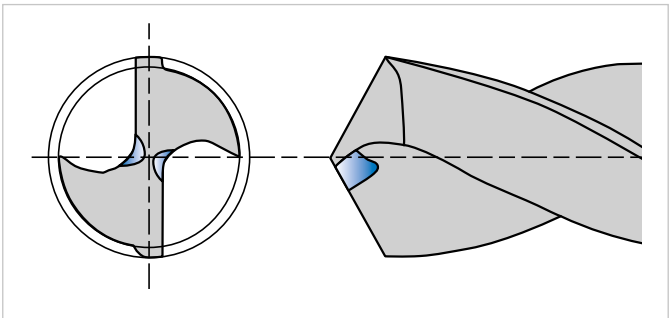
DIN 1412 Form C
Web thinning with split point

For general purpose drilling. Suitable for steel, steel alloys, cast iron, stainless steel, titanium alloys, inconell, etc. For conventional cutting conditions.



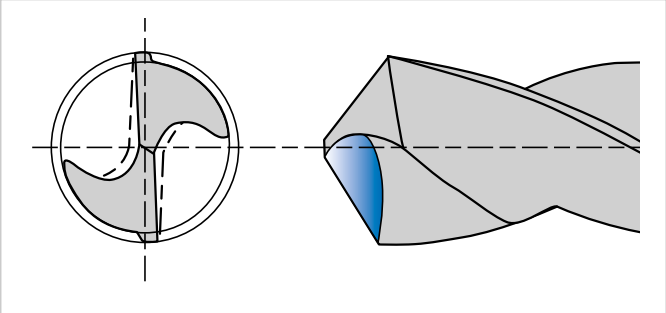
Form R
Web thinning (helical thinning)

Frequent chip breaking and chip evacuation by helical thinning. Sufficient space is created for chips. Good centring is possible.



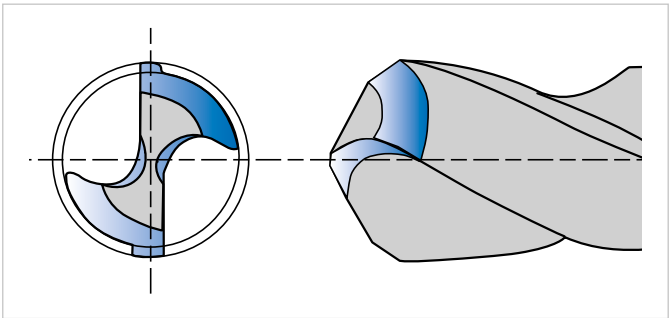
DIN 1412 Form A
Web thinning with self-centring point

This form has a thin self-centring point which allows good chip evacuation and centring. This type is the easiest method to grind the web thinning. A narrow web and wide fluted drills maintain stability.



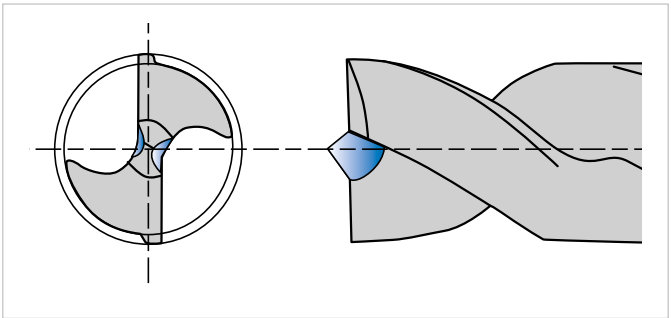
DIN 1412 Form B
Web thinning with self-centring point

Good chip evacuation e.g. for cast iron, aluminium, plastics etc. This form is especially used when the drill was produced for steels with high hardness, as this reduces the front rake angle and prevents breakouts on the cutting edge.



DIN 1412 Form D
Web thinning with self-centring point

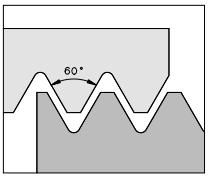
For general purpose drilling. Suitable for steel, steel alloys, cast iron, stainless steel, titanium alloys, inconell, etc. For conventional cutting conditions.



DIN 1412 Form E
Centre point

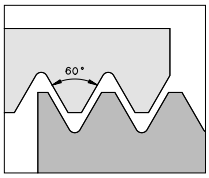
Suitable for centric drilling of thin sheet and tubes. Produces less burr.

DIAMETERS FOR THREADED CORE HOLES



Metric ISO thread DIN 13

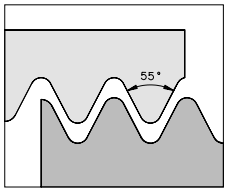
Thread diameter [M]	Pitch [mm]	Core hole nut [mm]
1,0	0,25	0,75
1,1	0,25	0,85
1,2	0,25	0,95
1,4	0,30	1,10
1,6	0,35	1,25
1,8	0,35	1,45
2,0	0,40	1,60
2,2	0,45	1,75
2,5	0,45	2,05
3,0	0,50	2,50
3,5	0,60	2,90
4,0	0,70	3,30
4,5	0,75	3,70
5,0	0,80	4,20
6,0	1,00	5,00
7,0	1,00	6,00
8,0	1,25	6,80
9,0	1,25	7,80
10,0	1,50	8,50
11,0	1,50	9,50
12,0	1,75	10,20
14,0	2,00	12,00
16,0	2,00	14,00
18,0	2,50	15,50
20,0	2,50	17,50
22,0	2,50	19,50
24,0	3,00	21,00
27,0	3,00	24,00
30,0	3,50	26,50
33,0	3,50	29,50
36,0	4,00	32,00
39,0	4,00	35,00
42,0	4,50	37,50
45,0	4,50	40,50
48,0	5,00	43,00
52,0	5,00	47,00
56,0	5,50	50,50
60,0	5,50	54,50
64,0	6,00	58,00
68,0	6,00	62,00



Metric ISO fine thread DIN 13

Thread diameter [M]	Core hole nut [mm]
2,00 x 0,25	1,75
2,20 x 0,25	1,95
2,30 x 0,25	2,05
2,50 x 0,35	2,15
2,60 x 0,35	2,20
3,00 x 0,35	2,65
3,50 x 0,35	3,15
4,00 x 0,35	3,65
4,00 x 0,50	3,50
5,00 x 0,50	4,50
6,00 x 0,50	5,50
6,00 x 0,75	5,20
7,00 x 0,75	6,20
8,00 x 0,50	7,50
8,00 x 0,75	7,20
8,00 x 1,00	7,00
9,00 x 0,75	8,20
9,00 x 1,00	8,00
10,00 x 0,50	9,50
10,00 x 0,75	9,20
10,00 x 1,00	9,00
10,00 x 1,25	8,80
11,00 x 1,00	10,00
12,00 x 0,75	11,20
12,00 x 1,00	11,00
12,00 x 1,25	10,80
12,00 x 1,50	10,50
13,00 x 1,00	12,00
14,00 x 1,00	13,00
14,00 x 1,25	12,80
14,00 x 1,50	12,50
15,00 x 1,00	14,00
15,00 x 1,50	13,50
16,00 x 1,00	15,00
16,00 x 1,50	14,50
18,00 x 1,00	17,00
18,00 x 1,50	16,50
18,00 x 2,00	16,00
20,00 x 1,00	19,00
20,00 x 1,50	18,50
20,00 x 2,00	18,00
22,00 x 1,00	21,00
22,00 x 1,50	20,50

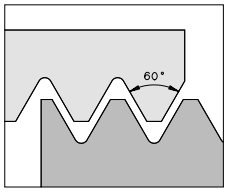
Thread diameter [M]	Core hole nut [mm]
22,00 x 2,00	20,00
24,00 x 1,00	23,00
24,00 x 1,50	22,50
24,00 x 2,00	22,00
25,00 x 1,00	24,00
25,00 x 1,50	23,50
26,00 x 1,50	24,50
27,00 x 1,50	25,50
27,00 x 2,00	25,00
28,00 x 1,50	26,50
28,00 x 2,00	26,00
30,00 x 1,00	29,00
30,00 x 1,50	28,50
30,00 x 2,00	28,00
32,00 x 1,50	30,50
33,00 x 1,50	31,50
33,00 x 2,00	31,00
34,00 x 1,50	32,50
35,00 x 1,50	33,50
36,00 x 1,50	34,50
36,00 x 2,00	34,00
36,00 x 3,00	33,00
38,00 x 1,50	36,50
39,00 x 1,50	37,50
39,00 x 2,00	37,00
39,00 x 3,00	36,00
40,00 x 1,50	38,50
40,00 x 2,00	38,00
40,00 x 3,00	37,00
42,00 x 1,50	40,50
42,00 x 2,00	40,00
42,00 x 3,00	39,00
45,00 x 1,50	43,50
45,00 x 2,00	43,00
45,00 x 3,00	42,00
48,00 x 1,50	46,50
48,00 x 2,00	46,00
48,00 x 3,00	45,00
50,00 x 1,50	48,50
50,00 x 2,00	48,00
50,00 x 3,00	47,00
52,00 x 1,50	50,50
52,00 x 2,00	50,00
52,00 x 3,00	49,00



Whitworth pipe thread DIN ISO 228

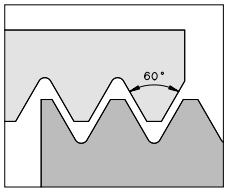
Thread designation	Outer diameter [inch]	Outer diameter [mm]	Nut diameter [mm]	Core hole diameter [mm]	Turns per [inch]
G 1/8″	1/8	9,73	8,85	8,80	28
G 1/4″	1/4	13,16	11,89	11,80	19
G 3/8″	3/8	16,66	15,39	15,25	19
G 1/2″	1/2	20,95	19,17	19,00	14
G 5/8″	5/8	22,91	21,13	21,00	14
G 3/4″	3/4	26,44	24,66	24,50	14
G 7/8″	7/8	30,20	28,42	28,25	14
G 1″	1	33,25	30,93	30,75	11
G 1 1/8″	1 1/8	37,90	35,58	35,30	11
G 1 1/4″	1 1/4	41,91	39,59	39,25	11
G 1 3/8″	1 3/8	44,32	42,00	41,70	11
G 1 1/2″	1 1/2	47,80	45,48	45,25	11
G 1 3/4″	1 3/4	53,74	51,43	51,10	11
G 2″	2	59,61	57,29	57,00	11
G 2 1/4″	2 1/4	65,71	63,39	63,10	11
G 2 1/2″	2 1/2	75,18	72,86	72,60	11
G 2 3/4″	2 3/4	81,53	79,21	78,90	11
G 3″	3	87,88	85,56	85,30	11
G 3 1/4″	3 1/4	93,98	91,66	91,50	11
G 3 1/2″	3 1/2	100,33	98,01	97,70	11
G 3 3/4″	3 3/4	106,68	104,30	104,00	11
G 4″	4	113,03	110,71	110,40	11

DIAMETERS FOR THREADED CORE HOLES



Filettatura UNC ANSI B1.1

Thread designation	Outer diameter [inch]	Outer diameter [mm]	Nut diameter [mm]	Core hole diameter [mm]	Turns per [inch]
N 1 - 64 UNC	0,073	1,854	0,059	1,50	56,0
N 2 - 56 UNC	0,086	2,184	0,071	1,80	48,0
N 3 - 48 UNC	0,099	2,515	0,083	2,10	40,0
N 4 - 40 UNC	0,112	2,845	0,093	2,35	40,0
N 5 - 40 UNC	0,125	3,175	0,104	2,65	32,0
N 6 - 32 UNC	0,138	3,505	0,112	2,85	32,0
N 8 - 32 UNC	0,164	4,166	0,138	3,50	14,0
N 10 - 24 UNC	0,190	4,826	0,157	4,00	24,0
N 12 - 24 UNC	0,216	5,486	0,183	4,65	20,0
1/4″ - 20 UNC	0,250	6,350	0,211	5,35	18,0
5/16″ - 18 UNC	0,313	7,938	0,268	6,80	16,0
3/8″ - 16 UNC	0,375	9,525	0,325	8,25	14,0
7/16″ - 14 UNC	0,438	11,112	0,380	9,65	13,0
1/2″ - 13 UNC	0,500	12,700	0,439	11,15	12,0
9/16″ - 12 UNC	0,563	14,288	0,496	12,60	11,0
5/8″ - 11 UNC	0,625	15,875	0,553	14,05	10,0
3/4″ - 10 UNC	0,750	19,050	0,669	17,00	9,0
7/8″ - 9 UNC	0,875	22,225	0,787	20,00	8,0
1″ - 8 UNC	1,000	25,400	0,900	22,85	7,0
1 1/8″ - 7 UNC	1,125	28,575	1,010	25,65	7,0
1 1/4″ - 7 UNC	1,250	31,750	1,136	28,85	6,0
1 3/8″ - 6 UNC	1,375	43,925	1,242	31,55	6,0
1 1/2″ - 6 UNC	1,500	38,100	1,366	34,70	5,0
1 3/4″ - 5 UNC	1,750	44,450	1,591	40,40	4,5
2″ - 4 1/2 UNC	2,000	50,800	1,823	46,30	4,5
2 1/4″ - 4 1/2 UNC	2,250	57,150	2,073	52,65	4,0
2 1/2″ - 4 UNC	2,500	63,500	2,303	58,50	4,0
2 3/4″ - 4 UNC	2,750	69,850	2,549	64,75	4,0
3″ - 4 UNC	3,000	63,500	2,799	71,10	4,0
3 1/4″ - 4 UNC	3,250	82,550	3,049	77,45	4,0
3 1/2″ - 4 UNC	3,500	88,900	3,299	83,80	4,0
3 3/4″ - 4 UNC	3,750	95,250	3,549	90,15	4,0
4″ - 4 UNC	4,000	101,600	3,799	96,50	4,0



Filettatura UNF ANSI B1.1

Thread designation	Outer diameter [inch]	Outer diameter [mm]	Core hole diameter [mm]	Turns per [inch]
N 0 - 80 UNF	0,060	1,524	1,25	80
N 1 - 72 UNF	0,073	1,854	1,55	72
N 2 - 64 UNF	0,068	2,184	1,90	64
N 3 - 56 UNF	0,099	2,515	2,15	56
N 4 - 48 UNF	0,112	2,845	2,40	48
N 5 - 44 UNF	0,125	3,175	2,70	44
N 6 - 40 UNF	0,138	3,505	2,95	32
N 8 - 36 UNF	0,164	4,166	3,50	36
N 10 - 32 UNF	0,190	4,826	4,10	32
N 12 - 28 UNF	0,216	5,486	4,70	28
1/4″ - 28 UNF	0,250	6,350	5,50	28
5/16″ - 24 UNF	0,313	7,938	6,90	24
3/8″ - 24 UNF	0,375	9,525	8,50	24
7/16″ - 20 UNF	0,438	11,112	9,90	20
1/2″ - 20 UNF	0,500	12,700	11,50	20
9/16″ - 18 UNF	0,563	14,288	12,90	18
5/8″ - 18 UNF	0,625	15,875	14,50	18
3/4″ - 10 UNF	0,750	19,050	17,50	16
7/8″ - 14 UNF	0,875	22,225	20,40	14
1″ - 12 UNF	1,000	25,400	23,25	12
1 1/8″ - 12 UNF	1,125	28,575	26,50	12
1 1/4″ - 12 UNF	1,250	31,750	29,50	12
1 3/8″ - 12 UNF	1,375	43,925	32,75	12
1 1/2″ - 12 UNF	1,500	38,100	36,00	12

ISO TOLERANCE

Diameter	from to 1–3	from to 3–6	from to 6–10	from to 10–18	from to 18–30	from to 30–50
	Tolerance in µm					
h6	0	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13	-16
h7	0	0	0	0	0	0
	-10	-12	-15	-18	-21	-25
h8	0	0	0	0	0	0
	-14	-18	-22	-27	-33	-39
m7	+12	+16	+21	+25	+29	+34
	+2	+4	+6	+7	+8	+9

PROBLEMS AND SOLUTIONS

Problem	Cause	Possible solution
Drill does not penetrate the workpiece	1. Drill blunt 2. Major cutting edge too small 3. Web too thick	1. Grind the major cutting edge 2. Grind the web 3. Select drill with narrower web
Margin fracture	1. Drill bush is too inaccurate	1. Select the right drill bush
Fracture of the major cutting edge	1. Too much load on the major cutting edge 2. Feed rate too high	1. Grind the major cutting edge 2. Reduce feed rate
Fracture in the tangs of the taper shank	1. Attachment between Morse taper and holder insufficient 2. Wear of the holder	1. Remove dirt or chips from the holder 2. Change holder
Drill breaks in brass	1. Unsuitable drill 2. Cutting edges clogged by chips	1. Select suitable drill
Fractures on the self-centring point	1. Too great a load on the self-centring point 2. Feed rate too high	1. Grind the self-centring point 2. Reduce feed rate
Oversize hole	1. Unequal angle or length of the major cutting edge 2. Loose spindle	1. Regrind drill point, select suitable drill bit 2. Fasten spindle sufficiently
Fractures on the cutting corner	1. Cutting speed too high 2. Hard inclusions in the workpiece 3. Cutting edges clogged by chips 4. Drill wear too great	1. Regrind drill point, adapt to workpiece 2. Reduce feed rate 3. Regrind before excessive wear
Uneven chips at the cutting edges	1. Drill point not properly ground 2. Only one cutting edge drills	1. Grind the drill point correctly 2. Regrind the drill point with the same point angle and length
Poor drilling pattern	1. Drill point not properly ground 2. Insufficient coolant supply 3. Feed rate too high 4. Attachment not stable	1. Grind the drill point correctly 2. Supply sufficient coolant 3. Reduce feed rate 4. Stabilise or renew attachment

Cutting speed [m/min]

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

Feed rate [mm/min]

$$V_f = n \cdot f$$

Speed [rpm]

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

Cutting rate [kW]

$$P_c = \frac{K_c \cdot f \cdot d \cdot V_c}{240000}$$

Specific cutting force

$$k_c = k \cdot C_1 \cdot C_2$$

Chip removal rate

$$Q = \frac{A \cdot V_c}{2}$$

Chip cross-section [mm²]

$$A = \frac{d \cdot f}{2}$$

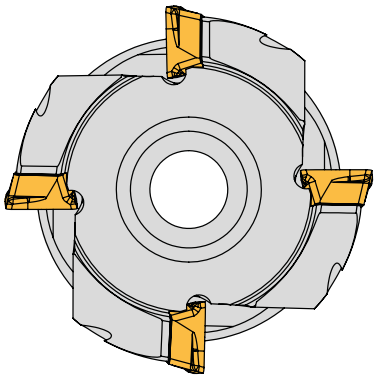
V_f	Feed rate	[mm/min]
V_C	Cutting speed	[m/min]
n	Speed	[rpm]
f	Feed	[mm/r]
P_C	Cutting rate	[kW]
A	Chip cross-section	[mm²]

Q	Chip removal rate
k_C	Specific cutting force [N/mm²]
C_1	Correction factor for cutting speed
C_2	Correction factor for manufacturing process
K	Table value for specific cutting force

Tip:
We will be happy to help you calculate the correct values! Just give our Competence Team a call! Please have the diameter, drilling depth and material data ready. We will have all the data calculated for you in no time!

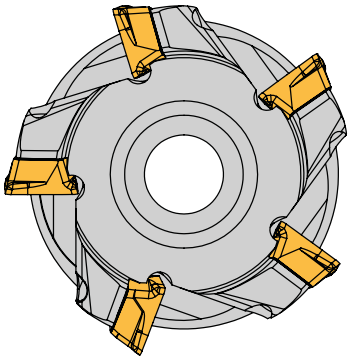
WIDE, MEDIUM AND NARROW ITCH

Each system has various pitches to optimise the milling process. Several factors play a vital role in the optimum use of milling tools, e.g. material, cutting data, performance, stability, design and chip formation.



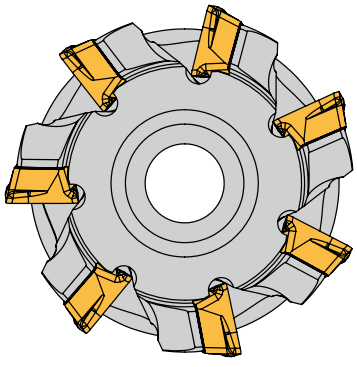
Wide pitch
Milling cutters with a wide pitch have a very large chip space and so have a smaller number of teeth.

Suitable for:
- Unstable conditions due to low cutting forces
- Limited machine power
- Large tool lengths
- Long cutting materials (large chip spaces)



Medium pitch
Medium-pitch milling tools are recommended for general machining and are feature a good ratio between chip space and the number of teeth.

Suitable for:
- Good productivity
- Rough machining (sufficient chip space)
- Stable conditions



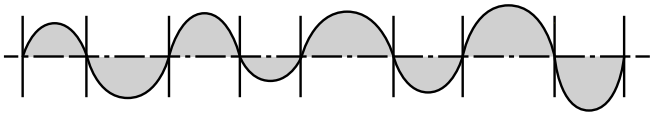
Narrow pitch
Milling tools with a narrow pitch have a large number of teeth and so create ideal conditions for high feed rates.

Suitable for:
- High productivity with low lateral infeed AE
- Higher drive power
- Interrupted surfaces (e.g. distribution block)
- Short-chipping materials

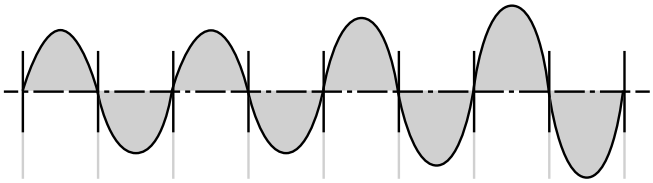
DIFFERENTIAL PITCH

Milling cutters with a differential pitch have an uneven tooth layout. This type of layout reduces what is known as the resonance vibration of each tooth.

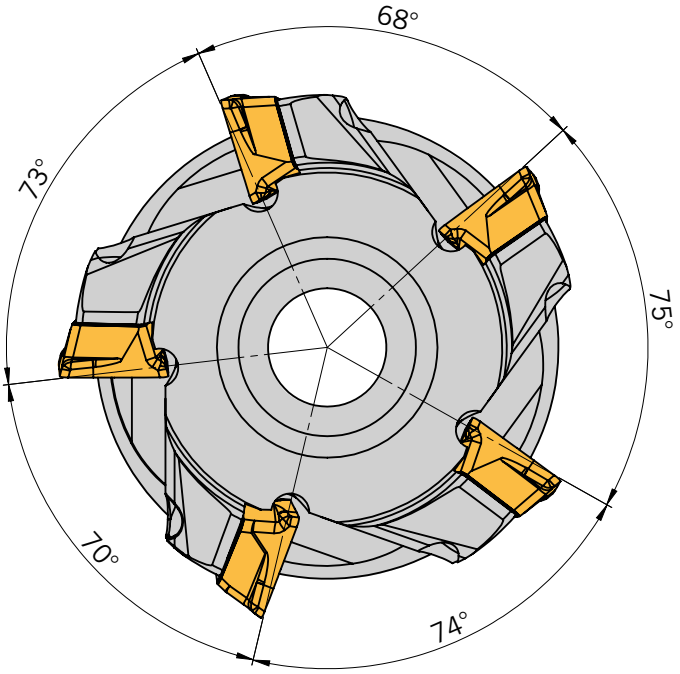
The reduction drastically reduces vibration and leads to a significant improvement in smoothness of the cutting action during machining.



Differential pitch



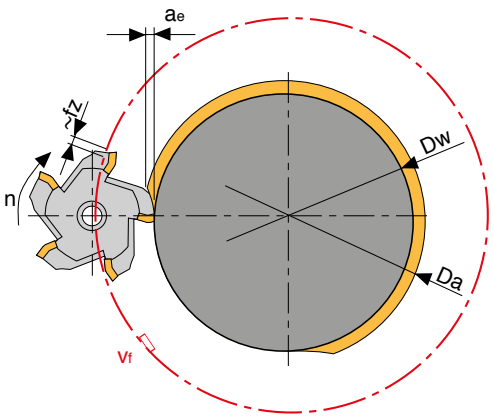
Even pitch

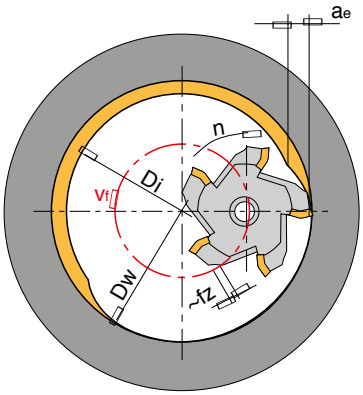


Example:
uneven tooth pitch

CIRCULAR MILLING

Internal milling - circular





Feed rate (path speed of milling cutter centre point)

$$V_f = \left(1 + \frac{d1}{Dw}\right) n \cdot f_z \cdot z$$

$$V_f = \left(1 - \frac{d1}{Dw}\right) n \cdot f_z \cdot z$$

Contact width

$$D_e = \frac{D_a^2 - D_w^2}{4 \cdot (D_w + d_1)}$$

$$a_e = \frac{D_a^2 - D_i^2}{4 \cdot (D_w - d_1)}$$

Calculation example for external milling – circular

Cutter type		60PA.40R.E12
Cutter diameter		40 mm
Number of teeth	z:	3
Workpiece diameter	Dw:	60 mm
Output diameter	Da:	65 mm
Spindle speed	n:	2500 rpm
Feed per tooth	fz:	0.05 mm

Feed rate

$$V_f = \left(1 + \frac{40}{60}\right) 2500 \cdot 0.05 \cdot 3 = 625 \text{ mm/min}$$

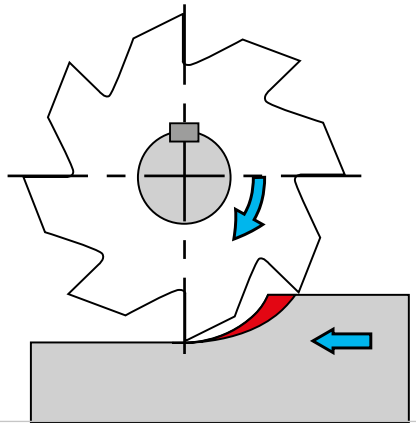
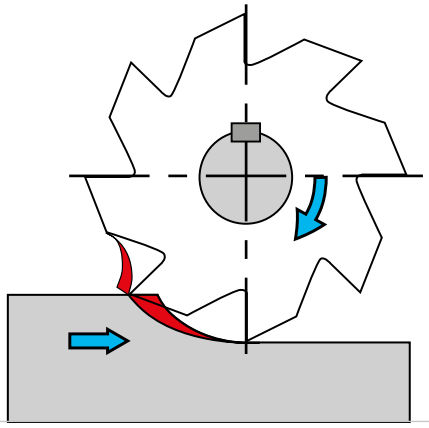
Radial contact width

$$\frac{65 - 60}{2} = 2.5 \text{ mm}$$

Effective radial contact width

$$a_e = \frac{65^2 - 60^2}{3 \cdot (60 + 40)} = 2.08 \text{ mm}$$

DOWN-CUT AND UP-CUT MILLING

Down-cut milling	Up-cut milling
	

Direction of feed movement in relation to cutting movement

Advantages and disadvantages

+ Milling cutter disengages from workpiece at chip thickness h = 0 mm.

- there is no spring-back
- this results in better surface finish
- the cutting force presses the workpiece onto the table
- this allows greater feed rate, chip thickness and V_c

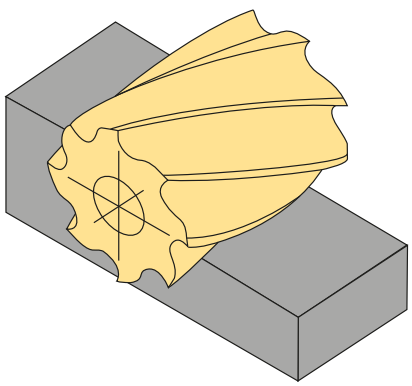
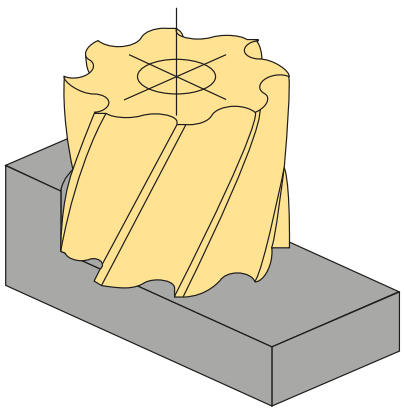
– Milling cutter first engages at chip thickness h = 0 mm.

- this results in very high temperatures at first cut
- the surface hardens
- insert may break due to adhering chips
- heavy flank wear = short tool life

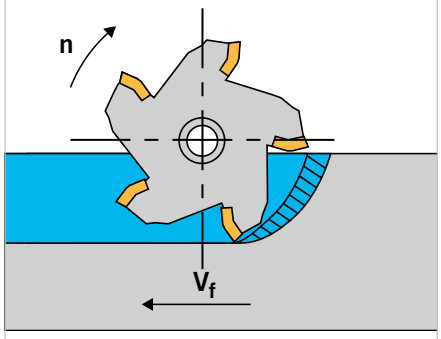
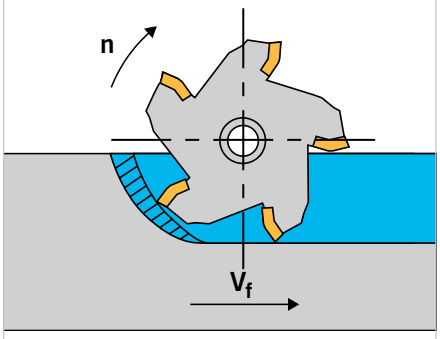
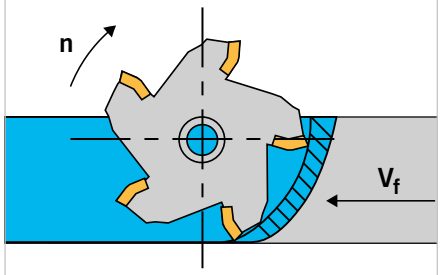
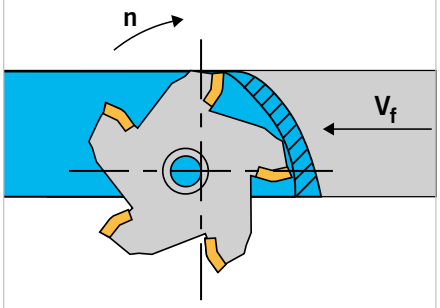
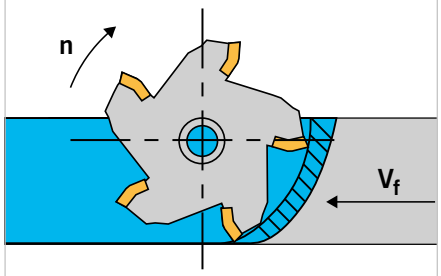
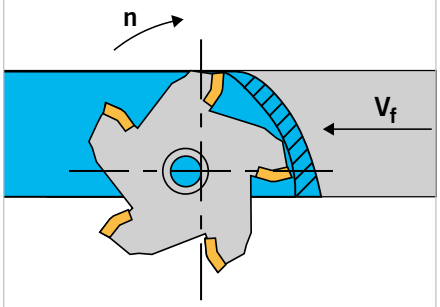
- vibration when cutting edge exits - rattling

Conclusion: In principle, down-cut milling is preferable to up-cut milling.

Position of tool axis relative to the machined surface

Peripheral milling	Face milling
	

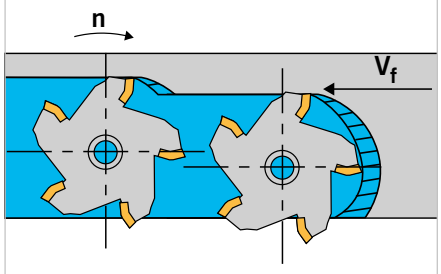
POSITIONING THE MILLING TOOL

Low-cost		Unfavourable
Down-cut milling		**Up-cut milling**
	**Down-cut and up-cut milling** Down-cut milling is preferable to up-cut milling as far as machine, clamping and workpiece permit.	
Tangential milling cutter position		**Milling cutter position off tangent**
	**Milling cutter position** The milling tool should exit from the workpiece at the largest tangential angle possible.	
Tangential workpiece position		**Workpiece position off tangent**
	**Workpiece position** If possible, the workpiece should be clamped so that the milling tool can exit tangentially over the entire machining length.	

DOWN-CUT AND UP-CUT MILLING

Low-cost

Tangential exit

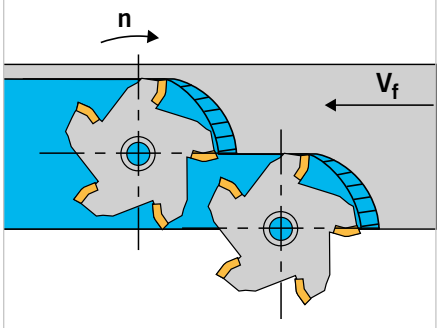


Overlap

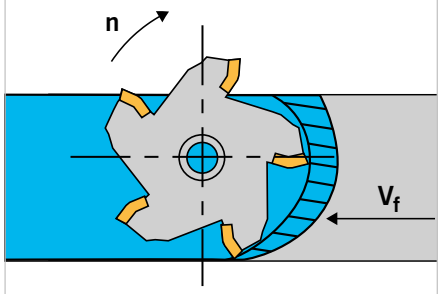
Either down-cut milling, or ensure tangential exit of milling tool as shown in the example on the left.

Unfavourable

Exit off tangent



Cutter size ≥ 20%

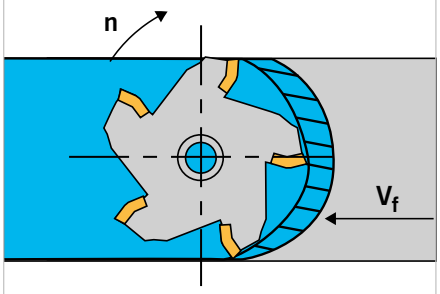


Cutter size

When face milling, the diameter of the milling tool should be 20 - 30% greater than the workpiece.

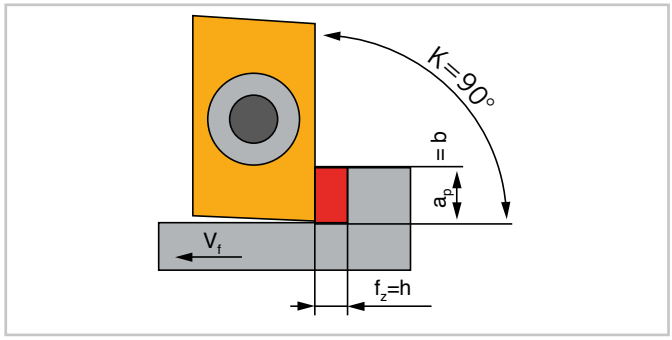
$$d_1 = a_e \times 1{,}2 - 1{,}3$$

Cutter size < 20%

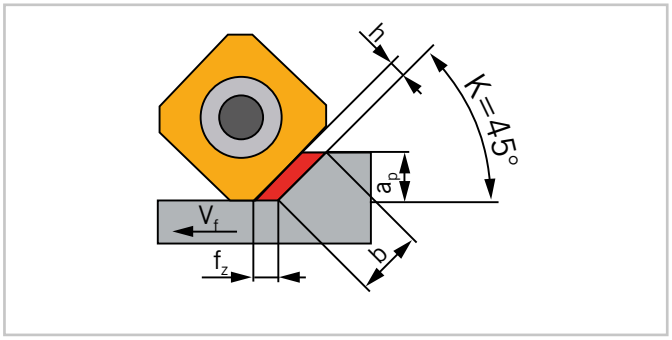


SETTING ANGLE

Setting angle relative to h_m and f_z

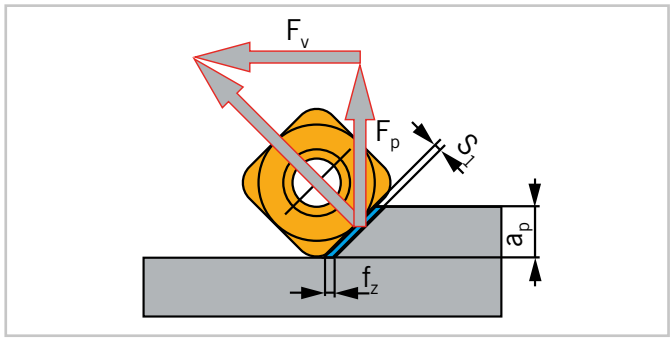


Milling cutter with 90° setting angle
- thin-walled workpieces
- insufficiently clamped workpieces
- if 90° are required

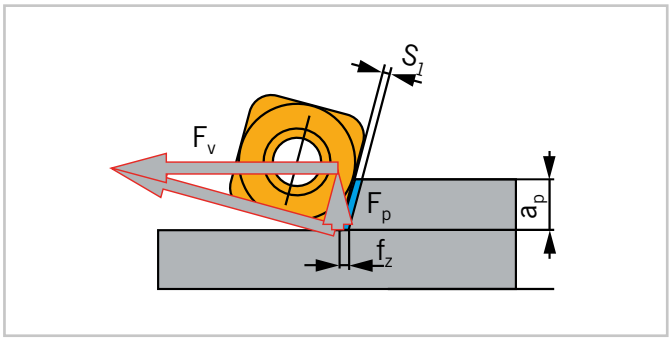


Milling cutter with 45° setting angle
- first choice for general conditions
- reduces vibration
- permits high chip volumes

Setting angle / cutting forces



Axial force$_{FP}$ and radial force F_V are approximately equal. This results in less stress on the milling spindle due to deflection. The favourable distribution of cutting load on a long part of the cutting edge results in longer tool life. Edge chipping is reduced with brittle workpiece materials.



Selecting an approach angle > 45° reduces axial force F_P. The relatively higher radial force F_V leads to a greater transverse load on the spindle. The specific load on the cutting edge is greater as chip thickness s_1 increases.

The setting angle selected affects chip thickness, cutting forces and tool life. Reducing the setting angle reduces chip thickness.

Setting angle / mean chip thickness hm

Setting angle	Tooth feed	Chip thickness hm
90°	f_z	f_z
75°	f_z	0.96 x f_z
70°	f_z	0.94 x f_z
60°	f_z	0.86 x f_z
45°	f_z	0.707 x f_z

Reducing the setting angle reduces chip thickness hm.

EQUATIONS

Cutting speed [m/min]

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

Speed [rpm]

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$$

Feed rate per revolution

$$f = \frac{v_f}{n}$$

Feed rate [mm/min]

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

Feed per tooth

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$$

Average chip thickness

$$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D_c}}$$

für $a_e \leq 0.25\ D_c$

Chip removal rate

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

Net drive power

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{6}$$

D_c	Cutting diameter [mm]
a_e	Radial contact width [mm]
a_p	Axial cutting depth [mm]
f	Feed per revolution [mm/U]
f_z	Feed rate per tooth [mm/tooth]
V_c	Cutting speed [mm/min]
V_f	Feed rate [mm/min]
n	Speed [rpm]
z	Effective number of teeth on milling cutter
h_m	Mean chip thickness [mm]
Q	Chip removal rate [cm^3/min]
P_c	Net drive power [kW]
k_c	Specific cutting force [N/mm^2]

Problema di applicazione								Rimedio	Criterio
Scheggiature	Tagliente riportato	Usura superfici di spoglia	Deformazione plastica	Vibrazioni	Finitura superficiale	Truciolo troppo lungo	Truciolo troppo corto		
	↑	↓	↓	↓	↑	↓		Velocità di taglio	Valori di taglio
↓		~	↓	↑	↓	↑	↓	Avanzamento	
↑		↑	↑	↓	↑			Raggio di punta	Inserti
↓		↑	↑					Materiale da taglio	
~				~	~			Bloccaggio utensile	Criteri generali
~				~	~			Staffaggio pezzo	
~				~	↓			Sporgenza	
~		~		~	~			Altezza delle punte	
	●	●	●		●	●		Lubrorefrigerante	

↑ aumentare, ingrandire - incide notevolmente

↓ abbassare, ridurre - incide notevolmente

↑ aumentare, ingrandire - incide leggermente

↓ abbassare, ridurre - incide leggermente

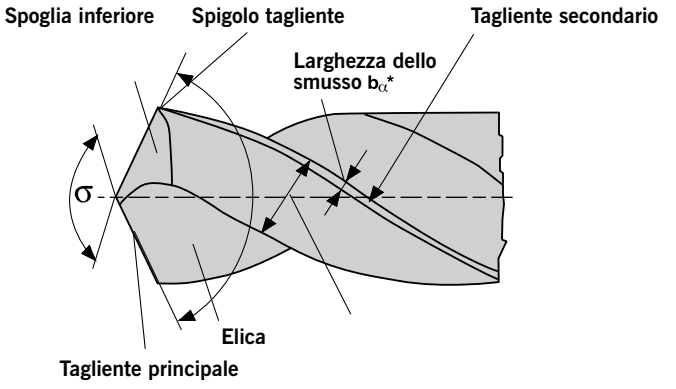
● utilizzare

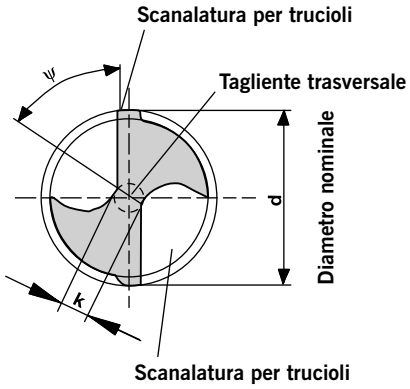
~ controllare, ottimizzare

DEFINIZIONE PUNTA ELICOIDALE

σ = angolo fra i taglienti (Sigma), ψ = angolo tagliente trasversale (Psi)

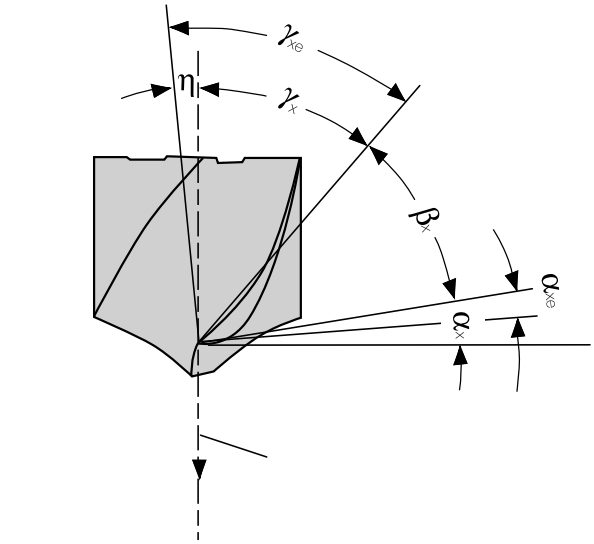
*** La larghezza di smusso bα è, dal punto di vista della lavorazione ad asportazione di truciolo, deve essere denominata larghezza di smusso della superficie di spoglia secondaria e deve essere indicata con bfα (vedi DIN 6581).**





ANGOLO DEI TAGLIENTI

L'angolo di spoglia inferiore α, l'angolo di spoglia β e l'angolo di spoglia superiore γ vengono misurati sul piano utile del cuneo. Per i dettagli vedere la norma DIN 6581, (termini utilizzati nella tecnologia di lavorazione ad asportazione di truciolo, geometria del tagliente dell'utensile).



Il piano di taglio viene selezionato come punto di taglio di riferimento.

α_x = angolo di spoglia inferiore laterale (alfa)

α_{xe} = angolo di spoglia inferiore laterale effettivo

β_x = angolo di spoglia laterale (beta)

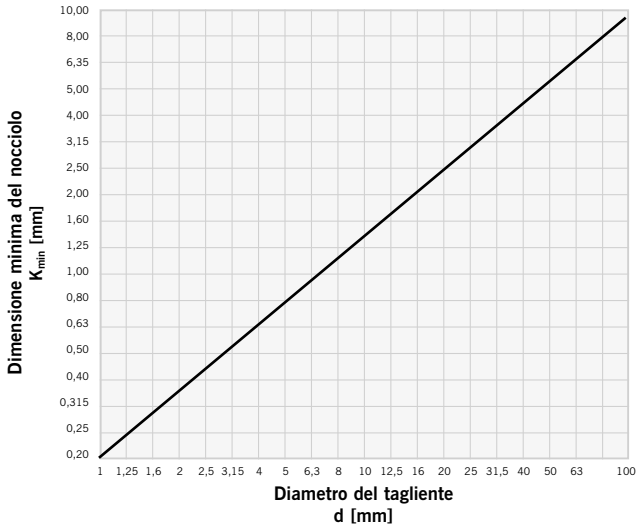
γ_x = angolo di spoglia superiore laterale (gamma)

γ_{xe} = angolo di spoglia superiore laterale effettivo

η = angolo di direzione effettivo (eta)

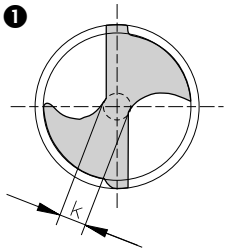
DEFINIZIONI IN DETTAGLIO

❷



Spessore del nucleo K

❶

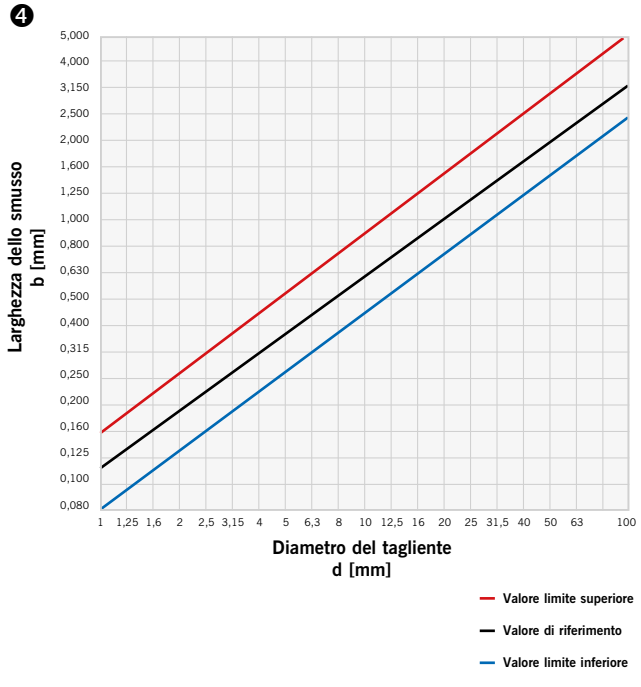


Valori di prova:
La dimensione del nocciolo (Fig.❶) non dovrebbe essere inferiore al valore minimo K_{min} indicato nella Fig.❷.

Stazione di prova: Sulla punta del trapano

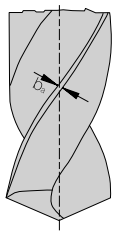
Strumento di prova: Calibro a corsoio (calibro) con punte di coltello

❹



Larghezza dello smusso b

❸

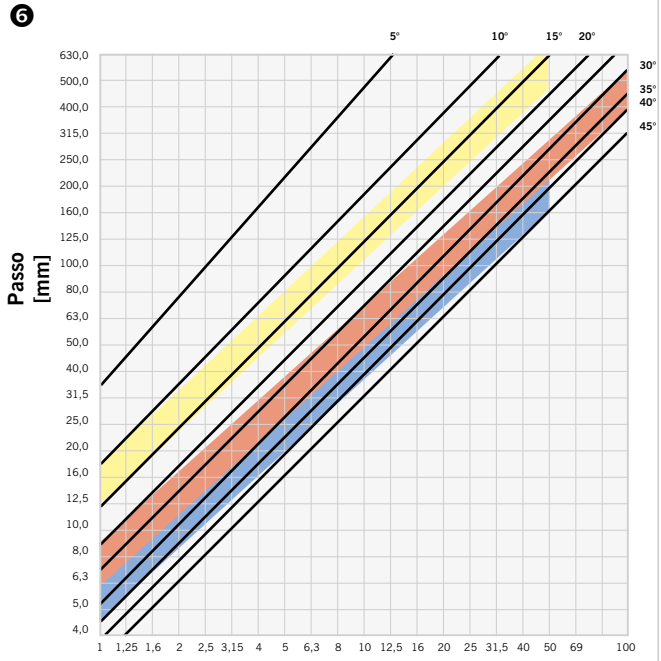


Valori di prova:
La larghezza dello smusso (Fig.❸) dovrebbe rientrare nei valori limite, che sono indicati nella Fig.❹.

Stazione di prova: 5 mm dietro alla punta dell'utensile

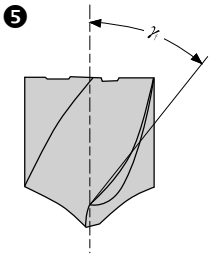
Strumento di prova: Calibro a corsoio

❻



Angolo di spoglia superiore laterale γ_f (angolo di spirale) su punte elicoidali

❺



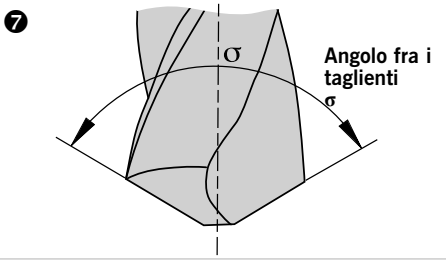
Valori di prova raccomandati:
I campi raccomandati dipendono dai tipi di utensili N, H e W secondo la norma DIN 1836 e dal diametro del tagliente (Fig.❻).

Stazione di prova: Sulla punta dell'utensile, vedi fig.❺

Strumento di prova: Secondo la direttiva VDI 3331 foglio 1, Sezione Larghezza smusso b

Osservazione: L'angolo di spoglia superiore laterale γ_f viene misurato al posto dell'angolo di spoglia superiore ortogonale che si trova sul piano di misura del cuneo, γ_0 (vedere DIN 6581), poiché questo cambia lungo il tagliente principale (diventa più piccolo verso l'estremità della punta).

❼



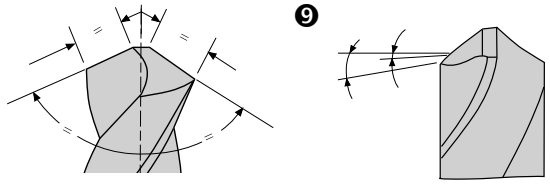
Angolo fra i taglienti σ su punte elicoidali

Valori di prova: Versione standard per utensili di tipo N e H: $\alpha = 118$, per il tipo di utensile W: $\alpha = 130$

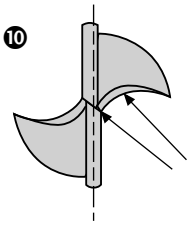
Stazione di prova: Sui taglienti principali, vedere la Fig.❼

Strumento di prova: Secondo la direttiva VDI 3331 foglio 1, Sezione Larghezza smusso b_α

❽ ❾



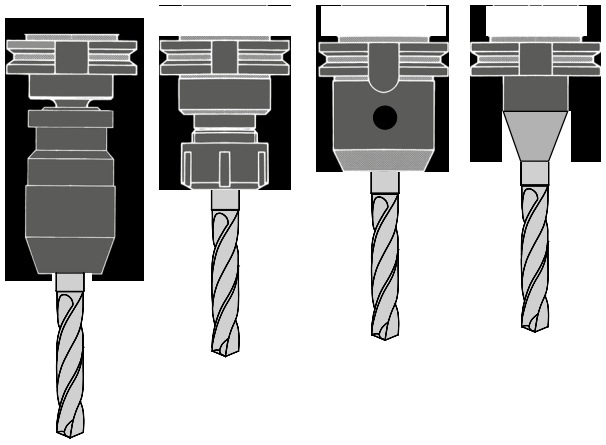
❿



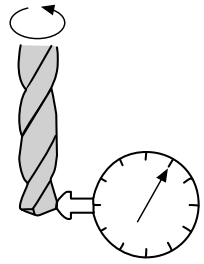
Riaffilatura di punte elicoidali

(1) Usura irregolare delle punte. La punta dovrebbe essere – riaffilata prima di un'usura eccessiva.
(2) Riaffilatura
- **a) Rettificare l'angolo fra i taglienti corretto per la propria – applicazione (Fig. ❽).**
- **b) Controllare che entrambi i taglienti principali abbiano lo stesso angolo. Con un angolo fra i taglienti di 130°, ogni tagliente principale dovrebbe avere un angolo di 65° (Fig. ❽)**
- **c) Angolo di spoglia primario e angolo secondario di spoglia inferiore (Fig. ❾).**
- **d) Rettificare il nocciolo appuntito (Fig.❿).**

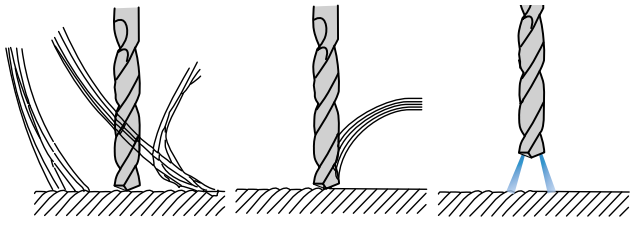
USO DI PUNTE PER TRAPANO



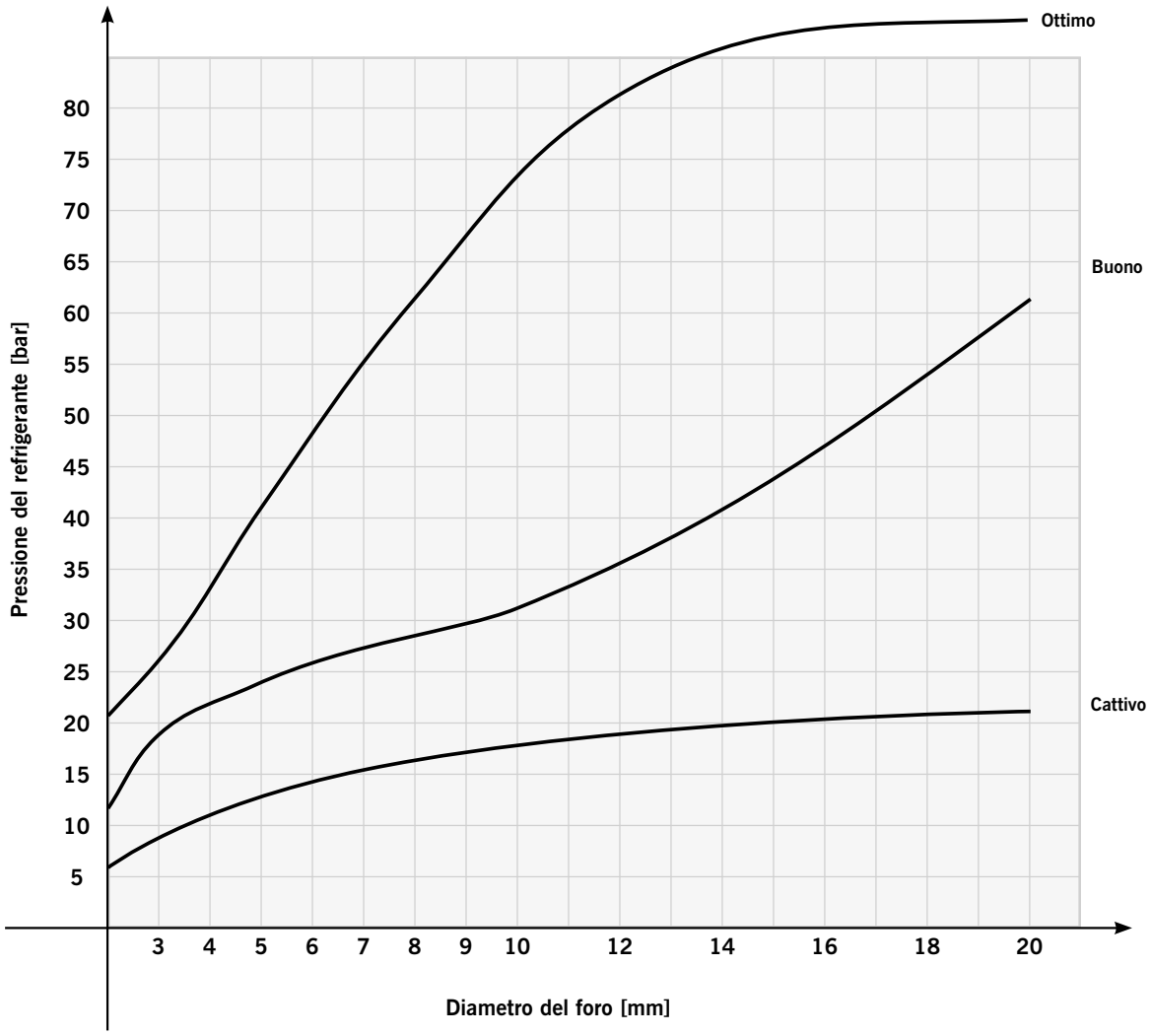
Serraggio corretto!



La coassialità radiale sul tagliente non deve superare 0,025 mm.

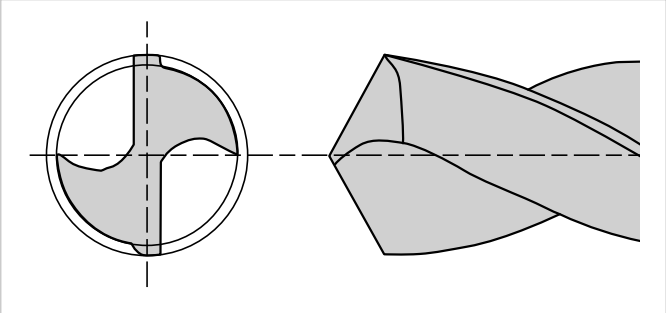


Adduzione sufficiente del refrigerante nel foro.



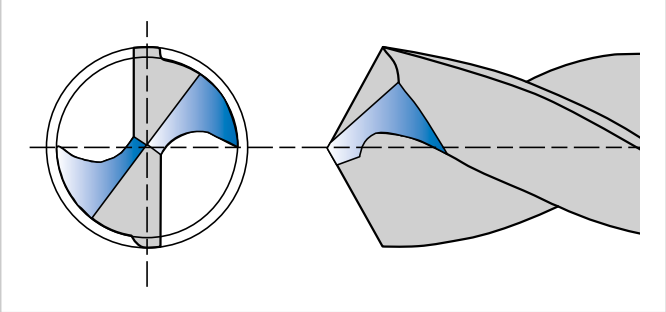
Quando si utilizzano punte con canale di raffreddamento, è necessario un raffreddamento ad alta pressione.

RETTIFICA DELLA SUPERFICIE DEL CONO



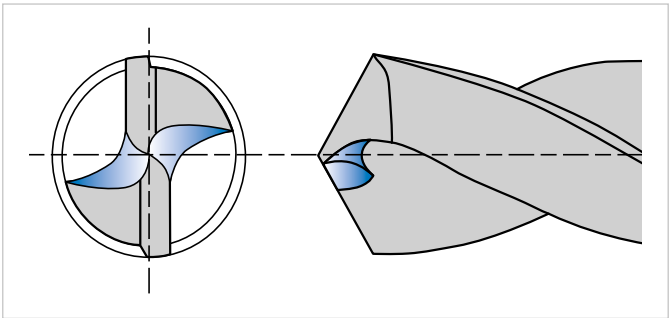
Rettifica normale

Per la foratura per scopi generali. Grazie al sottile spessore del nocciolo, non è necessaria la rettifica della superficie del cono. Adatto per acciaio, leghe di acciaio, ghisa, acciaio inox, titanio, inconell, ecc. Per condizioni di taglio convenzionali.



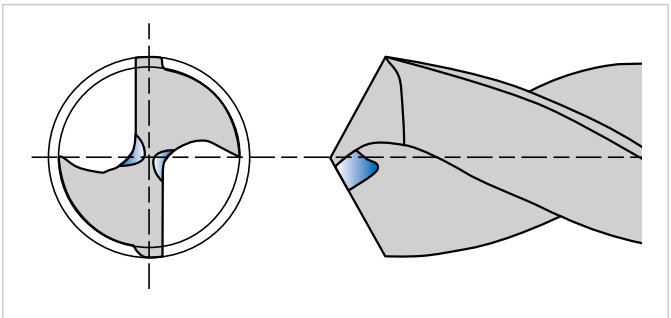
DIN 1412 forma C
Rettifica della superficie del cono con affilatura a croce

Per la foratura per scopi generali. Adatto per acciaio, leghe di acciaio, ghisa, acciaio inox, leghe di titanio, inconell, ecc. Per condizioni di taglio convenzionali.



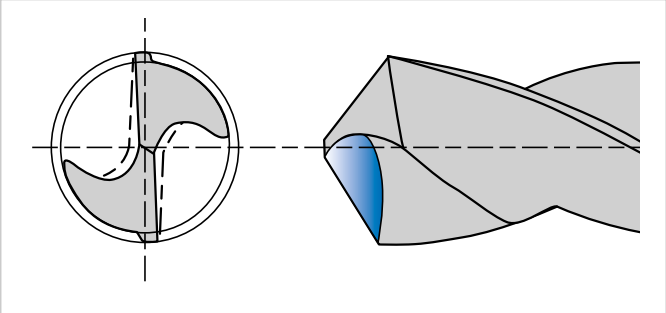
Modulo R
Rettifica della superficie del cono (rettifica a spirale)

Rottura frequente dei trucioli e rimozione dei trucioli mediante rettifica a spirale. Viene creato uno spazio sufficiente per i trucioli. È possibile effettuare un buon centraggio.



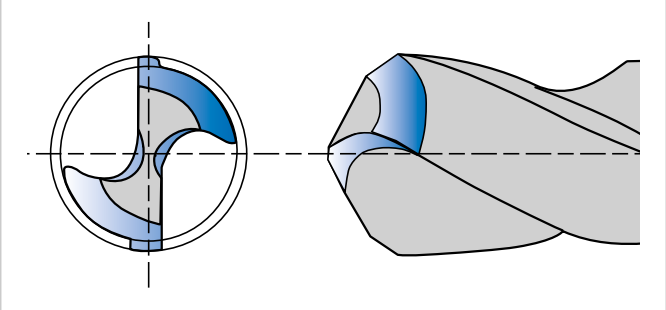
DIN 1412 forma A
Rettifica della superficie del cono con tagliente trasversale appuntito

Questa forma ha un sottile tagliente trasversale, che consente una buona rimozione dei trucioli e un buon centraggio. La rettifica della superficie del cono è il più facile da effettuare con questa forma. Il nocciolo stretto e gli ampi taglienti mantengono la stabilità.



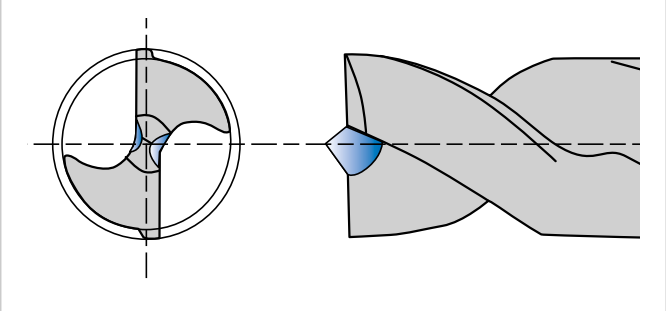
DIN 1412 forma B
Rettifica della superficie del cono con tagliente trasversale appuntito

Buona rimozione dei trucioli, ad esempio per ghisa, alluminio, plastica, ecc. Questa forma è particolarmente utilizzata quando la punta è stata prodotta per acciai di elevata durezza, in quanto riduce l'angolo di spoglia laterale e previene le fratture sul tagliente.



DIN 1412 forma D
Rettifica della superficie del cono con nocciolo appuntito

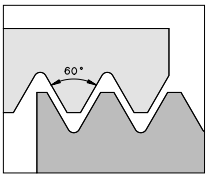
Per la perforazione per scopi generali. Adatto per acciaio, leghe di acciaio, ghisa, acciaio inox, leghe di titanio, inconell, ecc. Per condizioni di taglio convenzionali.



DIN 1412 forma E
Punta di centraggio

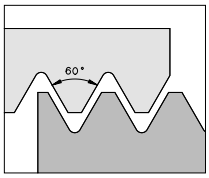
Adatta alla foratura di lamiere e tubi sottili. Ridotta formazione di bave.

DIAMETRO PREFORI DI FILETTATURA



Filettatura metrica ISO DIN 13

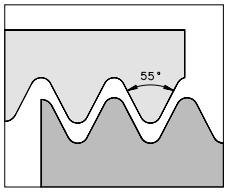
Diametro della filettatura [M]	Passo [mm]	Diametro foratura [mm]
1,0	0,25	0,75
1,1	0,25	0,85
1,2	0,25	0,95
1,4	0,30	1,10
1,6	0,35	1,25
1,8	0,35	1,45
2,0	0,40	1,60
2,2	0,45	1,75
2,5	0,45	2,05
3,0	0,50	2,50
3,5	0,60	2,90
4,0	0,70	3,30
4,5	0,75	3,70
5,0	0,80	4,20
6,0	1,00	5,00
7,0	1,00	6,00
8,0	1,25	6,80
9,0	1,25	7,80
10,0	1,50	8,50
11,0	1,50	9,50
12,0	1,75	10,20
14,0	2,00	12,00
16,0	2,00	14,00
18,0	2,50	15,50
20,0	2,50	17,50
22,0	2,50	19,50
24,0	3,00	21,00
27,0	3,00	24,00
30,0	3,50	26,50
33,0	3,50	29,50
36,0	4,00	32,00
39,0	4,00	35,00
42,0	4,50	37,50
45,0	4,50	40,50
48,0	5,00	43,00
52,0	5,00	47,00
56,0	5,50	50,50
60,0	5,50	54,50
64,0	6,00	58,00
68,0	6,00	62,00



Filettatura metrica ISO a passo fine DIN 13

Diametro della filettatura [M]	Diametro foratura [mm]
2,00 x 0,25	1,75
2,20 x 0,25	1,95
2,30 x 0,25	2,05
2,50 x 0,35	2,15
2,60 x 0,35	2,20
3,00 x 0,35	2,65
3,50 x 0,35	3,15
4,00 x 0,35	3,65
4,00 x 0,50	3,50
5,00 x 0,50	4,50
6,00 x 0,50	5,50
6,00 x 0,75	5,20
7,00 x 0,75	6,20
8,00 x 0,50	7,50
8,00 x 0,75	7,20
8,00 x 1,00	7,00
9,00 x 0,75	8,20
9,00 x 1,00	8,00
10,00 x 0,50	9,50
10,00 x 0,75	9,20
10,00 x 1,00	9,00
10,00 x 1,25	8,80
11,00 x 1,00	10,00
12,00 x 0,75	11,20
12,00 x 1,00	11,00
12,00 x 1,25	10,80
12,00 x 1,50	10,50
13,00 x 1,00	12,00
14,00 x 1,00	13,00
14,00 x 1,25	12,80
14,00 x 1,50	12,50
15,00 x 1,00	14,00
15,00 x 1,50	13,50
16,00 x 1,00	15,00
16,00 x 1,50	14,50
18,00 x 1,00	17,00
18,00 x 1,50	16,50
18,00 x 2,00	16,00
20,00 x 1,00	19,00
20,00 x 1,50	18,50
20,00 x 2,00	18,00
22,00 x 1,00	21,00
22,00 x 1,50	20,50

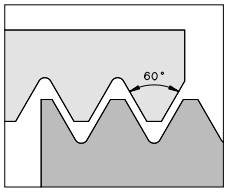
Diametro della filettatura [M]	Diametro foratura [mm]
22,00 x 2,00	20,00
24,00 x 1,00	23,00
24,00 x 1,50	22,50
24,00 x 2,00	22,00
25,00 x 1,00	24,00
25,00 x 1,50	23,50
26,00 x 1,50	24,50
27,00 x 1,50	25,50
27,00 x 2,00	25,00
28,00 x 1,50	26,50
28,00 x 2,00	26,00
30,00 x 1,00	29,00
30,00 x 1,50	28,50
30,00 x 2,00	28,00
32,00 x 1,50	30,50
33,00 x 1,50	31,50
33,00 x 2,00	31,00
34,00 x 1,50	32,50
35,00 x 1,50	33,50
36,00 x 1,50	34,50
36,00 x 2,00	34,00
36,00 x 3,00	33,00
38,00 x 1,50	36,50
39,00 x 1,50	37,50
39,00 x 2,00	37,00
39,00 x 3,00	36,00
40,00 x 1,50	38,50
40,00 x 2,00	38,00
40,00 x 3,00	37,00
42,00 x 1,50	40,50
42,00 x 2,00	40,00
42,00 x 3,00	39,00
45,00 x 1,50	43,50
45,00 x 2,00	43,00
45,00 x 3,00	42,00
48,00 x 1,50	46,50
48,00 x 2,00	46,00
48,00 x 3,00	45,00
50,00 x 1,50	48,50
50,00 x 2,00	48,00
50,00 x 3,00	47,00
52,00 x 1,50	50,50
52,00 x 2,00	50,00
52,00 x 3,00	49,00



Filettatura GAS Whitworth DIN ISO 228

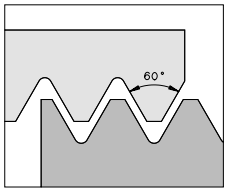
Denominazione filettatura	Diametro esterno [inch]	Diametro esterno [mm]	Diametro nocciolo [mm]	Diametro foratura [mm]	Spire per [inch]
G 1/8″	1/8	9,73	8,85	8,80	28
G 1/4″	1/4	13,16	11,89	11,80	19
G 3/8″	3/8	16,66	15,39	15,25	19
G 1/2″	1/2	20,95	19,17	19,00	14
G 5/8″	5/8	22,91	21,13	21,00	14
G 3/4″	3/4	26,44	24,66	24,50	14
G 7/8″	7/8	30,20	28,42	28,25	14
G 1″	1	33,25	30,93	30,75	11
G 1 1/8″	1 1/8	37,90	35,58	35,30	11
G 1 1/4″	1 1/4	41,91	39,59	39,25	11
G 1 3/8″	1 3/8	44,32	42,00	41,70	11
G 1 1/2″	1 1/2	47,80	45,48	45,25	11
G 1 3/4″	1 3/4	53,74	51,43	51,10	11
G 2″	2	59,61	57,29	57,00	11
G 2 1/4″	2 1/4	65,71	63,39	63,10	11
G 2 1/2″	2 1/2	75,18	72,86	72,60	11
G 2 3/4″	2 3/4	81,53	79,21	78,90	11
G 3″	3	87,88	85,56	85,30	11
G 3 1/4″	3 1/4	93,98	91,66	91,50	11
G 3 1/2″	3 1/2	100,33	98,01	97,70	11
G 3 3/4″	3 3/4	106,68	104,30	104,00	11
G 4″	4	113,03	110,71	110,40	11

DIAMETRO PREFORI DI FILETTATURA



Filettatura UNC ANSI B1.1

Denominazione filettatura	Diametro esterno [inch]	Diametro esterno [mm]	Diametro nocciolo [mm]	Diametro foratura [mm]	Spire per [inch]
N 1 - 64 UNC	0,073	1,854	0,059	1,50	56,0
N 2 - 56 UNC	0,086	2,184	0,071	1,80	48,0
N 3 - 48 UNC	0,099	2,515	0,083	2,10	40,0
N 4 - 40 UNC	0,112	2,845	0,093	2,35	40,0
N 5 - 40 UNC	0,125	3,175	0,104	2,65	32,0
N 6 - 32 UNC	0,138	3,505	0,112	2,85	32,0
N 8 - 32 UNC	0,164	4,166	0,138	3,50	14,0
N 10 - 24 UNC	0,190	4,826	0,157	4,00	24,0
N 12 - 24 UNC	0,216	5,486	0,183	4,65	20,0
1/4″ - 20 UNC	0,250	6,350	0,211	5,35	18,0
5/16″ - 18 UNC	0,313	7,938	0,268	6,80	16,0
3/8″ - 16 UNC	0,375	9,525	0,325	8,25	14,0
7/16″ - 14 UNC	0,438	11,112	0,380	9,65	13,0
1/2″ - 13 UNC	0,500	12,700	0,439	11,15	12,0
9/16″ - 12 UNC	0,563	14,288	0,496	12,60	11,0
5/8″ - 11 UNC	0,625	15,875	0,553	14,05	10,0
3/4″ - 10 UNC	0,750	19,050	0,669	17,00	9,0
7/8″ - 9 UNC	0,875	22,225	0,787	20,00	8,0
1″ - 8 UNC	1,000	25,400	0,900	22,85	7,0
1 1/8″ - 7 UNC	1,125	28,575	1,010	25,65	7,0
1 1/4″ - 7 UNC	1,250	31,750	1,136	28,85	6,0
1 3/8″ - 6 UNC	1,375	43,925	1,242	31,55	6,0
1 1/2″ - 6 UNC	1,500	38,100	1,366	34,70	5,0
1 3/4″ - 5 UNC	1,750	44,450	1,591	40,40	4,5
2″ - 4 1/2 UNC	2,000	50,800	1,823	46,30	4,5
2 1/4″ - 4 1/2 UNC	2,250	57,150	2,073	52,65	4,0
2 1/2″ - 4 UNC	2,500	63,500	2,303	58,50	4,0
2 3/4″ - 4 UNC	2,750	69,850	2,549	64,75	4,0
3″ - 4 UNC	3,000	63,500	2,799	71,10	4,0
3 1/4″ - 4 UNC	3,250	82,550	3,049	77,45	4,0
3 1/2″ - 4 UNC	3,500	88,900	3,299	83,80	4,0
3 3/4″ - 4 UNC	3,750	95,250	3,549	90,15	4,0
4″ - 4 UNC	4,000	101,600	3,799	96,50	4,0



Filettatura UNF ANSI B1.1

Denominazione filettatura	Diametro esterno	Diametro nocciolo	Diametro foratura	Spire per
	[inch]	[mm]	[mm]	[inch]
N 0 - 80 UNF	0,060	1,524	1,25	80
N 1 - 72 UNF	0,073	1,854	1,55	72
N 2 - 64 UNF	0,068	2,184	1,90	64
N 3 - 56 UNF	0,099	2,515	2,15	56
N 4 - 48 UNF	0,112	2,845	2,40	48
N 5 - 44 UNF	0,125	3,175	2,70	44
N 6 - 40 UNF	0,138	3,505	2,95	32
N 8 - 36 UNF	0,164	4,166	3,50	36
N 10 - 32 UNF	0,190	4,826	4,10	32
N 12 - 28 UNF	0,216	5,486	4,70	28
1/4″ - 28 UNF	0,250	6,350	5,50	28
5/16″ - 24 UNF	0,313	7,938	6,90	24
3/8″ - 24 UNF	0,375	9,525	8,50	24
7/16″ - 20 UNF	0,438	11,112	9,90	20
1/2″ - 20 UNF	0,500	12,700	11,50	20
9/16″ - 18 UNF	0,563	14,288	12,90	18
5/8″ - 18 UNF	0,625	15,875	14,50	18
3/4″ - 10 UNF	0,750	19,050	17,50	16
7/8″ - 14 UNF	0,875	22,225	20,40	14
1″ - 12 UNF	1,000	25,400	23,25	12
1 1/8″ - 12 UNF	1,125	28,575	26,50	12
1 1/4″ - 12 UNF	1,250	31,750	29,50	12
1 3/8″ - 12 UNF	1,375	43,925	32,75	12
1 1/2″ - 12 UNF	1,500	38,100	36,00	12

TOLLERANZA ISO

Diametro	da a 1–3	da a 3–6	da a 6–10	da a 10–18	da a 18–30	da a 30–50
	Tolleranza in μm					
h6	0	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13	-16
h7	0	0	0	0	0	0
	-10	-12	-15	-18	-21	-25
h8	0	0	0	0	0	0
	-14	-18	-22	-27	-33	-39
m7	+12	+16	+21	+25	+29	+34
	+2	+4	+6	+7	+8	+9

PROBLEMI E RIMEDI

Problema	Causa	Possibile rimedio
La punta non penetra nel pezzo	1. Punta smussata 2. Tagliente principale troppo piccolo 3. Nocciolo troppo spesso	1. Rettifica del tagliente principale 2. Rettifica della superficie del cono 3. Selezionare una punta con nocciolo più stretto
Rottura dello smusso	1. La maschera per foratura è troppo imprecisa	1. Selezionare la maschera per foratura adatta
Rottura del tagliente principale	1. Sollecitazione eccessiva sul tagliente principale 2. Avanzamento troppo elevato	1. Rettifica del tagliente principale 2. Riduzione dell'avanzamento
Rottura delle alette sul codolo conico	1. Fissaggio tra cono Morse e attacco insufficiente 2. Usura dell'attacco	1. Rimuovere sporcizia o trucioli nell'attacco 2. Cambio dell'attacco
La punta si rompe nell'ottone	1. Punta non adatta 2. Taglienti intasati dai trucioli	1. Selezionare la punta idonea
Rotture sul tagliente trasversale	1. Carico eccessivo sul tagliente trasversale 2. Avanzamento troppo elevato	1. Rettifica del tagliente trasversale 2. Riduzione dell'avanzamento
Maggiorazione del foro	1. Angolo o lunghezza disuguale dei taglienti principali 2. Mandrino allentato	1. Riaffilare l'estremità della punta, Selezionare la punta adatta 2. Fissare sufficientemente il mandrino
Rotture della punta dell'utensile	1. Velocità di taglio troppo elevata 2. Inclusioni dure nel pezzo 3. Taglienti intasati dai trucioli 4. Usura eccessiva della punta	1. Rettificare la punta per foratura, adattarla al pezzo in lavorazione 2. Riduzione dell'avanzamento 3. Riaffilatura prima di un'usura eccessiva
Trucioli irregolari sui taglienti	1. Punta per foratura non correttamente rettificata 2. Un solo tagliente fora	1. Affilare correttamente l'estremità della punta 2. Riaffilare l'estremità della punta con lo stesso angolo fra i taglienti e la stessa lunghezza
Schema di foratura inadeguato	1. Punta per foratura non correttamente rettificata 2. Adduzione del refrigerante insufficiente 3. Avanzamento troppo elevato 4. Fissaggio non stabile	1. Affilare correttamente l'estremità della punta 2. Addurre di una quantità sufficiente di refrigerante 3. Riduzione dell'avanzamento 4. Stabilizzare o sostituire il fissaggio

FORMULE

Velocità di taglio [m/min]

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

Velocità di avanzamento [mm/min]

$$V_f = n \cdot f$$

Numero di giri [U/min]

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

Potenza di taglio [kW]

$$P_c = \frac{K_c \cdot f \cdot d \cdot V_c}{240000}$$

Forza di taglio specifica

$$k_c = k \cdot C_1 \cdot C_2$$

Volume di truciolatura

$$Q = \frac{A \cdot V_c}{2}$$

Sezione del truciolo [mm²]

$$A = \frac{d \cdot f}{2}$$

V_f	Velocità di avanzamento	[mm/min]
V_C	Velocità di taglio	[m/min]
n	Numero di giri	[giri/min]
f	Avanzamento	[mm/U]
P_C	Prestazione in termini di taglio	[kW]
A	Sezione del truciolo	[mm²]
Q	Volume di truciolatura	

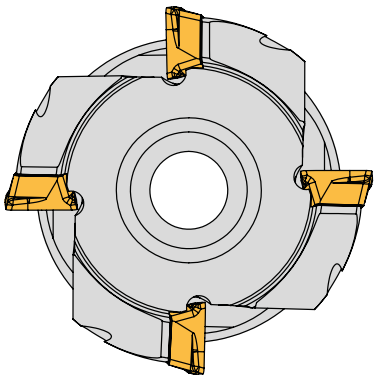
k_C	Forza di taglio specifica [N/mm²]
C_1	Fattore di correzione per il velocità di taglio
C_2	Fattore di correzione per il processo di produzione
K	Valore riportato nella tabella per la specifica forza di taglio

Consigli:

Saremo lieti di aiutarvi a calcolare i valori corretti! Chiamate il nostro team di competenza! Si prega di tenere a portata di mano i dati relativi al diametro, alla profondità di foratura e al materiale. In pochissimo tempo calcoleremo tutti i dati per voi!

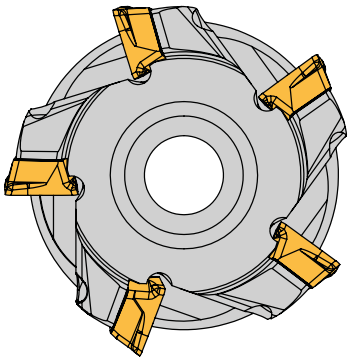
PASSO LARGO, MEDIO E STRETTO

A seconda del sistema, sono disponibili diversi passi per una fresatura ottimale. Diversi fattori come il materiale, i dati di taglio, la potenza e la stabilità, nonché la configurazione e la relativa formazione dei trucioli, giocano un ruolo importante per l'uso ottimale degli utensili di fresatura.



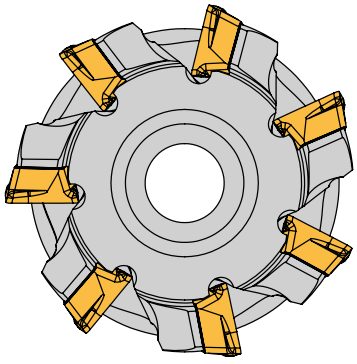
Passo largo
Le frese con passo largo hanno un
vano di truciolatura molto ampio e quindi un ridotto numero di denti.

Adatto per:
- Condizioni instabili a causa delle basse forze di taglio
- Potenza limitata della macchina
- Grandi lunghezze degli utensili
- Materiali ad asportazione di truciolo lungo (grandi vani di truciolatura)



Passo medio
Gli utensili di fresatura a passo medio sono consigliati per la lavorazione generale e sono caratterizzati da un buon rapporto tra vano di truciolatura e numero di denti.

Adatto per:
- Buona produttività
- Lavorazione grossolana (vano di truciolatura sufficiente)
- Condizioni stabili



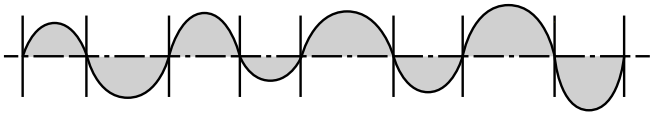
Passo stretto
Gli utensili di fresatura con passo stretto hanno un gran numero di denti e costituiscono quindi le condizioni ideali per una elevata velocità di avanzamento.

Adatto per:
- Elevata produttività con basso avanzamento laterale AE
- Elevata potenza motrice
- Superfici interrotte (ad es. blocco di distribuzione)
- Materiali che formano trucioli corti

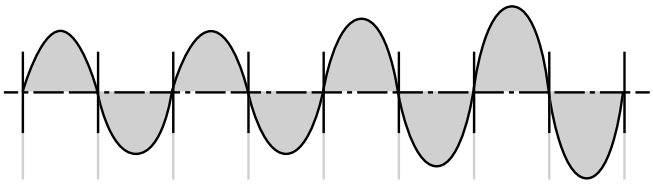
DIVISIONE DIFFERENZIALE

Gli utensili di fresatura con divisione differenziale presentano una disposizione irregolare dei denti. Grazie a questo tipo di disposizione si riducono le cosiddette oscillazioni da risonanza dei singoli denti.

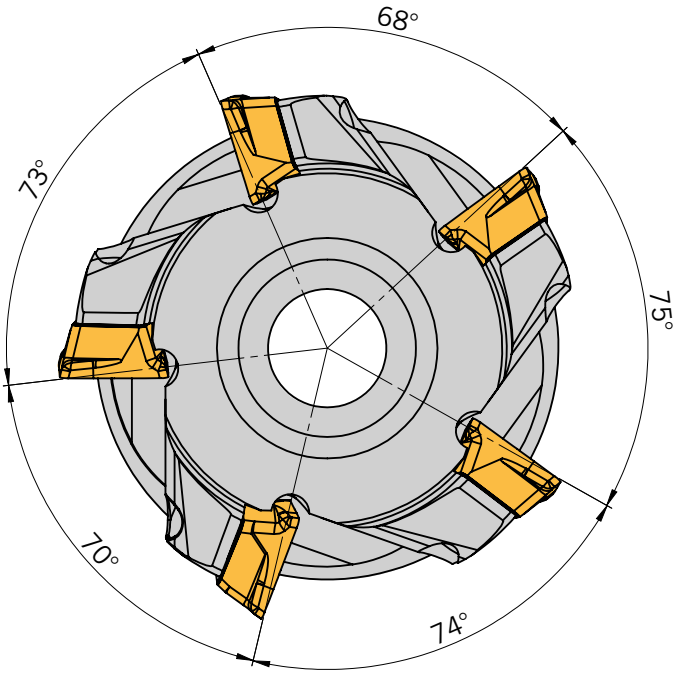
Grazie a questa riduzione delle oscillazioni le vibrazioni vengono notevolmente ridotte e ciò comporta un evidente miglioramento della silenziosità durante la lavorazione.



Divisione differenziale

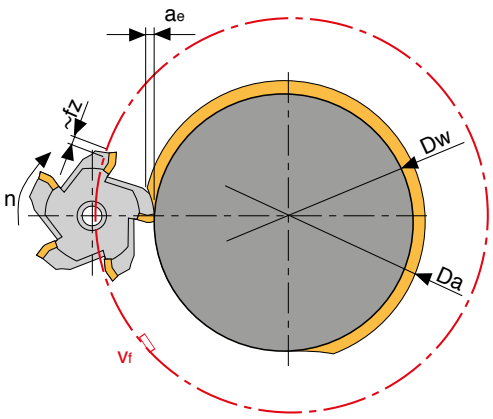


Divisione uguale

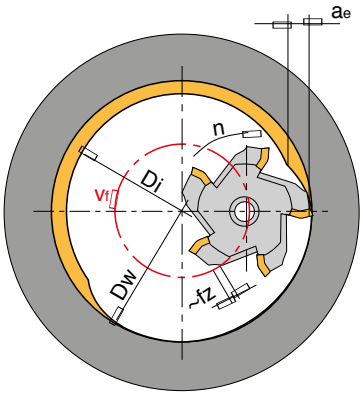


Esempio:
passo dei denti non uniforme

FRESATURA CIRCOLARE



Fresatura interna - circolare



Velocità di avanzamento (velocità orbitale del punto centrale della fresa)

$$V_f = \left(1 + \frac{d1}{Dw}\right) n \cdot f_z \cdot z$$

$$V_f = \left(1 - \frac{d1}{Dw}\right) n \cdot f_z \cdot z$$

Larghezza di aggancio

$$D_e = \frac{D_a^2 - D_w^2}{4 \cdot (D_w + d_1)}$$

$$a_e = \frac{D_a^2 - D_i^2}{4 \cdot (D_w - d_1)}$$

Esempio di calcolo fresatura esterna - circolare

Tipo di fresa		60PA.40R.E12
Diametro della fresa		40 mm
Numero di denti	z:	3
Diametro del pezzo	Dw:	60 mm
Diametro di uscita	Da:	65 mm
Velocità del mandrino	n:	2500 giri/min
Avanzamento per dente	fz:	0,05 mm

Velocità di avanzamento

$$V_f = \left(1 + \frac{40}{60}\right) 2500 \cdot 0{,}05 \cdot 3 = 625 \text{ mm/min}$$

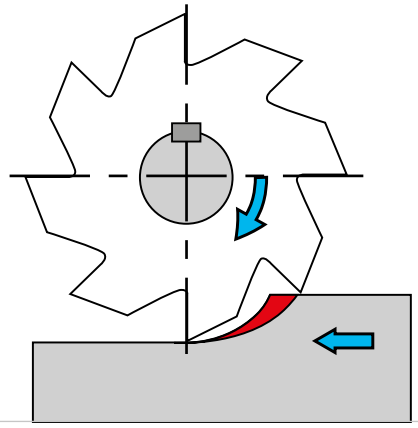
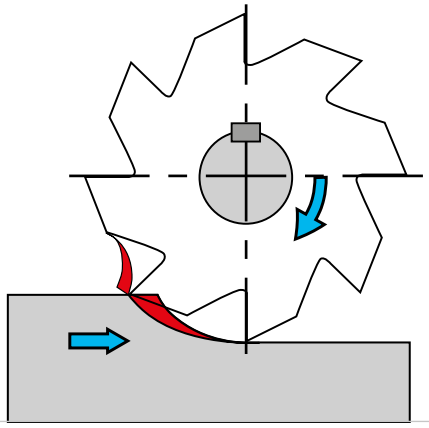
Larghezza di aggancio radiale

$$\frac{65 - 60}{2} = 2{,}5 \text{ mm}$$

Larghezza di aggancio radiale effettiva

$$a_e = \frac{65^2 - 60^2}{3 \cdot (60 + 40)} = 2{,}08 \text{ mm}$$

FRESATURA CONCORDE E FRESATURA DISCORDE

Fresatura concorde	Fresatura discorde
	

Direzione del movimento di avanzamento rispetto al movimento di taglio

Vantaggi e svantaggi

+ La fresa esce dal pezzo in lavorazione con lo spessore del truciolo h = 0 mm.

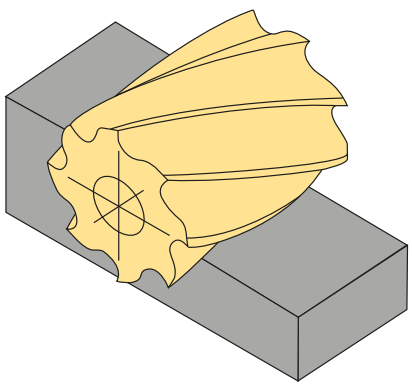
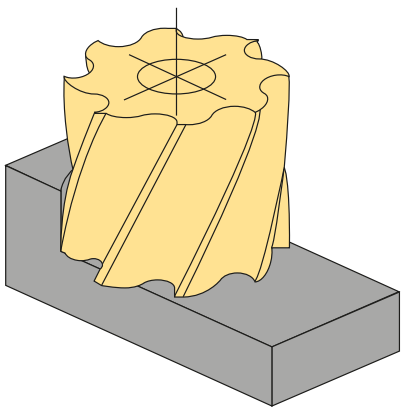
- non c'è ritorno elastico
- questo si traduce in migliori finiture superficiali
- la forza di taglio preme il pezzo in lavorazione sul piano di lavoro
- Sono quindi possibili avanzamenti, spessori di truciolo e V_c più elevati

– La fresa penetra prima con spessore del truciolo h = 0 mm.

- questo comporta temperature molto elevate durante l'inizio del taglio
- la superficie si solidifica
- L'inserto può rompersi a causa dell'adesione dei trucioli
- forte usura della superficie libera = durata inferiore
- L'uscita del tagliente genera vibrazioni - sferragliamento

Conclusione: In linea di principio, la fresatura unidirezionale è preferibile alla fresatura bidirezionale.

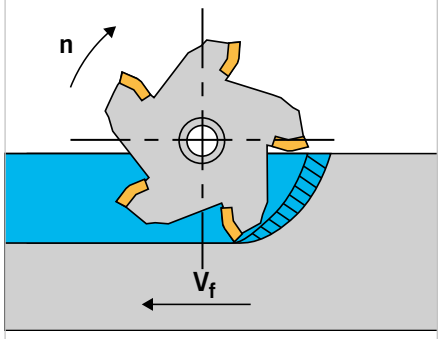
Posizione dell'asse dell'utensile rispetto alla superficie generata

Fresatura periferica	Fresatura frontale
	

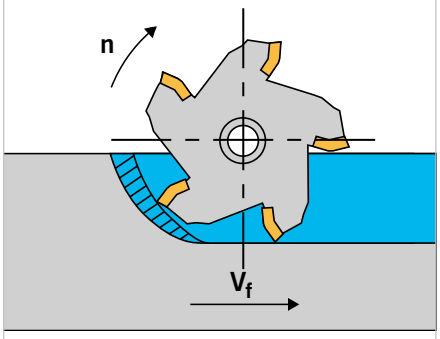
POSIZIONAMENTO DELLA FRESA

Favorevole	Sfavorevole

Fresatura concorde



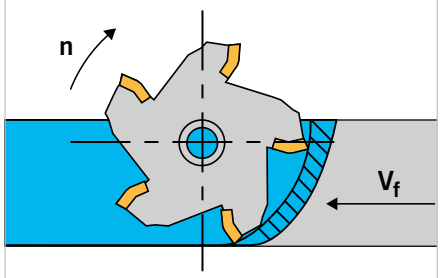
Fresatura discorde



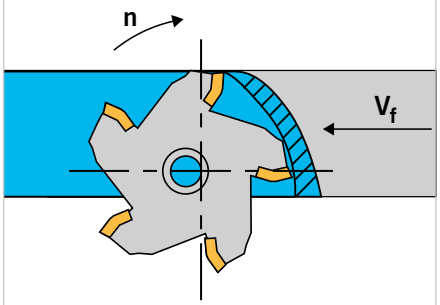
Fresatura concorde o discorde

La fresatura concorde è preferibile alla fresatura discorde nella misura in cui la macchina, il serraggio e il pezzo lo consentono.

Incidenza tangenziale della fresa



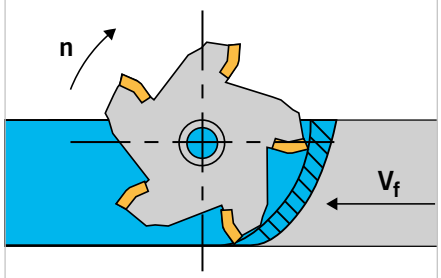
Incidenza della fresa fuori tangente



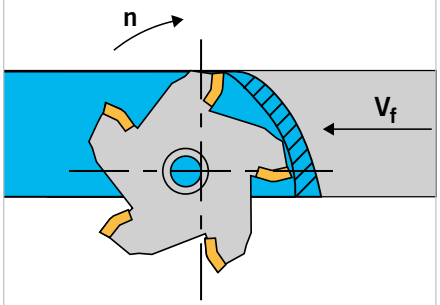
Incidenza della fresa

L'utensile di fresatura deve uscire in posizione il più tangenzialmente possibile. dal pezzo in lavorazione.

Posizione del pezzo tangenziale



Posizione del pezzo fuori tangente



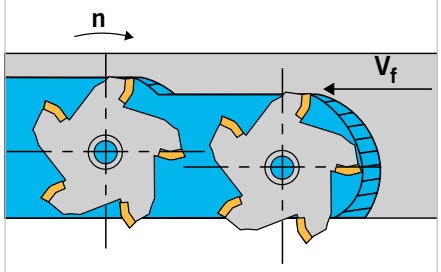
Posizione del pezzo

Se possibile, il pezzo deve essere bloccato in modo che l'utensile di fresatura possa uscire tangenzialmente per tutta la lunghezza di lavorazione.

FRESATURA CONCORDE E FRESATURA DISCORDE

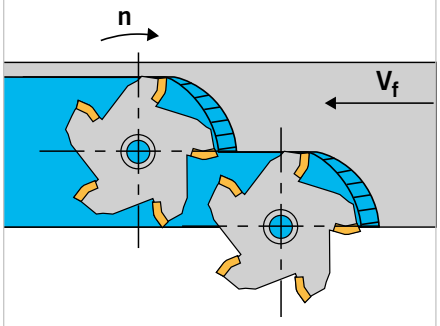
Favorevole

Uscita tangenziale



Sfavorevole

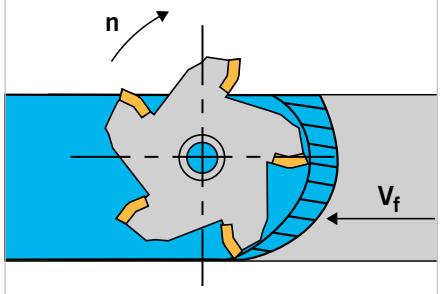
Uscita lontana dalla tangente



Ricoprimento

Prestare attenzione alla fresatura unidirezionale o all'uscita tangenziale dell'utensile di fresatura, come mostrato nell'esempio a sinistra è preferibile che sia lontano dal centro fresa.

Dimensione della fresa ≥ 20 %

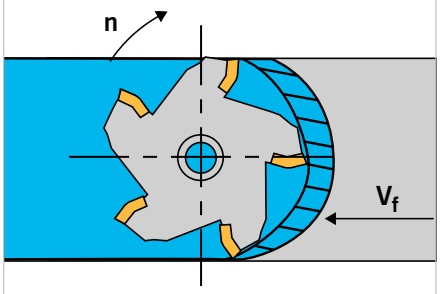


Dimensione della fresa

Nella fresatura frontale, il diametro dell'utensile di fresatura deve essere del 20–30% superiore a quello del pezzo.

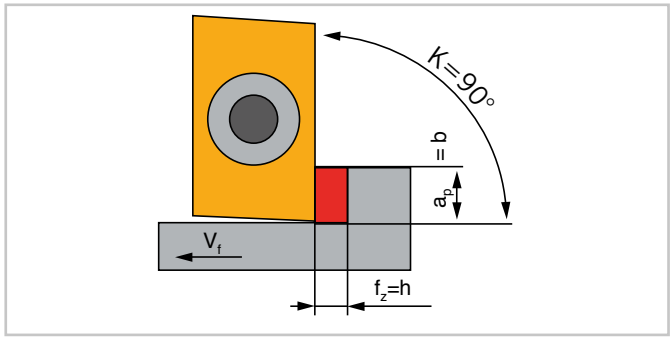
$$d_1 = a_e \times 1{,}2 - 1{,}3$$

Dimensione della fresa < 20 %

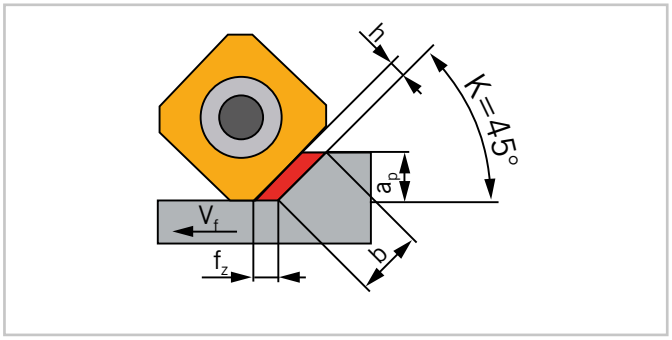


ANGOLO DI ATTACCO

Angolo di attacco relativo a h_m e f_z

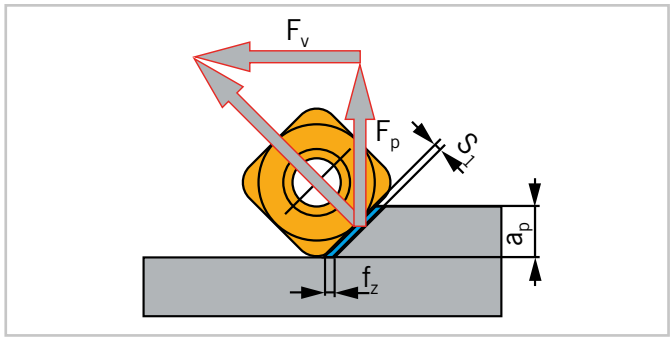


Fresa con angolo di attacco di 90°
- **Pezzi a parete sottile**
- **Pezzi bloccati debolmente**
- **se sono necessari 90°**

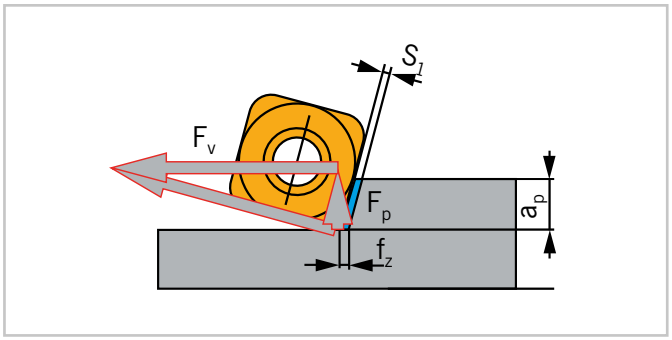


Fresa con angolo di attacco di 45°
- **prima scelta per le lavorazioni generali**
- **riduce le vibrazioni**
- **Possibili elevati volumi di truciolatura**

Angolo di attacco / forze di taglio



La forza assiale F_P e la forza radiale F_V sono approssimativamente uguali. Questo si traduce in una minore sollecitazione del mandrino di fresatura dovuta alla flessione. La distribuzione favorevole del carico di taglio su una parte lunga del tagliente si traduce in effetti positivi sulla durata dell'utensile. Per i materiali fragili la scheggiatura dei bordi è ridotta.



Selezionando un angolo di attacco > 45° si riduce la forza assiale F_p. La forza radiale F_V, relativamente più elevata, determina un carico trasversale maggiore sul mandrino. Il carico specifico sul tagliente aumenta a causa dell'aumento dello spessore del truciolo s_1.

La selezione dell'angolo di attacco influenza lo spessore del truciolo, le forze di taglio e la durata dell'utensile. Riducendo l'angolo di attacco si riduce lo spessore del truciolo.

Angolo di attacco / spessore centrale del truciolo hm

Angolo di attacco	Avanzamento denti	Spessore del truciolo hm
90°	f_z	f_z
75°	f_z	0,96 x f_z
70°	f_z	0,94 x f_z
60°	f_z	0,86 x f_z
45°	f_z	0,707 x f_z

Riducendo l'angolo di attacco si riduce lo spessore del truciolo hm.

FORMULE

Velocità di taglio [m/min]

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

Numero di giri [min^{-1}]

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$$

Avanzamento per giro

$$f = \frac{v_f}{n}$$

Velocità di avanzamento [mm/min]

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

Avanzamento per dente

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$$

Spessore medio del truciolo

$$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D_c}} \quad \text{per } a_e \leq 0{,}25\ D_c$$

Volume di truciolatura

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

Potenza motrice netta

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{6}$$

D_c	Diametro di taglio [mm]	V_c	Velocità di taglio [mm/min]	Q	Volume di truciolatura [cm^3/min]
a_e	Larghezza di aggancio (radiale) [mm]	V_f	Velocità di avanzamento [mm/min]	P_c	Potenza motrice netta [kW]
a_p	Profondità di taglio (assiale) [mm]	n	Numero di giri [min^{-1}]	k_c	Forza di taglio specifica [N/mm^2]
f	Avanzamento per giro [mm/U]	z	Numero effettivo di denti sulla fresa		
f_z	Avanzamento per dente [mm/dente]	h_m	Spessore medio del truciolo [mm]		

Problème d'application								Solution	Critère
Éclatements	Arête de coupe	Usure des surfaces libres	Déformation plastique	Vibrations	états de surface	Copeau trop long	Copeau trop court		
	↑	↓	↓	↓	↑	↓		Vitesse de coupe	Valeurs de coupe
↓		~	↓	↑	↓	↑	↓	Avance	
↑		↑	↑	↓	↑			Rayon d'angle	Plaquettes de coupe amovibles
↓		↑	↑					Matière de l'outil	
~				~	~			Tension outil	Critères généraux
~				~	~			Tension pièce	
~				~	↓			Porte-à-faux	
~		~		~	~			Hauteur de pointe	
	●	●	●		●	●		Fluide de refroidissement	

↑ augmenter influence majeure

↓ abaisser, réduire influence majeure

↑ augmenter influence mineure

↓ abaisser, réduire influence mineure

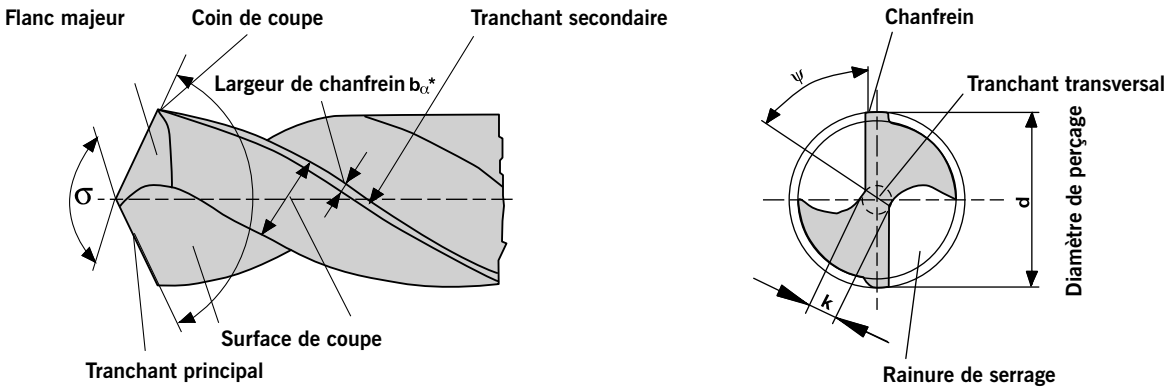
● utiliser

~ contrôler, optimiser

DÉFINITION DE LA POINTE DE PERÇAGE

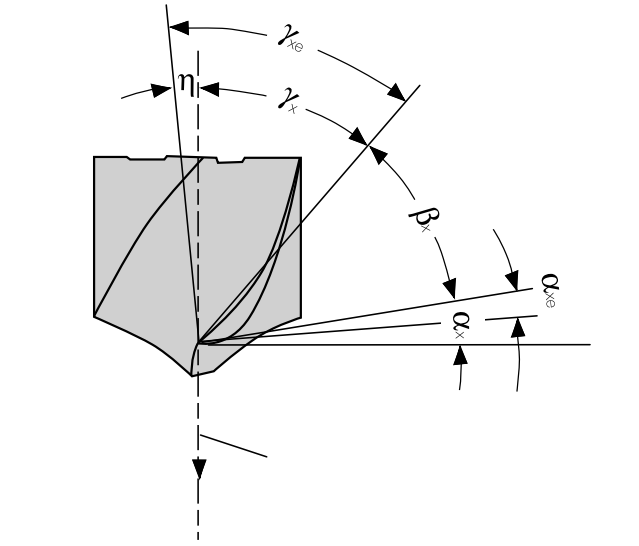
σ = angle de pointe (sigma), ψ = angle de coupe transversale (psi)

***Du point de vue des techniques d'usinage, la largeur de chanfrein bα correspond à la largeur de chanfrein de la surface libre secondaire et doit être désignée par bfαn (voir DIN 6581).**



ANGLE SUR LES LAMES

L'angle de dépouille α, l'angle de coin β et l'angle de coupe γ sont mesurés dans le plan de mesure du coin. Pour plus de détails, voir DIN 6581, (termes des techniques d'enlèvement de copeaux, géométrie sur le coin de coupe de l'outil).



Le plan de coupe est choisi pour servir point de coupe.

α_x = angle de dépouille latéral (alpha)

α_{xe} = angle de dépouille latéral effectif

β_x = angle de coin latéral (bêta)

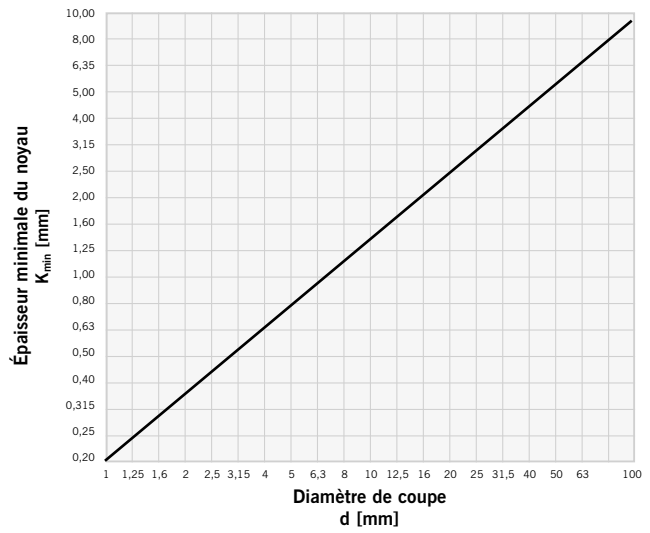
γ_x = angle de coupe latéral (gamma)

γ_{xe} = angle de coupe latéral effectif

η = angle de direction effectif (Eta)

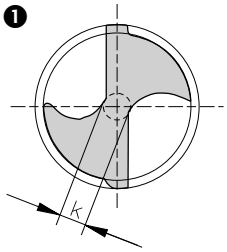
DÉFINITIONS DÉTAILLÉES

❷



Épaisseur du noyau K

❶

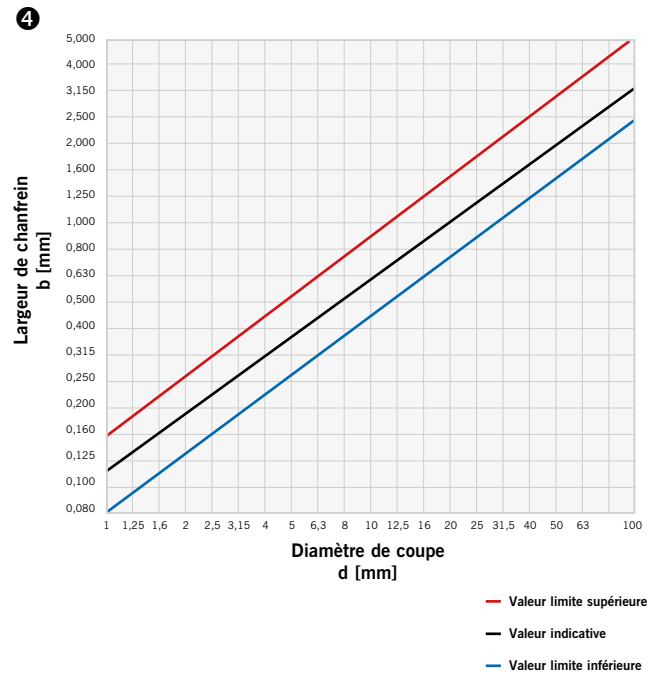


Valeurs d'essai :
L'épaisseur du noyau (fig.❶) ne doit pas être inférieure à la valeur minimale K_{min} indiquée dans la fig.❷.

Organisme de contrôle : À la pointe du foret

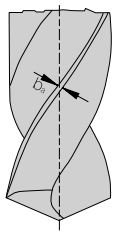
Équipements d'essai : Pied à coulisse avec pointes de couteau

❹



Largeur de chanfrein b

❸

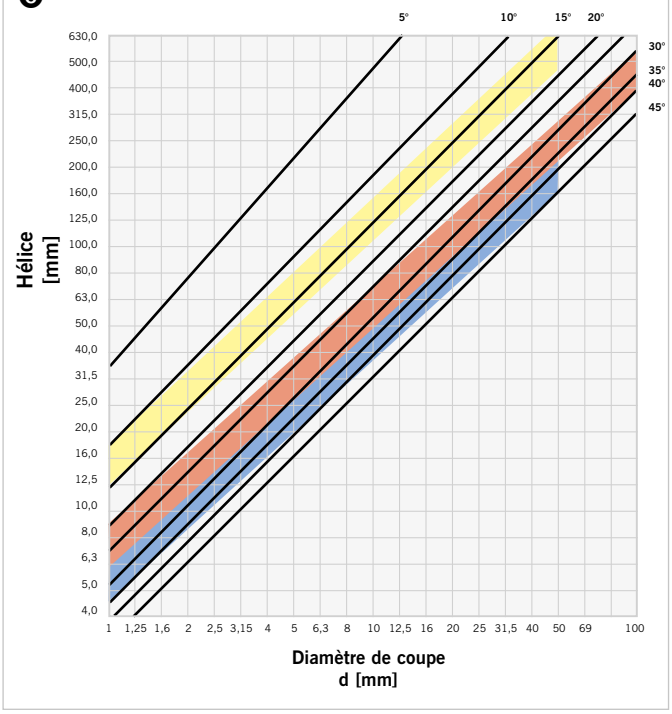


Valeurs de contrôle :
La largeur du chanfrein (fig.❸) devrait se situer dans la fourchette des valeurs limites indiquées dans la fig.❹ .

Organisme de contrôle : 5 mm derrière l'angle de coupe

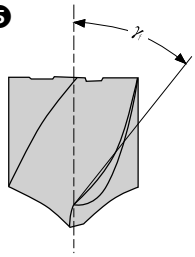
Équipements d'essai : Pied à coulisse

❻



Angle de coupe latéral γ_f (angle d'hélice) sur les forets hélicoïdaux

❺



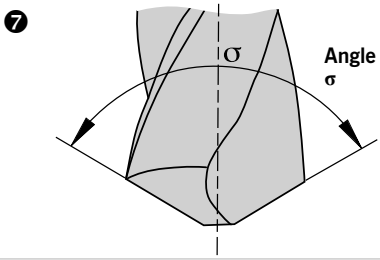
Valeurs de contrôle recommandées :
Plages recommandées en fonction des types d'outils N, H et W selon DIN 1836 et selon le diamètre de coupe (fig.❻).

Organisme de contrôle : Sur l'angle de coupe, voir fig.❺

Équipements d'essai : Selon la directive VDI 3331 feuille 1, Section Largeur de chanfrein b

Remarque : L'angle de coupe latéral γ_f est utilisé à la place de l'angle de coupe orthogonal se trouvant dans le plan de mesure du coin γ_0 (voir DIN 6581), car il varie le long du bord tranchant principal (il diminue vers la pointe du foret).

❼



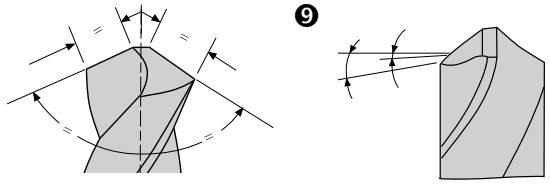
Angle de pointe σ sur les forets hélicoïdaux

Valeurs de contrôle : Type de règle pour les outils de type N et H : $\alpha = 118$, pour le type d'outil W : $\alpha = 130$

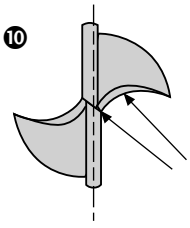
Organisme de contrôle : Sur les lames principales, voir fig.❼

Équipements d'essai : Selon la directive VDI 3331 feuille 1, Section Largeur de chanfrein b_α

❽ ❾



❿



Réaffutage de forets hélicoïdaux

(1) Usure irrégulière des forets. Le foret doit être réaffûté avant une usure excessive.

(2) Réaffutage

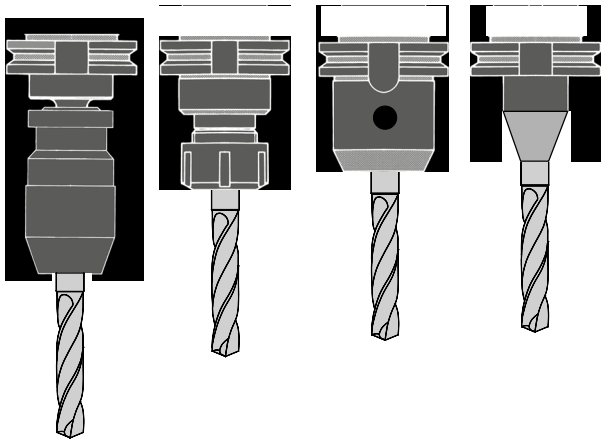
a) Affûter le bon angle de pointe qui soit adapté à votre application (fig. ❽).

b) Vérifiez que les deux lames principales ont le même angle. Pour un angle de pointe de 130°, chaque lame principale doit présenter un angle de 65° (fig. ❽)

c) Dépouille primaire et angle de dépouille secondaire (fig. ❾).

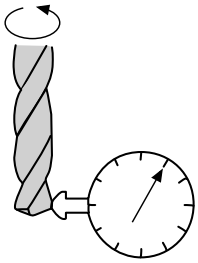
d) Meuler le noyau pointu (fig.❿).

UTILISATION DE FORETS



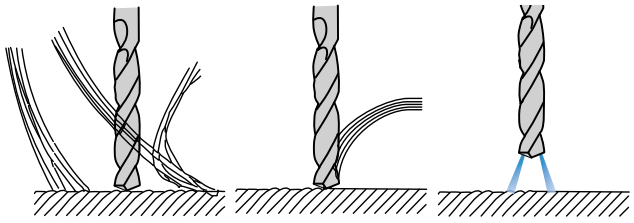
Mauvais Bon (Ø 3 - 8 mm) Bon Très bon

Serrer correctement !



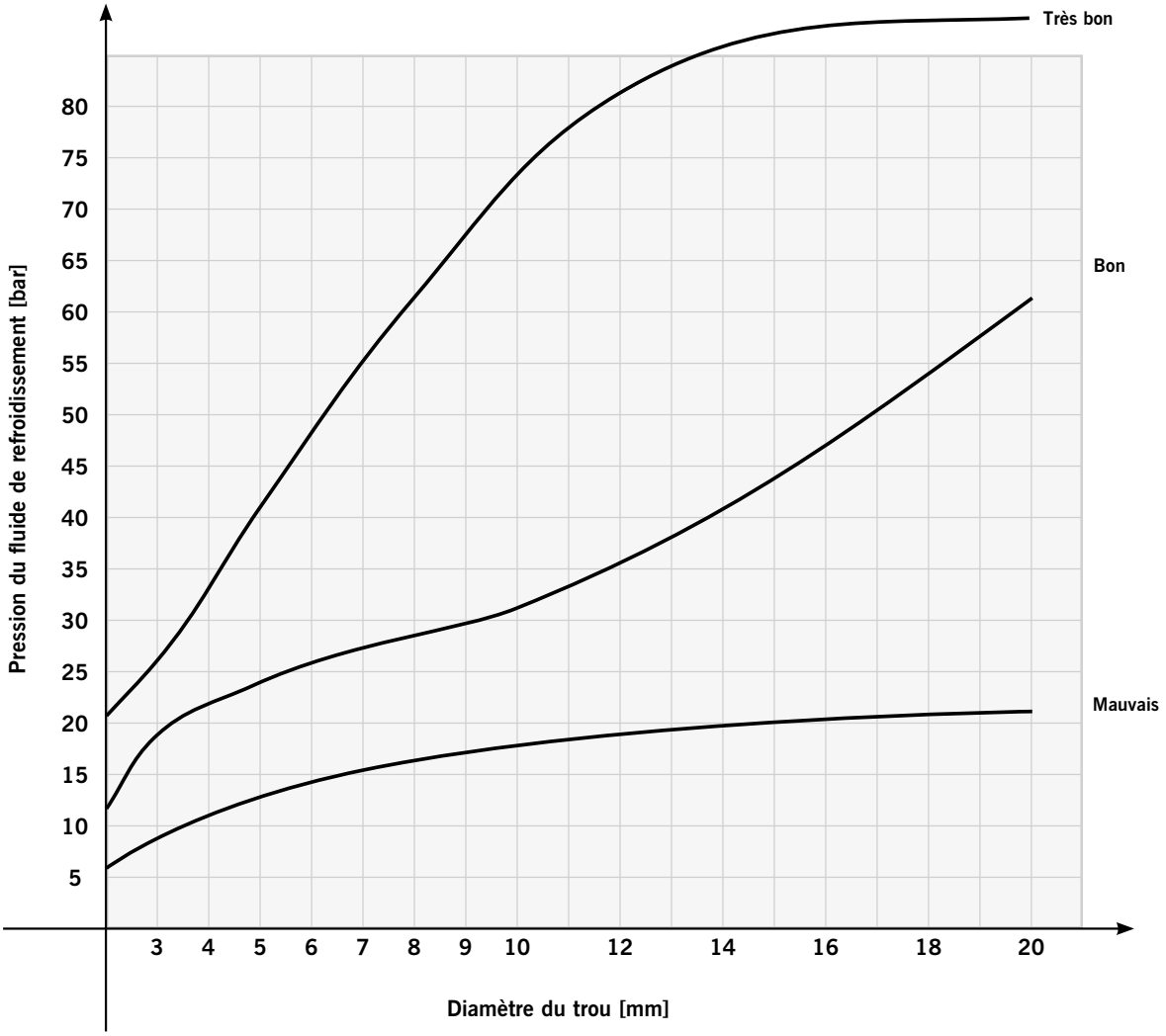
À l'intérieur de 0,025 mm

La concentricité radiale sur le bord tranchant ne doit pas dépasser 0,025 mm.



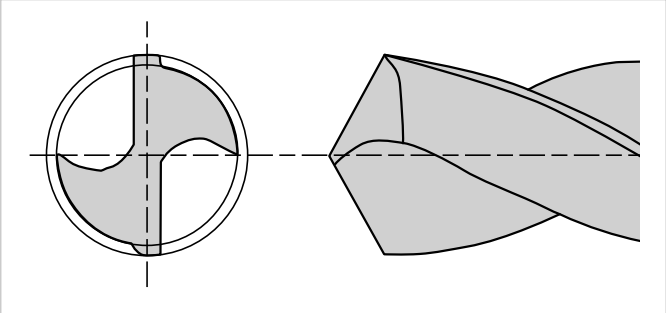
Mauvais Bon Très bon

Arrivée suffisante du fluide de refroidissement au niveau du trou de perçage.



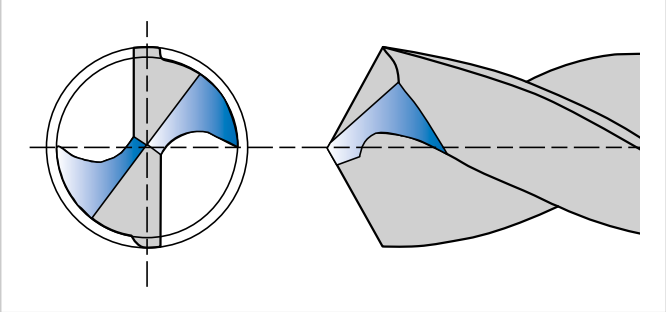
Lors de l'utilisation de forets avec canal de refroidissement, un refroidissement à haute pression est nécessaire.

AFFÛTAGE DE LA GAINE CONIQUE



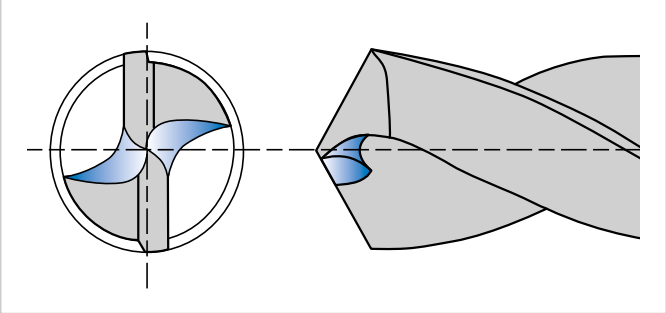
Affûtage normal

Pour le perçage à usage général. Grâce à la faible épaisseur du noyau, un affûtage de la gaine conique n'est pas nécessaire. Convient pour l'acier, les alliages d'acier, la fonte, l'acier inoxydable, le titane, l'inconel, etc. Pour des conditions de coupe conventionnelles.



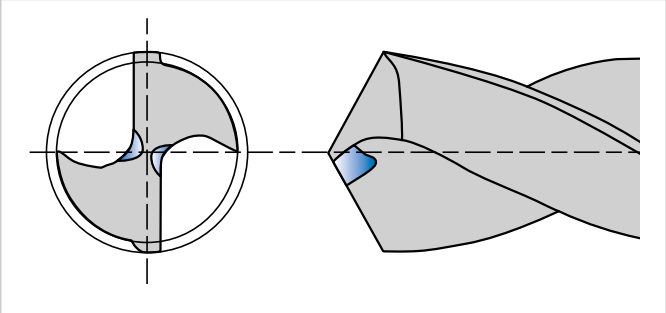
DIN 1412 forme C
Affûtage de la gaine conique avec affûtage en croix

Pour le perçage à usage général. Convient pour l'acier, les alliages d'acier, la fonte, l'acier inoxydable, les alliages de titane, l'Inconell, etc. Pour des conditions de coupe conventionnelles.



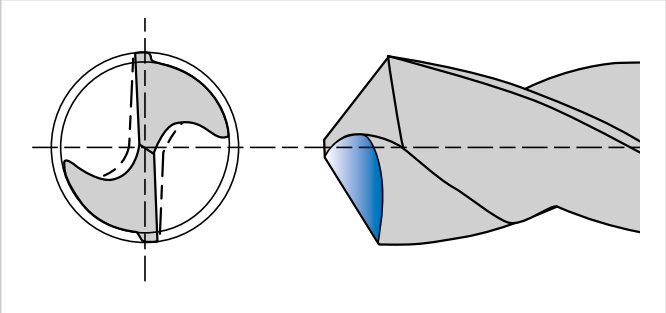
Forme R
Affûtage de la gaine conique (affûtage en spirale)

Rupture fréquente des copeaux et élimination de ceux-ci grâce à l'affûtage en spirale. Un espace suffisant est créé pour les copeaux. Un bon centrage est possible.



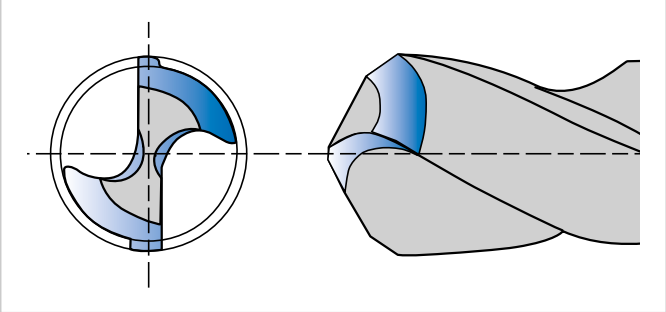
DIN 1412 forme A
Affûtage de la gaine conique avec tranchant transversal pointu

Cette forme a un tranchant transversal fin, ce qui permet un bon enlèvement de copeaux et un bon centrage. Pour cette forme, l'affûtage de la gaine conique est l'affûtage le plus facile à réaliser. Un noyau étroit et des lames larges préservent la stabilité.



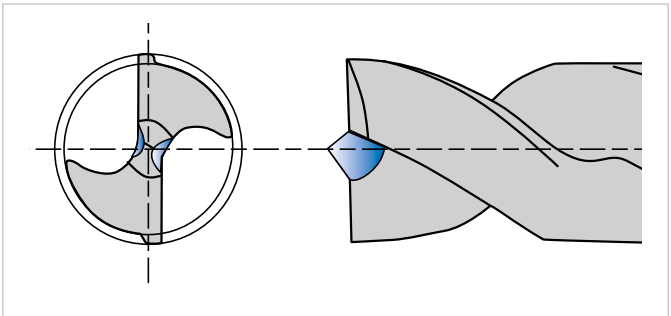
DIN 1412 forme B
Affûtage de la gaine conique avec tranchant transversal pointu

Bonne élimination des copeaux, par ex. pour la fonte, l'aluminium, les matières plastiques, etc. Cette forme est particulièrement utilisée lorsque le foret a été produit pour des aciers d'une grande dureté, car elle permet de réduire l'angle de coupe latéral et d'éviter les cassures sur l'arête de coupe.



DIN 1412 forme D
Affûtage de la gaine conique avec noyau pointu

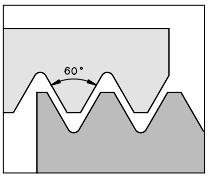
Pour le perçage à usage général. Convient pour l'acier, les alliages d'acier, la fonte, l'acier inoxydable, les alliages de titane, l'Inconell, etc. Pour des conditions de coupe conventionnelles.



DIN 1412 forme E
Pointe centrale

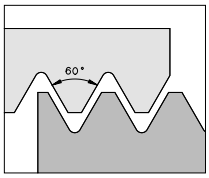
Convient pour le perçage centré de tôles fines et de tubes. Faible formation de bavures.

DIAMÈTRE POUR LES TROUS TARAUDÉS



Filetage métrique ISO DIN 13

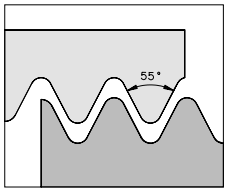
Diamètre du filetage [M]	Hélice [mm]	Écrou de l'avant-trou [mm]
1,0	0,25	0,75
1,1	0,25	0,85
1,2	0,25	0,95
1,4	0,30	1,10
1,6	0,35	1,25
1,8	0,35	1,45
2,0	0,40	1,60
2,2	0,45	1,75
2,5	0,45	2,05
3,0	0,50	2,50
3,5	0,60	2,90
4,0	0,70	3,30
4,5	0,75	3,70
5,0	0,80	4,20
6,0	1,00	5,00
7,0	1,00	6,00
8,0	1,25	6,80
9,0	1,25	7,80
10,0	1,50	8,50
11,0	1,50	9,50
12,0	1,75	10,20
14,0	2,00	12,00
16,0	2,00	14,00
18,0	2,50	15,50
20,0	2,50	17,50
22,0	2,50	19,50
24,0	3,00	21,00
27,0	3,00	24,00
30,0	3,50	26,50
33,0	3,50	29,50
36,0	4,00	32,00
39,0	4,00	35,00
42,0	4,50	37,50
45,0	4,50	40,50
48,0	5,00	43,00
52,0	5,00	47,00
56,0	5,50	50,50
60,0	5,50	54,50
64,0	6,00	58,00
68,0	6,00	62,00



Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13

Diamètre du filetage [M]	Écrou de l'avant-trou [mm]
2,00 x 0,25	1,75
2,20 x 0,25	1,95
2,30 x 0,25	2,05
2,50 x 0,35	2,15
2,60 x 0,35	2,20
3,00 x 0,35	2,65
3,50 x 0,35	3,15
4,00 x 0,35	3,65
4,00 x 0,50	3,50
5,00 x 0,50	4,50
6,00 x 0,50	5,50
6,00 x 0,75	5,20
7,00 x 0,75	6,20
8,00 x 0,50	7,50
8,00 x 0,75	7,20
8,00 x 1,00	7,00
9,00 x 0,75	8,20
9,00 x 1,00	8,00
10,00 x 0,50	9,50
10,00 x 0,75	9,20
10,00 x 1,00	9,00
10,00 x 1,25	8,80
11,00 x 1,00	10,00
12,00 x 0,75	11,20
12,00 x 1,00	11,00
12,00 x 1,25	10,80
12,00 x 1,50	10,50
13,00 x 1,00	12,00
14,00 x 1,00	13,00
14,00 x 1,25	12,80
14,00 x 1,50	12,50
15,00 x 1,00	14,00
15,00 x 1,50	13,50
16,00 x 1,00	15,00
16,00 x 1,50	14,50
18,00 x 1,00	17,00
18,00 x 1,50	16,50
18,00 x 2,00	16,00
20,00 x 1,00	19,00
20,00 x 1,50	18,50
20,00 x 2,00	18,00
22,00 x 1,00	21,00
22,00 x 1,50	20,50

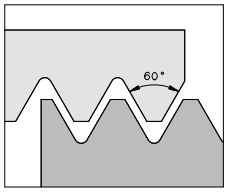
Diamètre du filetage [M]	Écrou de l'avant-trou [mm]
22,00 x 2,00	20,00
24,00 x 1,00	23,00
24,00 x 1,50	22,50
24,00 x 2,00	22,00
25,00 x 1,00	24,00
25,00 x 1,50	23,50
26,00 x 1,50	24,50
27,00 x 1,50	25,50
27,00 x 2,00	25,00
28,00 x 1,50	26,50
28,00 x 2,00	26,00
30,00 x 1,00	29,00
30,00 x 1,50	28,50
30,00 x 2,00	28,00
32,00 x 1,50	30,50
33,00 x 1,50	31,50
33,00 x 2,00	31,00
34,00 x 1,50	32,50
35,00 x 1,50	33,50
36,00 x 1,50	34,50
36,00 x 2,00	34,00
36,00 x 3,00	33,00
38,00 x 1,50	36,50
39,00 x 1,50	37,50
39,00 x 2,00	37,00
39,00 x 3,00	36,00
40,00 x 1,50	38,50
40,00 x 2,00	38,00
40,00 x 3,00	37,00
42,00 x 1,50	40,50
42,00 x 2,00	40,00
42,00 x 3,00	39,00
45,00 x 1,50	43,50
45,00 x 2,00	43,00
45,00 x 3,00	42,00
48,00 x 1,50	46,50
48,00 x 2,00	46,00
48,00 x 3,00	45,00
50,00 x 1,50	48,50
50,00 x 2,00	48,00
50,00 x 3,00	47,00
52,00 x 1,50	50,50
52,00 x 2,00	50,00
52,00 x 3,00	49,00



Filettatura GAS Whitworth DIN ISO 228

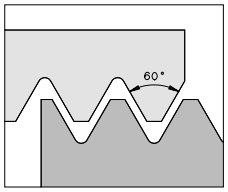
Désignation du filetage	Diamètre extérieur [inch]	Diamètre extérieur [mm]	Diamètre de l'écrou [mm]	Diamètre de l'avant-trou [mm]	Filets par [inch]
G 1/8″	1/8	9,73	8,85	8,80	28
G 1/4″	1/4	13,16	11,89	11,80	19
G 3/8″	3/8	16,66	15,39	15,25	19
G 1/2″	1/2	20,95	19,17	19,00	14
G 5/8″	5/8	22,91	21,13	21,00	14
G 3/4″	3/4	26,44	24,66	24,50	14
G 7/8″	7/8	30,20	28,42	28,25	14
G 1″	1	33,25	30,93	30,75	11
G 1 1/8″	1 1/8	37,90	35,58	35,30	11
G 1 1/4″	1 1/4	41,91	39,59	39,25	11
G 1 3/8″	1 3/8	44,32	42,00	41,70	11
G 1 1/2″	1 1/2	47,80	45,48	45,25	11
G 1 3/4″	1 3/4	53,74	51,43	51,10	11
G 2″	2	59,61	57,29	57,00	11
G 2 1/4″	2 1/4	65,71	63,39	63,10	11
G 2 1/2″	2 1/2	75,18	72,86	72,60	11
G 2 3/4″	2 3/4	81,53	79,21	78,90	11
G 3″	3	87,88	85,56	85,30	11
G 3 1/4″	3 1/4	93,98	91,66	91,50	11
G 3 1/2″	3 1/2	100,33	98,01	97,70	11
G 3 3/4″	3 3/4	106,68	104,30	104,00	11
G 4″	4	113,03	110,71	110,40	11

DIAMÈTRE POUR LES TROUS TARAUDÉS



Filetage UNC ANSI B1.1

Désignation du filetage	Diamètre extérieur [inch]	Diamètre extérieur [mm]	Diamètre de l'écrou [mm]	Diamètre de l'avant-trou [mm]	Filets par [inch]
N 1 - 64 UNC	0,073	1,854	0,059	1,50	56,0
N 2 - 56 UNC	0,086	2,184	0,071	1,80	48,0
N 3 - 48 UNC	0,099	2,515	0,083	2,10	40,0
N 4 - 40 UNC	0,112	2,845	0,093	2,35	40,0
N 5 - 40 UNC	0,125	3,175	0,104	2,65	32,0
N 6 - 32 UNC	0,138	3,505	0,112	2,85	32,0
N 8 - 32 UNC	0,164	4,166	0,138	3,50	14,0
N 10 - 24 UNC	0,190	4,826	0,157	4,00	24,0
N 12 - 24 UNC	0,216	5,486	0,183	4,65	20,0
1/4″ - 20 UNC	0,250	6,350	0,211	5,35	18,0
5/16″ - 18 UNC	0,313	7,938	0,268	6,80	16,0
3/8″ - 16 UNC	0,375	9,525	0,325	8,25	14,0
7/16″ - 14 UNC	0,438	11,112	0,380	9,65	13,0
1/2″ - 13 UNC	0,500	12,700	0,439	11,15	12,0
9/16″ - 12 UNC	0,563	14,288	0,496	12,60	11,0
5/8″ - 11 UNC	0,625	15,875	0,553	14,05	10,0
3/4″ - 10 UNC	0,750	19,050	0,669	17,00	9,0
7/8″ - 9 UNC	0,875	22,225	0,787	20,00	8,0
1″ - 8 UNC	1,000	25,400	0,900	22,85	7,0
1 1/8″ - 7 UNC	1,125	28,575	1,010	25,65	7,0
1 1/4″ - 7 UNC	1,250	31,750	1,136	28,85	6,0
1 3/8″ - 6 UNC	1,375	43,925	1,242	31,55	6,0
1 1/2″ - 6 UNC	1,500	38,100	1,366	34,70	5,0
1 3/4″ - 5 UNC	1,750	44,450	1,591	40,40	4,5
2″ - 4 1/2 UNC	2,000	50,800	1,823	46,30	4,5
2 1/4″ - 4 1/2 UNC	2,250	57,150	2,073	52,65	4,0
2 1/2″ - 4 UNC	2,500	63,500	2,303	58,50	4,0
2 3/4″ - 4 UNC	2,750	69,850	2,549	64,75	4,0
3″ - 4 UNC	3,000	63,500	2,799	71,10	4,0
3 1/4″ - 4 UNC	3,250	82,550	3,049	77,45	4,0
3 1/2″ - 4 UNC	3,500	88,900	3,299	83,80	4,0
3 3/4″ - 4 UNC	3,750	95,250	3,549	90,15	4,0
4″ - 4 UNC	4,000	101,600	3,799	96,50	4,0



Filetage UNF ANSI B1.1

Désignation du filetage	Diamètre extérieur [inch]	Diamètre extérieur [mm]	Diamètre de l'avant-trou [mm]	Filets par [inch]
N 0 - 80 UNF	0,060	1,524	1,25	80
N 1 - 72 UNF	0,073	1,854	1,55	72
N 2 - 64 UNF	0,068	2,184	1,90	64
N 3 - 56 UNF	0,099	2,515	2,15	56
N 4 - 48 UNF	0,112	2,845	2,40	48
N 5 - 44 UNF	0,125	3,175	2,70	44
N 6 - 40 UNF	0,138	3,505	2,95	32
N 8 - 36 UNF	0,164	4,166	3,50	36
N 10 - 32 UNF	0,190	4,826	4,10	32
N 12 - 28 UNF	0,216	5,486	4,70	28
1/4″ - 28 UNF	0,250	6,350	5,50	28
5/16″ - 24 UNF	0,313	7,938	6,90	24
3/8″ - 24 UNF	0,375	9,525	8,50	24
7/16″ - 20 UNF	0,438	11,112	9,90	20
1/2″ - 20 UNF	0,500	12,700	11,50	20
9/16″ - 18 UNF	0,563	14,288	12,90	18
5/8″ - 18 UNF	0,625	15,875	14,50	18
3/4″ - 10 UNF	0,750	19,050	17,50	16
7/8″ - 14 UNF	0,875	22,225	20,40	14
1″ - 12 UNF	1,000	25,400	23,25	12
1 1/8″ - 12 UNF	1,125	28,575	26,50	12
1 1/4″ - 12 UNF	1,250	31,750	29,50	12
1 3/8″ - 12 UNF	1,375	43,925	32,75	12
1 1/2″ - 12 UNF	1,500	38,100	36,00	12

TOLÉRANCE ISO

Diamètre	de à 1–3	de à 3–6	de à 6–10	de à 10–18	de à 18–30	de à 30–50
	Tolérance en μm					
h6	0	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13	-16
h7	0	0	0	0	0	0
	-10	-12	-15	-18	-21	-25
h8	0	0	0	0	0	0
	-14	-18	-22	-27	-33	-39
m7	+12	+16	+21	+25	+29	+34
	+2	+4	+6	+7	+8	+9

PROBLÈMES ET SOLUTIONS

Problème	Cause	Solution possible
Le foret ne traverse pas la pièce	1. Mèche émoussée 2. La lame principale est trop petite 3. Noyau trop épais	1. Affûtage de l'arête principale 2. Affûtage de la gaine conique 3. Choisir un foret avec un noyau plus étroit
Rupture de chanfrein	1. Le canon de perçage est trop imprécis	1. Choisir le canon de perçage approprié
Rupture de l'arête principale	1. Charge trop importante sur l'arête principale 2. Avancée trop élevée	1. Affûtage de l'arête principale 2. Réduire l'avancée
Rupture des pattes d'expulsion sur la tige conique	1. Fixation insuffisante entre le cône morse et le mandrin 2. Usure du mandrin	1. Éliminer la saleté ou les copeaux dans le mandrin 2. Changer le mandrin
Le foret se brise dans le laiton	1. Foret inadapté 2. Lames obstruées par des copeaux	1. Choisir le foret approprié
Cassures sur l'arête transversale	1. Charge trop importante sur l'arête transversale 2. Avancée trop élevée	1. Affûtage de l'arête de coupe transversale 2. Réduire l'avancée
Surdimensionnement du perçage	1. Angle inégal ou longueur inégale des arêtes principales 2. Broche desserrée	1. Réaffûter la pointe du foret, choisir un foret adapté 2. Serrer suffisamment la broche
Cassures au niveau de l'angle de coupe	1. Vitesse de coupe trop élevée 2. Inclusions dures dans la pièce 3. Lames obstruées par des copeaux 4. Usure du foret trop importante	1. Réaffûter la pointe du foret, l'adapter à la pièce à usiner 2. Réduire l'avancée 3. Réaffûter avant une trop grande usure
Copeaux inégaux sur les arêtes de coupe	1. Pointe de perçage mal affûtée 2. Seule une lame perce	1. Affûter correctement la pointe du foret 2. Affûter la pointe avec le même angle de pointe en longueur
Mauvais gabarit de perçage	1. Pointe de perçage mal affûtée 2. Arrosage insuffisant 3. Avancée trop élevée 4. Serrage instable	1. Affûter correctement la pointe du foret 2. Ajoutez suffisamment de fluide de refroidissement 3. Réduire l'avancée 4. Stabiliser ou renouveler le serrage

FORMULES

Vitesse de coupe [m/min]

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

Vitesse d'avancée [mm/min]

$$V_f = n \cdot f$$

Vitesse de rotation [tr/min]

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

Puissance de coupe [kW]

$$P_c = \frac{K_c \cdot f \cdot d \cdot V_c}{240000}$$

Pression de coupe spécifique

$$k_c = k \cdot C_1 \cdot C_2$$

Débit de copeaux en volume

$$Q = \frac{A \cdot V_c}{2}$$

Section de copeaux [mm²]

$$A = \frac{d \cdot f}{2}$$

V_f	Vitesse d'avancée	[mm/min]
V_C	Vitesse de coupe	[m/min]
n	Vitesse de rotation de broche	[tr/min]
f	avancée	[mm/tr]
P_C	Puissance de coupe	[kW]
A	Section de copeaux	[mm²]

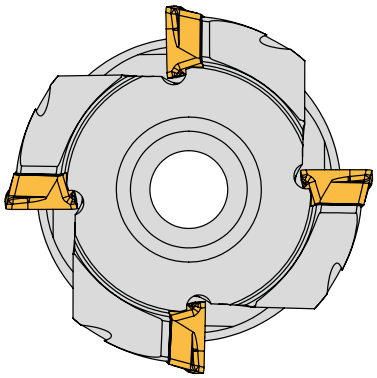
Q	Débit de copeaux en volume
k_C	Puissance de coupe spécifique [N/mm²]
C_1	Facteur de correction pour la vitesse de coupe
C_2	Facteur de correction pour le procédé de fabrication
K	Valeur du tableau pour la puissance de coupe spécifique

Conseil :

Nous nous ferons un plaisir de vous aider à calculer les valeurs correctes ! N'hésitez pas à appeler notre équipe de compétence ! Pour cela, veuillez préparer le diamètre, la profondeur de perçage et les propriétés du matériau. Nous calculerons pour vous toutes les données en un rien de temps !

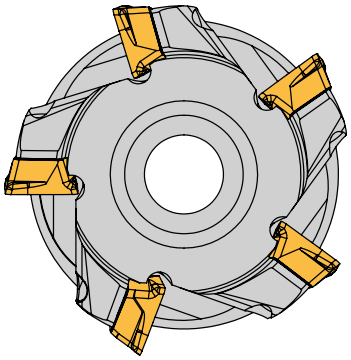
PAS LARGE, MOYEN ET ÉTROIT

Afin de garantir un fraisage optimal, différents pas sont disponibles selon le système. Pour une utilisation optimale des outils de fraisage, plusieurs facteurs jouent un rôle important, comme le matériau, les données de coupe, la puissance et la stabilité ainsi que la conception structurelle et la formation des copeaux.



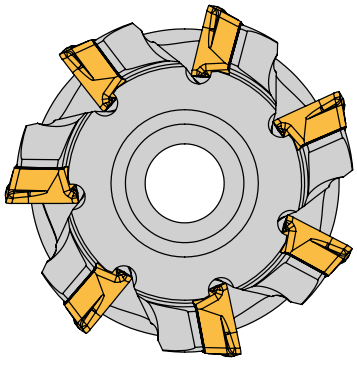
Pas large
Les outils de fraisage avec un pas large possèdent un très grand espace de dégagement des copeaux et disposent donc de moins de dents.

Convient pour :
- Conditions instables en raison des forces de coupe peu élevées
- Puissance limitée de la machine
- Grandes longueurs d'outils
- Matériaux à copeaux longs (grands espaces de dégagement des copeaux)



Pas moyen
Les outils de fraisage avec un pas moyen sont recommandés pour l'usinage général et se caractérisent par un bon rapport entre le volume de copeaux et le nombre de dents.

Convient pour :
- Un rendement élevé
- L'ébauchage (espace suffisant pour les copeaux)
- Des conditions stables



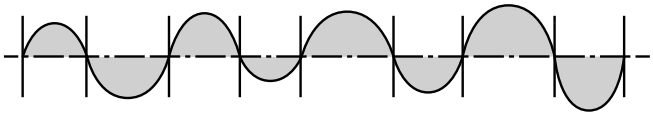
Pas étroit
Les outils de fraisage à pas étroit possèdent un grand nombre de dents et offrent ainsi des conditions idéales pour des vitesses d'avance élevées.

Convient pour :
- Un rendement élevé avec une faible profondeur de passe latérale AE
- Puissances d'entraînement plus élevées
- Surfaces interrompues (par ex. bloc de distribution)
- Matériaux à copeaux courts

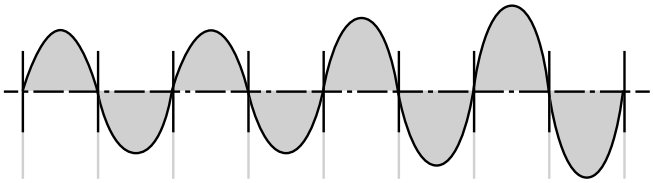
PAS DIFFÉRENTIEL

Les outils de fraisage à pas différentiel possèdent une répartition irrégulière des pas de dent. Avec ce type de répartition, les vibrations dites de résonance des différents dents diminuent.

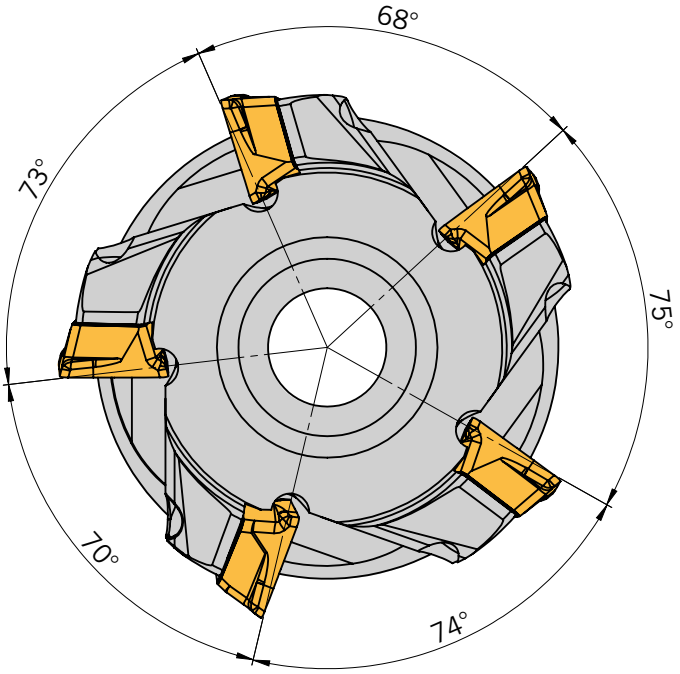
Grâce à la diminution de ces vibrations, le battement des dents connait une réduction importante, ce qui permet une amélioration significative de la souplesse du fonctionnement pendant l'usinage.



Pas différentiel

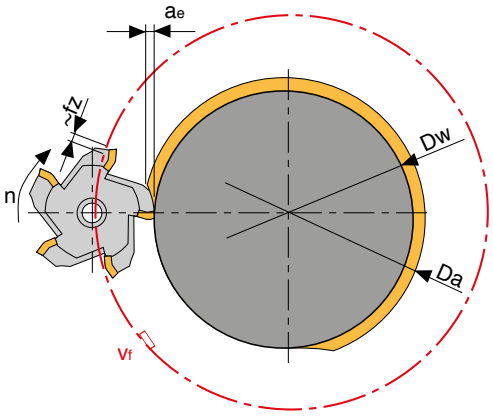


Pas régulier

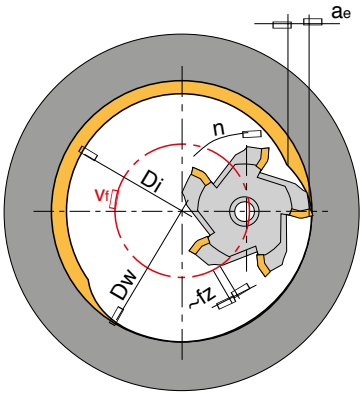


Exemple :
pas de dents inégales

FRAISAGE CIRCULAIRE



Fraisage intérieur - circulaire



Vitesse d'avance (vitesse de la trajectoire du centre de la fraise)

$$V_f = \left(1 + \frac{d1}{Dw}\right) n \cdot f_z \cdot z$$

$$V_f = \left(1 - \frac{d1}{Dw}\right) n \cdot f_z \cdot z$$

Largeur de prise

$$D_e = \frac{D_a^2 - D_w^2}{4 \cdot (D_w + d_1)}$$

$$a_e = \frac{D_a^2 - D_i^2}{4 \cdot (D_w - d_1)}$$

Exemple de calcul de fraisage extérieur - circulaire

Type de fraise		60PA.40R.E12
Diamètre de la fraise		40 mm
Nombre de dents	z :	3
Diamètre de la pièce	D_w :	60 mm
Diamètre de sortie	D_a :	65 mm
Vitesse de rotation de la broche	n :	2500 tr/min
Avancée par dent :	f_z :	0,05 mm

Vitesse d'avance

$$V_f = \left(1 + \frac{40}{60}\right) 2500 \cdot 0{,}05 \cdot 3 = 625 \text{ mm/min}$$

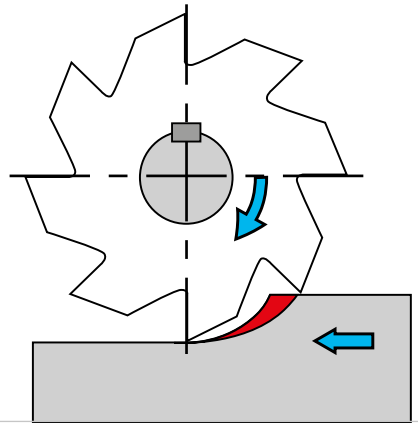
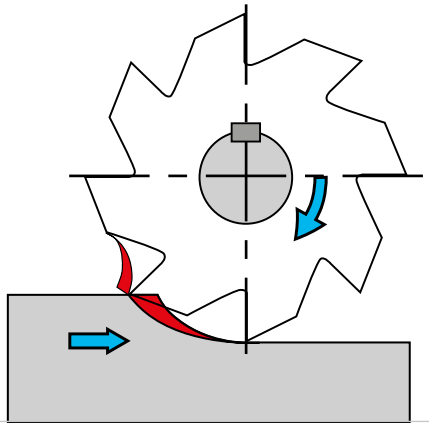
Largeur de prise radiale

$$\frac{65 - 60}{2} = 2{,}5 \text{ mm}$$

Largeur de prise radiale effective

$$a_e = \frac{65^2 - 60^2}{3 \cdot (60 + 40)} = 2{,}08 \text{ mm}$$

FRAISAGE EN AVALANT ET EN OPPOSITION

Fraisage en avalant	Fraisage en opposition
	

Direction du mouvement d'avance par rapport au mouvement de coupe

Avantages et inconvénients

+ La fraise sort de la pièce pour une épaisseur du copeau de h = 0 mm.

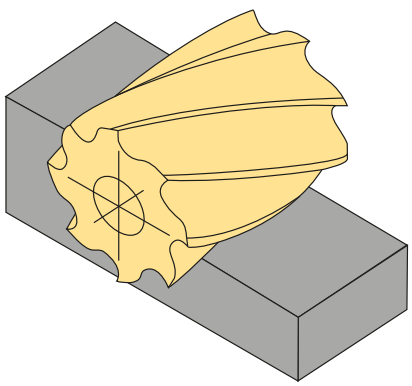
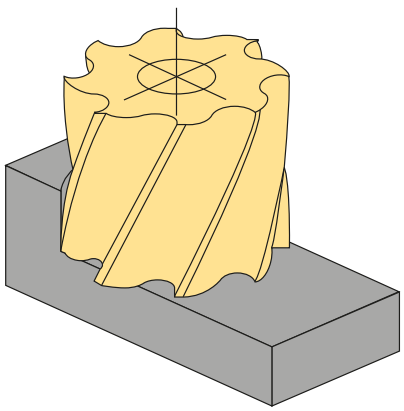
- aucun effet de ressort ne se présente
- on obtient ainsi de meilleures finitions de surface
- la puissance de coupe comprime la pièce sur la table
- cela permet des avancées, épaisseurs de copeaux et V_c plus importants

– La fraise pénètre d'abord avec une épaisseur de copeau h = 0 mm.

- Il en résulte des températures très élevées au moment de l'attaque
- la surface se solidifie
- Une rupture de plaquette peut être provoqué par une adhésion de copeaux
- forte usure de la surface libre = durée de vie réduite
- la sortie de la lame génère des vibrations - cliquetis

Conclusion : Le fraisage en avalant est en principe préférable au fraisage en opposition.

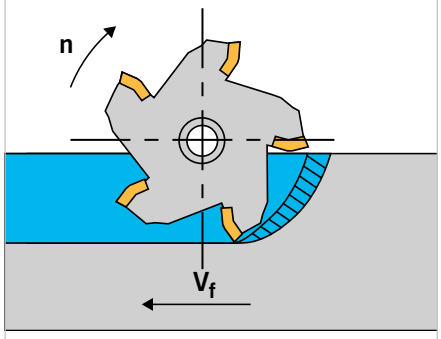
Position de l'axe de l'outil par rapport à la surface usinée

Contournage	Fraisage en bout
	

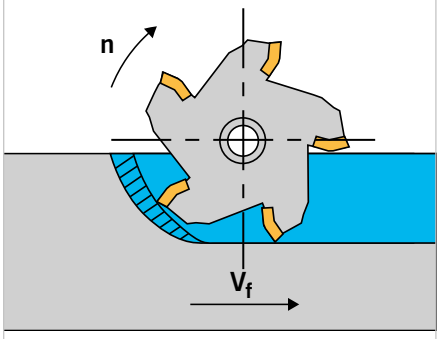
POSITIONNEMENT DE L'OUTIL DE FRAISAGE

Avantageux	Désavantageux

Fraisage en avalant



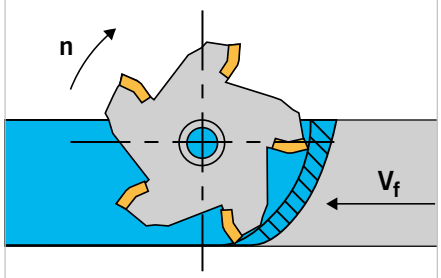
Fraisage en opposition



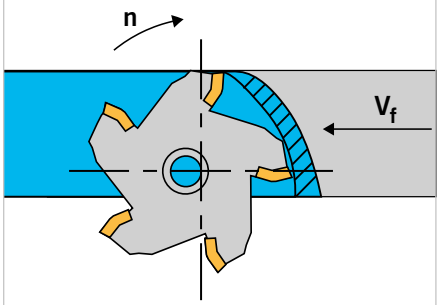
Fraisage en avalant et en opposition

Le fraisage en avalant est préférable au fraisage en opposition dans la mesure où la machine, le serrage et la pièce à usiner le permettent.

Positionnement de la fraise tangentielle



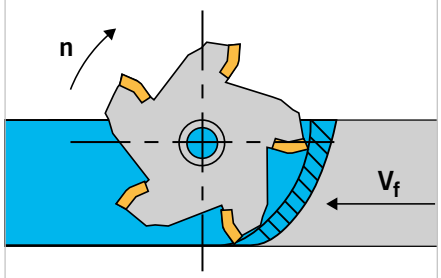
Positionnement de la fraise à l'écart de la tangente



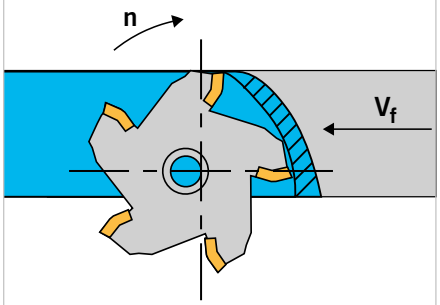
Positionnement de la fraise

La fraise doit sortir le plus tangentiellement possible de la pièce.

Position tangentielle de la pièce



Position de la pièce à l'écart de la tangente



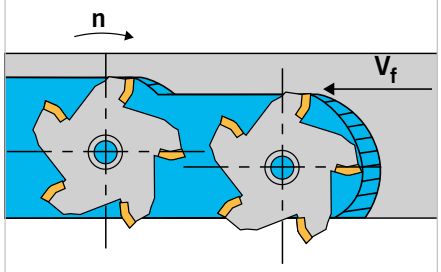
Position de la pièce

Dans la mesure du possible, la pièce à usiner doit être serrée de manière à ce que l'outil de fraisage puisse sortir tangentiellement sur toute la longueur d'usinage.

FRAISAGE EN AVALANT ET EN OPPOSITION

Avantageux | **Désavantageux**

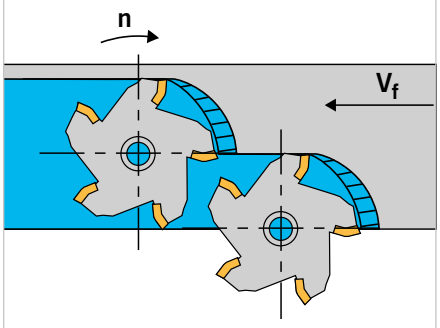
Sortie tangentielle



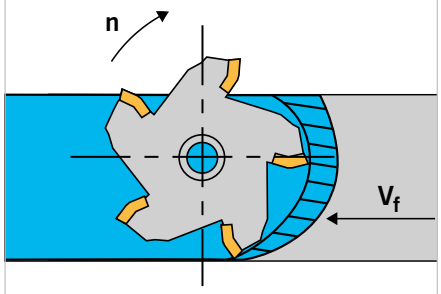
Recouvrement

Soit fraiser en avalant, soit, comme le montre l'exemple de gauche, veiller à ce que la sortie de l'outil de fraisage soit tangentielle.

Sortie à l'écart de la tangente



Taille de la fraise ≥ 20 %

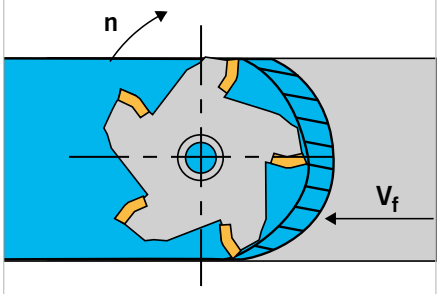


Taille de la fraise

Pour le surfaçage, le diamètre de l'outil de fraisage doit être de 20 à 30 % plus grand que la pièce à usiner.

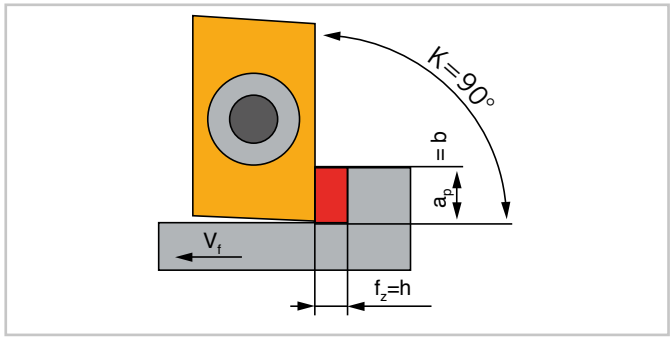
$$d_1 = a_e \times 1{,}2 - 1{,}3$$

Taille de la fraise < 20 %

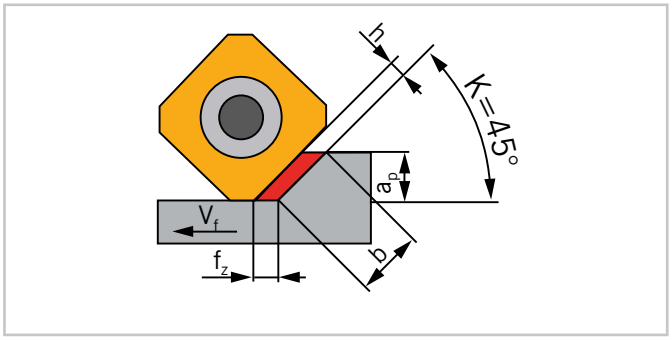


ANGLE D'ATTAQUE

Angle d'attaque h_m et f_z

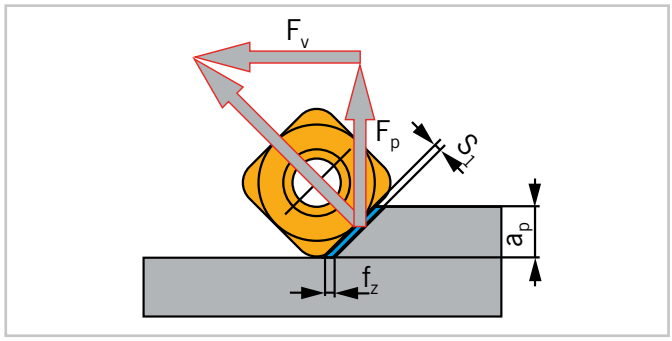


Fraise avec un angle d'attaque de 90°
- pièces à parois fines
- pièces faiblement serrées
- lorsque des attaques de 90° sont nécessaires

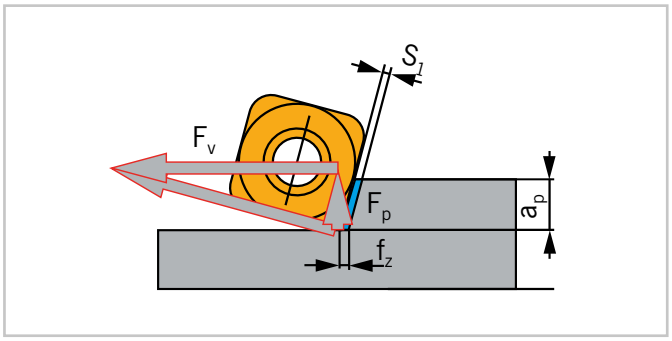


Fraises avec un angle d'attaque de 45
- premier choix pour des usinages généraux
- réduit les vibrations
- permet un grand volume de copeaux

Angle d'attaque / puissances de coupe



La force axiale F_P et radiale F_V sont similaires. Il en résulte une moindre sollicitation de la broche de fraisage en termes de flexion. La répartition favorable de la charge de coupe sur une longue partie de l'arête de coupe offre des avantages en termes de durée de vie. Pour les matériaux fragiles des pièces à usiner, les éclatements des bords sont réduits.



En choisissant un angle d'attaque > 45 °, la force axiale F_P diminue. La force radiale F_V relativement plus élevée entraîne une charge transversale plus importante sur la broche. La charge spécifique de l'arête de coupe s'élève en raison de l'augmentation de l'épaisseur du copeau s_1.

Le choix de l'angle d'attaque influence l'épaisseur du copeau, les forces de coupe et la durée de vie. La réduction de l'angle d'attaque diminue l'épaisseur du copeau.

Angle d'attaque / épaisseur centrale du copeau hm

Angle d'attaque	Avance par dent	Épaisseur des copeaux hm
90°	f_z	f_z
75°	f_z	0,96 x f_z
70°	f_z	0,94 x f_z
60°	f_z	0,86 x f_z
45°	f_z	0,707 x f_z

La réduction de l'angle d'attaque entraine une diminution de l'épaisseur du copeau hm.

FORMULES

Vitesse de coupe [m/min]

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

Vitesse de rotation [min^{-1}]

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$$

Avance par rotation

$$f = \frac{v_f}{n}$$

Vitesse d'avancée [mm/min]

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

Avancée par dent :

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$$

Épaisseur moyenne des copeaux

$$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D_c}} \quad \text{pour } a_e \leq 0{,}25\ D_c$$

Débit de copeaux en volume

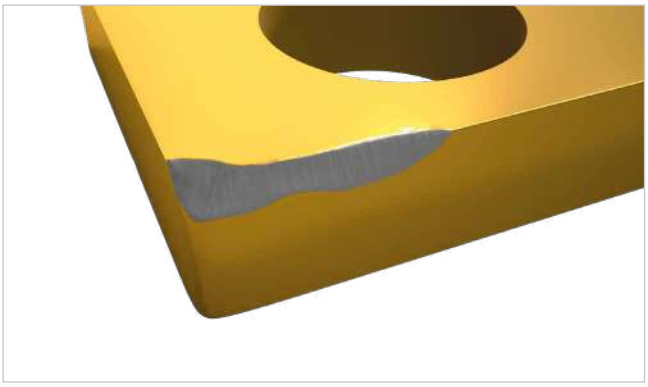
$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$$

Puissance d'entraînement nette

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{6}$$

D_c	Diamètre de coupe [mm]	V_c	Vitesse de coupe [mm/min]	Q	Débit de copeaux en volume [cm^3/min]
a_e	Largeur de prise (radiale) [mm]	V_f	Vitesse d'avancée [mm/min]	P_c	Puissance d'entraînement nette [kW]
a_p	Profondeur de coupe (axiale) [mm]	n	Vitesse de rotation [min^{-1}]	k_c	Puissance de coupe spécifique [N/mm^2]
f	Avancée par rotation [mm/tr]	z	Nombre de dents effectives sur la fraise		
f_z	Avancée par dent [mm/dent]	h_m	Epaisseur moyenne des copeaux [mm]		

Flank wear / *Usura sul fianco* / Usure de l'espace libre



Abrasion on the tool flank, normal wear after a long period of operation.

Cause: **• Cutting speed too high, • Grade wear resistance too low, • Feed rate too low**

Solution: **• Reduce cutting speed, • Select grade with greater wear resistance, • Check coolant**

Abrasione del tagliente, normale usura dopo un tempo di utilizzo prolungato.

Causa: *• Velocità di taglio troppo elevata, • Qualità con resistenza all'usura troppo ridotta, • Avanzamento troppo contenuto*

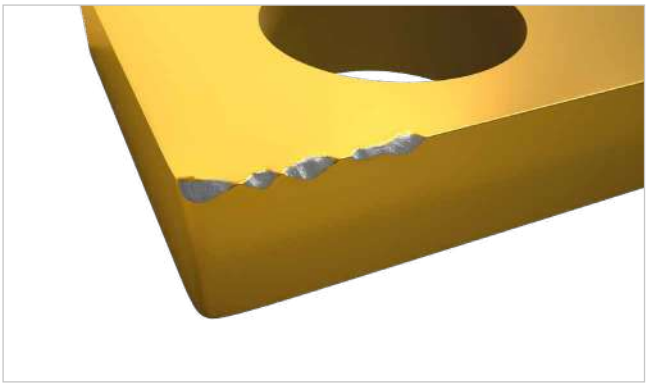
Rimedio: *• Abbassare la velocità di taglio, • Scegliere una qualità più resistente all'usura, • Controllare il refrigerante*

Usure de la surface libre, usure normale après une plus longue durée d'usinage.

Cause : • vitesse de coupe trop élevée, • nuance peu résistante à l'usure, • avance trop faible

Mesures correctives : • réduire la vitesse de coupe, • choisir une nuance plus résistante à l'usure, • vérifier le liquide de refroidissement

Cutting edge outbreaks / *Rotture del tagliente* / Écaillage des bords



Excessive stresses on the cutting edge may break away small portions of the insert.

Cause: **• Grade too wear-resistant, • Vibrations, • Feed rate or cutting depth too high**

Solution: **• Select tougher grade, • Check tool stability, • Stabilise cutting edge**

A causa di eccessiva sollecitazione del tagliente possono staccarsi particelle dall'inserto.

Causa: *• Qualità troppo resistente all'usura, • Vibrazioni, • Avanzamento o profondità di taglio troppo elevati*

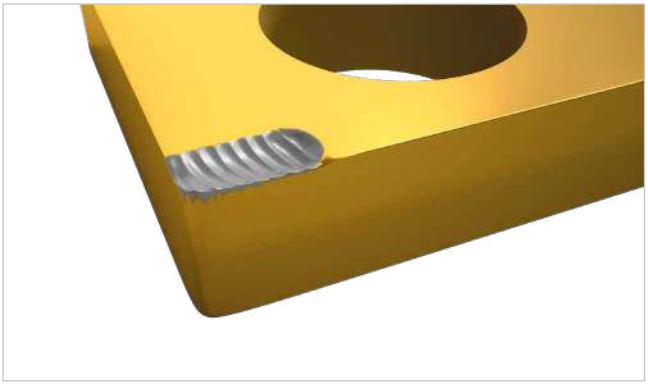
Rimedio: *• Scegliere una qualità più dura, • Controllare la stabilità dell'utensile, • Stabilizzazion e del tagliente*

Des contraintes excessives exercées sur le bord tranchant peuvent provoquer l'écaillage de particules de la plaquette de coupe.

Cause : • nuance trop résistante à l'usure, • vibrations, • avance ou profondeur de coupe trop élevée

Mesures correctives : • choisir une nuance plus dure, • vérifier la stabilité de l'outil, • stabiliser le bord tranchant

Crater wear / *Usura per craterizzazione* / Usure en cratère



The removed chip causes craters in the insert chip breaker.

Cause: **• Cutting speed and/or feed rate too high, • Rake angle too small, • Grade wear resistance too low**

Solution: **• Reduce cutting speed and/or feed rate, • Check coolant, • Select grade with greater wear resistance**

Il truciolo che si forma causa una erosione dell'inserto sulla superficie di truciolatura.

Causa: *• Velocità di taglio e/o avanzamento troppo elevati, • Angolo di spoglia superiore troppo piccolo. • Qualità con resistenza all'usura troppo ridotta*

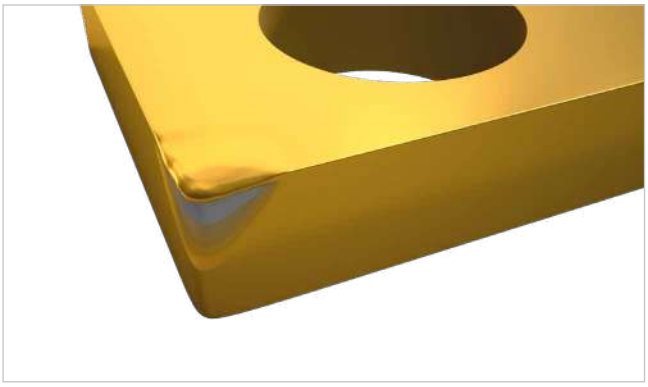
Rimedio: *• Abbassare la velocità di taglio e/o l'avanzamento, • Controllare il refrigerante, • Scegliere una qualità più resistente all'usura*

Le copeau détaché provoque la formation d'un cratère sur la plaquette de la face de coupe.

Cause : • vitesse de coupe ou avance trop élevée, • angle de coupe trop faible, • nuance peu résistante à l'usure

Mesures correctives : • réduire la vitesse de coupe ou l'avance, • vérifier le liquide de refroidissement, • choisir une nuance plus résistante à l'usure

Plastic deformation / *Deformazione plastica* / Déformation plastique



High machining temperatures coupled with mechanical stresses may result in plastic deformation.

Cause: **• Heat generated too high, • Mechanical stresses too high, • Grade unsuitable**

Solution: **• Reduce cutting speed, • Select grade with greater wear resistance, • Check coolant**

Una elevata temperatura di lavoro in presenza di una sollecitazione meccanica può provocare una deformazione plastica.

Causa: *• Sviluppo di calore troppo elevato, • Carico meccanico troppo elevato, • Qualità non adatta*

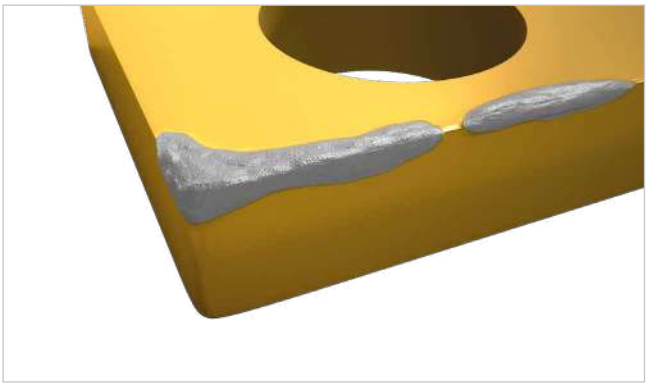
Rimedio: *• Abbassare la velocita di taglio, • Scegliere una qualità più resistente all'usura, • Controllare il refrigerante*

Une température d'usinage élevée associée à des contraintes mécaniques simultanées peut provoquer une déformations plastique.

Cause : • production de chaleur trop forte, • contrainte mécanique trop élevée, • nuance non appropriée

Mesures correctives : • réduire la vitesse de coupe, • choisir une nuance plus résistante à l'usure, • vérifier le liquide de refroidissement

Edge build-up / *Formazione di taglienti di riporto* / Formation d'arêtes de coupe



Material build-ups at the cutting edge occur when the chip is not properly removed due to the low cutting speed.

Cause: **• Cutting speed too low, • Rake angle too small, • Incorrect grade, • Lack of coolant / lubrication**

Solution: **• Increase cutting speed, • Increase rake angle, • Select suitable grade, • Check coolant**

Riporti di materiale saldato sul tagliente compaiono se il truciolo, a seguito di una temperatura di taglio troppo bassa, non viene scaricato correttamente.

Causa: *• Velocità di taglio troppo bassa, • Angolo di spoglia superiore troppo piccolo, • Qualità errata, • Mancanza di raffreddamento / lubrificazione*

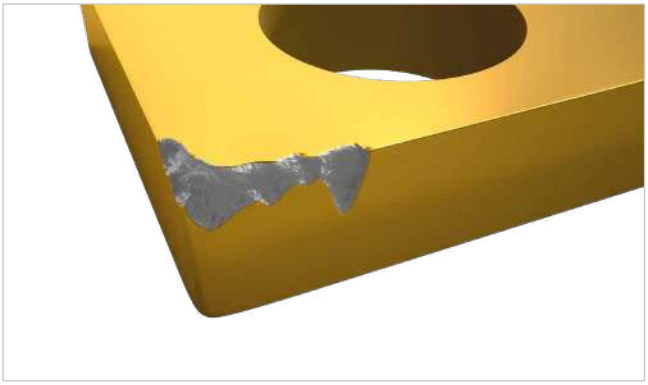
Rimedio: *• Aumentare la velocità di taglio, • Aumentare l'angolo di spoglia superiore, • Scegliere una qualità più adatta, • Controllare il refrigerante*

Le matériau présente des effets de microsoudures sur le bord tranchant si le copeau n'est pas correctement évacué à cause d'une température de coupe trop faible.

Cause : • vitesse de coupe trop faible, • angle de coupe trop petit, • mauvaise nuance, • refroidissement/graissage défectueux

Mesures correctives : • augmenter la vitesse de coupe, • augmenter l'angle de coupe, • choisir une nuance appropriée, • vérifier le liquide de refroidissement

Notch wear / *Usura da intaglio* / Usure en entaille



Necking at maximum cutting depth.

Cause: **• Oxidation on cutting edge, • Temperature at edge too high, • Incorrect grade**

Solution: **• Use different cutting depths, • Reduce cutting speed, • Check coolant**

Usura alla massima profondità di passata.

Causa: *• Ossidazione sul tagliente, • Temperatura troppo elevata sul profilo, • Qualità errata*

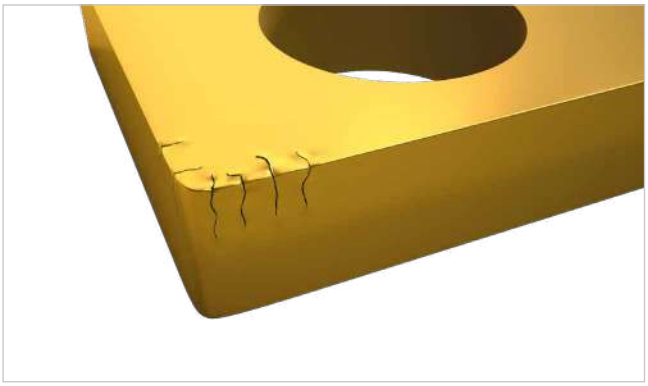
Rimedio: *• Utilizzare profondità di taglio differenti, • Abbassare la velocità di taglio, • Controllare il refrigerante*

Rétrécissement au niveau de la profondeur de passe maximale.

Cause : • oxydation du bord tranchant, • température trop élevée sur le chant, • mauvaise nuance

Mesures correctives : • utiliser différentes profondeurs de coupe, • réduire la vitesse de coupe, • vérifier le liquide de refroidissement

Thermal cracks / *Microfessurazione termica* / Fissures thermiques



Cracks perpendicular to cutting edge. Thermal cracks cause poor surface quality and edge outbreaks.

Cause: **• Change in temperature in interrupted cut, • Temporary blockage of coolant**

Solution: **• Reduce cutting speed, • Use special grade, • Ensure continuous coolant supply**

Formazione di incrinature verticali rispetto al profilo di taglio. Le incrinature a pettine causano una cattiva qualità della superficie e rotture del profilo.

Causa: *• Cambio di temperatura nel taglio interrotto, • Temporanee zone d'ombra del refrigerante*

Rimedio: *• Abbassare la velocità di taglio, • Utilizzo di una qualità specifica, • Alimentazione continua del refrigerante*

Formation de fissures perpendiculaires au bord tranchant. Les fissures thermiques provoquant une dégradation de l'état de surface et des écaillages des bords.

Cause : • variations de température lors de la coupe interrompue, • temporaire du liquide de refroidissement

Mesures correctives : • réduire la vitesse de coupe, • utiliser une nuance spéciale, • alimentation continue en liquide de refroidissement

Hardness comparison

Confronto durezza
Comparaison de la dureté

Tensile strength *Resistenza alla trazione* Résistance à la traction **N/mm²**	**Vickers** **HV**	**Brinell** **HB**	**Rockwell** **HRC**
255	80	76.0	–
270	85	80.7	–
285	90	85.5	–
305	95	90.2	–
320	100	95.0	–
335	105	99.8	–
350	110	105	–
370	115	109	–
385	120	114	–
400	125	119	–
415	130	124	–
430	135	128	–
450	140	133	–
465	145	138	–
480	150	143	–
495	155	147	–
510	160	152	–
530	165	156	–
545	170	162	–
560	175	166	–
575	180	171	–
595	185	176	–
610	190	181	–
625	195	185	–
640	200	190	–
660	205	195	–
675	210	199	–
690	215	204	–
705	220	209	–
720	225	214	–
740	230	219	–
755	235	223	–
770	240	228	20.3
785	245	233	21.3
800	250	238	22.2
820	255	242	23.1
835	260	247	24.0
850	265	252	24.8
865	270	257	25.6
880	275	261	26.4
900	280	266	27.1
915	285	271	27.8
930	290	276	28.5
950	295	280	29.2
965	300	285	29.8
995	310	295	31.0
1030	320	304	32.2
1060	330	314	33.3
1095	340	323	34.4
1125	350	333	35.5
1155	360	342	36.6
1190	370	352	37.7
1220	380	361	38.8
1255	390	371	39.8
1290	400	380	40.8
1320	410	390	41.8
1350	420	399	42.7
1385	430	409	43.6

Tensile strength *Resistenza alla trazione* Résistance à la traction **N/mm²**	**Vickers** **HV**	**Brinell** **HB**	**Rockwell** **HRC**
1420	440	418	44.5
1455	450	428	45.3
1485	460	437	46.1
1520	470	447	46.9
1555	480	(456)	47.7
1595	490	(466)	48.4
1630	500	(475)	49.1
1665	510	(485)	49.8
1700	520	(494)	50.5
1740	530	(504)	51.1
1775	540	(513)	51.7
1810	550	(523)	52.3
1845	560	(532)	53.0
1880	570	(542)	53.6
1920	580	(551)	54.1
1955	590	(561)	54.7
1995	600	(570)	55.2
2030	610	(580)	55.7
2070	620	(589)	56.3
2105	630	(599)	56.8
2145	640	(608)	57.3
2180	650	(618)	57.8
–	660	–	58.3
–	670	–	58.8
–	680	–	59.2
–	690	–	59.7
–	700	–	60.1
–	720	–	61.0
–	740	–	61.8
–	760	–	62.5
–	780	–	63.3
–	800	–	64.0
–	820	–	64.7
–	840	–	65.3
–	860	–	65.9
–	880	–	66.4
–	900	–	67.0
–	920	–	67.5

Calculation / *Calcolo* / Calcul

Material property *Caratteristiche materiale* Caractéristiques des matériaux	**Units / test method** *Unità / metodo di controllo* Unité / méthode de contrôle	**Formula symbol** *Simbolo di formula* Symbole
Tensile strength *Resistenza alla trazione* Résistance à la traction	**N/mm²**	R_m
Vickers hardness *Durezza Vickers* Dureté Vickers	**Diamond pyramid 136° – Test force F ≥ 98 N** *Pyramide de diamant 136° – Force de test F ≥ 98 N* Piramide di diamante 136° – Forza di prova F ≥ 98 N	HV
Brinell hardness Calculated by: *Durezza Brinell calcolata in base a:* Dureté Brinell calculée à partir de : **HB = 0.95 × HV**	**0.102 × F/D² = 30 N/mm² – F = test force in N – D = ball diameter in mm** *0,102 × F/D² = 30 N/mm² – F = Forza di prova in N – D = diametro sfera in mm* *0,102 × F/D² = 30 N/mm² – F = force de test en N – D = diamètre sphérique en mm*	HB
Rockwell hardness C *Durezza Rockwell C* Dureté Rockwell C	**Diamond cone 120° – Total test force 1471 ± 9 N** *Cono di diamante 120° – Forza di controllo totale 1471 ± 9 N* Cône en diamant 120° – Force de test totale 1 471 ± 9 N	HRC

Converted hardness values based on these formulae are only approximations. See DIN 50150
Le conversioni dei valori di durezza secondo queste formule sono solo approssimative. Vedere DIN 50150
Les conversions des valeurs de dureté selon ces formules ne sont qu'approximatives. Voir DIN 50150

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

ISO	**Cutting tool group** *Gruppo di asportazione di materiale* Groupe d'usinage	**Germany – W. No. DIN** *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	**Germany – W. No. DIN** *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau **EN**	**Germany – DIN** *Germania – DIN* Allemagne – DIN	**Germany – DIN EN** *Germania – DIN EN* Allemagne – DIN EN	**Germany – List of manufacturers** *Germania – Denominazione produttore* Allemagne – désignation du fabricant	**United Kingdom – B.S.** *Gran Bretagna – B.S.* Grande-Bretagne – B.S.	**United Kingdom – EN** *Gran Bretagna – EN* Grande-Bretagne – EN
Structural and construction steels / *Acciai da costruzione* / Aciers de construction								
P	P1	1.0401		C 15	C15		080M15, 144917CS, 040A15, 080A15	
	P1	1.0402		C 22	C22		040 A 15, 055 M 15, En 2, 22 CS, 22 HS, C 22, 070 M 20	2D, 2
	P2	1.0501		C 35	C35		080A32, 080A35, 080M36, 1449.40CS	
	P2	1.0503		C 45	C45		060A47, 080M46, 1449.50HS, 1449.50CS	
	P4	1.0535		C 55	C55		070M55, 5770-50	9
	P4 / P5	1.0601		C 60	C60		060A62, 5770-60, 1449 60HS.CS	
	P6	1.0715		9 SMn 28	11SMn30		230M07	
	P6	1.0718		9 SMnPb 28	11SMnPb30			
	P6	1.0722		10 SPb 20	10SPb20			
	P6	1.0726		35 S 20	35S20		212M36	
	P6	1.0736		9 SMn 36	11SMn37		240M07	1B
	P6	1.0737		9 SMnPb 36	11SMnPb37	Ledloy		
	P7 / P10	1.0904			55Si7		250A53	45
	P7 / P10	1.0961		60 SiCr 7	S340MGC, 60SiCr7		250A61	
	P1	1.1141		Ck 15	C15E		040A15, 080M15, S14, CS17	32C
	P7 / H2	1.1157		40 Mn 4	40Mn4		150M36	15
	P1 / P3	1.1158		Ck 25	C25E		070M26	
	P7	1.1167		36 Mn 5	36Mn5		150M36	15 B
	P7	1.1170		28 Mn 6	28Mn6		150M28, 150M19, S92	14A, 14B
	P2	1.1183		Cf 35	C35G		060A35, 080A35	
	P2	1.1191		Ck 45	C45E		080M46, 060A47	
	P4 / P5	1.1203		Ck 55	C55E		060A57	9
	P2 / P3	1.1213		Cf 53	C53G		060A52, 070M55	
	P4 / P5	1.1221		Ck 60	C60E		060A62, 070M60, CS60	
	P4 / H1	1.1274		Ck 101	C101E, C100S		060A96, 5770-95, CS95	
	P11	1.3401		X 120 Mn 12	X120Mn12			
	P7 / H2	1.3505		100 Cr 6	100Cr6		BL3, 534A99, 535A99, 2S135, S135	
	P7	1.5415		15 Mo 3	16Mo3		1501-240, 1503-243B, 3606-243, 3059-243	
	P3	1.5423		16 Mo 5	16Mo5		1503-245-420	

France – AFNOR *Francia – AFNOR* France – AFNOR	**Italy – UNI** *Italia – UNI* Italie – UNI	**Sweden – SS** *Svezia – SS* Suède – SS	**Spain – UNE** *Spagna – UNE* Espagne – UNE	**Japan – JIS** *Giappone – JIS* Japon – JIS	**USA – AISI/SAE/ASTM** *USA – AISI/SAE/ASTM* États-Unis – AISI/SAE/ASTM	**Belgium – NBN** *Belgio – NBN* Belgique – NBN	**Russia – GOST** *Russia – GOST* Russie – GOST	**ISO**
Structural and construction steels / *Acciai da costruzione* / Aciers de construction								
C18RR, XC18	C15, C16, 1C15	1350	F.111	S 15 C, JIS S 15C	J 409 Grade 1015			P
AF42C20, XC25, 1C22	C20, C21	1450	1C22, F112	S 20 C, S22C, JIS S 20C		C25-1	20	
C35, 1C35, AF55C35	C35, 1C35	1572, 155	F.113	S 35 C		C35-1	35	
1C45, AF 65 C 45	C45, 1C45	1650	F.114	JIS S 45C		C45-1	45	
C54, 1C55, AF 70 C 55	C55, 1C55	1655	F.115	S 55 C		C55-1	55	
C60, 1C60, AF70C55	C60, 1C60		F.115	S 58 C		C60-1	60	
S250	CF9Mn28	1912	F.2111 - 11SMn28	JIS SUM22				
S250Pb	CF9SMnPb28	1914	F.2112 - 11SMnPb28	SUM22L, SUM23L, SUM24L	12L13, 12L14, J 403 Grade 12L14, J 1397 Grade 12L14			
35MF6		1957	F.210G		J 403 Grade 1141			
S300	CF9SMn36		F.2113 - 12 SMn 35	SUM 25	J 403 Grade 1213, J 403 Grade 1215, J 1392 Grade 1213			
S300Pb	CF9SMnPb36	1926	F.2114 - 12 SMnPb 35		J 403 Grade 12L14, J 1397 Grade 12L14			
55S7		2085	F.1440 - 56 Si 7					
60SC7			F.1442 - 60 SiCr 8					
		1370	F.1511 - C 16 k, F.1110 - C 15 k	S 15, S 15 CK, JIS S 15 C		C16-2	15	
35M5					1035, 1041		40G	
2C25			F.1120 - C 25 k, C25K (F1120)	S 25 C, S 28 C		C25-2	25	
40M5		2120	F.1203 - 36 Mn5	SMn 438 (H), SCMn 3			35G2	
20M5	C28Mn		28Mn6	SCMn1	1027	28Mn6	30G	
XC38H1TS	C36, C38			S 35 C		C36	35	
C45RR, XC42H1, XC45, 2C45, XC48, XC48H1		1672	F1140-C45k, F1142-C48k	S 45 C, S 48 C		C45-2	45	
XC55H1, 2C55, XC54		1655	F.1150 - C 55 k	S 55 C		C55-2	55	
XC48H1TS				S 50 C	1050, 1055	C53	50	
C60RR, XC60, 2C60		1665, 168	F.511, F.512	S 58 C		C60-2	60	
C100RR, C100, XC100, E 100		1870		SUP4				
Z120M12, Z120Mn12		2183	F.82551-AM-X 120, Mn 12	SCMnH1, SCMnH11			110G13L	
Y100C6, 100C6, 100Cr6	100Cr6	2258	F.5230 100 Cr6, F.1310-100 Cr 6, F.131	SUJ 2, SUJ 4	L3		SchCh15	
15D3, 15Mo3	16Mo3 (KG KW)	2912	F.2601-16 Mo 3			16Mo3		
	16Mo5KG, 16Mo5KW		F.2602-16Mo5	SB 450 M, SB 480 M		16Mo5		

ISO	**Cutting tool group** *Gruppo di asportazione di materiale* Groupe d'usinage	**Germany – W. No. DIN** *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	**Germany – W. No. DIN** *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	**Germany – DIN** *Germania – DIN* Allemagne – DIN	**Germany – DIN EN** *Germania – DIN EN* Allemagne – DIN EN	**Germany – List of manufacturers** *Germania – Denominazione produttore* Allemagne – désignation du fabricant	**United Kingdom – B.S.** *Gran Bretagna – B.S.* Grande-Bretagne – B.S.	**United Kingdom – EN** *Gran Bretagna – EN* Grande-Bretagne – EN
Structural and construction steels / *Acciai da costruzione* / Aciers de construction								
P	P7	1.5622		14 Ni 6	14Ni6			
	P11	1.5662		X 8 Ni 9	X8Ni9		1501-509;510, 3603-509LT, 1502-502-650, 509-690, 1503-509-690	
	P11	1.5680		12 Ni 19	X12Ni5, 12Ni19			
	P9	1.5710		36 NiCr 6	36NiCr6		640A35	
	P7	1.5732		14 NiCr 10	14NiCr10			
	P7	1.5752		14 NiCr 14	15NiCr13		655M13, 655A12, 655H13	36A, 36B
	P7 / P9	1.6511		36 CrNiMo 4	36CrNiMo4		816M40	110
	P7	1.6523		20NiCrMo2-2	21NiCrMo2		805H20, 805M20, 806M20	362
	P9	1.6546		40 NiCrMo 22	40NiCrMo2-2, 40NiCrMo2KD		311-Type7	
	P7 / P9	1.6582		34 CrNiMo 6	34CrNiMo6		816M40, 817M40	24
	P7	1.6587		17 CrNiMo 8, 17 CrNiMo 6, 17 CrNiMo 6 BG	17CrNiMo6, 18CrNiMo7-6		820A16	
	P7	1.6657		14 NiCrMo 134	14NiCrMo13-4		832H13, 832M13, S157	36C
	P7	1.7015		15 Cr 3	15Cr2KD		523M15	206
	P7 / P8	1.7033		34 Cr 4	34Cr4		530A32, 530H32, 530M32	
	P7 / P9	1.7035		41 Cr 4	41Cr4		530M40, 530A40, 530H40	18
	P9	1.7045		42 Cr 4	42Cr4		530A40	18
	P7	1.7131		16 MnCr 5	16MnCr5		527M17, 590H17, 590M17	
	P7 / P9	1.7176		55 Cr 3	55Cr3		525A58, 525A60, 525H60	48
	P8	1.7218		25 CrMo 4	25CrMo4		1717CDS110, 708A25	
	P7 / P9	1.7220		34 CrMo 4	34CrMo4		708A37	19B
	P7 / P9	1.7223		41 CrMo 4	41CrMo4		708M40, 3111-5.1	
	P7 / P9	1.7225		42 CrMo 4	42CrMo4		708A42, 708M40, 709M40	19A
	P7	1.7262		15 CrMo 5	15CrMo5			

France – AFNOR *Francia – AFNOR* France – AFNOR	**Italy – UNI** *Italia – UNI* Italie – UNI	**Sweden – SS** *Svezia – SS* Suède – SS	**Spain – UNE** *Spagna – UNE* Espagne – UNE	**Japan – JIS** *Giappone – JIS* Japon – JIS	**USA – AISI/SAE/ASTM** *USA – AISI/SAE/ASTM* États-Unis – AISI/SAE/ASTM	**Belgium – NBN** *Belgio – NBN* Belgique – NBN	**Russia – GOST** *Russia – GOST* Russie – GOST	**ISO**
Structural and construction steels / *Acciai da costruzione* / Aciers de construction								
16N6, 15N6, 15Ni6	14Ni6KG, 14Ni6KT		F.2641-15Ni6			18Ni6		P
Z8N9, 9Ni490	X10Ni9, X12Ni09		F.2645-X8 Ni09	SL9N53(60)		10Ni36		
Z18N5, 5Ni390					2515, 2517	12Ni20		
35NC6				SNC 236				
14NC11	16NiCr11		F.1540-15NiCr11	SNC 415 (H)				
14NC11, 12NC15, 14NC12, 13NiCr14				SNC 815 (H), SNC22, JIS SNC 815	3310, 3415, 9314	13NiCr12		
40NCD3, 36CrNiMo4, 35NCD5	38NiCrMo7 (KB)		F.1280-35NiCrMo4				40ChN2MA	
20NCD2, 22NCD2	20NiCrMo2	2506	F1552-20NiCrMo2, F1534-20NiCrMo3	SNCM 220 (H)	J 1268 Grade 8620H			
40NCD2	40NiCrMo2 (KB)		F1204-40NiCrMo2, F1205-40NiCr-Mo2DF	SNCM 240		40NiCrMo2	38ChGNM	
35NCD6, 34CrNiMo6, 34CrNiMo8	35NiCrMo6KB	2541	F1272-40NiCrMo7, 34CrNiMo6	SNCM 447, JIS SNc M447		35CrNiMo6	38Ch2N2MA	
18NCD6	18NiCrMo7		F.1560-14 NiCr-Mo13, F.156			17CrNiMo7		
16NCD13	15NiCrMo13		F1560-14NiCrMo13, F.1569-14NiCr-Mo131			14NiCrMo13		
12C3, 15Cr2, 18C3				SCr 415 (H)		15Cr2	15Ch	
32C4, 34Cr4	34Cr4(KB)		F.8221-35 Cr 4, F.224	SCr 435 (H)		34Cr4	35Ch	
42C4, 41Cr4	41Cr4, 41Cr4KB		38Cr4, 38Cr41, 42Cr4, F.1202-42Cr4	SCR4, SCr 440 (H)		41Cr4	40Ch	
42C4, 42C4TS	41Cr4	2245	F1201, F1202, F1206, F.1202-42Cr4	SCR4, SCr 440 (H), SCr 440	5140, 5140H		40Ch	
16MC5, 16MC4, 16MnCr5	16MnCr5	2511, 2173	F.1515-16 MnCr5, F.151		J 1268 Grade 4118H	16MnCr5	18ChG	
55Cr3, 55C3	55Cr3	2253	F.1431-55 Cr3, F.143	SUP 9 (A)		55Cr3	50ChGA	
25CD4, 25CrMo4	25CrMo4 (KB)	2225	F8372-AM26CrMo4, F8330-AM25CrMo4, F1256-30CrMo4-1, F.222	SCM420, SCM430, SCCrM1		25CrMo4	20ChM	
35CD4, 34CrMo4, 35CD4 / 34CrMo5	34CrMo4KB, 35CrMo4, 35CrMo4F	2234	F8331-AM34CrMo4, F8231-34CrMo4, F1250-35CrMo4, F1254-35CrMo4DF, F.125	SCM 432, SCCrM 3, SCM 435 H	4135, 4137, J 1268 Grade 4135H	34CrMo4	AS38ChGM	
42CD4TS	41CrMo4		F8332-AM42CrMo4, F8232-42CrMo4, F1252-40CrMo4	SCm 440, JIS SCM 440		41CrMo4	40ChFA	
42CD4, 42CrMo4	38CrMo4KB, 42CrMo4, G40CrMo4	2244	F8332-AM42CrMo4, F8232-42CrMo4, F1252-40CrMo4	SCM 440 (H), SNB 7, JIS SCM 440		42CrMo4		
12CD4			F.1551-12CrMo4	SCM 415 (H)				

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

ISO	Cutting tool group *Gruppo di asportazione di materiale* Groupe d'usinage	Germany – W. No. DIN *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	Germany – W. No. DIN *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	Germany – DIN *Germania – DIN* Allemagne – DIN	Germany – DIN EN *Germania – DIN EN* Allemagne – DIN EN	Germany – List of manufacturers *Germania – Denominazione produttore* Allemagne – désignation du fabricant	United Kingdom – B.S. *Gran Bretagna – B.S.* Grande-Bretagne – B.S.	United Kingdom – EN *Gran Bretagna – EN* Grande-Bretagne – EN
Structural and construction steels / *Acciai da costruzione* / Aciers de construction								
P	P7	1.7335		13 CrMo 4 4	13CrMo4-5		620-440, 1503-620-440, 1502, 620-470, 3606-620, 620-540, 3604-620-440	
	P7 / P10	1.7361		32 CrMo 12	32CrMo12		722M24	40B
	P7	1.7380		10 CrMo 9 10	10CrMo9-10		3059-622-490, 3606-622, 1502-622, 3604-622, 622Gr.31, 622Gr.45	
	P7	1.7715		14 MoV 6 3	14MoV6-3		1503-660-460, 3604-660	
	P7 / P9	1.8159		50 CrV 4	51CrV4		735A50, 735A51, 735H51, 735M50	47
	P7	1.8509		41 CrAlMo 7	41CrAlMo7	Nitraloy 135	905M39	41B
	P7 / P10	1.8523		39 CrMoV 13 9	40CrMoV13-9		897M39	40C
Stainless, acid- and heat-resistant steels / *Acciai inossidabili e leghe refrattarie* / Aciers inoxydables, antiacides et réfractaires								
P	P14 / P15	1.4000		X 7 Cr 13	X6Cr13		403S17	
	P14	1.4001		X 7 Cr 14	X7Cr14		403S17	
	P14 / P15	1.4006		X 10 Cr 13, X 12 Cr 13	X12Cr13, X10Cr13		410S21, 410C21, ANC1A	
	P14	1.4016		X 6 Cr 17	X6Cr17		430S15, 430S17, 430S18	60
	P15	1.4027		G-X 20 Cr 14	GX20Cr14		ANC1B, ANC1C, 420C24, 420C29	
	P15	1.4034		X 46 Cr 13	X46Cr13		420S45	
	P15	1.4057		X 20 CrNi 17 2	X19CrNi17-2, X17CrNi16-2		431S29, 6S80, S80	57
	P14 / P15	1.4104		X 12 CrMoS 17	X14CrMoS17			
	P14	1.4113		X 6 CrMo 17 1	X6CrMo17-1		434S17	
	P15	1.4313		X 4 CrNi 13 4	X3CrNiMo13-4		425C11, 425C12	
	P15	1.4718		X 45 CrSi 9 3	X45CrSi9-3-1		401S45	52
	P14	1.4724		X 10 CrAl 13, X 10 CrAlSi 13	X10CrAlSi13, X10CrAl13		403S17	
	P14	1.4742		X 10 CrAl 18, X 10 CrAlSi 18	X10CrAl18, X10CrAlSi18		430S15	60
	P15	1.4747		X 80 CrNiSi 20	X80CrNiSi20	Sil XB	443S65	59
	P14	1.4762		X 10 CrAl 24, X 10 CrAlSi 25	X10CrAl24, X10CrAlSi25			
Tool steels / *Acciai da utensili* / Aciers à outils								
P	P4	1.1545		C 105 W 1	C105U			
	P4	1.1663		C 125 W	C125W, C125U			
	P7 / H2	1.2067		100 Cr 6	99Cr6, 102Cr6		BL3, 534A99	
	P11 / H3	1.2080		X 210 Cr 12	X210Cr12		BD3	

France – AFNOR *Francia – AFNOR* France – AFNOR	**Italy – UNI** *Italia – UNI* Italie – UNI	**Sweden – SS** *Svezia – SS* Suède – SS	**Spain – UNE** *Spagna – UNE* Espagne – UNE	**Japan – JIS** *Giappone – JIS* Japon – JIS	**USA – AISI/SAE/ASTM** *USA – AISI/SAE/ASTM* États-Unis – AISI/SAE/ASTM	**Belgium – NBN** *Belgio – NBN* Belgique – NBN	**Russia – GOST** *Russia – GOST* Russie – GOST	**ISO**
Structural and construction steels / *Acciai da costruzione* / Aciers de construction								
15CD3.05, 15CD4.05	14CrMo3, 16CrMo3	2216	F.2631-14CrMo45	SFVA F 12	A387 Grade 12Cl2	14CrMo45	12ChM	P
30CD12	32CrMo12	2240	F.124.A			32CrMo12		
12CD9.10, 10CrMo9-10, 10CrMo9-11	12CrMo9 (KW KG), G14CrMo9, 10	2218	TU.H	SFVAF22A, BSCMV4, SCPH32-CF	A387 Grade 22, A387 Grade 22Cl2		12Ch8	
			F.2621-13 MoCrV6			13MoCrV6		
50CV4, 51CrV4, 50CrV4	50CrV4	2230	F.1430-51CrV4	SUP 10		50CrV4	50ChGFA	
40CAD6.12	41CrAlMo7	2940	F.1740-41CrAlMo7	SACM 645, JIS SACM 645		41CrAlMo7	38ChMJuA	
						39CrMoV13		
Stainless, acid- and heat-resistant steels / *Acciai inossidabili e leghe refrattarie* / Aciers inoxydables, antiacides et réfractaires								
Z6013, Z6Cr13, Z8C12	X6Cr13	2301	F.3110-X6 Cr13	SUS403, SUS410S, SUS429			08Ch13	P
Z3014, Z8C13FF	X6Cr13		F.8401-AM-X12 Cr13	SUS403, SUS410S, SUS429	403, 410S, 429		08Ch13	
Z12C13, Z12Cr13, Z10C13	X12Cr13, X10Cr13	2302	F.3401-X12 Cr13	SUS 410, JIS SUS 410	410		12Ch13	
Z8C17, Z6Cr17	X8Cr17	2320	F.3113-X8 Cr17	SUS 430			12Ch17	
Z20C13M				SCS 2			20Ch13L	
Z40C14, Z40Cr14, Z38C13M, Z44C14	X40Cr14		F.3405-X46 Cr13				40Ch13	
Z15CN16.02	X16CrNi16	2321	F.3427-X15 CrNi16, F.313, F3427-X19CrNi172	SUS 431, JIS SUS 431			20Ch17N2	
Z10CF17	X10CrS17	2383	F3117-X10CrS17, F3413-X14CrMoS17	SUS 431, SUS430F	430F, J 405 Grade 51435			
Z8CD17.01	X8CrMo17	2325	F3116-X6CrMo171	SUS 434				
Z5CN13.4, Z4CND13.4M, Z6CN13-4, Z8CD17-01	GX6CrNi13 04	2385		SCS 5, SCS 6	CA6			
Z45CS9	X45CrSi8		F.3220-X 4 ScrSi 09-03	SUH 1	HNV3		40Ch9S2	
Z10C13, Z13C13	X10CrAl12		F.13152-X 10 CrAl13		405		10Ch13SJu	
Z10CAS18, Z12CAS18	X8Cr17		F.3153-X 10 CrAl 18	SUH 21	430		15Ch18SJu	
Z80CSN20.02			F.3222-X 80CrSiNi20-02	SUH 4	HNV6			
Z10CAS24, Z12CAS25	X16Cr26	2322	F.3154-X 10 CrAl24	SUH 446	446			
Tool steels / *Acciai da utensili* / Aciers à outils								
C105E2U, Y1105	C100KU	1880	F515, F516	SK 3 (TC105)	W110		U10A-1	P
Y2120			F.5123 C120		W112		U13-1	
100Cr6RR, 100C6, Y100C6		2258	F.5230 100 Cr6, F.1310 - 100 Cr6, F.131	SUJ 2, SUJ 4	L3, 52100, L1		Ch	
X200Cr12, Z200C12	X205Cr12KU		F.5212 X210 Cr12	SKD 1, SKS	D3		Ch12	

ISO	**Cutting tool group** *Gruppo di asportazione di materiale* Groupe d'usinage	**Germany – W. No. DIN** *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	**Germany – W. No. DIN** *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	**Germany – DIN** *Germania – DIN* Allemagne – DIN EN	**Germany – DIN EN** *Germania – DIN EN* Allemagne – DIN EN	**Germany – List of manufacturers** *Germania – Denominazione produttore* Allemagne – désignation du fabricant	**United Kingdom – B.S.** *Gran Bretagna – B.S.* Grande-Bretagne – B.S.	**United Kingdom – EN** *Gran Bretagna – EN* Grande-Bretagne – EN
Tool steels / *Acciai da utensili* / Aciers à outils								
P	P11 / H1	1.2344		X 40 CrMoV 5 1	X40CrMoV5-1		BH13	
	P11 / H3	1.2363		X 100 CrMoV 5 1	X100CrMoV5-1		BA2	
	P7 / H2	1.2419		105 WCr 6	107WCr5, 105WCr6, 100WCr6			
	P14 / H3	1.2436		X 210 CrW 12	X210CrW12-1, X210CrW12			
	P7 / H2	1.2542		45 WCrV 7	45WCrV8, 45WCrV7		BS1	
	P11 / P13	1.2581		X 30 WCrV 9 3	X30WCrV9-3		BH21	
	P14 / H3	1.2601		X 165 CrMoV 12	X165CrMoV12			
	P7 / P10 / H1	1.2713		55 NiCrMoV 6	55NiCrMoV6		BH224	
	P7 / H3	1.2833		100 V 1	100V1		BW2	
	P11 / H3	1.3243		S 6-5-2-5	HS6-5-2-5		BM35	
	P11 / H3	1.3255		S 18-1-2-5	HS18-1-2-5		BT4	
	P11 / H3	1.3343		S 6-5-2	HS6-5-2		BM2	
	P11 / H3	1.3348		S 2-9-2	HS2-9-2			
	P11 / H3	1.3355		S 18-0-1	HS18-0-1		BT1	
Stainless and heat-resistant steel / *Acciaio inossidabile e resistente al calore* / Acier inoxydable et réfractaire								
M	M1	1.4301		X 5 CrNi 18 10	X5CrNi18-10		304S15, 304S16, 304S31, 304S11, 304S17, LW21, LWCF21	58E
	M1	1.4305		X 10 CrNiS 18 9	X8CrNiS18-9		303S21, 303S22, 303S31	58M
	M1	1.4306		X 2 CrNi 19 11	X2CrNi19-11		304S11, LW20, LWCF20, S536, T74, 304C12 (LT196), 305S11	
	M1	1.4308		G-X 6 CrNi 18 9	GX5CrNi19-10		304C15, 304C15 (LT196)	
	M2	1.4310		X 12 CrNi 17 7	X9CrNi18-8, X10CrNi18-8		301S21, 301S22, 302S26	
	M1	1.4311		X 2 CrNiN 18 10	X2CrNiN18-10		304S62	
	M1	1.4401		X 5 CrNiMo 17 12 2	X5CrNiMo17-12-2, X4CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo18-10		316S13, 316S17, 316S19, 316S31, 316S33, 316S16	

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

France – AFNOR *Francia – AFNOR* France – AFNOR	**Italy – UNI** *Italia – UNI* Italie – UNI	**Sweden – SS** *Svezia – SS* Suède – SS	**Spain – UNE** *Spagna – UNE* Espagne – UNE	**Japan – JIS** *Giappone – JIS* Japon – JIS	**USA – AISI/SAE/ASTM** *USA – AISI/SAE/ASTM* États-Unis – AISI/SAE/ASTM	**Belgium – NBN** *Belgio – NBN* Belgique – NBN	**Russia – GOST** *Russia – GOST* Russie – GOST	**ISO**
Tool steels / *Acciai da utensili* / Aciers à outils								
X40CrMoV5, Z40CDV5	X40CrMoV511KU	2242	F.5318 X40 CrMoV5	SKD 61	H13		4Ch5MF1S	P
X100CrMoV5, Z100CDV5	X100CrMoV51KU	2260	F.5227 X100 CrMoV5	SKD 12, JIS SKD 12	A2			
105WC13	107WCr5KU	2140	F.5233 105 WCr5, F.523	SKS 2, SKS 3, SKS 31				
X210CrW12-1, Z210CW12-01, Z 210 CW 12	X215CrW121KU	2312	F.5213 X210 CrW12, F.521		D6			
45WCrV8, 45WCrV20	45WCrV8KU	2710	F.5241 45 WCrSi 8, F.524, F524145WCrSi 8		S1		5ChW2SF	
X30WCrV9, Z30WCV9	X30WCrV93KU		F.5323 X30 WCrV9	SKD 5	H21		3Ch2W8F	
	X165CrMoW12KU	2310	F.5211 X160 CrMoV12					
			F.528, F520S		L6		5ChNM	
C105E2UV1, Y1105V, 100V2	102V2KU			SKS 43	W210			
Z85WDKCV06- 05-05-04-02, Z90WDKCV06- 05-05-04-02	HS6-5-2-5	2723	F.5613 6-5-2-5	SKH 55	M35		R6M5K5	
Z80WKCV18- 05-04-01	HS18-1-1-5		F.5530 18-1-1-5	SKH 3	T4			
Z85WDCV06- 05-04-02	HS6-5-2-5	2722	F.5603 6-5-2	SKH 51	M2		R6M5	
Z100DCWV09- 04-02-02	HS2-9-2	2782	F.5607 2-9-2		M7			
Z80WCV18-04-01	HS18-0-1		F.5520 18-0-1	SKH 2	T1		R18	
Stainless and heat-resistant steel / *Acciaio inossidabile e resistente al calore* / Acier inoxydable et réfractaire								
Z4CN19-10FF, Z5CN17-08, Z6CN18-09, Z7CN18-09	X5CrNi18 10	2332, 233	F.3451-X5 CrNi18-10, F.314, F.3504-X6CrNi19 10, F3504-X5CrNi1810	SUS 304	304, 304H		08Ch18N10	M
Z10CNF18.09, Z8CNF18-09	X10CrNiS18 09	2346	F.3508-X10CrNiS18-09	SUS 303, JIS SUS 303	J 405 Grade 30303			
Z1CN18-12, Z2CN18-10, Z3CN19.10M, Z3CN18-10, Z3CN19-11, Z3CN19-11FF	X3CrNi18 11, X2CrNi18 11, GX2CrNi19 10	2352	F.3503-X 2CrNi19-10, F3503-X 2CrNi18-10	JIS SCS 19, JIS SUS 304L			03Ch18N11	
Z6CN18.10M				SCS 13			07Ch18N9L	
Z12CN17.07, Z12CN18.07, Z11CN17-08, Z11CN18-08, Z12CN18-09	X12CrNi17 07	2331	F.3517-X12CrNi17 07	SUS 301	301			
Z3CN18-07Az, Z3CN18-10AZ	X2CrNiN18 11	2371	F3541-X2CrNiN1810	SUS 304 LN	304LN			
Z6CND17.11, Z3CD17-11-01, Z6CND17-11, Z6CND17-11-02FF, Z7CND17-11-02, Z7CND17-12-02	X5CrNiMo17 12	2347	F.3543-X5CrNi-Mo17-12, F.3543-X6 CrNi-Mo17- 12-03, F3543-X5CrNi-Mo17-122	SUS 316	316			

ISO	Cutting tool group *Gruppo di asportazione di materiale* Groupe d'usinage	Germany – W. No. DIN *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	Germany – W. No. DIN *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	Germany – DIN *Germania – DIN* Allemagne – DIN	Germany – DIN EN *Germania – DIN EN* Allemagne – DIN EN	Germany – List of manufacturers *Germania – Denominazione produttore* Allemagne – désignation du fabricant	United Kingdom – B.S. *Gran Bretagna – B.S.* Grande-Bretagne – B.S.	United Kingdom – EN *Gran Bretagna – EN* Grande-Bretagne – EN
Stainless and heat-resistant steel / *Acciaio inossidabile e resistente al calore* / Acier inoxydable et réfractaire								
M	M1	1.4408		G-X 6 CrNiMo 18 10	GX5CrNiMo19-11-2		316C16, 316C16 (LT196), ANC4B	
	M1	1.4429		X 2 CrNiMoN 17 13 3	X2CrNiMoN17-13-3		316S62, 316S63	
	M1	1.4435		X 2 CrNiMo 18 14 3, X 2 CrNiMo 18 12	X2CrNiMo18-14-3		316S11, 316S13, 316S14, 316S31, LW22, LWCF22, 316S12	
	M1	1.4438		X 2 CrNiMo 18 16 4	X2CrNiMo18-15-4		317S12	
	M1	1.4460		X 4 CrNiMoN 27 5 2	X3CrNiMoN27-5-2			
	M1	1.4541		X 6 CrNiTi 18 10	X6CrNiTi18-10		321S12, 321S31, 321S51 (1010, 1105), LW24, LWCF24	58B, 58C
	M1	1.4550		X 6 CrNiNb 18 10	X6CrNiNb18-10		347S20, 347S31, 347S51, ANC3B	58F, 58G
	M1	1.4571		X 6 CrNiMoTi 17 12 2	X6CrNiMoTi17-12-2		320S31, 320S17, 320S18	58J
	M1	1.4581		G-X 5 CrNiMiNb 18 10	GX5CrNiM-oNb19-11-2		318C17, ANC4C	
	M1	1.4583		X 10 CrNiMoNb 18 12	X10CrNiMoNb18-12			
	M1	1.4828		X 15 CrNiSi 20 12	X15CrNiSi20-12		309S24	
	M2	1.4871		X 53 CrMnNiN 21 9	X53CrMnNiN21-9		349S54	
	M1	1.4878		X 12 CrNiTi 18 9	X12CrNiTi18-9, X10CrNiTi18-10		321S20, 321S51	58B, 58C
Heat-resistant iron-based alloy / *Leghe refrattarie a base di ferro* / Alliage réfractaire base Fe								
M	M1	1.4558		X 2 NiCrAlTi 32 20	X2NiCrAlTi32-20			
	M1	1.4563		X 1 NiCrMoCu 31 27 4	X1NiCr-MoCu31-27-4			
	M1	1.4864		X 12 NiCrSi 36 16	X12NiCrSi36-16, X12NiCrSi35-16	Incoloy DS	NA17	
	M1	1.4958		X 5 NiCrAlTi31-20	X5NiCrAlTi31-20			
	M1	1.4977			X 40 CoCrNi 20 20			
	M1	1.4845		X12CrNi25-21			310S16	
Grey cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise								
K	K3	0.6010	EN-JL1010	GG-10, GG 10	EN-GJL-100			
	K3	0.6015	EN-JL1020	GG-15, GG 15	EN-GJL-150		Grade 150	
	K3	0.6020	EN-JL1030	GG-20, GG 20	EN-GJL-200		Grade 220	
	K3	0.6025	EN-JL1040	GG-25, GG 25	EN-GJL-250		Grade 260	
	K4	0.6030	EN-JL1050	GG-30, GG 30	EN-GJL-300		Grade 300	
	K4	0.6035	EN-JL1060	GG-35, GG 35	EN-GJL-350		Grade 350	
	K4	0.6040		GG-40, GG 40	EN-GJL-400		Grade 400	
	K4	0.6660		GGL-NiCr 20 2			L-NiCr20 2	
	K4			GG-26Cr, GG 26Cr	EN-GJL-260 Cr			
	K7			GGV 45	EN-GJV-450			

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

France – AFNOR *Francia – AFNOR* France – AFNOR	**Italy – UNI** *Italia – UNI* Italie – UNI	**Sweden – SS** *Svezia – SS* Suède – SS	**Spain – UNE** *Spagna – UNE* Espagne – UNE	**Japan – JIS** *Giappone – JIS* Japon – JIS	**USA – AISI/SAE/ASTM** *USA – AISI/SAE/ASTM* États-Unis – AISI/SAE/ASTM	**Belgium – NBN** *Belgio – NBN* Belgique – NBN	**Russia – GOST** *Russia – GOST* Russie – GOST	**ISO**
Stainless and heat-resistant steel / *Acciaio inossidabile e resistente al calore* / Acier inoxydable et réfractaire								
			F.8414-AM-X7 CrNiMo20 10	SCS 14			07Ch18N10G2S2M2L	M
Z2CND17.13Az	X2CrNiMoN17 13	2375	F3543- X2CrNi-MoN17133	SUS 316 LN	316LN			
Z2CND17.13, Z3CND17-12-03, Z3CND18-14-03	X2CrNiMo17 13	2353	F.3533-X2 CrNiMo 17-12-03, F.3534-X6 CrNiMo 17-12-03		316L		03Ch17N14M3	
Z2CND19.15, Z2CND19-15-04, Z3CND19-15-04	X2CrNiMo18 16	2367	F3539-X2CrNi-Mo18164	SUS 317 L	317L			
Z3CND25-07Az, Z5CND27-05Az		2324	F3309-X8CrNi-Mo27-05, F3552-X8CrNi-Mo266	SUS 329 J1				
Z6CNT18.10	X6CrNiTi18 11	2337	F.3553-X7 CrNiTi 18-11, F.3523-X 6 CrNi-Ti18-11, 09 Ch 18N10T, F3523-X6CrNi-Ti1810	SUS 321, JIS SUS 321			06Ch18N10T	
Z6CNNb18.10	X6CrNiNb18 11, X8CrNiNb18 11	2338	F.3552-X 7 CrN-iNb18-11, F.3524-X 67 CrN-iNb18-11, F3524-X6CrN-iNb1810	SUS 347			08Ch18N12B	
Z6CNDT17.12	X6CrNiMoTi17 12	2350	F.3552-X 6 CrNiMo-Ti17-12-03, F3535- X6CrNiMo-Ti17122	SUS 316 Ti	316Ti, 326Ti		10Ch17N13M2T	
Z4CNDNb18.12M	GX6crNiMoNb20 11			SCS 22				
	X6CrNiMoNb17 13							
Z15CNS20.12, Z17CNS20-12, Z9CN24-13	X16CrNi23 14		F3312-X15CrNi-Si20-12	SUH 309	309		20Ch20N14S2	
Z52CMN21.09, Z53CMNS21-09Az, Z53CMN21-09Az	X53CrMnNiN21 9		F.3217-X53 CrMn-NiN 21-09	SUH 35, SUH 36	EV8		55Ch20G9AN4	
T6CNT18.12 (B), Z6CNT18-10		2337	F.3523-X 6CrNiTi 18 11	SUS 321	321			
Heat-resistant iron-based alloy / *Leghe refrattarie a base di ferro* / Alliage réfractaire base Fe								
								M
Z12NCS37.18, Z12NCS35.16, Z20NCS33-16			F.3313-X12 CrNi 36-16	SUH 330				
Z 42 CNKDWNb								
Z8CN25-20	X6CrNi2521	2361		SUH310	310S		20Ch23N18	
Grey cast iron / *Ghisa grigia* / Fonte grise								
Ft10D, FGL100	G10	110	FG 10	FC 100, FC10			Sc10	K
Ft15D, FGL150	G15	115	FG 15	FC 150			Sc15	
Ft20D, FGL200	G20	120	FG 20	FC 200, FC20			Sc20	
Ft25D, FGL250	G25	125	FG 25	FC25, FC 250			Sc25	
Ft30D, FGL300	G30	130	FG 30	FC 300			Sc30	
Ft35D, FGL350	G35	135	FG 35	FC 350			Sc35	
Ft40D, FGL400		140					Sc40	
L-NC 20 2		523						

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

ISO	Cutting tool group *Gruppo di asportazione di materiale* Groupe d'usinage	Germany – W. No. DIN *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	Germany – W. No. DIN *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	Germany – DIN *Germania – DIN* Allemagne – DIN	Germany – DIN EN *Germania – DIN EN* Allemagne – DIN EN	Germany – List of manufacturers *Germania – Denominazione produttore* Allemagne – désignation du fabricant	United Kingdom – B.S. *Gran Bretagna – B.S.* Grande-Bretagne – B.S.	United Kingdom – EN *Gran Bretagna – EN* Grande-Bretagne – EN
Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale								
K	K5	0.7040	EN-JS1030	GGG-40	EN-GJS-400-15		420 / 12	
	K6	0.7050	EN-JS1050	GGG-50	EN-GJS-500-7		500 / 7	
	K6	0.7060	EN-JS1060, EN-JS 1092	GGG-60	EN-GJS-600-3, EN-GJS-600-3U		600 / 3	
	K6	0.7070	EN-JS1070, EN-JS 1102	GGG-70	EN-GJS-700-2, EN-GJS-700-2U		700 / 2	
Malleable iron / *Ghisa malleabile* / Fonte malléable								
K	K1	0.8035	EN-JM 1010	GTW-35, GTW-35-04	GTW-35-04, EN-GJMW-350-4		W 35-04	
	K1	0.8040	EN-JM 1030	GTW-40-05, GTW-40	EN-GJMW-400-5, GTW-40-05		W 410 / 4	
	K1	0.8045	EN-JM 1040	GTW-45-07, GTW-45	EN-GJMW-450-7		45-07	
	K1	0.8135	EN-JM 1130	GTS-35-10, GTS-35	EN-GJMB 350-10		B 340 / 12	
	K1	0.8145	EN-JM 1140	GTS-45-06, GTS-45	EN-GJMB 450-6, GTS-45-06		P 440 / 7, P 45-06	
	K1	0.8155	EN-JM 1160	GTS-55-04, GTS-55	EN-GJMB 550-4, GTS-55-04		P 540 / 5, P 55-04	
	K2	0.8165	EN-JM 1180	GTS 65-02, GTS-65	EN-GJMB 650-2, GTS-65-02		P 65-02	
	K2	0.8170	EN-JM 1190	GTS 70-02, GTS-70	EN-GJMB 700-2, GTS-70-02		P 70-02	
	K5	0.7043	EN-JS 1020	GGG-40.3	EN-GJS-400-18		370/17	
Aluminium alloy / *Leghe di alluminio* / Alliage d'aluminium								
N	N1	3.0255	EN AW-1050A	Al99.5	Al99.5		1B	
	N4	3.1371	EN AC-21000	G-AlCu4TiMg	G-AlCu4TiMg			
	N2	3.1655	EN AW-2011	AlCuBiPb	AlCu6BiPb		FC1	
	N2	3.1734		Y alloy	AlCu4Mg1.5Ni2, WL 3.1734		LM14	
	N4	3.2371	EN AC-42100	G-AlSi7Mg	G-AlSi7Mg, AlSi7Mg		2L99, LM25	
	N4	3.2373	EN AC-43300	G-AlSi9Mg	G-AlSi9Mg, AlSi9Mg			
	N4	3.2381	EN AC-43000	G-AlSi10Mg	G-AlSi10Mg, AlSi10Mg		LM9	
	N4	3.2382	EN AC-43400	GD-AlSi10Mg	AlSi10Mg(Fe)		LM9	
	N4	3.2383	EN AC-43200	G-AlSi10MgCu	G-AlSi10MgCu, AlSi10Mg (Cu)			
	N3	3.2581	EN AC-44200	G-AlSi12	G-AlSi12, AlSi12		LM6	
	N3	3.2582	EN AC-44300	GD-Al≤	GD-AlSi12, AlSi12 (Fe)		LM6, LM20	
	N3	3.2583	EN AC-47000	G-AlSi12 (Cu)	G-AlSi12 (Cu)		LM20	
	N2	3.3315	EN AW-5005A	AlMg1	AlMg1C		N41	
	N3	3.3561	EN AC-51300	G-AlMg5	G-AlMg5		N6, LM5	
	N2	3.4345	EN AW-7022	AlZnMgCu0.5	AlZnMgCu0.5			
Copper and copper alloys / *Rame e leghe di rame* / Cuivre et alliages de cuivre								
N	N7	2.0240	CW502L	CuZn15	CuZn15	Medium red tombak, Gold tombak	CZ 102	
	N7	2.0265	CW505L	CuZn30	CuZn30	Half tombak, Soldered brass, Cartridge brass, Polished copper Metarsic	CZ 106	
	N7	2.0321	CW508L	CuZn37	CuZn37	Pressed brass, Etching quality, Tuned brass, Soft brass, Stamped brass	CZ 108	
	N7	2.0592	CC765S	G-CuZn35Al1, GK-CuZn35Al1, GZ-CuZn35Al1	CuZn- 35Mn2Al1Fe1-C		HTB 1	

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

France – AFNOR *Francia – AFNOR* France – AFNOR	**Italy – UNI** *Italia – UNI* Italie – UNI	**Sweden – SS** *Svezia – SS* Suède – SS	**Spain – UNE** *Spagna – UNE* Espagne – UNE	**Japan – JIS** *Giappone – JIS* Japon – JIS	**USA – AISI/SAE/ASTM** *USA – AISI/SAE/ASTM* États-Unis – AISI/SAE/ASTM	**Belgium – NBN** *Belgio – NBN* Belgique – NBN	**Russia – GOST** *Russia – GOST* Russie – GOST	**ISO**
Cast iron with nodular graphite / *Ghisa sferoidale* / Fonte à Graphite sphéroïdale								
FGS 400-12	GS400-12	717		FCD 400, FCD40			VC42-12	K
FGS 500-7	GS500-7	727		FCD 500, FCD50			VC50-2	
FGS 600-3	GS600-3	732		FCD 600, FCD60			VC60-2	
FGS 700-2	GS700-2	737		FCD 700, FCD70			VC70-2	
Malleable iron / *Ghisa malleabile* / Fonte malléable								
MB 35-7				FCMW 330				K
MB 40-10				FCMW 350				
MB 45-7				FCMWP 440				
MN 35-10		815		FCMB 340				
MP 50-5		854						
MP 60-3		856						
		862						
MP 70-2		862						
FGS370-17	GS042/15	0717-15					VC42-12	
Aluminium alloy / *Leghe di alluminio* / Alliage d'aluminium								
A5	4507	4007	L-3051	A1x1, A1050	1050A			N
A-U5GT			L-2140	AC1B				
A-U5PbBi	6362	4355	L-3182	A2011				
A-U4NT	3045		L-2150	AC5A				
A-S7G0.3	7257	4244	L-2651	AC4C, JIS AC4 CH (AL 9)				
A7-S10G	3051	4253		AC4A, JIS AC4 A (AL 4)				
A-S10G	3051	4253	L-2560, L-2561	JIS AC4 A (AL 4V)				
A-S10G	3051	4253	L-2560, L-2561	AC4A				
A-S9GU				JIS ADC3 (AL 4)				
A-S13	4514	4261	L-2520, L-2521	AC3A				
A-S13, A-S12	4514, G-AlSi13	4261	L-2520, 21	AC3A				
A-S12U	3048	4260	L-2530	ADC1 (AK 12), AC3A (AL 12)	413.1			
A-G0, 6	5764	4106	L-3350	A2x8, A5005	5005A			
A-G6	3058	4146	L-3320	JIS AC7A (AL28)	5056A, 514.1			
A-Z5GU0.6								
Copper and copper alloys / *Rame e leghe di rame* / Cuivre et alliages de cuivre								
CuZn15				C2300				N
CuZn30				C2600				
CuZn37				C2720				

ISO	Cutting tool group *Gruppo di asportazione di materiale* Groupe d'usinage	Germany – W. No. DIN *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	Germany – W. No. DIN *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	Germany – DIN *Germania – DIN* Allemagne – DIN	Germany – DIN EN *Germania – DIN EN* Allemagne – DIN EN	Germany – List of manufacturers *Germania – Denominazione produttore* Allemagne – désignation du fabricant	United Kingdom – B.S. *Gran Bretagna – B.S.* Grande-Bretagne – B.S.	United Kingdom – EN *Gran Bretagna – EN* Grande-Bretagne – EN
Copper and copper alloys / *Rame e leghe di rame* / Cuivre et alliages de cuivre								
N	N7	2.0596	CC764S	G-CuZn34Al2, GK-CuZn34Al2, GZ-CuZn34Al2	CuZn-34Mn3Al2Fe1-C			
	N7	2.0966	CW307G	CuAl10Ni5Fe4	CuAl10Ni5Fe4		CA 104	
	N7	2.0975	CC333G	G-CuAl11Ni, G-CuAl10Ni	G-CuAl11Ni		AB2	
	N7	2.1050	CC480K	G-CuSn10Zn	CuSn10-C		G1, CT1	
	N7	2.1052	CC483K	G-CuSn12, GZ-CuSn12, GC-CuSn12	CuSn12-C		Pb2	
	N9	2.1090	CC493K	G-CuSn7ZnPb, GZ-CuSn7ZnPb, GC-CuSn7ZnPb	CuSn7Zn4Pb7-C	Gunmetal 7		
	N9	2.1096	CC491K	G-CuSn5ZnPb	CuSn5Zn5Pb5-C	Gunmetal 5	LG2	
	N9	2.1098	CC490K	G-CuSn2ZnPb	CuSn3Zn8Pb5-C	Alloy 5A	LG1	
	N9	2.1176	CC495K	G-CuPb10Sn, GZ-CuPb10Sn, GC-CuPb10Sn	CuSn10Pb10-C		LB2	
	N9	2.1182	CC496K	G-CuPb15Sn, GZ-CuPb15Sn, GC-CuPb15Sn	CuSn7Pb15-C		LB1	
	N9	2.1188	CC497K	G-CuPb20Sn	CuSn5Pb20-C		LB5	
	N7	2.1293	CW106C	CuCrZr	CuCr1Zr		CC 102	
	N7			CuAl6.5Fe2.5Sn0.25		AMPCO 8		
	N7					AMPCO 6		
	N10			CuAl13Fe4.5		AMPCO 21		
	N10					AMPCO 26		
Magnesium alloy / *Lega di magnesio* / Alliage de magnésium								
N	N6	3.5101	EN-MC35110	G-MgZn 4 SE 1 Zr 1	EN-MCMgZn4RE1Zr, G-MgZn4SE1Zr1		RZ5, MAG5, MAG9, TZ6	
	N6	3.5103	EN-MC65120	G-MgSE 3 Zn 2 Zr 1	EN-MCMgRE3Zn2Zr, G-MgSE3Zn2Zr1		ZRE1, MAG6	
	N6	3.5106	EN-MC65210	G-MgAg 3 SE 2 Zr 1	EN-MCMgRE2Ag2Zr, G-MgAg3SE2Zr1		MSR, QE22	
	N6	3.5161		MgZn6Zr, MgZn 6 Zr F 29	MgZn6Zr, MgZn6Zr F29		ZW1, ZW3, ZW6, ZW21, MAG 161, MAG 131, MAG 141, MAG 151	
	N6	3.5200		MgMn2	MgMn2		MAG 101, AM503	
	N6	3.5312		MgAl3Zn	MgAl3Zn		AZ31, MAG 111	
	N6	3.5470	EN-MC21320	MgAl4Si1	EN-MCMgAl4Si			
	N6	3.5612		MgAl6Zn	MgAl6Zn		MAG121, AZM	
	N6	3.5632	EN-MC21150	G-MgAl 6 Zn 3	G-MgAl6Zn3	AZ63		
	N6	3.5662		G-MgAl 6	G-MgAl6			
	N6	3.5812	EN-MC21110	G-MgAl 8 Zn 1	G-MgAl8Zn1	AZ81 hp	MAG1, MAG2, AZ80, AZ81, A8	
	N6	3.5912	EN-MC21120	GD-MgAl 9 Zn 1	GD-MgAl9Zn1	AZ91	AZ91, MAG3, MAG7	
Duroplast / *Plastiche duret* / Duroplast								
N	N12					EP, Epoxide, Epoxy		
	N12					Bakelite		
	N12					Pertinax		
	N12					Resitex		
Thermoplastic / *Termoplastiche* / Thermoplastique								
N	N11					PMMA, Polymethylmetacrylate, Plexiglass, Acrylic glass		
	N11					PC, Polycarbonate, Makrolon		
	N11					PA, Polyacrylamide		

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

France – AFNOR *Francia – AFNOR* France – AFNOR	**Italy – UNI** *Italia – UNI* Italie – UNI	**Sweden – SS** *Svezia – SS* Suède – SS	**Spain – UNE** *Spagna – UNE* Espagne – UNE	**Japan – JIS** *Giappone – JIS* Japon – JIS	**USA – AISI/SAE/ASTM** *USA – AISI/SAE/ASTM* États-Unis – AISI/SAE/ASTM	**Belgium – NBN** *Belgio – NBN* Belgique – NBN	**Russia – GOST** *Russia – GOST* Russie – GOST	**ISO**
Copper and copper alloys / *Rame e leghe di rame* / Cuivre et alliages de cuivre								
								N
CuAl9Ni5Fe3Mn, U-A10N								
CuAl11Ni5Fe	G-CuAl11Fe4Ni4							
A53-707, CuSn12								
CuSn7Pb6Zn4								
CuPb5Sn5Zn5								
CuPb10Sn10								
CuPb20Sn5								
	CuCrZr							
Magnesium alloy / *Lega di magnesio* / Alliage de magnésium								
G-Z4TR, ZH62								N
G-TR3Z2								
G-Ag2.5								
					M1			
G-M2								
G-A3Z1, AZ31					52, 51			
G-A4S1								
G-A6Z1, AZ61					520, 531			
AZ63								
G-A9, AZ81	AZ81 hp			AZ81 hp				
G-A9Z1, AZ91	AZ91 hp				HK31			
Duroplast / *Plastiche duret* / Duroplast								
								N
					Phenolic			
Thermoplastic / *Termoplastiche* / Thermoplastique								
								N

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

ISO	**Cutting tool group** *Gruppo di asportazione di materiale* Groupe d'usinage	**Germany – W. No. DIN** *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	**Germany – W. No. DIN** *Germania – W.-Nr. DIN EN* Allemagne – n° de matériau	**Germany – DIN** *Germania – DIN* Allemagne – DIN	**Germany – DIN EN** *Germania – DIN EN* Allemagne – DIN EN	**Germany – List of manufacturers** *Germania – Denominazione produttore* Allemagne – désignation du fabricant	**United Kingdom – B.S.** *Gran Bretagna – B.S.* Grande-Bretagne – B.S.	**United Kingdom – EN** *Gran Bretagna – EN* Grande-Bretagne – EN
Titanium and titanium alloy / *Titanio e leghe di titanio* / Titane et alliages de titane								
S	S6	3.7025		Ti 1	Ti 99.8	TitaniumGrade1	TA.1	
	S7	3.7115.1		TiAl 5 Sn 2	TiAl5Sn2.5			
	S6	3.7124		TiCu2	TiCu2		TA.21, TA.22, TA.23, TA.24, TA.52, TA.53, TA.54, TA.55, TA.58	
	S7	3.7164, 3.7165		TiAl 6 V 4	TiAl6V4	TitaniumGrade5	TA.10, TA.11, TA.12, TA.13, TA.28, TA.56	
Heat resistant Ni/Co-based alloy / *Leghe resistenti al calore a base di Ni/Co* / Alliage réfractaire base Ni/Co								
S	S3	2.4360		NiCu30Fe	NiCu30	Monel 400	3072-76, NA13	
	S4	2.4375		NiCu30Al	NiCu30Al3Ti	Monel K500	3072-76, HC202, 3146, Na18	
	S3	2.4630		NiCr20Ti		Nimonic 75	HR5, 703 B, 203-4	
	S3	2.4642		NiCr30Fe		Inconel 690, Alloy 690		
	S4	2.4668		NiCr19Fe19NbMo, NiCr19Fe19N-b5Mo3, NiCr19NbMo	NiCr19Nb5Mo3	Inconel 718, Udimet 630	HR 8	
	S4	2.4669		NiCr15Fe7TiAl, Alloy X-750	NiCr15Fe7Ti2Al	Inconel X-750, Alloy X-750	HR 505	
	S3	2.4856		NiCr22Mo9Nb, Alloy 625	NiCr22Mo9Nb	Inconel 625		
	S3	2.4858		NiCr21Mo, Alloy 825	NiFe30Cr21Mo3	Incoloy 825	3072-76	
Chilled cast iron / *Ghisa temprata* / Fonte trempée								
H	H4	0.9640		G-X300CrMoNi1521	GX300CrMo-Ni15-2-1		Grade3A, Grade3B, BS4844	
	H4	0.9645		G-X260CrMoNi2021	GX260CrMo-Ni20-2-1		Grade3C	
	H4	0.9650		G-X260Cr27	GX260Cr27		Grade3D	
	H4	0.9655		G-X300CrMo271	GX300CrMo27-1		Grade3E	
Chilled casting / *Ghisa bianca* / Fonte dure								
H	H4	0.9620		G-X260NiCr42	GX260NiCr42	Ni-Hard 2	Grade2A, BS4844 (1986) 2A	
	H4	0.9625		G-X330NiCr42	GX330NiCr42	Ni-Hard 1	Grade2B, BS4844 (1986) 2B	
	H4	0.9630		G-X300CrNiSi952	GX300CrNiSi952	Ni-Hard 4	Grade2C, Grade2D, Grade2E, BS4844 (1986) 2E	
	H4	0.9635		G-X300CrMo153	GX300CrMo15-3		Grade3A;B, Grade3B	

Material comparison table

Tabella confronto materiali
Tableau comparatif des matériaux

France – AFNOR *Francia – AFNOR* France – AFNOR	**Italy – UNI** *Italia – UNI* Italie – UNI	**Sweden – SS** *Svezia – SS* Suède – SS	**Spain – UNE** *Spagna – UNE* Espagne – UNE	**Japan – JIS** *Giappone – JIS* Japon – JIS	**USA – AISI/SAE/ASTM** *USA – AISI/SAE/ASTM* États-Unis – AISI/SAE/ASTM	**Belgium – NBN** *Belgio – NBN* Belgique – NBN	**Russia – GOST** *Russia – GOST* Russie – GOST	**ISO**
Titanium and titanium alloy / *Titanio e leghe di titanio* / Titane et alliages de titane								
T-35			Ti-PO1					S
T-U2			Ti-P11					
T-A6V			Ti-P63		4911, 4928, 4935, 4954, 4965, 4967			
Heat resistant Ni/Co-based alloy / *Leghe resistenti al calore a base di Ni/Co* / Alliage réfractaire base Ni/Co								
NU30								S
					AMS 4676			
NC 20 T								
NC 19 FeNb								
NC 15 FeTNb					5542G			
NC 22 FeDNB								
NC 21 FeDU								
Chilled cast iron / *Ghisa temprata* / Fonte trempée								
								H
		466						
Chilled casting / *Ghisa bianca* / Fonte dure								
		512						H
		513						
		457						

i

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

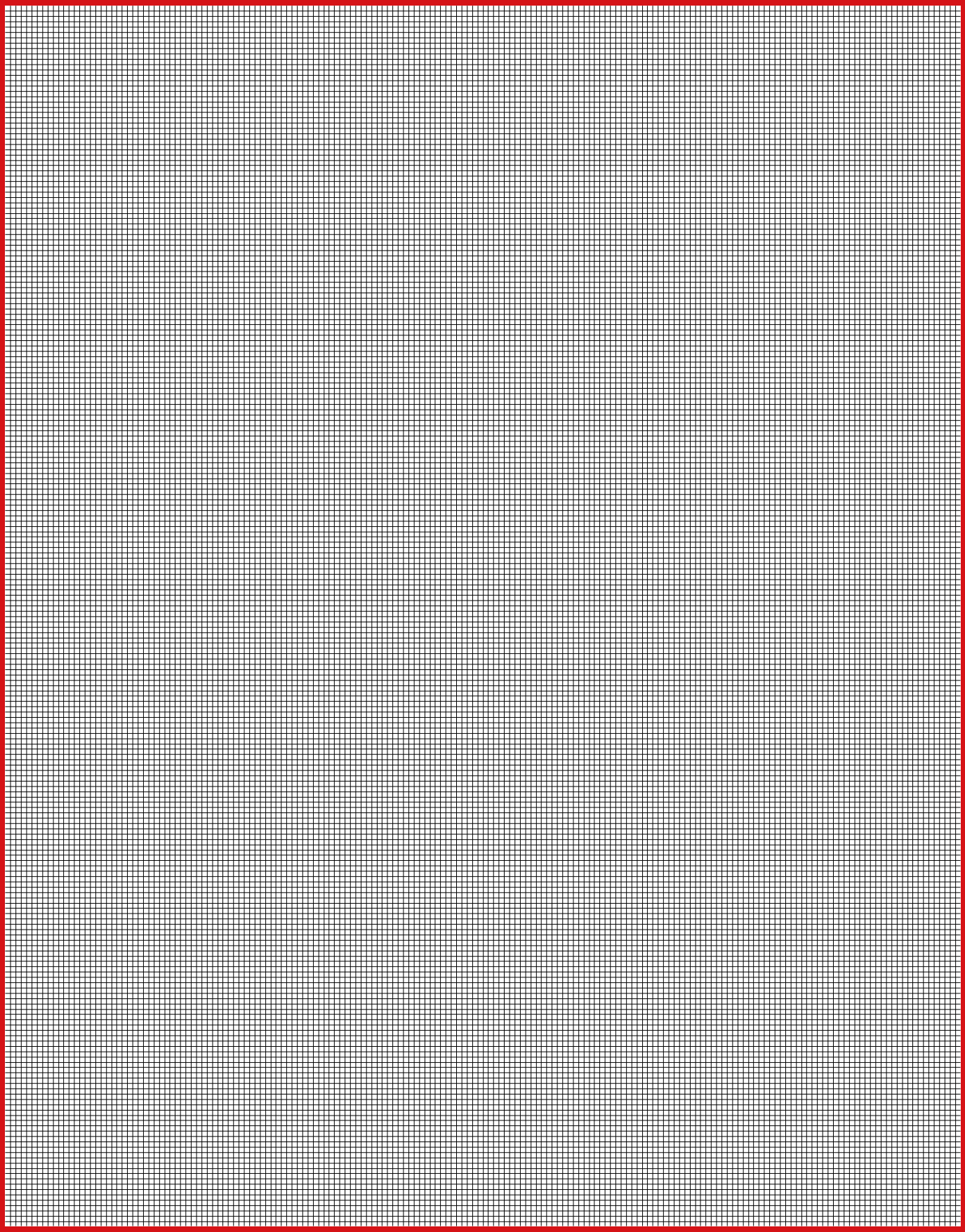
ARNO® WERKZEUGE

www.arno.de

For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito
Vous trouverez de plus amples informations sur

ARNO WERKZEUGE

www.arno.de



ARNO®
WERKZEUGE

For further information please ask for our complete catalogue.
Per ulteriori informazioni richiedete la raccolta cataloghi completa.
Demandez nos autres brochures ou le catalogue complet.

Tool systems for parting and grooving, turning and threading, milling and thread milling, drilling and for swiss type machining.

Sistemi di utensili per troncatura e scanalatura, tornitura e filettatura, fresatura e filettatura di fresatura, foratura e utensili per fantina mobile.

Systèmes d'outillage pour le tronçonnage et les gorges, pour le tournage et filetage, pour le fraisage et filetage, pour le perçage et pour le décolleta

Karl-Heinz Arnold GmbH
Karlsbader Str. 4 | D-73760 Ostfildern
Tel.: +49 (0)711 34 802 0
Fax: +49 (0)711 34 802 130

bestellung@arno.de
anfrage@arno.de
www.arno.de

ARNO (UK) Limited | Unit 9, 10 & 11, Sugnall Business Centre
Sugnall, Eccleshall | Staffordshire | ST21 6NF
Tel.: +44 01785 850 072 |Fax: +44 01785 850 076
sales@arno.de | www.arno-tools.co.uk

ARNO Italia S.r.l | Via J. F. Kennedy 19 | 20871 Vimercate (MB)
Tel.: +39 039 68 52 101
info@arno-italia.it | www.arno-italia.it

ARNO-Werkzeuge USA LLC | 1101 W. Diggins St.
US-60033 Harvard, Illinois
Tel.: +1 815 943 4426 | Fax: +1 815 943 7156
info@arnousa.com | www.arnousa.com

ARNO RU Ltd. | Krassnaja Ul. 38 | RU-600015 Vladimir
Tel.: / Fax: +7 4922 541125 | COT +7 4922 541135
info@arnoru.ru | www.arnoru.ru

ARNO Werkzeuge S.E.A. PTE. LTD. | 25 International Business Park
#04 – 70A German Center | SG-609916 Singapore
Tel.: +65 65130779 | Fax: +65 68970042
info@arno.com.sg | www.arno.com.sg

AIF – Ateliers de l'Île-de-France | 6 rue des Entrepreneurs
CS30572 | 77272 VILLEPARISIS Cedex
Tél : 00 33 (0)1 64 27 03 30 | Fax : 00 33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr