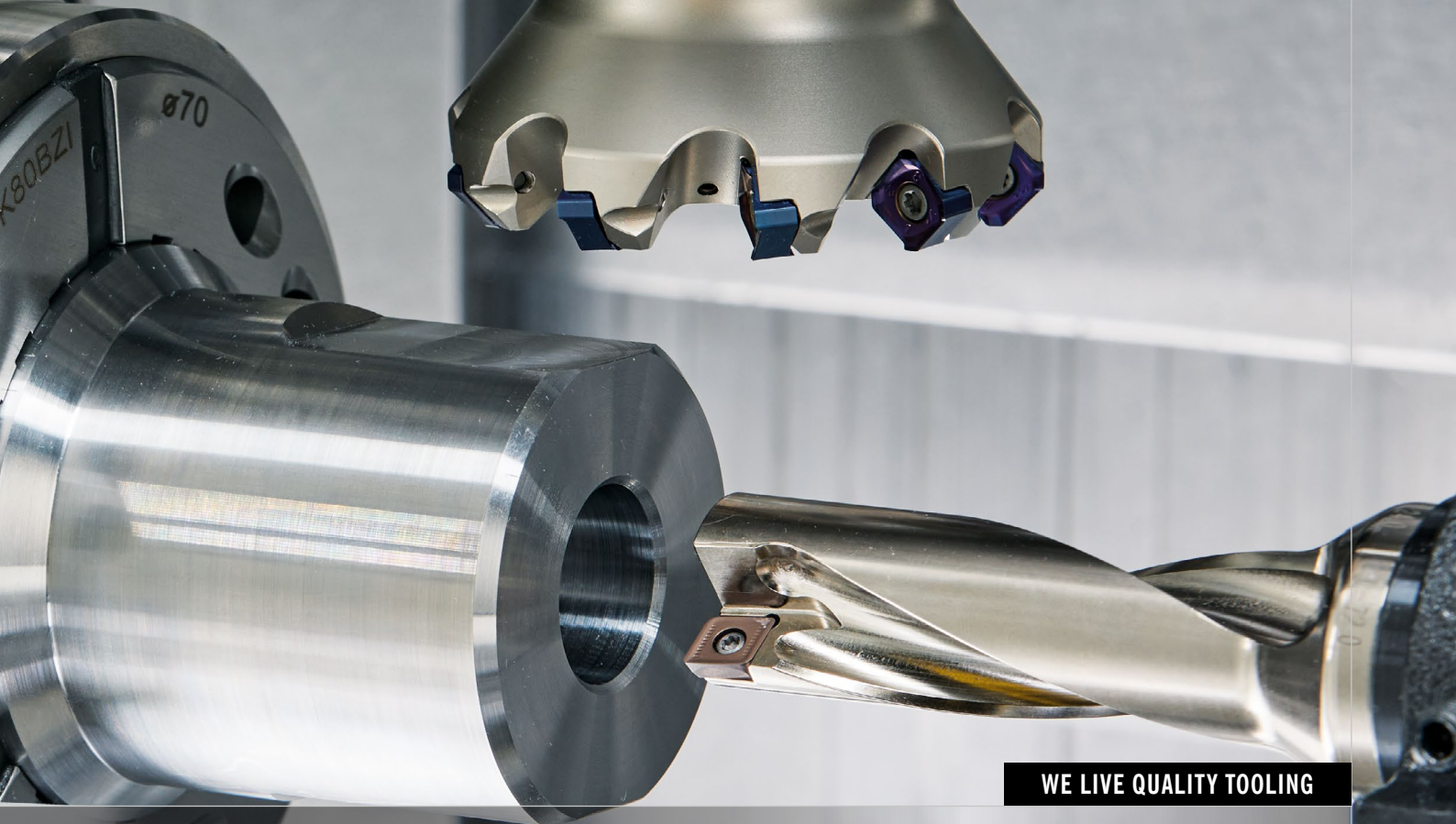


ARNO[®]
WERKZEUGE

ARNO[®] FTA-145.063.R09-09
WERKZEUGE 476200



WE LIVE QUALITY TOOLING

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



| | |
|--|---------------|
| 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 | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 36 – 41 |
| • Inside | • <i>Inside</i> | • Inside | 42 – 44 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 45 |
| • Indexable insert drill | • <i>Corpo punta ad inserti</i> | • Foret à plaquettes amovibles | 46 – 53 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 54 – 56 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 57 – 59 |
| • Indexable Inserts | • <i>Inserti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 60 – 61 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 62 – 67 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 68 – 79 |

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

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 82 – 87 |
| • Inside | • <i>Inside</i> | • Inside | 88 – 93 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 94 – 95 |
| • Turning and drilling tool inserts | • <i>Inserti di tornitura e foratura</i> | • Inserts pour outils de tournage et de forage | 96 |
| • Adapter | • <i>Adattatore</i> | • Adaptateur | 97 |
| • Turning and drilling tools | • <i>Utensili per perforazione</i> | • Outils de tournage et de perçage | 98 – 100 |
| • Turning, drilling and boring tool | • <i>Utensile per tornitura, foratura e barenatura</i> | • Outil de tournage, de perçage et d'alésage | 101 – 102 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 103 – 105 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 106 – 111 |
| • Indexable Inserts | • <i>Inserti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 112 – 113 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 114 – 123 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Données d'application | 124 – 130 |

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

| | | | |
|----------------------------|--|--------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 132 – 137 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 138 |
| • Insert drill | • <i>Corpo punta</i> | • Foret pour insert de coupe | 139 – 161 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 163 – 165 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 166 – 171 |
| • Inserts | • <i>Inserti</i> | • Plaquettes | 172 – 193 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 194 – 211 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 212 – 235 |

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 (trouçonnage 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 | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 240 – 245 |
| • Inside | • <i>Inside</i> | • Inside | 246 – 248 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 249 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 250 |
| • Cylindrical shank cutters | • <i>Corpi fresa con attacco cilindrico</i> | • Fraise à queue | 251 |
| • Screw shank milling cutter | • <i>Fresa con attacco filettato</i> | • Fraise à queue fileté | 252 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 253 – 255 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 256 – 258 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 259 – 260 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 262 – 270 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 271 – 272 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 273 – 275 |

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 | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 278 – 283 |
| • Inside | • <i>Inside</i> | • Inside | 284 – 286 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 287 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 288–289/293 |
| • Cylindrical shank cutters | • <i>Corpi fresa con attacco cilindrico</i> | • Fraise à queue | 290 |
| • Screw shank milling cutter | • <i>Fresa con attacco filettato</i> | • Fraise à queue fileté | 291 – 292 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 294 – 299 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 300 – 305 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 306 – 309 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 310 – 321 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 322 – 325 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 326 – 330 |

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

| | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 332 – 337 |
| • Inside | • <i>Inside</i> | • Inside | 338 – 340 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 341 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 342 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 343 – 348 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 349 – 351 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 352 – 353 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 354 – 359 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 360 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 361 – 363 |

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

| | | | |
|------------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 366 – 371 |
| • Inside | • <i>Inside</i> | • Inside | 372 – 374 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 375 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 376 / 378 |
| • Screw shank milling cutter | • <i>Fresa con attacco filettato</i> | • Fraise à queue fileté | 377 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 379 – 384 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 385 – 387 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 388 – 389 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 390 – 395 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 396 – 397 |

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

| | | | |
|------------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 400 – 405 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 406 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 407 – 408 |
| • Cylindrical shank cutters | • <i>Corpi fresa con attacco cilindrico</i> | • Fraise à queue | 409 – 410 |
| • Screw shank milling cutter | • <i>Fresa con attacco filettato</i> | • Fraise à queue fileté | 411 – 412 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 413 – 415 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 416 – 418 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 419 – 420 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 422 – 427 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 428 – 429 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 430 – 438 |

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

| | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 440 – 445 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 446 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 447 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 448 – 450 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 451 – 453 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 454 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 455 – 457 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 458 |

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

| | | | |
|------------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 460 – 465 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 466 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 467 – 469 |
| • Cylindrical shank cutters | • <i>Corpi fresa con attacco cilindrico</i> | • Fraise à queue | 470 – 471 |
| • Screw shank milling cutter | • <i>Fresa con attacco filettato</i> | • Fraise à queue fileté | 472 – 473 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 474 – 476 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 477 - 479 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 480 – 482 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 484 – 489 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 490 – 492 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 493 – 501 |

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

| | | | |
|------------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 504 – 509 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 510 |
| • Cylindrical shank cutters | • <i>Corpi fresa con attacco cilindrico</i> | • Fraise à queue | 511 |
| • Screw shank milling cutter | • <i>Fresa con attacco filettato</i> | • Fraise à queue filetée | 512 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 513 – 515 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 516 – 518 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 519 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 520 – 522 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 523 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 524 – 525 |

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

| | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 528 – 529 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 534 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 535 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 536 – 538 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 539 – 541 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 542 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 544 – 548 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 550 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 551 |

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

| | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 554 – 559 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 560 |
| • Shell mill cutters | • <i>Fresa a manicotto</i> | • Fraise à enficher | 561 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 562 – 564 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 565 – 567 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 568 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 570 – 575 |
| • Feed determination | • <i>Scelta dell'avanzamento</i> | • Définition de l'avance | 576 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 577 |

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

| | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 578 – 583 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 584 |
| • Cylindrical shank cutters | • <i>Corpi fresa con attacco cilindrico</i> | • Fraise à queue | 585 – 587 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 588 – 590 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 591 – 599 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 600 – 602 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Consignes d'utilisation | 603 – 626 |

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

| | | | |
|---|--|---|------------------|
| • Chamfer milling cutter | • <i>Frese per smussi</i> | • Fraise à chanfreiner | 628 – 631 |
| • Countersink milling cutter | • <i>Fresa per svasatura</i> | • Fraise à lamer | 632 – 633 |
| • Back turning tool / Finish boring bar | • <i>Retrolamatore / Alesatore di precisione</i> | • Fraise à lamer en tirant / Barre d'alésage fine | 634 / 635 |

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

| | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| • ISO-Designation System | • <i>Sistema di identificazione ISO</i> | • Système de désignation ISO | 638 – 639 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 640 – 642 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 643 – 648 |
| • Indexable inserts | • <i>Inseriti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 650 – 659 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 660 – 665 |

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

| | | | |
|---|---|--|------------------|
| • System presentation | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 668 – 673 |
| • HSK-A - Shell mill tool holder | • <i>HSK-A Portafrese a manicotto</i> | • HSK-A - Supports de tête de fraisage | 674 |
| • HSK-A - Thread shank adaptor | • <i>HSK-A - Adattatore gambo filettato</i> | • HSK-A - Supports filetés | 675 |
| • SK - Shell mill tool holder | • <i>SK - Portafrese a manicotto</i> | • SK - Supports de tête de fraisage | 676 |
| • SK - Thread shank adaptor | • <i>SK - Adattatore gambo filettato</i> | • SK - Supports filetés | 677 |
| • BT - Shell mill tool holder | • <i>BT - Portafrese a manicotto</i> | • BT - Supports de tête de fraisage | 678 |
| • Extension | • <i>Prolunga</i> | • Rallonges | 679 – 681 |
| • Collets | • <i>Pinze di serraggio</i> | • Pince de serrage | 682 |

i | Information / *Informazioni* / Informations

| | | | |
|---|--|---|------------------|
| • Keys | • <i>Chiave</i> | • Clés | 684 – 689 |
| • Torque tools | • <i>Chiave dinamometrica</i> | • Clé dynamométrique | 690 – 690 |
| • Application notes - Drilling & Milling | • <i>Suggerimenti tecnici - Foratura & Fresatura</i> | • Conseils d'utilisation - Perçage & Fraisage | 692 – 757 |
| • Wear and solutions | • <i>Usura e rimedi</i> | • Usure et mesures correctives | 758 – 759 |
| • Hardness comparison | • <i>Confronto durezza</i> | • Comparaison de la dureté | 760 – 761 |
| • Material comparison table | • <i>Tabella confronto materiali</i> | • Tableau comparatif des matériaux | 762 – 777 |

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.

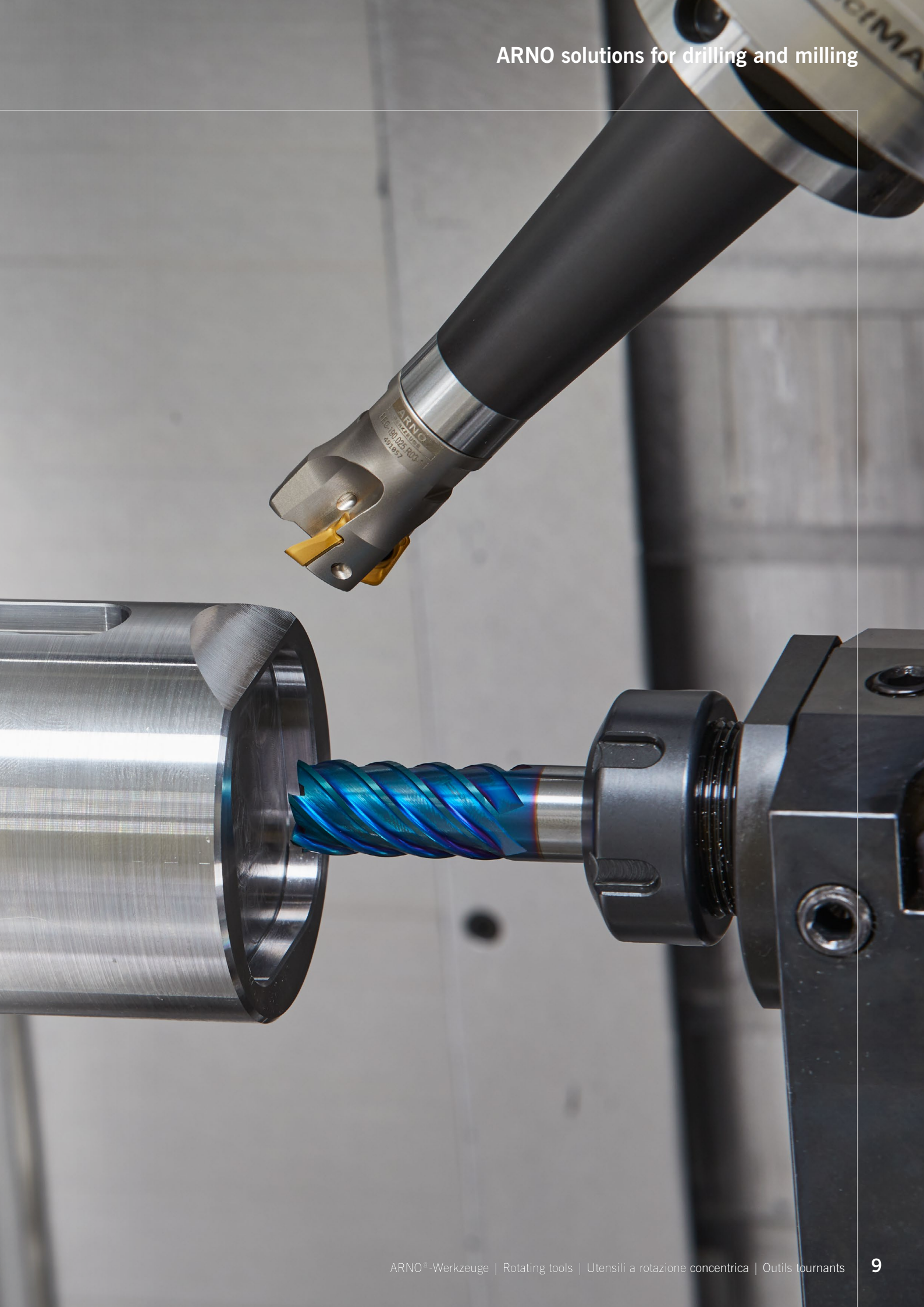
We offer you twelve productive drilling and milling systems in the two series "Basic" and "Major" - a selection of tool systems that open up a wide field of applications for you. You can rely on the excellent quality, easy handling and outstanding performance of every system.

HAINBUCH
SPANNITOP mini
Axzug 80

#2145381
A078904.0002C

Fax 50kMax

M_A = 8 Nm



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 239

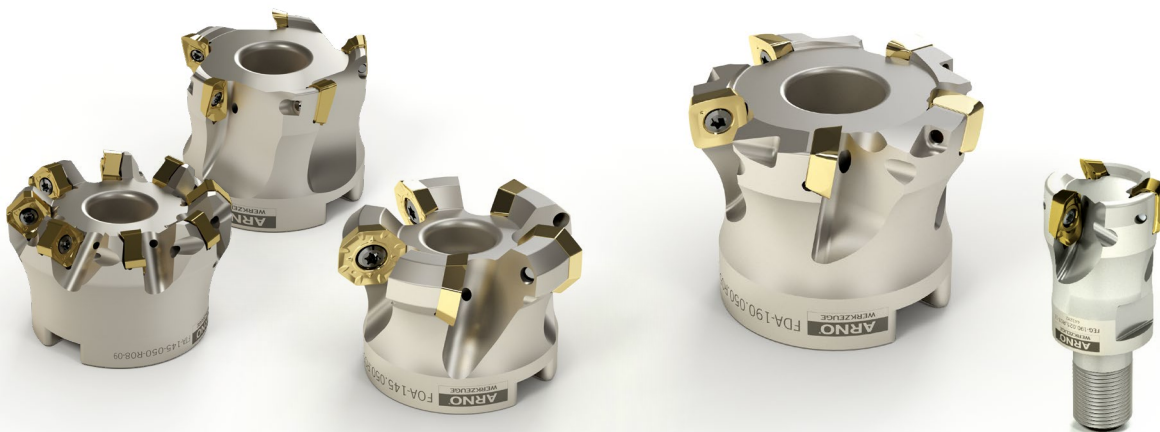
BASIC SERIES

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 131
MILLING – BASIC-SERIES starting on page 399

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 results 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

ARNO systems for drilling.



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

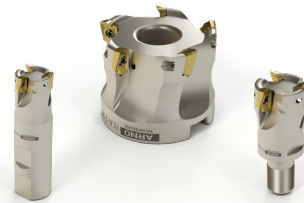


SHARK-CUT – Major Series
Efficient due to its multifunctionality: drilling and turning with only one tool.
Starting on page 131



SHARK-Drill – Basic Series
Robust and flexible: SHARK-DRILL with spiral and straight fluted tool holders.
Starting on page 131

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 239



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 277



FO Octagonal milling system – Major Series
Wear-resistant tool holders with 40 to 160 mm diameters for octagonal inserts.
Starting on page 331



FT face milling system – Major Series
Stable and efficient, with 45° approach attack and eight efficient cutting edges.
Starting on page 365



BAP milling system – Basic Series

The cost-effective, reliable component when the daily process calls for routine applications..

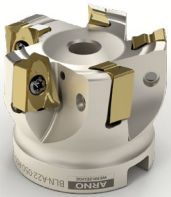
Starting on page 399



FP milling system – Basic Series

High cutting volume, exceptionally smooth running and outstanding productivity.

Starting on page 553



BLN milling system – Basic Series

The robust workhorse with high cutting performance for square shoulder milling.

Starting on page 459



BGP thread milling system – Basic Series

Produce first-class threads with high surface quality no matter what size the workpiece is.

Starting on page 577



BRP milling system – Basic Series

For face milling, profile milling, drill milling, pocket milling, groove milling and other milling applications.

Starting on page 459



ISO milling system – Basic Series

You can also rely on quality for tool holders. So that your customers get the best finished products.

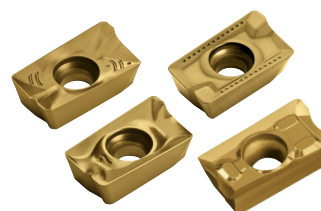
Starting on page 627



BXP milling system – Basic Series

Produces excellent results with small diameters for high feed milling.

Starting on page 503



ISO indexable inserts – Basic Series

Starting on page 637



FZ milling system – Basic Series

A powerful workhorse on the machine that guarantees reliability when roughing.

Starting on page 527



Holders & accessories

The connecting elements so that your machines and our tools work together perfectly.

Starting on page 667

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

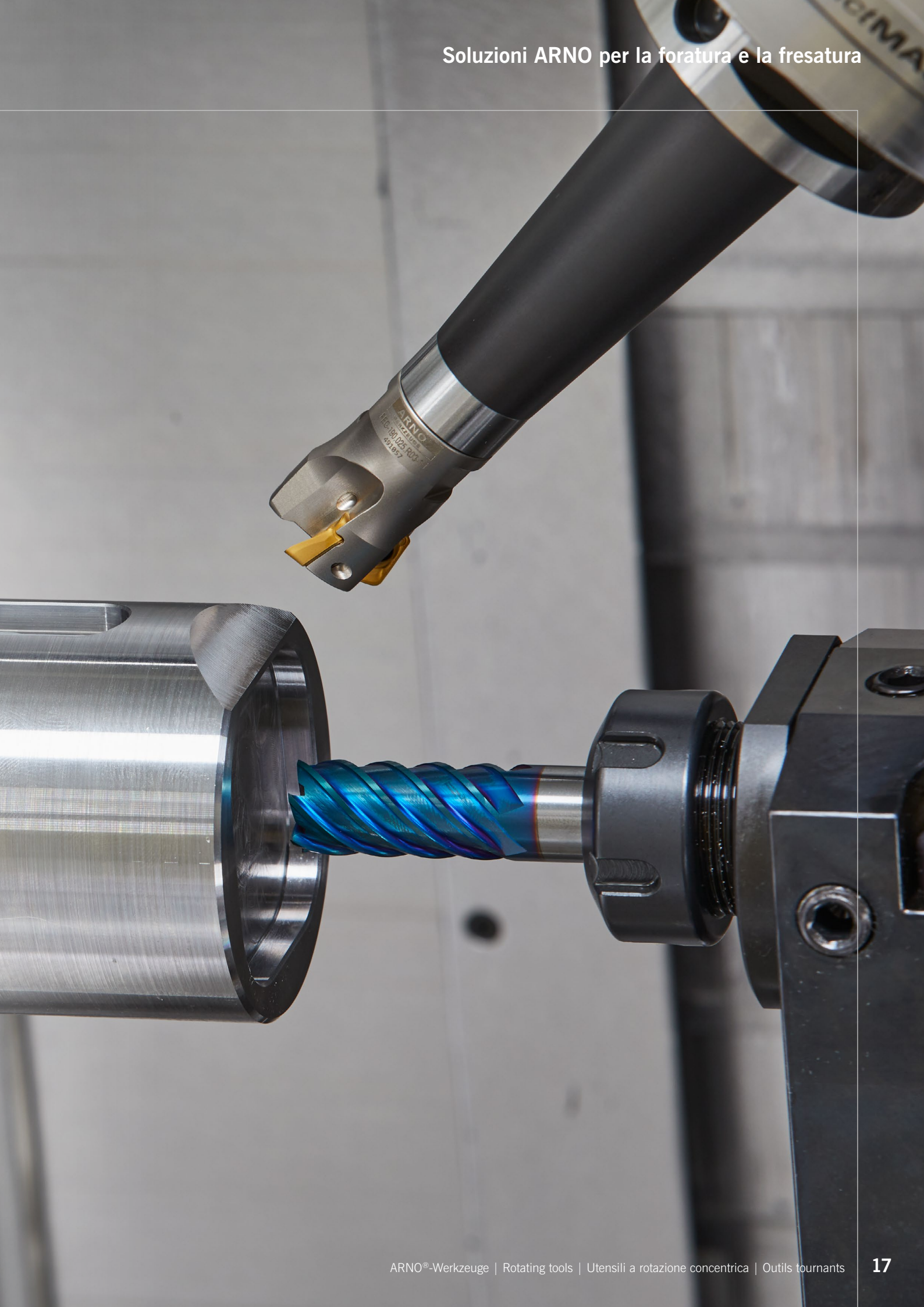
AIF – Ateliers de l’Île de France
 6 Rue des Entrepreneurs | CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
 Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr

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.



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

0 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 dovrete 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 239

BASIC-SERIES

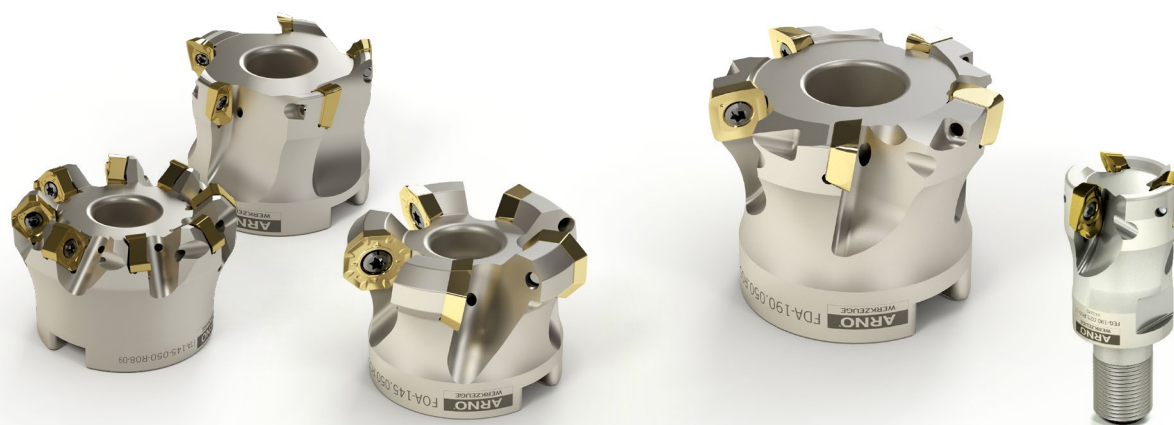
Con i prodotti della Serie Basic potete coprire molti scenari di lavorazione nella vostra produzione. Sono i giganti affidabili del lavoro che semplicemente intervengono e portano a termine le cose. La Serie Basic è sinonimo di utensili economici e solidi, con numerose qualità e geometrie, che risolvono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

Le Basic Series: Prestazioni che ripagano.

FORATURA – BASIC-SERIES da pagina 131
FRESATURA – BASIC-SERIES da pagina 399

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 131



SHARK-Drill - Schneidplattenbohrer – Basic Series
Robusto e flessibile: SHARK-DRILL con utensili di supporto a spirale e scanalati dritti
da pagina 131

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 239



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 277



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 331



FT - Sistema di fresatura frontale – Major Series
Stabile ed efficiente, con un angolo d'attacco di 45° e otto taglienti efficaci.
da pagina 365



Sistema di fresatura BAP – Basic Series

Il componente economico e affidabile quando la produzione standard deve funzionare ogni giorno.
da pagina 399



Sistema di fresatura FP – Basic Series

Elevato volume di taglio, funzionamento eccezionalmente fluido e produttività eccezionale.
da pagina 553



Sistema di fresatura BLN – Basic Series

Il robusto strumento di lavoro con elevate prestazioni di taglio per la fresatura di spallamenti.
da pagina 459



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 577



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 459



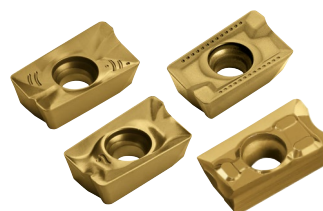
Sistema di fresatura ISO – Basic Series

Potete contare sulla qualità anche per gli utensili di supporto. In modo che i vostri clienti ottengano i migliori pezzi di produzione.
da pagina 627



Sistema di fresatura BXP – Basic Series

Offre risultati eccellenti nella fresatura ad alto avanzamento con diametri ridotti
da pagina 503



ISO indexable inserts – Basic Series

da pagina 637



Sistema di fresatura FZ – Basic Series

Un potente strumento di lavoro, che durante la sgrossatura è una garanzia di affidabilità.
da pagina 527



Attacchi e accessori

Gli elementi di collegamento affinché le vostre macchine e i nostri utensili funzionino perfettamente insieme.
da pagina 667

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

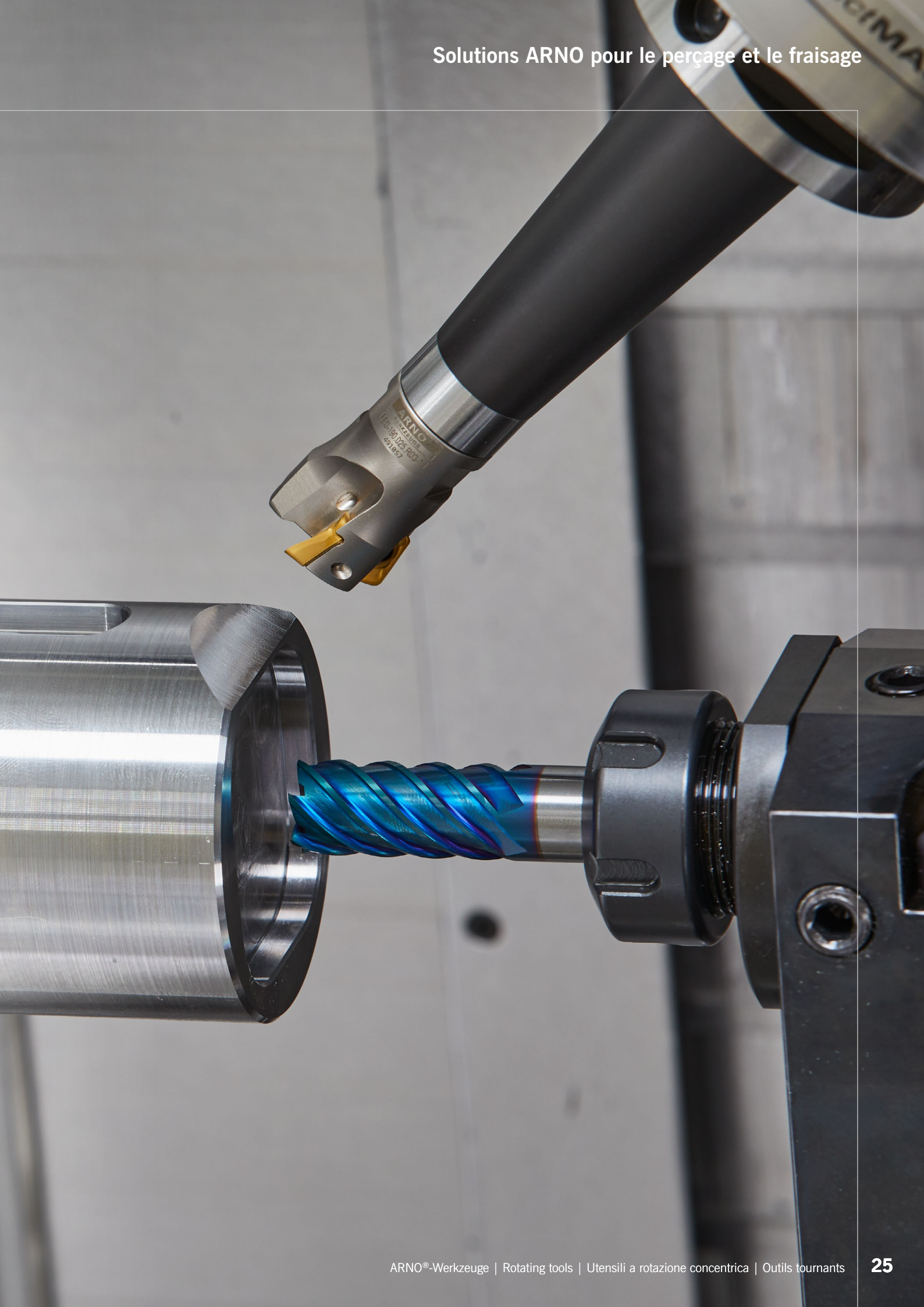
AIF – Ateliers de l'Île de France
 6 Rue des Entrepreneurs | CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
 Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr

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.



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

0 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 239

BASIC-SERIES

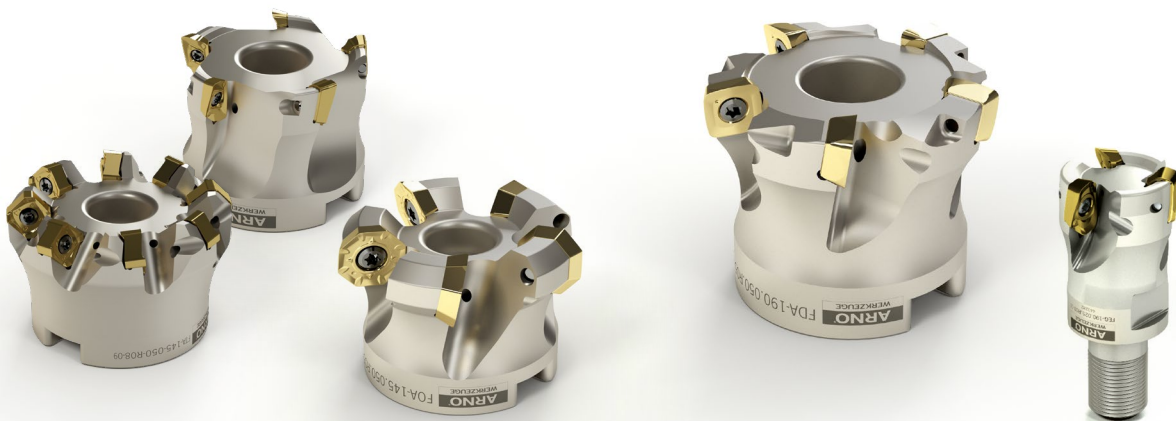
Avec les produits de la gamme Basic Series, vous couvrez de nombreux cas d'usinage dans votre production. Ce sont des outils fiables et à haut rendement qui se contentent de mettre la main à la pâte et d'enlever la matière. La série Basic est synonyme d'outils économiques et solides avec de nombreuses 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 131
FRAISAGE – BASIC-SERIES à partir de la page 399

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 131



SHARK-Drill – Basic Series

Robuste et flexible : SHARK-DRILL avec des porte-outils à rainures hélicoïdales et droites.

à partir de la page 131

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 239



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 277



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 331



Système de surfacage FT – Major Series

Stable et efficace, avec un angle d'attaque de 45° et huit arêtes de coupe efficaces.

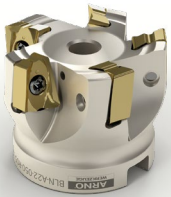
à partir de la page 365



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 399



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 459



Système de fraisage BRP – Basic Series

Pour le surfacage, le fraisage de profils, de trous, de poches, de rainures ainsi que pour d'autres applications de fraisage.

à partir de la page 459



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 503



Systèmes de fraisage FZ – Basic Series

Bénéficiez d'un outil hautement performant qui constitue un gage de fiabilité lors de l'ébauche.

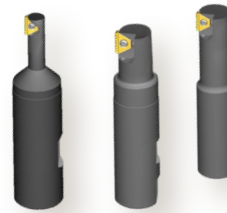
à partir de la page 527



Systèmes de fraisage FP – Basic Series

Volume d'enlèvement de copeaux élevé, fonctionnement particulièrement silencieux et productivité exceptionnelle.

à partir de la page 553



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.

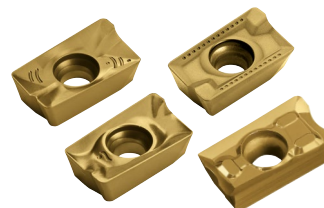
à partir de la page 577



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 627



Plaquettes de coupe amovibles ISO – Basic Series

à partir de la page 637



Logements & accessoires

Les éléments de raccordement pour que vos machines et nos outils puissent parfaitement fonctionner ensemble.

à partir de la page 667

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 profitez 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

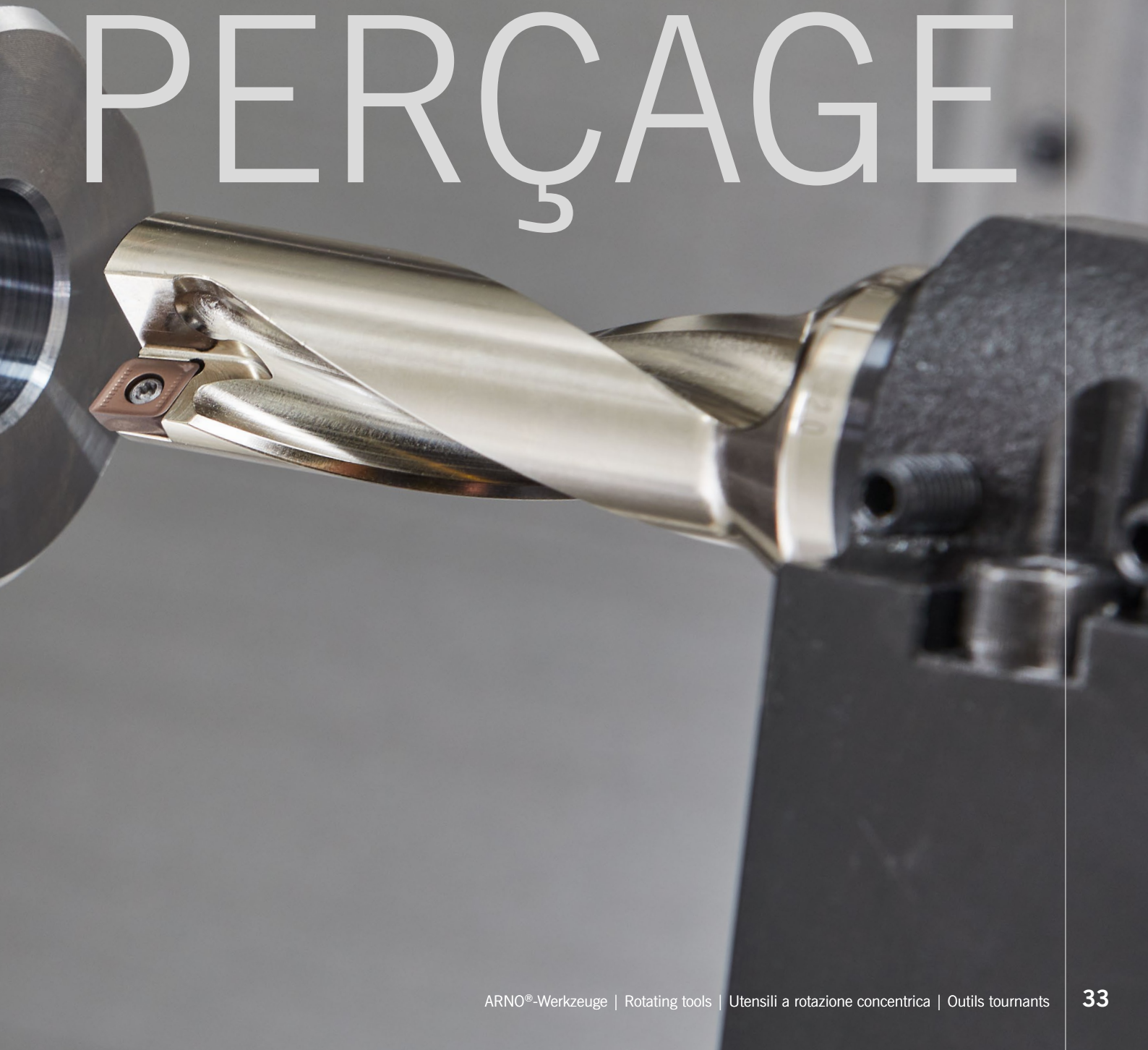
AIF – Ateliers de l'Île de France
 6 Rue des Entrepreneurs | CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
 Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr

ARNO solutions for drilling

Soluzioni ARNO per la foratura
Solutions ARNO pour le perçage



DRILLING FORATURA PERÇAGE



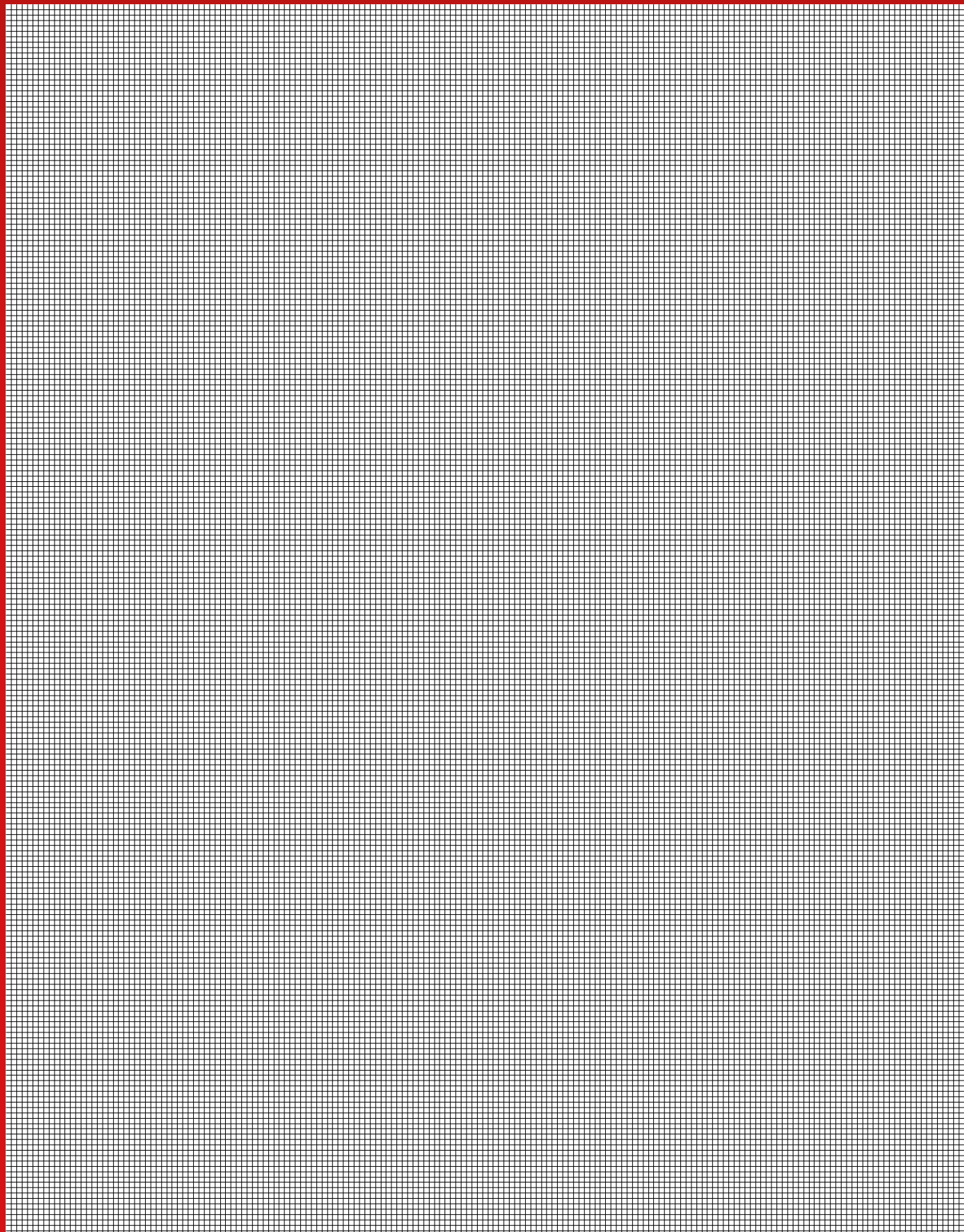
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



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

- System presentation
- Inside
- Designation system
- Indexable insert drill
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable Inserts
- Recommended cutting data
- Application notes

Foratura

- *Presentazione del sistema*
- *Inside*
- *Sistema di identificazione*
- *Corpo punta ad inserti*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inserti a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Suggerimenti tecnici*

Perçage

- Présentation du système **36 – 41**
- Inside **42 – 44**
- Désignation du système **45**
- Foret à plaquettes amovibles **46 – 53**
- Description de la géométrie **54 – 56**
- Description des nuances **57 – 59**
- Plaquettes de coupe amovibles **60 – 61**
- Paramètres de coupe suggérés **62 – 67**
- Consignes d'utilisation **68 – 79**



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.**

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

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.**

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

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.**

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

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 déflexion 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



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

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



TOP EFFICIENT DRILLING ON LATHES

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

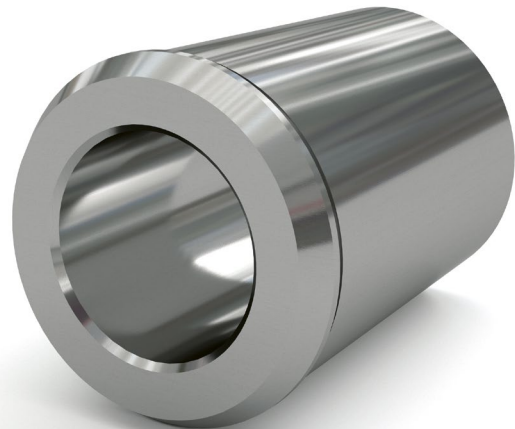
Double the cutting speed, 2.5 times the feed rate - the AKB system gives users definite advantages for drilling on lathes. One ARNO customer used the AKB system to drill 67% more holes when manufacturing collets and needed only a third of the time per hole compared to the competition.

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 |
| f _n | 0.12 mm | 0.15 mm |
| Drilling depth l _m | 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





ESTREMAMENTE EFFICIENTE DURANTE LA FORATURA SU TORNI

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

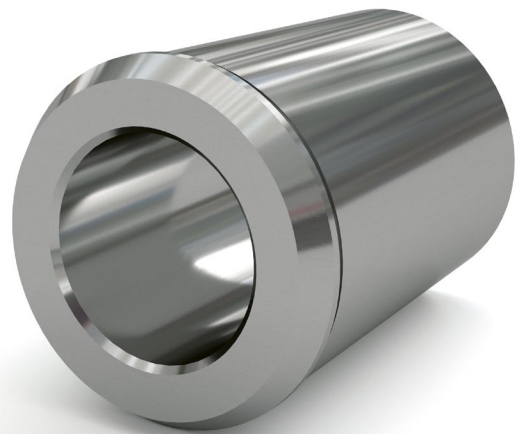
Velocità di taglio doppia, avanzamento 2,5 volte superiore: il sistema AKB offre all'utente chiari vantaggi nella foratura al tornio. Un cliente di ARNO ha realizzato il 67% di fori in più nella produzione di pinze di serraggio con il sistema AKB, impiegando solo un terzo del tempo per foro rispetto 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 |
| f _n | 0,12 mm | 0,15 mm |
| Profondità di foratura l _m | 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





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 |
| f _n | 0,12 mm | 0,15 mm |
| Profondeur de perçage l _m | 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

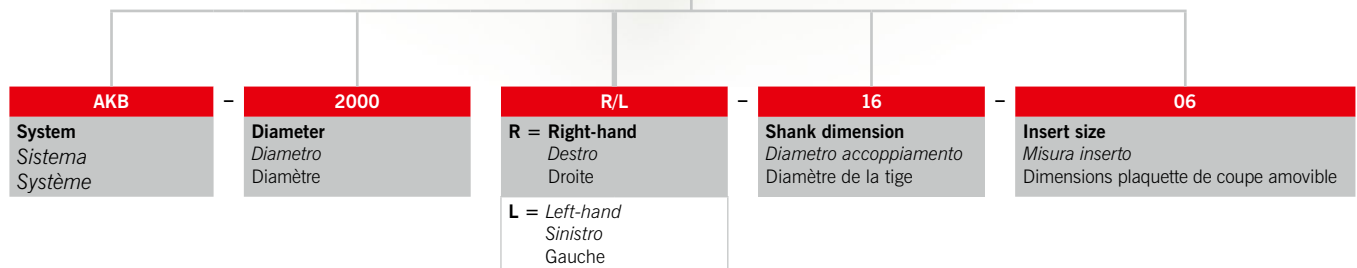
500 pièces

Votre avantage :

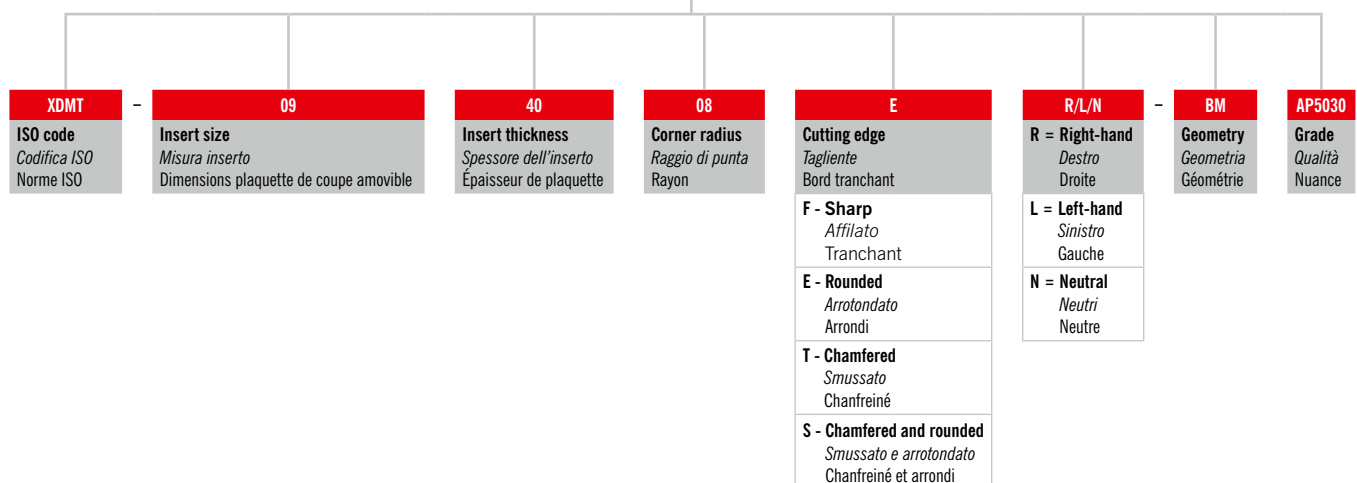
- Grâce à des données de coupe plus élevées, seulement 1/3 environ du temps de fabrication par perçage
- 67 % de perçages en plus grâce à une plus grande quantité/durée de vie



Holder / Utensile / Outil



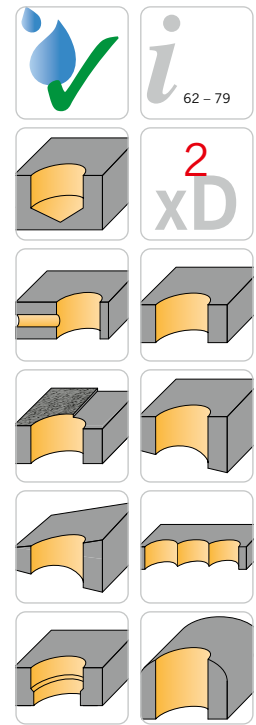
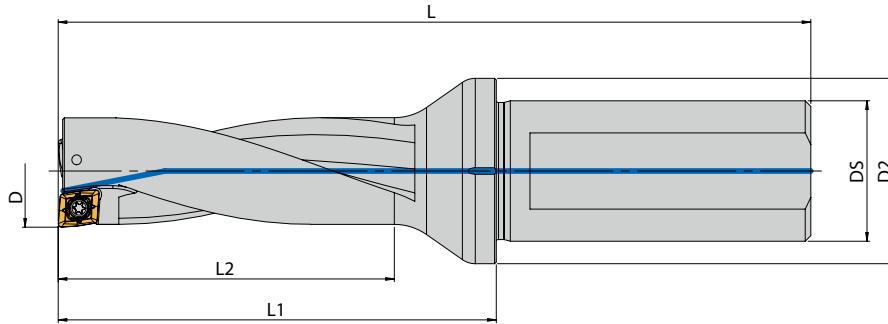
Inserts / Inerti / Plaquettes



Corpo punta ad inserti
Foret à plaquettes amovibles

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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

Holders / Utensili / Porte-outils

| Article Articolo Article | D | L2 | DS | D2 | L1 | L | Size Ampezza 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... |

Corpo punta ad inserti

Foret à plaquettes amovibles

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... |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

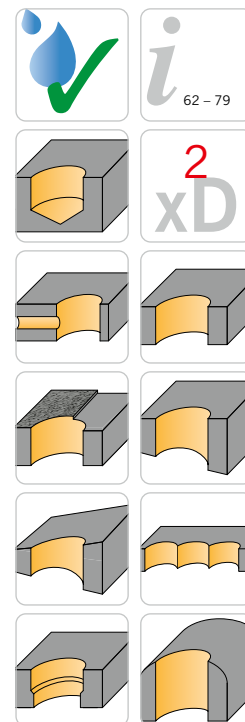
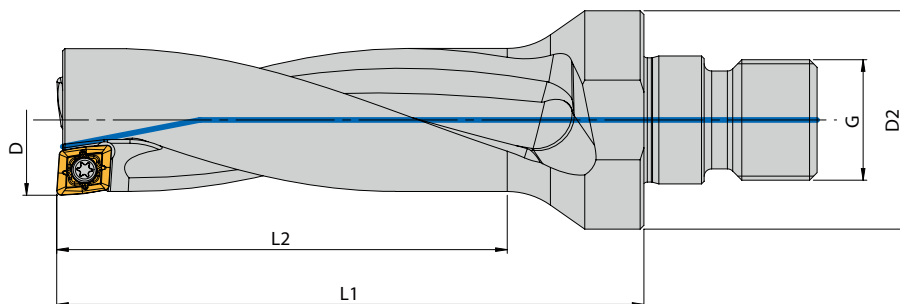
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

Corpo punta ad inserti con attacco filettato
Foret à plaquettes amovibles à visser

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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

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... |

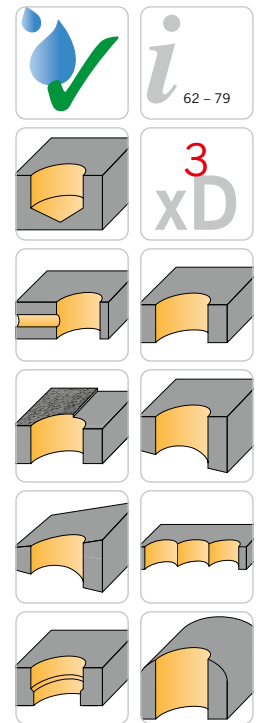
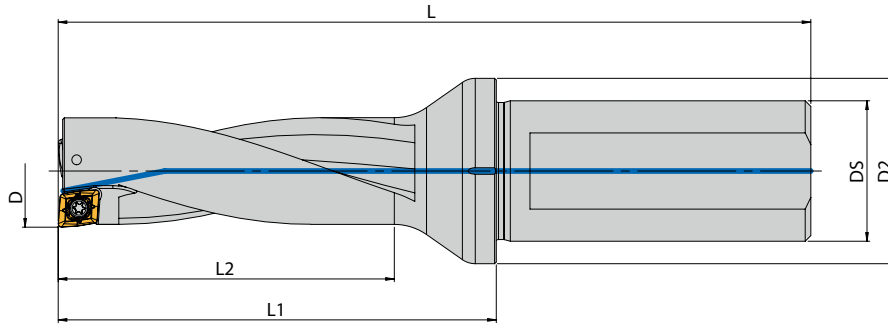
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

Corpo punta ad inserti
Foret à plaquettes amovibles

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



Holders / Utensili / Porte-outils














| Article Articolo Article | D | L2 | DS | D2 | L1 | L | Size Ampezza 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... |

Corpo punta ad inserti

Foret à plaquettes amovibles

AKB3-...

Holders / Utensili / Porte-outils

| Article Articolo Article | D | L2 | DS | D2 | L1 | L | Size Amplezza 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  | 56,0 | 168 | 40 | 54 | 208,0 | 278,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-5700R40-18  | 57,0 | 171 | 40 | 55 | 211,0 | 281,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-5800R40-18  | 58,0 | 174 | 40 | 56 | 214,0 | 284,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-5900R40-18  | 59,0 | 177 | 40 | 57 | 217,0 | 287,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6000R40-18  | 60,0 | 180 | 40 | 58 | 220,0 | 290,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6100R40-18  | 61,0 | 183 | 40 | 59 | 223,0 | 293,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6200R40-18  | 62,0 | 186 | 40 | 60 | 226,0 | 296,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6300R40-18  | 63,0 | 189 | 40 | 61 | 229,0 | 299,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6400R40-18  | 64,0 | 192 | 40 | 62 | 232,0 | 302,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6500R40-18  | 65,0 | 195 | 40 | 63 | 235,0 | 305,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6600R40-18  | 66,0 | 198 | 40 | 64 | 238,0 | 308,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6700R40-18  | 67,0 | 201 | 40 | 65 | 241,0 | 311,0 | 18 | XDMT 18... |
| AKB3-6800R40-18  | 68,0 | 204 | 40 | 66 | 244,0 | 314,0 | 18 | XDMT 18... |

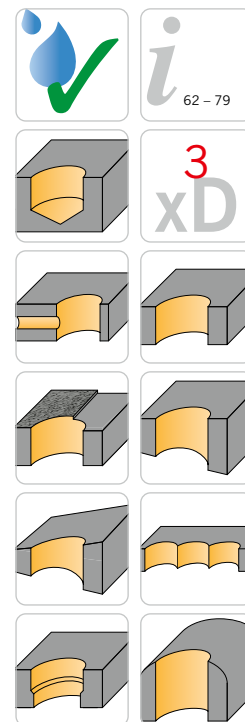
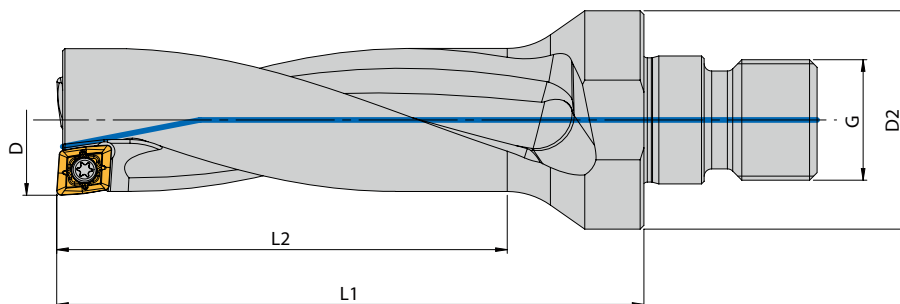
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

Corpo punta ad inserti con attacco filettato
Foret à plaquettes amovibles à visser

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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

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

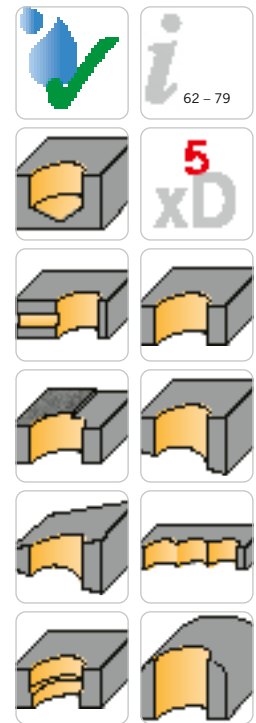
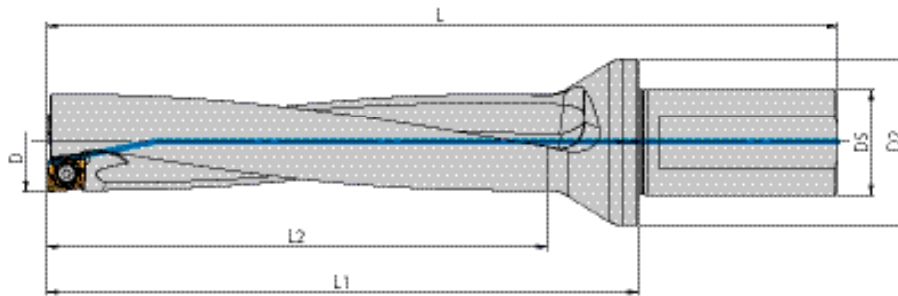
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| AKB3-...-04 | SS 4104 | 0,3 Nm | T5106-IP |
| AKB3-...-05 | SS 4105 | 0,5 Nm | T5106-IP |
| AKB3-...-06 | 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 |

Corpo punta ad inserti

Foret à plaquettes amovibles

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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1



Holders / Utensili / Porte-outils

| Article Articolo Article | D | L2 | DS | D2 | L1 | L | Size Ampezza Amplitude | Indexable inserts Inserti a fissaggio meccanico Plaquettes de coupe amovibles |
|--------------------------------|------|-------|----|----|-------|-------|------------------------------|---|
| AKB5-1400R20-04 | 14,0 | 70,0 | 20 | 28 | 88,0 | 132,0 | 04 | XDMT 04... |
| AKB5-1500R20-04 | 15,0 | 75,0 | 20 | 28 | 93,0 | 137,0 | 04 | XDMT 04... |
| AKB5-1600R20-05 | 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 | 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... |

Corpo punta ad inserti

Foret à plaquettes amovibles



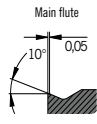
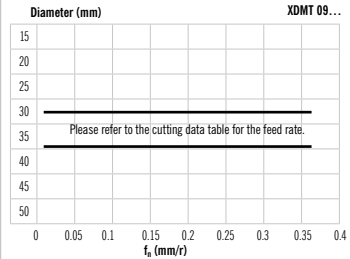


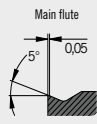
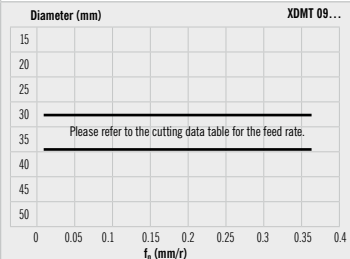


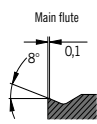
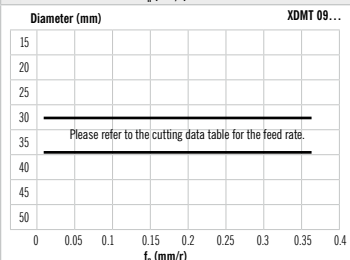
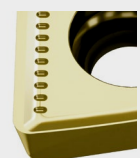

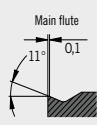
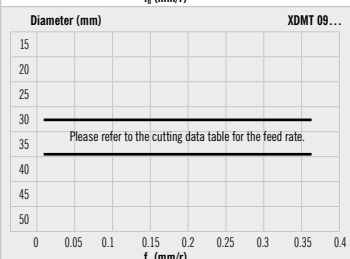


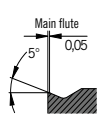
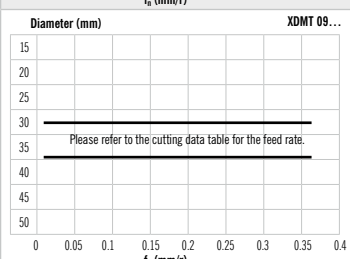
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder <i>Utensile</i> Porte-outil | Screw <i>Vite</i> Vis | Torque <i>Coppia</i> Couple | Key <i>Chiave</i> 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 |



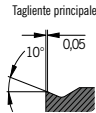
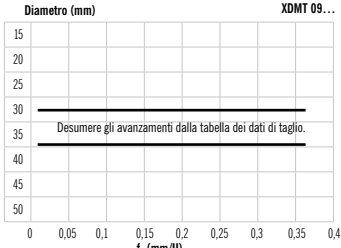



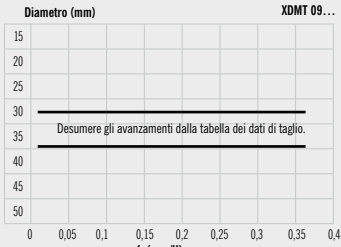


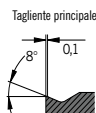
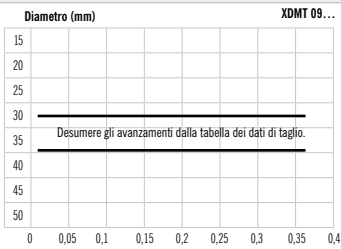

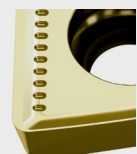

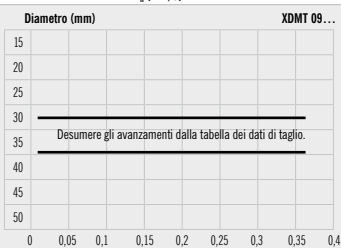


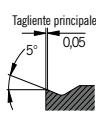
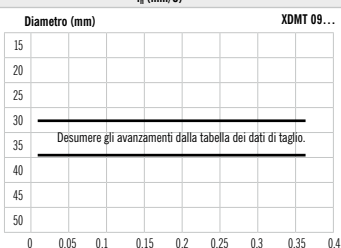
POSITIVE – MEDIUM MACHINING

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|--|----------------|---|---|---|---|---|--|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-BS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent chip control at low feed rates • Excellent bore quality • Optimum surface finishes achievable | ● | | | | | |  | <p>Diameter (mm) XDMT 09...</p>  |
| <p>-BM</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • General application • Excellent chip control at low to medium feed rates • Low cutting forces at low to medium feed rates | ● | ○ | ● | | | |  | <p>Diameter (mm) XDMT 09...</p>  |
| <p>-BR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Strong insert for higher feed rates • Low noise at high feed rates • Lower vibrations at high feed rates | ● | | ● | | | |  | <p>Diameter (mm) XDMT 09...</p>  |
| <p>-BVA</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Better chip control • High running smoothness • Low cutting forces | ● | | | | ○ | |  | <p>Diameter (mm) XDMT 09...</p>  |
| <p>-BAL</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | ● | |  | <p>Diameter (mm) XDMT 09...</p>  |

LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|---|------------------|---|---|---|---|---|--|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -BS   | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente controllo del truciolo ad avanzamenti ridotti • Eccellente qualità di foratura • Possibilità di ottenere finiture superficiali ottimali | ● | | | | | |  | <p>Diametro (mm) XDMT 09...</p>  |
| -BM   | <ul style="list-style-type: none"> • Applicazione generale • Eccellente controllo del truciolo con avanzamenti medio-bassi • Forze di taglio ridotte con avanzamenti medio-bassi | ● | ○ | ● | | | |  | <p>Diametro (mm) XDMT 09...</p>  |
| -BR   | <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente robusto per avanzamenti maggiori • Bassa rumorosità ad avanzamenti elevati • Vibrazioni ridotte ad avanzamenti elevati | ● | | ● | | | |  | <p>Diametro (mm) XDMT 09...</p>  |
| -BVA   | <ul style="list-style-type: none"> • Migliore controllo del truciolo • Elevata silenziosità • Ridotte forze di taglio | ● | | | | ○ | |  | <p>Diametro (mm) XDMT 09...</p>  |
| -BAL   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | ● | |  | <p>Diametro (mm) XDMT 09...</p>  |



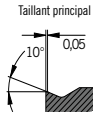
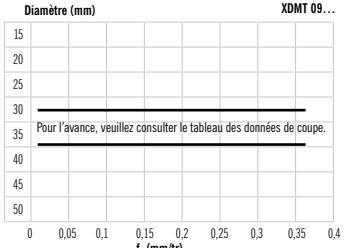


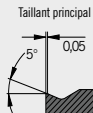
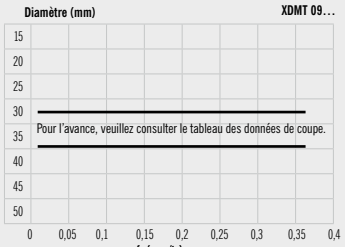


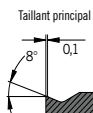
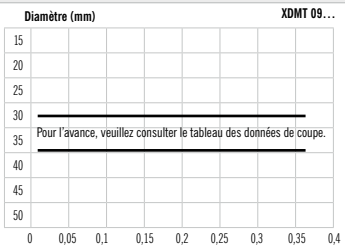


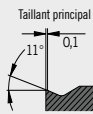
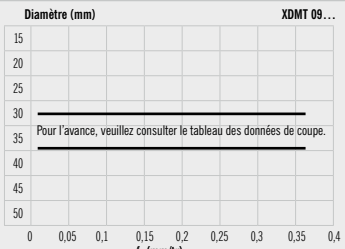


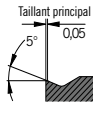
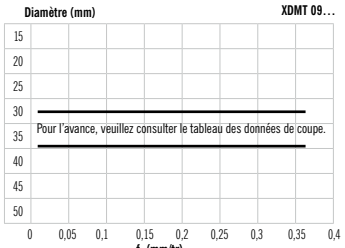
DRILLING FORATURA PERÇAGE

1











USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|--|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -BS   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent contrôle des copeaux avec de faibles avances • Excellente qualité de perçage • Obtention d'une finition de surface optimale | ● | | | | | |  | <p>Diamètre (mm) XDMT 09...</p>  |
| -BM   | <ul style="list-style-type: none"> • Application générale • Excellent contrôle des copeaux pour des avancées faibles à moyennes • Forces de coupe plus faibles avec des avancées faibles à moyennes | ● | ○ | ● | | | |  | <p>Diamètre (mm) XDMT 09...</p>  |
| -BR   | <ul style="list-style-type: none"> • Bord tranchant solide pour des avancées plus élevées • Faible bruit lors d'avancées élevées • Moins de vibrations avec des avancées élevées | ● | | ● | | | |  | <p>Diamètre (mm) XDMT 09...</p>  |
| -BVA   | <ul style="list-style-type: none"> • Meilleur contrôle des copeaux • Grande stabilité de fonctionnement • Faibles pressions de coupe | ● | | | | ○ | |  | <p>Diamètre (mm) XDMT 09...</p>  |
| -BAL   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 avancées faibles à moyennes | | | | | ● | |  | <p>Diamètre (mm) XDMT 09...</p>  |



HC – SOLID CARBIDE COATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|--|-------|--|--|--|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ✖ | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | |
| AP2520  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent wear resistance • High reliability due to controlled coating voltage • Ultra-fine crystal grain coating | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP5020  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Good balance between wear resistance and tensile strength • Multilayer nanometre coating • Tough solid carbide substrate | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP5030  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent coating toughness • Multilayer nanometre coating • Extremely tough solid carbide substrate | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AM5030  |  | <ul style="list-style-type: none"> • First choice for machining stainless material • Multilayer nanometre coating • Extremely high wear resistance and tensile strength | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AK5020  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Fine-grain solid carbide substrate • Multilayer nanometre coating • Good wear and oxidation resistance | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |











DRILLING FORATURA PERÇAGE

1

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|--|-------|--|--|--|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ✖ | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | |
| AK1010  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | | Campo di applicazione | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|-------|--|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | ● ● ✖ | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | |
| AP2520  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente resistenza all'usura Elevata affidabilità grazie alla tensione di rivestimento controllata Rivestimento a grana ultrafine in cristallo | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP5020  |  | <ul style="list-style-type: none"> Equilibrio tra resistenza all'usura e alla frattura Rivestimento multilayer nanometrico Substrato di metallo duro resistente | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP5030  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente resistenza del rivestimento Rivestimento multilayer nanometrico Substrato di metallo duro estremamente resistente | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AM5030  |  | <ul style="list-style-type: none"> Prima scelta per la lavorazione di materiale inossidabile Rivestimento multilayer nanometrico Elevata resistenza all'usura e alla rottura | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AK5020  |  | <ul style="list-style-type: none"> Substrato di metallo duro a grana fine Rivestimento multilayer nanometrico Buona resistenza all'usura e all'ossidazione | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● |











DRILLING FORATURA PERÇAGE

1

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 | | | | |
| AK1010  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | Champ d'application | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|---|---------|---|---|---|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ● ✕ | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | ● | | ● | ✕ | | |
| AP2520  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellente résistance à l'usure Haute fiabilité grâce à la tension contrôlée du revêtement Revêtement à grains cristallins ultrafins | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | |
| AP5020  |  | <ul style="list-style-type: none"> Équilibre entre la résistance à l'usure et la résistance à la rupture Revêtement multicouches nanométrique Substrat en carbure tenace | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP5030  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellente ténacité du revêtement Revêtement multicouches nanométrique Substrat en carbure extrêmement tenace | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AM5030  |  | <ul style="list-style-type: none"> Premier choix pour le traitement des matériaux inoxydables Revêtement multicouches nanométrique Résistance maximale à l'usure et à la rupture | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AK5020  |  | <ul style="list-style-type: none"> Substrat en carbure micrograins Revêtement multicouches nanométrique Bonne résistance à l'usure et à l'oxydation | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

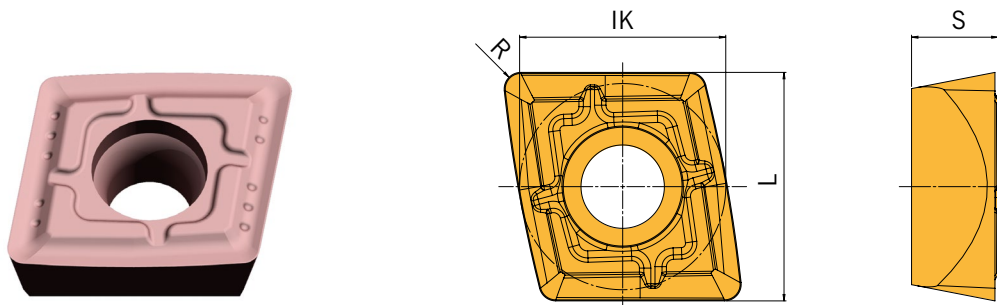
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

| 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 | ● | | ● | ✕ | | |
| AK1010  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

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



N NEW/NUOVO/NOUVEAU

| Article Articolo Article | IK | L | R | S | Size Ampiezza Amplitude | HC | | HC | HC | HC | HU |
|--------------------------------|------|------|-----|-----|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | | AP2520 | AP5020 | AP5030 | AM5030 | AK5020 | 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 | ◆ | | ◆ | | ◆ | |

1

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

| Article Articolo Article | IK | L | R | S | Size Ampiezza Amplitude | HC | | | HC | HC | HU |
|--------------------------------|------|------|-----|-----|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | | AP2520 | AP5020 | AP5030 | AM5030 | AK5020 | 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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

Determination of cutting speed & feed rate

| Material group | Structure of the material groups and identification letters | | Brinell hardness HB | Tensile strength Rm (N/mm ²) | Chipping group | Geometrieempfehlung | Sortenempfehlung* | Feed per revolution FN (mm/rev) | |
|--|---|---|---------------------|--|----------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | 2xD | |
| | | | | | | | | Ø 14,0 - 18,0 | 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 |
| | Low alloyed steel | Machinig steel (short-chipping) annealed | 220 | 745 | P6 | BM | AP2520 | 0,06 - 0,12 - 0,17 | 0,06 - 0,12 - 0,17 |
| | | 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 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

DRILLING FORATURA PERÇAGE

1

Determinazione della velocità di taglio e dell'avanzamento

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | Gruppo di lavoro | Geometrieempfehlung | Sortenempfehlung* | Avanzamento per giro FN (mm/giro) | |
|---|--|--|-----------------|------------------------------------|------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | 2xD | |
| | | | | | | | | Ø 14,0 - 18,0 | 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 |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | BM | AP2520 | 0,06 - 0,12 - 0,17 | 0,06 - 0,12 - 0,17 |
| | | 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 temperato | 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

DRILLING FORATURA PERÇAGE

1

| | | 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 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

**DRILLING
FORATURA
PERÇAGE**

1

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/mm ²) | Groupe de travail | Geometrieempfehlung | Sortenempfehlung* | Avance par tour FN (mm/tr) | |
|----------------------------------|--|---|----------------|------------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | 2xD | |
| | | | | | | | | Ø 14,0 - 18,0 | 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 |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | BM | AP2520 | 0,06 - 0,12 - 0,17 | 0,06 - 0,12 - 0,17 |
| | | 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 | |
| | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | BM | AP2520 | 0,06 - 0,11 - 0,15 | 0,06 - 0,11 - 0,15 | |
| | trempe 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 subir 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 renforcée 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | 0,00 | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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'usage individuelles.

HU = Carbure sans revêtement

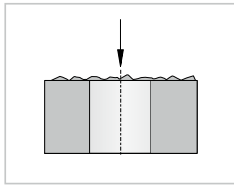
| | | 3xD | | | | | 5xD | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ø 29,5 - 35,0 | Ø 37,0 - 55,0 | Ø 14,0 - 18,0 | Ø 18,5 - 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 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

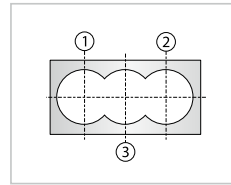
APPLICATIONS

Drilling on uneven surfaces (cast surfaces)



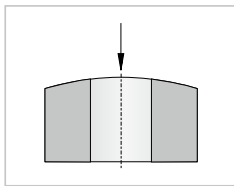
- Depending on the quality of the surface the feed rate may have to be reduced for spot drilling

Drilling a cavity



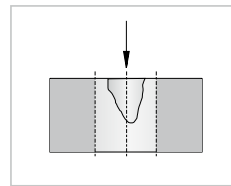
- Note the sequence (see picture)
- Ensure symmetrical distribution
- Reduce feed rate by 50–70%
- Use tough WSP grade
- Use stable corner radius

Drilling on convex surfaces



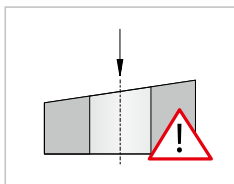
- If necessary, reduce the feed rate

Drilling a bead or large centring hole



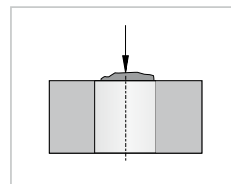
- If necessary, first spot face
- Reduce feed rate

Drilling on sloping surfaces



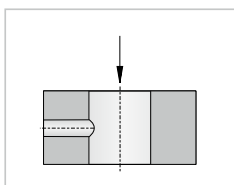
- No feed reduction required up to max 3° slant (cast slants)
- >3° slant, reduce feed rate by 50 - 70% or until full nominal diameter is reached
- Use stable corner radius

Drilling on a forged, welded or cast seam



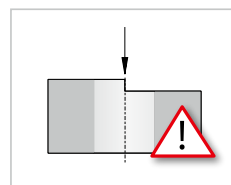
- Reduce feed rate

Cross holes



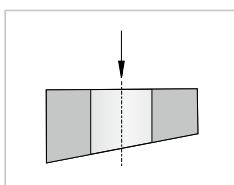
- Reduce feed rate by 50 - 70%
- Look out for jammed chips
- Use tough WSP grade
- Use stable corner radius

Drilling on an edge



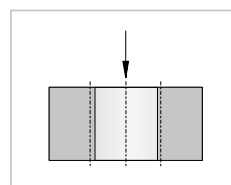
- Since drilling surface is undefined, it must be prepared (spot facing/face milling)

Slanted hole exit



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

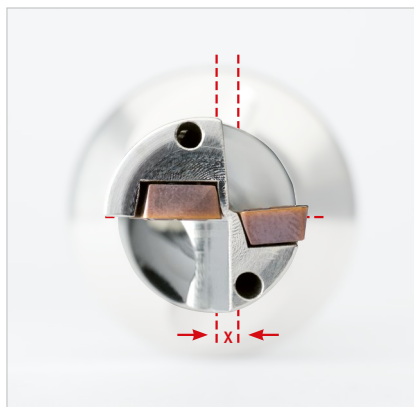
Drilling



- 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.

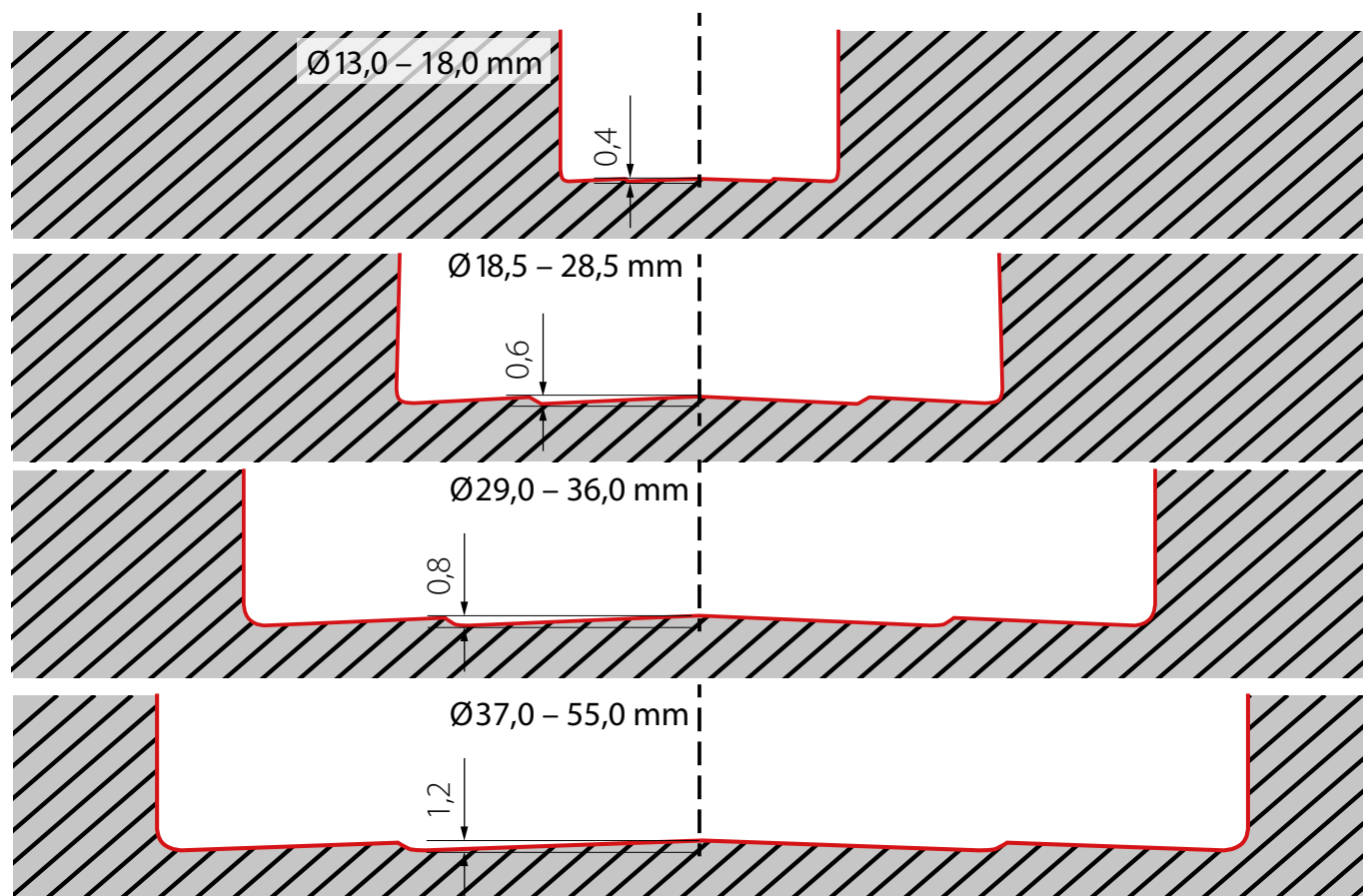


| Basic holder diameter [mm] | Max. axis offset [mm] |
|-------------------------------|--------------------------|
| 14.0 | 0.25 |
| 14.5 | 0.20 |
| 15.0 | 0.15 |
| 15.5 | 0.40 |
| 16.0 | 0.40 |
| 16.5 | 0.35 |
| 17.0 | 0.30 |
| 17.5 | 0.25 |
| 18.0 | 0.20 |
| 18.5 | 0.50 |
| 19.0 | 0.45 |
| 19.5 | 0.40 |
| 20.0 | 0.30 |
| 20.5 | 0.30 |
| 21.0 | 0.20 |
| 21.5 | 0.15 |
| 22.0 | 0.10 |
| 22.5 | 0.06 |
| 23.0 | 0.70 |
| 23.5 | 0.70 |
| 24.0 | 0.60 |
| 24.5 | 0.50 |
| 25.0 | 0.50 |
| 25.5 | 0.45 |
| 26.0 | 0.40 |
| 26.5 | 0.35 |
| 27.0 | 0.25 |
| 27.5 | 0.20 |
| 28.0 | 0.15 |

| Basic holder diameter [mm] | Max. axis offset [mm] |
|-------------------------------|--------------------------|
| 28.5 | 0.10 |
| 29.0 | 1.00 |
| 29.5 | 0.95 |
| 30.0 | 0.90 |
| 31.0 | 0.80 |
| 32.0 | 0.70 |
| 33.0 | 0.55 |
| 34.0 | 0.45 |
| 35.0 | 0.35 |
| 36.0 | 0.20 |
| 37.0 | 1.00 |
| 38.0 | 1.00 |
| 39.0 | 0.90 |
| 40.0 | 0.80 |
| 41.0 | 0.70 |
| 42.0 | 0.60 |
| 43.0 | 0.50 |
| 44.0 | 0.50 |
| 45.0 | 0.40 |
| 46.0 | 1.50 |
| 47.0 | 1.40 |
| 48.0 | 1.30 |
| 49.0 | 1.20 |
| 50.0 | 1.10 |
| 51.0 | 1.00 |
| 52.0 | 0.90 |
| 53.0 | 0.80 |
| 54.0 | 0.60 |
| 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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

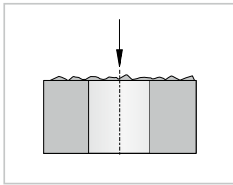
ECCENTRIC SLEEVE

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



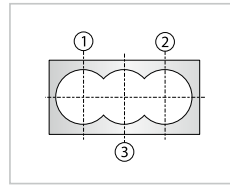
APPLICAZIONI

Foratura su superfici irregolari (superfici fuse)



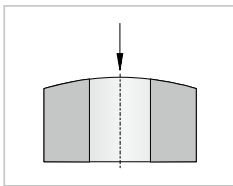
- In base alla qualità della superficie la velocità di avanzamento deve essere ridotta durante la foratura

Foratura con punta cava



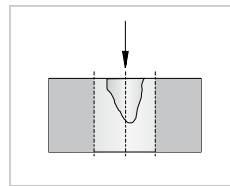
- Seguire la sequenza (vedi figura)
- Prestare attenzione ad una suddivisione simmetrica
- Ridurre l'avanzamento del 50–70%
- Utilizzare una qualità WSP dura
- Utilizzare un raggio di punta stabile

Foratura su superfici bombate



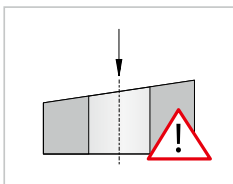
- Se necessario, ridurre l'avanzamento

Foratura di una nervatura o di un foro di centraggio grande



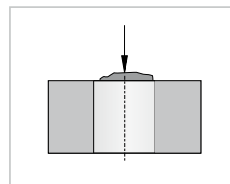
- Se necessario, praticare prima una lamatura
- Ridurre l'avanzamento

Foratura su superfici inclinate



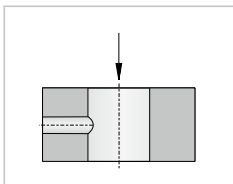
- Non è necessaria alcuna riduzione dell'avanzamento fino a un'inclinazione massima di 3° (inclinazioni di colata)
- >3° di obliquità, ridurre l'avanzamento del 50-70% fino a quando non si raggiunge il diametro nominale pieno
- Utilizzare un raggio di punta stabile

Foratura su un cordone forgiato, saldato o fuso



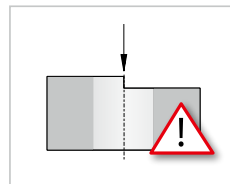
- Ridurre l'avanzamento

Fori trasversali



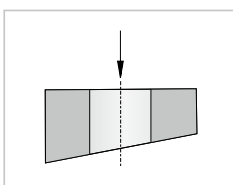
- Ridurre l'avanzamento del 50-70%
- Attenzione ai trucioli incastrati
- Utilizzare una qualità WSP dura
- Utilizzare un raggio di punta stabile

Foratura su un profilo



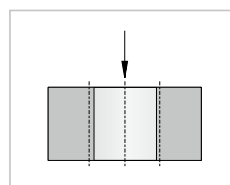
- A causa della superficie di foratura indefinita è necessario procedere a pretrattamento (lamatura/spianatura con fresa)

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

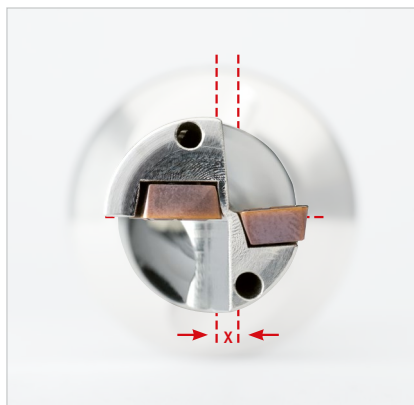
Alesaggio



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

FORATURA CON SPOSTAMENTO ASSIALE

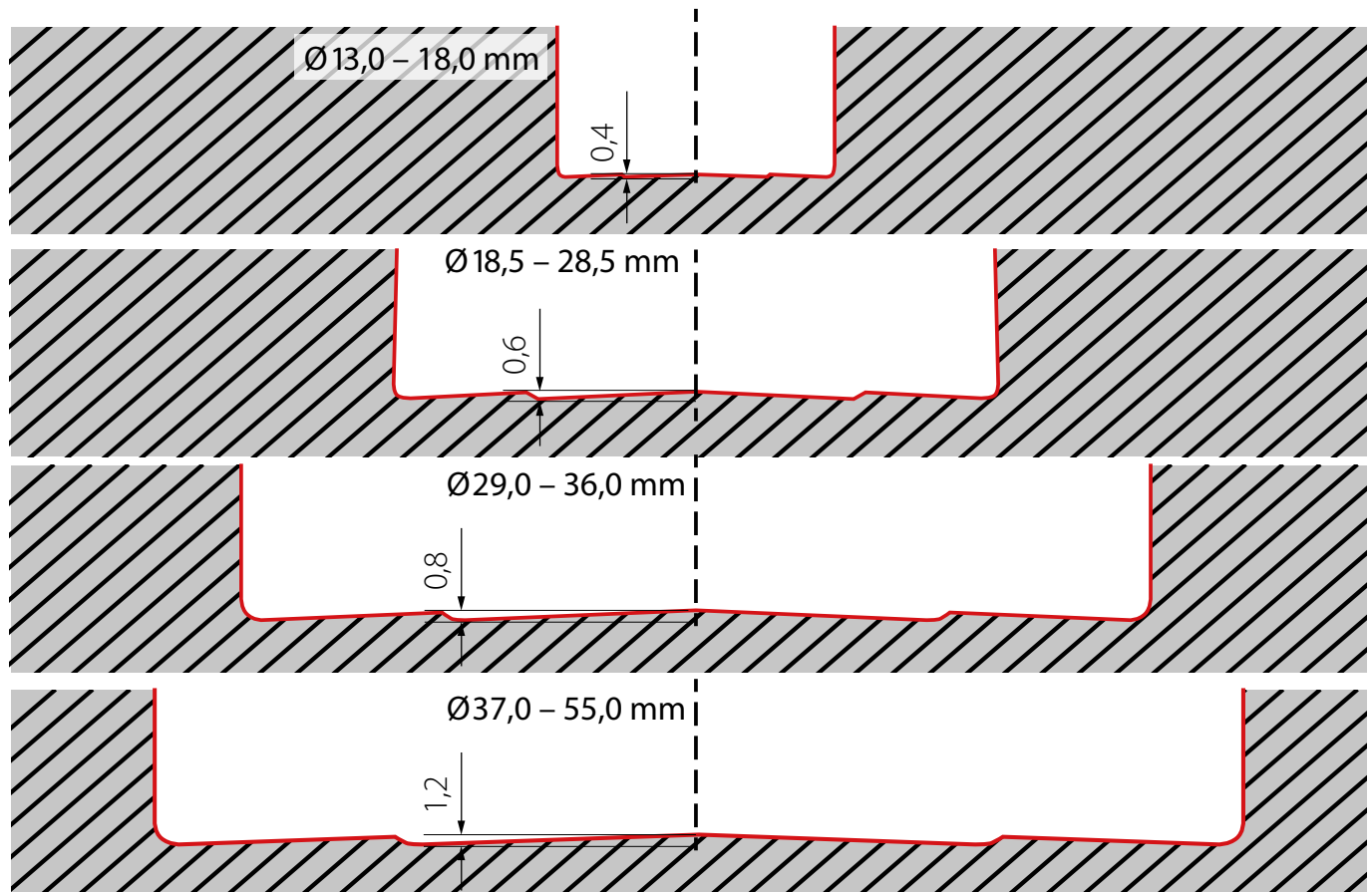
Spostando l'asse centrale della punta in direzione del tagliente esterno della quantità «x», è possibile realizzare un foro più grande. Spostare l'asse X entro il valore massimo indicato nella tabella a lato.



| 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 |

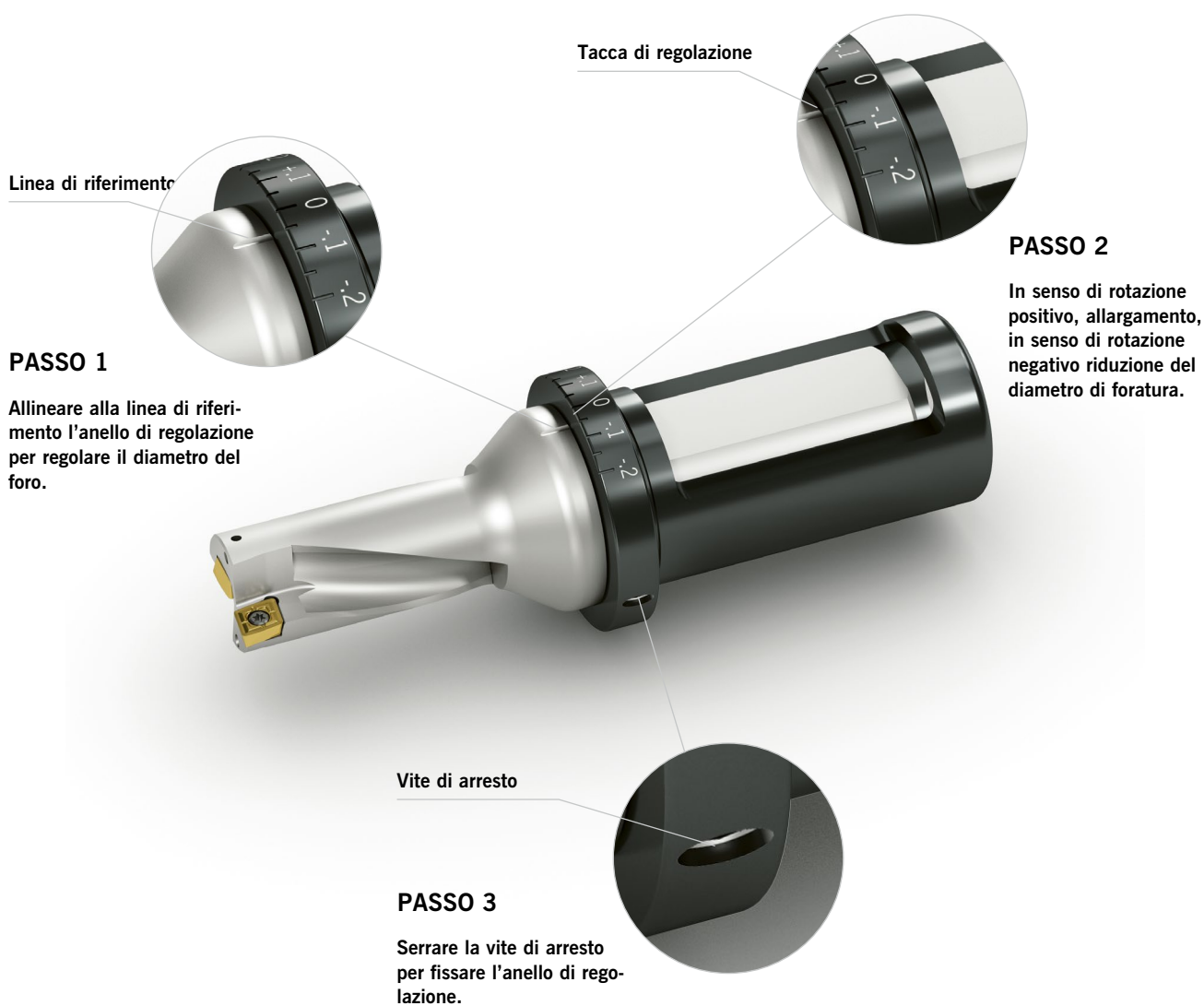
I valori riportati nelle tabelle sono indicativi. Ridurre la velocità di avanzamento al 30%.
Può essere necessario adattare i valori alle singole applicazioni.

PROFILO DEL FORO



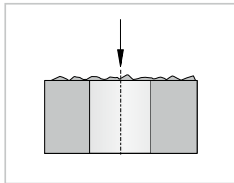
MANICOTTO ECCENTRICO

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



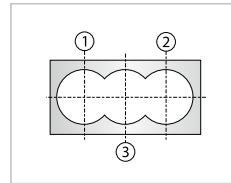
APPLICATIONS

Perçage sur des surfaces inégales (surfaces de fontes)



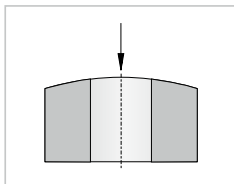
- En fonction de la qualité de la surface il faut éventuellement réduire l'avancée lors du perçage

Forage d'une cavité



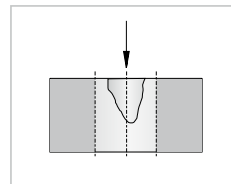
- Respecter l'ordre (voir image)
- Veiller à une répartition symétrique
- Réduire l'avancée de 50 à 70 %.
- Avoir recours à la variante WSP dure
- Utiliser un rayon d'angle stable

Perçage sur des surfaces bombées



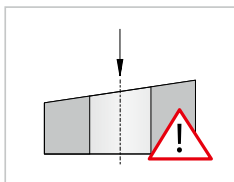
- Réduire l'avancée si nécessaire

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



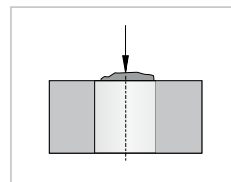
- Le cas échéant, procéder au préalable à des lamages plan
- Réduire l'avancée

Perçage sur des surfaces inclinées



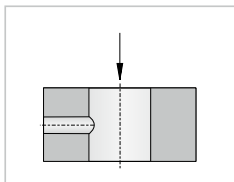
- Jusqu'à une inclinaison de 3° maximum, aucune réduction de l'avance n'est nécessaire (biseaux de coulée)
- >3° d'inclinaison, réduire l'avancée de 50 à 70 % / jusqu'à l'obtention du diamètre nominal plein
- Utiliser un rayon d'angle stable

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



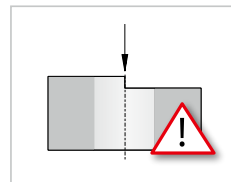
- Réduire l'avancée

Perçages transversaux



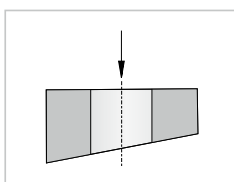
- Réduire l'avancée de 50 à 70 %.
- Attention aux copeaux coincés
- Avoir recours à la variante WSP dure
- Utiliser un rayon d'angle stable

Perçage sur une arête



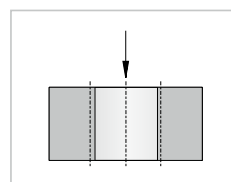
- En raison de la forme non définie de la surface à percer, il faut procéder à un pré-usinage (lamage plan/surfaçage)

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

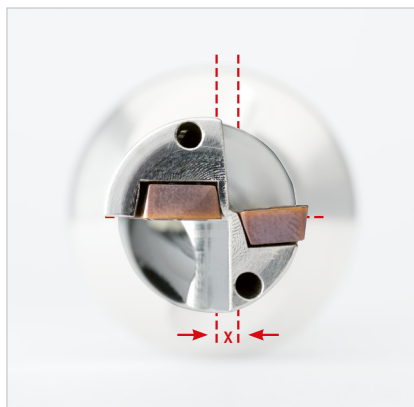
Perçage



- 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 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.

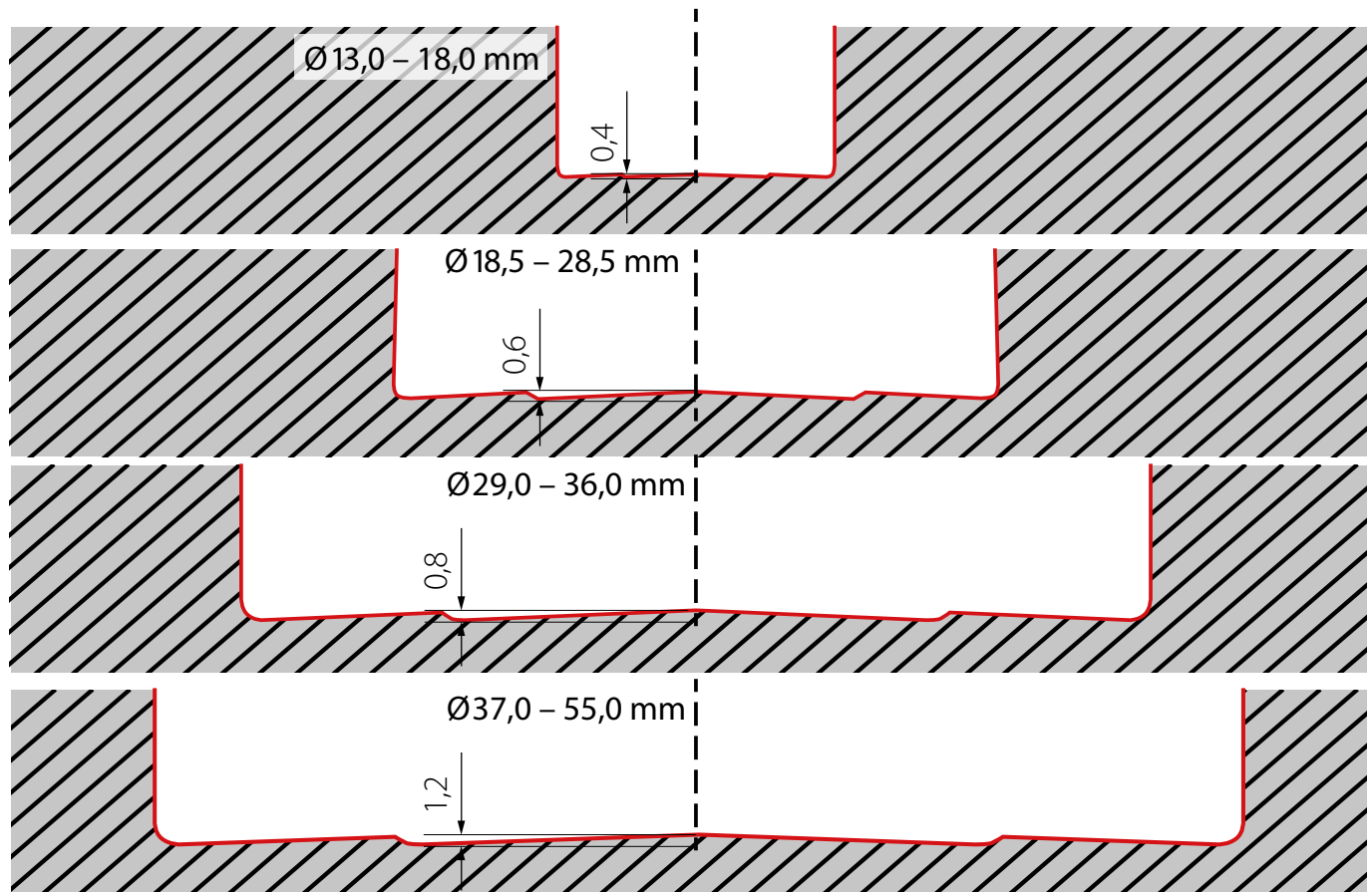


| Diamètre du support de base [mm] | Décalage max. des axes [mm] |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 14,0 | 0,25 |
| 14,5 | 0,20 |
| 15,0 | 0,15 |
| 15,5 | 0,40 |
| 16,0 | 0,40 |
| 16,5 | 0,35 |
| 17,0 | 0,30 |
| 17,5 | 0,25 |
| 18,0 | 0,20 |
| 18,5 | 0,50 |
| 19,0 | 0,45 |
| 19,5 | 0,40 |
| 20,0 | 0,30 |
| 20,5 | 0,30 |
| 21,0 | 0,20 |
| 21,5 | 0,15 |
| 22,0 | 0,10 |
| 22,5 | 0,06 |
| 23,0 | 0,70 |
| 23,5 | 0,70 |
| 24,0 | 0,60 |
| 24,5 | 0,50 |
| 25,0 | 0,50 |
| 25,5 | 0,45 |
| 26,0 | 0,40 |
| 26,5 | 0,35 |
| 27,0 | 0,25 |
| 27,5 | 0,20 |
| 28,0 | 0,15 |

| Diamètre du support de base [mm] | Décalage max. des axes [mm] |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 28,5 | 0,10 |
| 29,0 | 1,00 |
| 29,5 | 0,95 |
| 30,0 | 0,90 |
| 31,0 | 0,80 |
| 32,0 | 0,70 |
| 33,0 | 0,55 |
| 34,0 | 0,45 |
| 35,0 | 0,35 |
| 36,0 | 0,20 |
| 37,0 | 1,00 |
| 38,0 | 1,00 |
| 39,0 | 0,90 |
| 40,0 | 0,80 |
| 41,0 | 0,70 |
| 42,0 | 0,60 |
| 43,0 | 0,50 |
| 44,0 | 0,50 |
| 45,0 | 0,40 |
| 46,0 | 1,50 |
| 47,0 | 1,40 |
| 48,0 | 1,30 |
| 49,0 | 1,20 |
| 50,0 | 1,10 |
| 51,0 | 1,00 |
| 52,0 | 0,90 |
| 53,0 | 0,80 |
| 54,0 | 0,60 |
| 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.

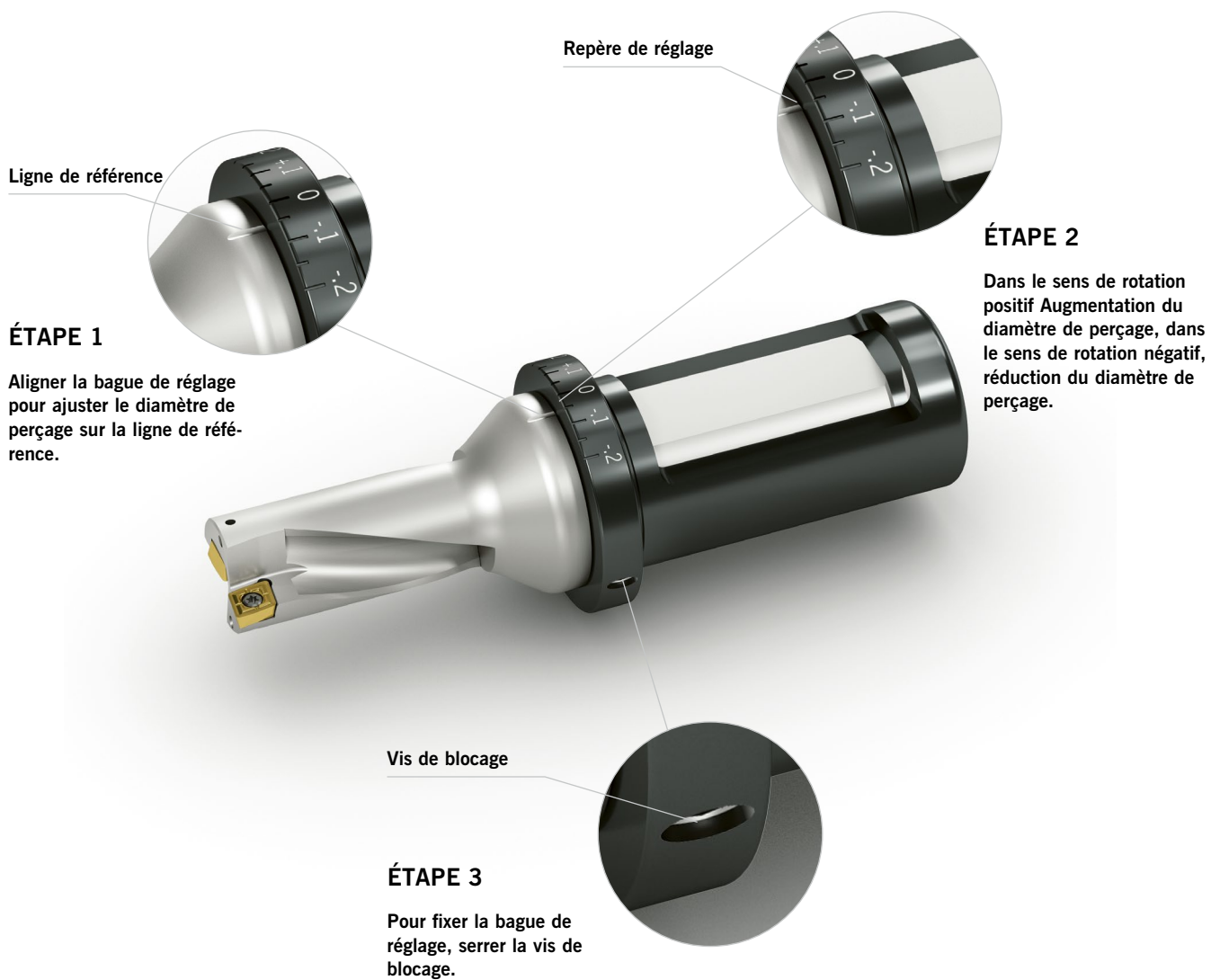
PROFIL DU PERÇAGE

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

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.



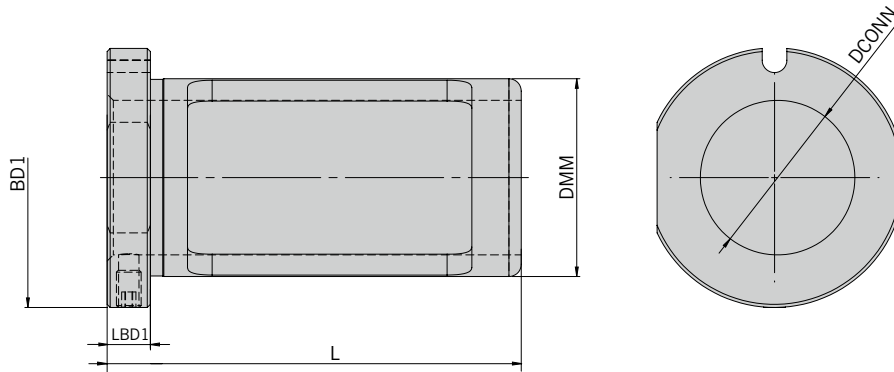
DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

1

Manicotti eccentrici
Douilles excentriques

AEH-...

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



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

N NEW/NUOVO/
NOUVEAU

1 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 | • <i>Presentazione del sistema</i> | • Présentation du système | 82 – 87 |
| • Inside | • <i>Inside</i> | • Inside | 88 – 93 |
| • Designation system | • <i>Sistema di identificazione</i> | • Désignation du système | 94 – 95 |
| • Turning and drilling tool inserts | • <i>Inserti di tornitura e foratura</i> | • Outil de tournage et de perçage plaquettes de coupe | 96 |
| • Adapter | • <i>Adattatore</i> | • Adaptateur | 97 |
| • Turning and drilling tools | • <i>Utensili per perforazione</i> | • Outils de tournage et de perçage | 98 – 100 |
| • Turning, drilling and boring tool | • <i>Utensile per tornitura, foratura e barenatura</i> | • Outil de tournage, de perçage et d'alésage | 101 – 102 |
| • Geometry description | • <i>Descrizione della geometria</i> | • Description de la géométrie | 103 – 105 |
| • Description of grades | • <i>Descrizione della qualità</i> | • Description des nuances | 106 – 111 |
| • Indexable Inserts | • <i>Inserti a fissaggio meccanico</i> | • Plaquettes de coupe amovibles | 112 – 113 |
| • Recommended cutting data | • <i>Parametri di taglio suggeriti</i> | • Paramètres de coupe suggérés | 114 – 123 |
| • Application notes | • <i>Suggerimenti tecnici</i> | • Données d'application | 124 – 130 |



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.

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2



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.

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2



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 pré réglage 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.

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2



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



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

Multifonction

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



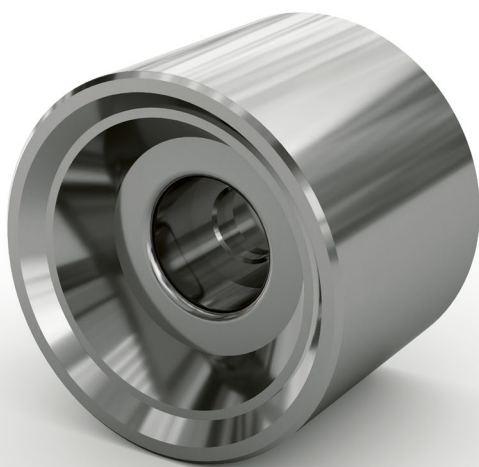
LONGER TOOL LIFE AND SHORTER SET-UP TIMES

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 l_m | 40 mm | 40 mm |
| Chip cycle | No | No |
| Main time T_c | 17 sec | 17 sec |
| Cooling | Emulsion | Emulsion |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

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 l_m | 25.0 mm | 25.0 mm |
| Main time T_c | 50 sec | 50 sec |
| Cooling | Emulsion | Emulsion |



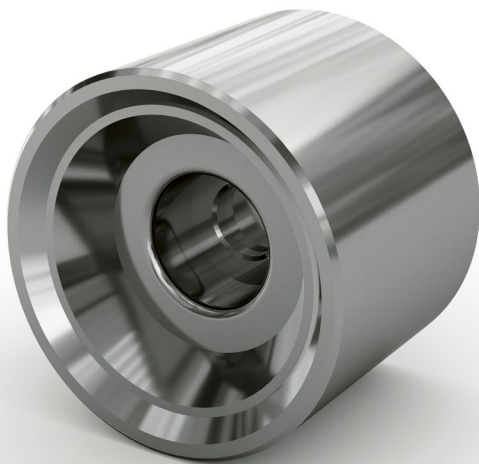
AUMENTO DELLA DURATA DEGLI UTENSILI E RIDUZIONE DEI TEMPI DI ALLESTIMENTO

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 l_m | 40 mm | 40 mm |
| Ciclo dei trucioli | No | No |
| Tempo principale T_c | 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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

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 l_m | 25,0 mm | 25,0 mm |
| Tempo principale T_c | 50 sec | 50 sec |
| Raffreddamento | Emulsione | Emulsione |



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 l_m | 40 mm | 40 mm |
| Cycle des copeaux | Non | Non |
| Temps principal T_c | 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 l_m | 25,0 mm | 25,0 mm |
| Temps principal T_c | 50 sec. | 50 sec. |
| Refroidissement | Émulsion | Émulsion |

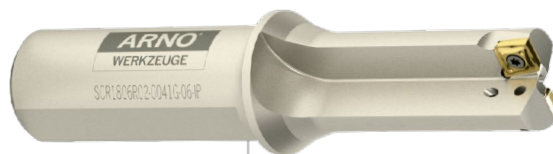
SHARK-Cut Mini



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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

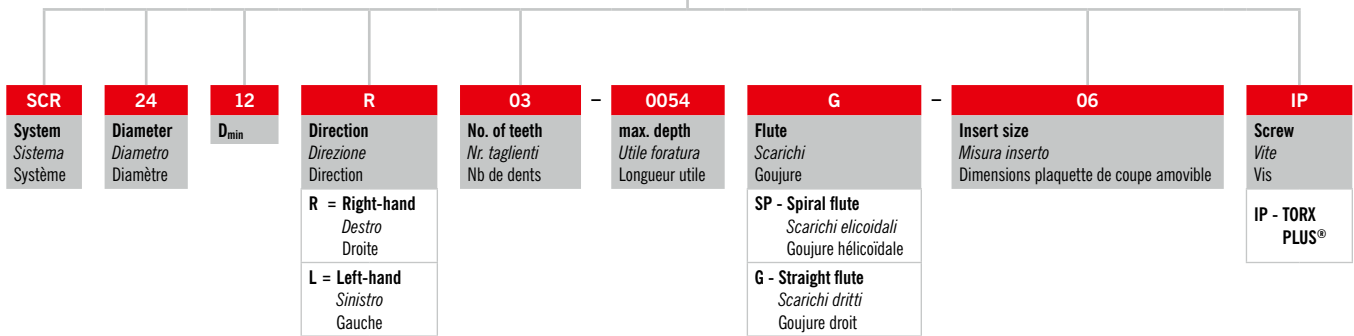
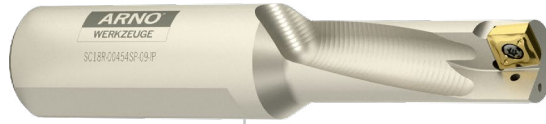
SHARK-Cut Standard



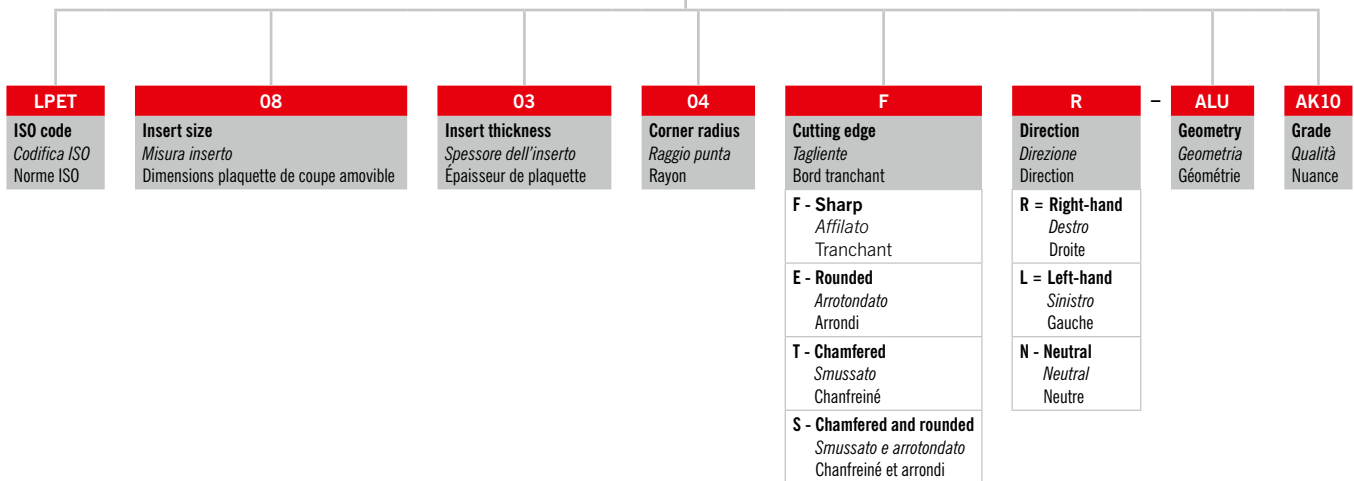
| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|---|--|-----------------------------|
| SC | 04 | R/L | 0036 | SP | 08 | IP |
| System Sistema Système | Diameter Diametro Diamètre | Direction Direzione Direction | max. depth Utile foratura Longueur utile | Flute Scarichi Goujures |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

2

SHARK-Cut Rebore



Inserts / Inserti / Plaquettes

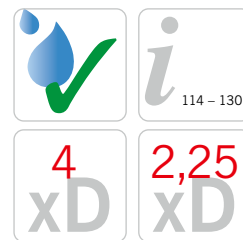
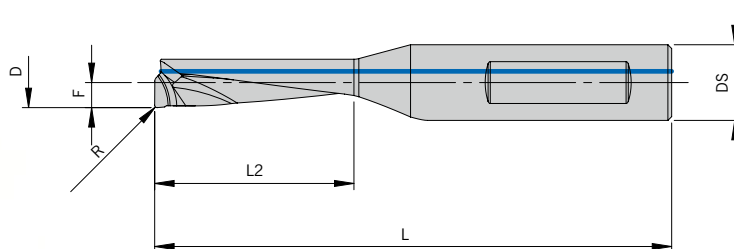


Inserti di tornitura e foratura

Outil de tournage et de perçage plaquettes de coupe

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



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 | HU |
|--------------------------------|---|----|-------|----|-----|-----|-------|------|
| | | | | | | | AL350 | 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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

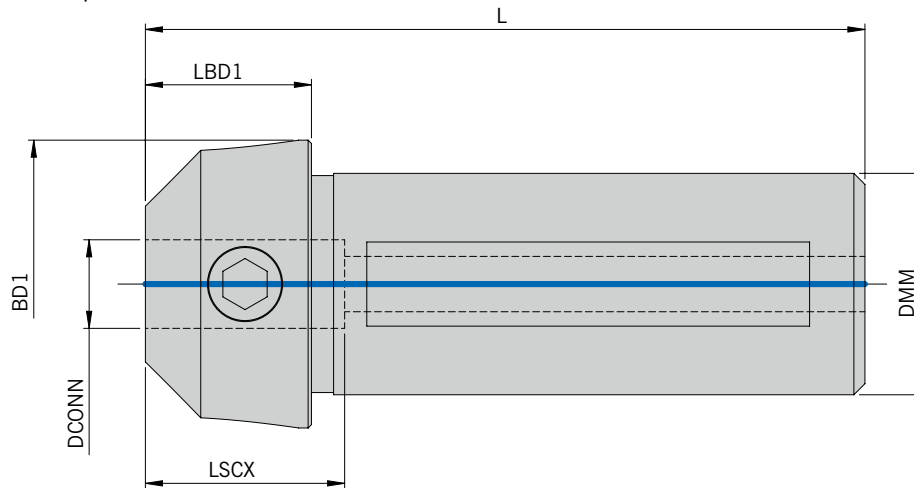
2

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*



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Holders / Utensili / Porte-outils

| Article <i>Articolo</i> Article | DCONN | BD1 | L | LBD1 | LSCX | DMM | Indexable inserts <i>Inserti a fissaggio meccanico</i> 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... |

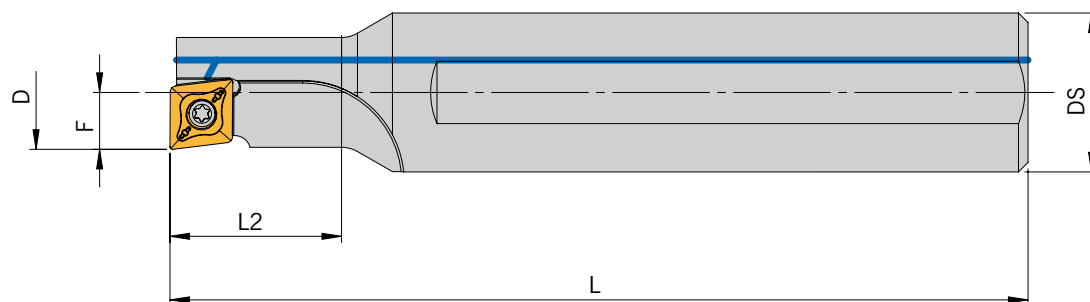
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

Utensili per tornitura e foratura
Outils de tournage et de perçage

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



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... |

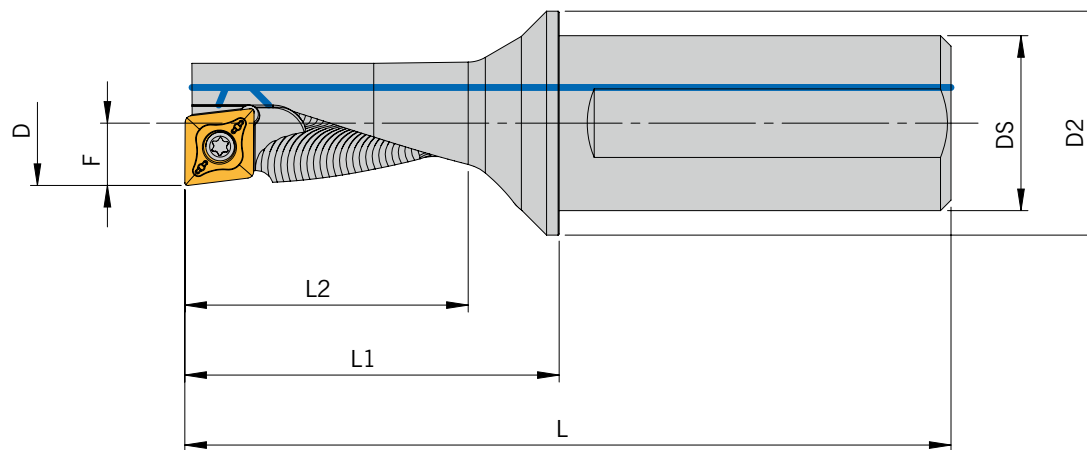
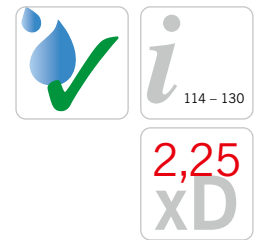
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

Utensili per tornitura e foratura
Outils de tournage et de perçage

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



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 |

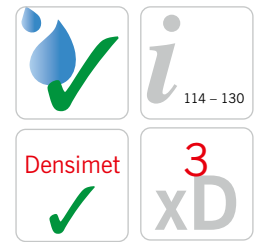
DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

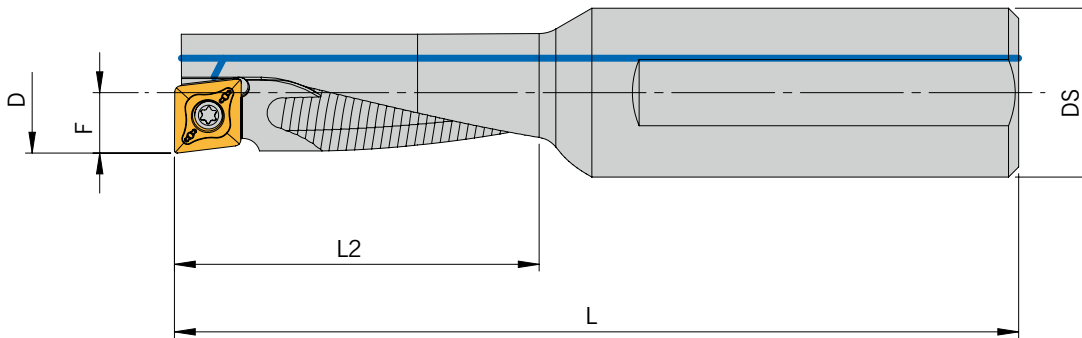
Utensili per tornitura e foratura
Outils de tournage et de perçage

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



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 |

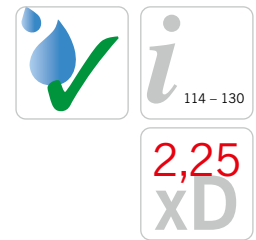
DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

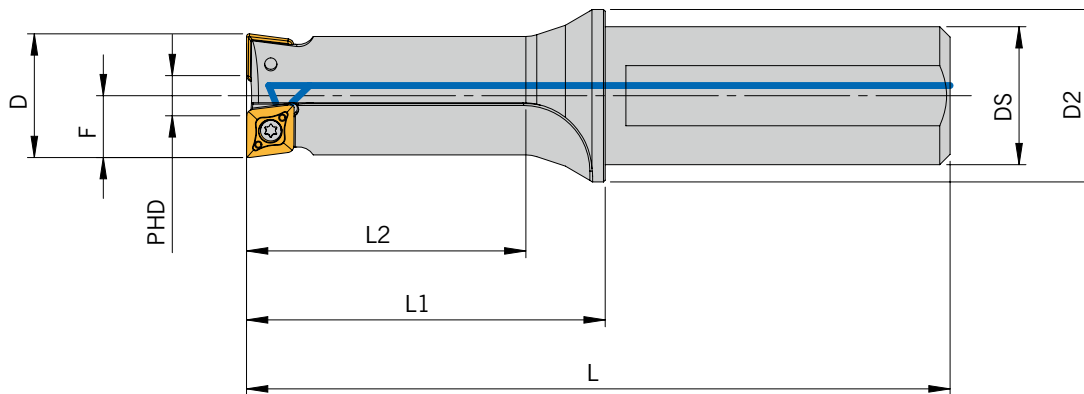
Utensile per tornitura, foratura e barenatura
Outil de tournage, de perçage et d'alésage

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



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... |

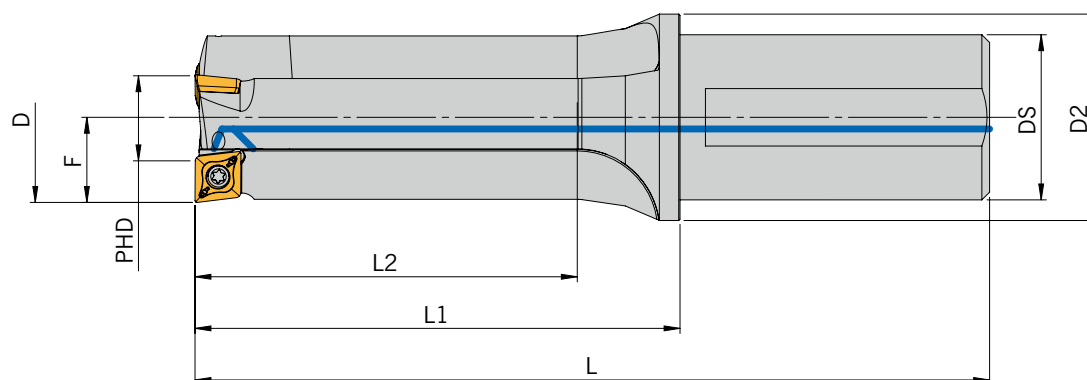
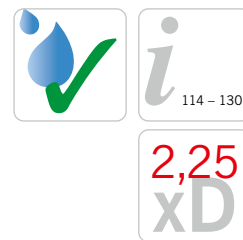
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

Utensile per tornitura, foratura e barenatura
Outil de tournage, de perçage et d'alésage

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



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... |



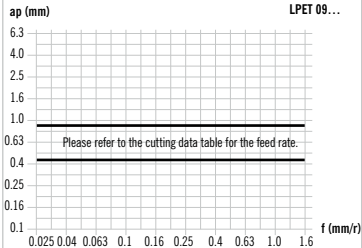
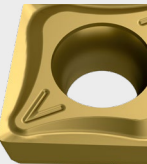

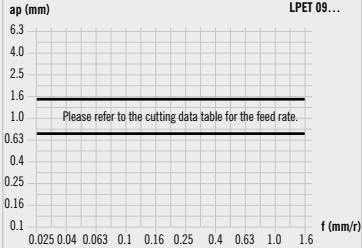
DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2



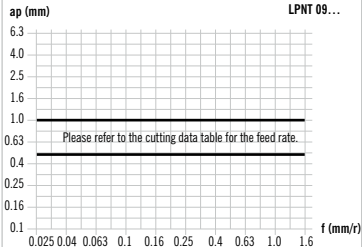
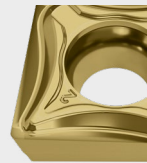

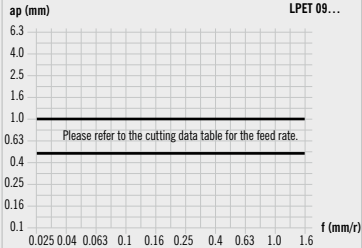
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

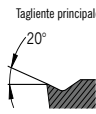
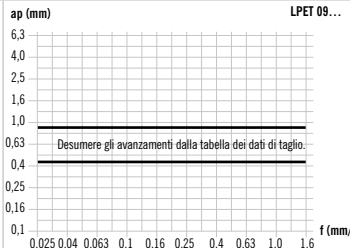
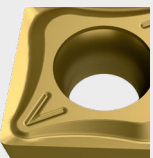
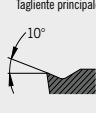
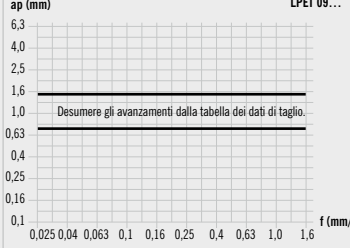
POSITIVE – FINISHING TO MEDIUM MACHINING

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|---|----------------|---|---|---|---|---------|----------|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-AWI WIPER</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • WIPER geometry • Highly polished chip surface for low edge built-up • For high surface finish quality | | | | | | ● | |  <p>ap (mm) LPET 09...</p> <p>Main flute 20°</p> <p>Please refer to the cutting data table for the feed rate.</p> <p>f (mm/r)</p> |
| <p>-WI WIPER</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • WIPER geometry • Higher feed rates possible • For high surface finish quality | | | | | | ● ○ ● ○ | |  <p>ap (mm) LPET 09...</p> <p>Main flute 10°</p> <p>Please refer to the cutting data table for the feed rate.</p> <p>f (mm/r)</p> |

POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|---|----------------|---|---|---|---|---------|----------|--|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-UNIVERSAL</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Universal geometry • Stable insert design • Good chip breaking | | | | | | ● ○ ● ○ | |  <p>ap (mm) LPNT 09...</p> <p>Main flute 10°</p> <p>Please refer to the cutting data table for the feed rate.</p> <p>f (mm/r)</p> |
| <p>-ALU</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Highly polished chip surface for low edge built-up • High-positive flute geometry • Very well suited for aluminium, non-ferrous metals and plastics | | | | | | ● | |  <p>ap (mm) LPET 09...</p> <p>Main flute 20°</p> <p>Please refer to the cutting data table for the feed rate.</p> <p>f (mm/r)</p> |


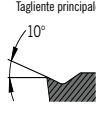
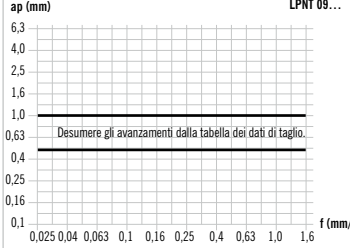
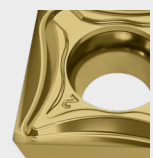
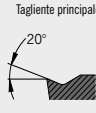
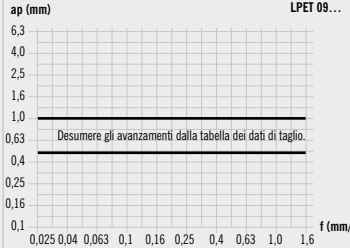
DA FINITURA **POSITIVA** A LAVORAZIONE MEDIA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|-----------------|------------------|---|---|---|---|--|--|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-AWI WIPER</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Geometria di finitura ampia • Superficie del rompitruciolo lucidata per una ridotta formazione del tagliente di riporto • Elevata finitura superficiale | | | | | | |  <p>Tagliente principale 20°</p> |  <p>ap (mm) LPET 09... 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/U)</p> | |
| <p>-WI WIPER</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Geometria di finitura ampia • Possibili avanzamenti più elevati • Elevata finitura superficiale | | | | | | |  <p>Tagliente principale 10°</p> |  <p>ap (mm) LPET 09... 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/U)</p> | |



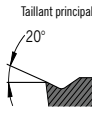
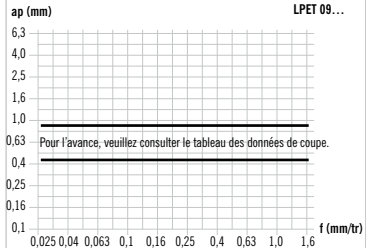
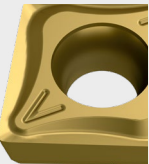

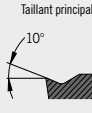
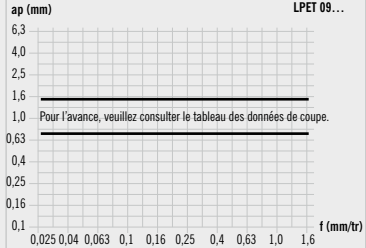
DRILLING FORATURA PERÇAGE

2



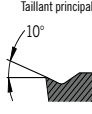
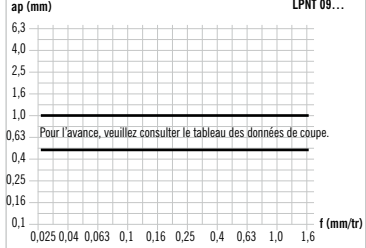


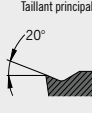
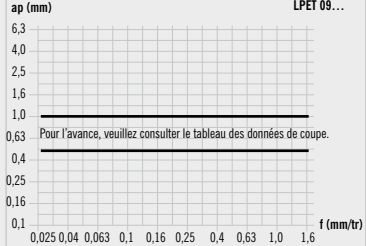
DA LAVORAZIONE MEDIA - **POSITIVA** A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|-----------------|------------------|---|---|---|---|--|---|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-UNIVERSALE</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Geometria universale • Esecuzione del tagliente stabile • Buona rottura del truciolo | | | | | | |  <p>Tagliente principale 10°</p> |  <p>ap (mm) LPNT 09... 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/U)</p> | |
| <p>-ALU</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Superficie del rompitruciolo lucidata per una ridotta formazione del tagliente di riporto • Geometria tagliente altamente positiva • Ideale per alluminio, metalli non ferrosi e plastica | | | | | | |  <p>Tagliente principale 20°</p> |  <p>ap (mm) LPET 09... 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/U)</p> | |

FINITION POSITIVE À L'USINAGE DE SEMI-FINITION

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|--|---|---------------------|---|---|---|---|--|--|-------------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-AWI WIPER</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | |  |  | |
| <p>-WI WIPER</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Géométrie de finition large • Avances plus élevées possibles • Permet d'obtenir des finitions de surface de grande qualité | | | | | |  |  | |





















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 | | |
| <p>UNIVERSEL</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Géométrie universelle • Exécution stable des arêtes de coupe • Bonne fragmentation des copeaux | | | | | |  |  | |
| <p>-ALU</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | |  |  | |

DRILLING FORATURA PERCAGE

2





HC – SOLID CARBIDE COATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|--|---------|--|--|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ● ✖ | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | |
| AL10  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Specially suited to high cutting speeds • Extreme wear resistance • High coating strength | ● | ○ | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AM35C  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining steel • High degree of toughness • Good choice for medium cutting speeds | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AP2225  |  | <ul style="list-style-type: none"> • High wear resistance for steel and cast metal applications • Stable cutting edge • Very high thermal stability | ● | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP2235  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Very tough substrate • Very high thermal stability • Reliable in unstable conditions | ● | ○ | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AP7020  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Specially suited for machining stainless materials • Excellent coating adhesion • Very high thermal stability | ○ | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AL350  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Universally applicable grade • Optimised cutting edge stability • For medium to low cutting speeds | ○ | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AM4130  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Wide range of applications for stainless and super alloys • Good wear resistance • Very high toughness | ○ | ● | ○ | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AM5035  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Good choice for machining stainless steels • Optimised cutting edge stability • Well suited for medium and low cutting speeds | ○ | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AK2015  |  | <ul style="list-style-type: none"> • First choice for machining cast materials • Ensures toughness and thermal resistance • Secondary application also for steel | ○ | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AR26C  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Well suited for machining steel and cast metal • High wear resistance for steel and cast metal applications • Temperature-resistant coating | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |





















DRILLING FORATURA PERÇAGE

2

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● | ● | ✖ | | | | | |
| | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | | | |
| AP40  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Specially for machining steel • Applications at low cutting speeds • Good toughness for unfavourable stability conditions | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ✖ |
| AK10  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | | Campo di applicazione | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------------|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|---------|--|--|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | ● ● ● ✖ | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | |
| AL10  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Particolarmente adatta per velocità di taglio elevate • Estrema resistenza all'usura • Elevata resistenza del rivestimento | ● | ○ | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AM35C  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione ad asportazione di truciolo dell'acciaio • Elevata tenacità • Buona scelta per la zona a media velocità di taglio | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AP2225  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Elevata resistenza all'usura per l'utilizzo con acciaio e pezzi fusi • Tagliente stabile • Massima stabilità al calore | ● | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP2235  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Substrato di base molto duro • Massima stabilità al calore • Affidabile anche in condizioni di instabilità | ● | ○ | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AP7020  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Particolarmente adatto per la lavorazione di materiali inossidabili • Eccellente adesione dello strato • Termostabilità molto elevata | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AL350  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Qualità utilizzabile universalmente • Stabilità del tagliente ottimale • Per il campo di velocità di taglio medio-basso | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AM4130  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Ampia gamma di utilizzi per materiali inossidabili e superleghe • Buona resistenza all'usura • Massima durezza | ○ | ● | ○ | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AM5035  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Buona scelta per la lavorazione di acciai inossidabili • Stabilità del tagliente ottimale • La soluzione ottimale per velocità di taglio medie e basse | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AK2015  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Prima scelta per la lavorazione di materiali fusi • Durezza e resistenza al calore garantite • Come applicazione secondaria adatto anche per l'acciaio | ○ | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AR26C  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|----|----------|----|----|----|----|----|----|-------|----|-----|-----|---|
| | | | | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | | | TENACITÀ | | | | | | | Icone | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | ● | ●● | ●●● | | |
| AP40  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Particolarmente adatto alla lavorazione dell'acciaio • Utilizzo a velocità di taglio basse • Buona resistenza per condizioni di stabilità sfavorevoli | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | ●●● | ●●● | |
| AK10  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ● ✖ | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | |
| AL10  |  | <ul style="list-style-type: none"> Convient particulièrement pour des vitesses de coupe élevées Résistance extrême à l'usure Revêtement très résistant | ● | ○ | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AM35C  |  | <ul style="list-style-type: none"> Convient idéalement pour l'usinage d'acier par enlèvement de copeaux Ténacité élevée Bon choix pour la plage de vitesse de coupe intermédiaire | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AP2225  |  | <ul style="list-style-type: none"> Grande résistance à l'usure pour l'utilisation avec l'acier et la fonte Bord tranchant résistant Stabilité thermique maximale | ● | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP2235  |  | <ul style="list-style-type: none"> Substrat de base très dur Stabilité thermique maximale Fiable dans les situations d'instabilité | ● | ○ | ● | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AP7020  |  | <ul style="list-style-type: none"> Convient particulièrement pour l'usinage des matériaux inoxydables Adhérence exceptionnelle de la couche Très grande thermostabilité | ○ | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AL350  |  | <ul style="list-style-type: none"> Nuance à usage universel Résistance optimale des bords tranchants Pour la plage de vitesse de coupe intermédiaire à basse | ○ | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AM4130  |  | <ul style="list-style-type: none"> Large spectre d'applications avec l'acier inoxydable et les superalliages Bonne résistance à l'usure Ténacité maximale | ○ | ● | ○ | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AM5035  |  | <ul style="list-style-type: none"> Bon choix pour l'usinage d'aciers inoxydables Résistance optimale des bords tranchants Nuance bien adaptée aux vitesses de coupe moyennes et basses | ○ | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AK2015  |  | <ul style="list-style-type: none"> Premier choix pour l'usinage des fontes Garantit ténacité et résistance à la chaleur Également adaptée à l'acier en utilisation annexe | ○ | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AR26C  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |

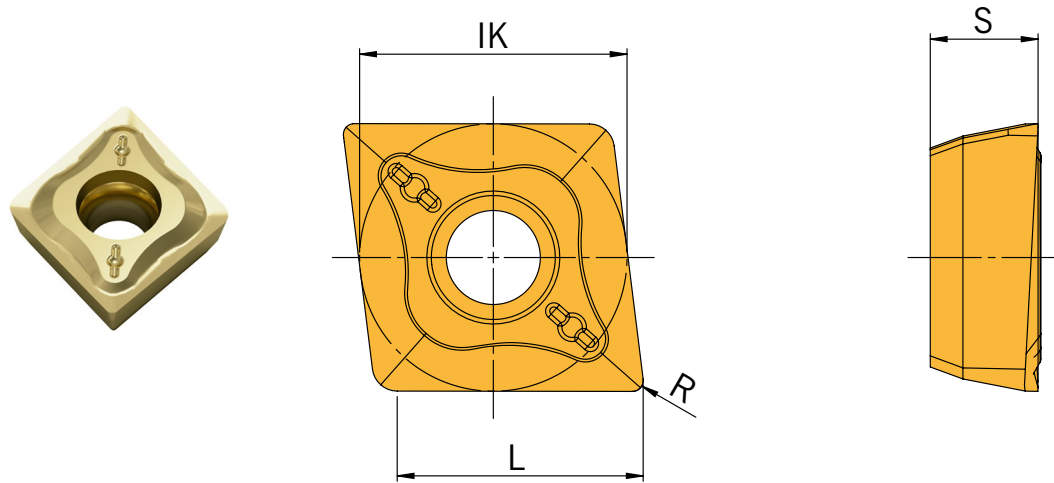
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

| Nuance | Couleur de revêtement | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Champ d'application | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------------|----------------------|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|----------|----|----|----|---|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | TÉNACITÉ | | | | | Symboles | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | ● | ✱ |
| AP40  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Conception spéciale pour l'usinage de l'acier • Utilisation à des faibles vitesses de coupe • Bonne résistance en cas de faible stabilité | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ✱ |
| AK10  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Convient bien pour l'usinage de métaux non ferreux • Adaptée à la fonte ainsi qu'au titane en utilisation annexe • Substrat en carbure micrograins | | | ○ | ● | ○ | | | | | | | | | | | | ● |

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

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



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 |
| 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

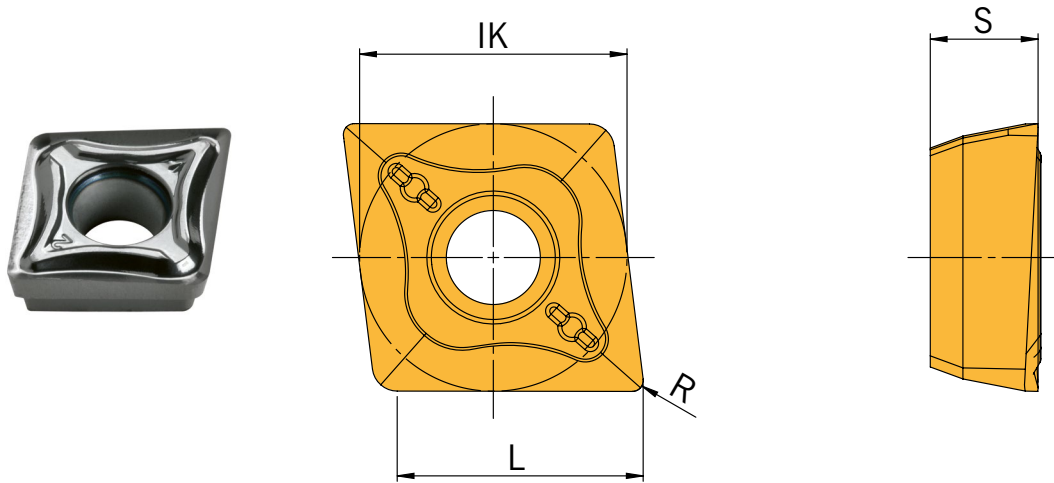
DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

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



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 | | HC | HU |
|--------------------------------|------|------|-----|------|------|-------|-------|------|
| | | | | | AL10 | AM35C | AR26C | 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

| | 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/mm ²) | 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 |
| | Low alloyed steel | Machinig steel (short-chipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 150 - 200 - 250 | 80 - 115 - 150 | 120 - 170 - 220 |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ferritic | 200 | 675 | K1 | 150 - 175 - 200 | - | 110 - 195 - 280 |
| K | Malleable cast iron | pearlitic | 260 | 867 | K2 | 140 - 170 - 200 | - | 110 - 195 - 280 |
| | | low tensile strength | 180 | 602 | K3 | 170 - 235 - 300 | - | 130 - 205 - 280 |
| | Cast iron | high tensile strength / austenitic | 245 | 825 | K4 | 120 - 180 - 240 | - | 110 - 165 - 220 |
| | | 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 | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | 250 - 525 - 800 | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | | - | - | N11 | - | - | - |
| | Non-ferrous materials | Lead alloys (without abrasive filling material) | - | - | N12 | - | - | - |
| | | Duroplastic (without abrasive filling material) | - | - | N13 | - | - | - |
| | | Plastic glas fibre reinforced GFRP | - | - | N14 | - | - | - |
| | | Plastic carbon fibre reinforced CFRP | - | - | N15 | - | - | - |
| | | Plastic aramid fibre reinforced AFRP | - | - | N16 | - | - | - |
| 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 cast iron | hardened | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | | 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

DRILLING FORATURA PERÇAGE

2

| | 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 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

Parametri di taglio suggeriti

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | 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 |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | 150 - 200 - 250 | 80 - 115 - 150 | 120 - 170 - 220 |
| | | 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 temperato | 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 | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, non invecchiato | 75 | 260 | N3 | 250 - 525 - 800 | - | - |
| | Leghe di Alluminio da fusione | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Non legati, Rame Elettrolitico | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone) | Ottone, Bronzo | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Leghe Cu, truciolo corto | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| | | Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo) | - | - | N11 | - | - | - |
| | Materiali non metallici | 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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

| | 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 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

Paramètres de coupe suggérés

| Groupe de matériaux | Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence | Dureté Brinell | Résistance RM (N/mm ²) | 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 |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | 150 - 200 - 250 | 80 - 115 - 150 | 120 - 170 - 220 |
| | | 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 |
| | Acier allié et acier outil allié | traité | 430 | 1477 | P10 | 150 - 185 - 220 | 70 - 95 - 120 | 80 - 110 - 140 |
| | | recuit | 200 | 675 | P11 | - | 100 - 130 - 160 | 110 - 150 - 190 |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | - | 60 - 90 - 120 | 70 - 110 - 150 |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | - | 60 - 90 - 120 | 70 - 110 - 150 |
| 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 | - | - | - |
| | | ferritique | 200 | 675 | K1 | 150 - 175 - 200 | - | 110 - 195 - 280 |
| K | Fonte malléable | perlitique | 260 | 867 | K2 | 140 - 170 - 200 | - | 110 - 195 - 280 |
| | | faible résistance | 180 | 602 | K3 | 170 - 235 - 300 | - | 130 - 205 - 280 |
| | Fonte grise | haute résistance / austénitique | 245 | 825 | K4 | 120 - 180 - 240 | - | 110 - 165 - 220 |
| | | ferritique | 155 | 518 | K5 | 140 - 185 - 230 | - | 120 - 200 - 280 |
| | Fonte à Graphite sphéroïdale | 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 subir un durcissement, durci | 90 | 314 | N4 | 200 - 375 - 550 | - | - |
| | Alliage de Magnésium | > 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 130 | 447 | N5 | 200 - 375 - 550 | - | - |
| | | > 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

| | 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 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

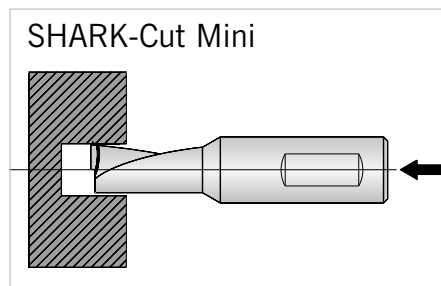
2

FEED DETERMINATION - DRILLING

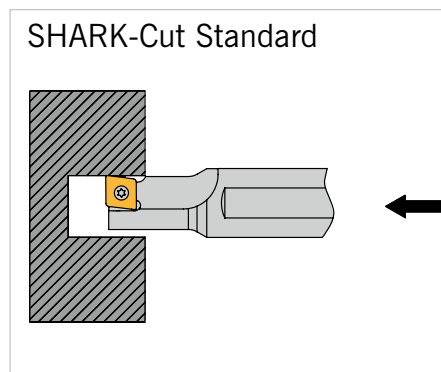
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FORATURA

DÉFINITION DE L'AVANCE - PERÇAGE

Drilling / Foratura / Forage

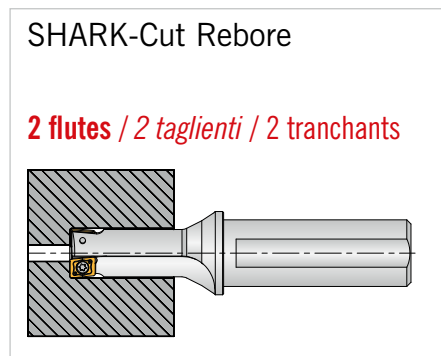


| SHARK-CUT-Ø [mm] | SC...R/L...SP (2,25 x D) | SC...R/L...SP-ALU (4 x D) |
|------------------|--------------------------|---------------------------|
| | f [mm/U] | |
| SC04 | 0,005 - 0,030 | 0,005 - 0,020 |
| SC05 | 0,005 - 0,030 | 0,005 - 0,020 |
| SC06 | 0,005 - 0,030 | 0,005 - 0,020 |
| SC07 |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

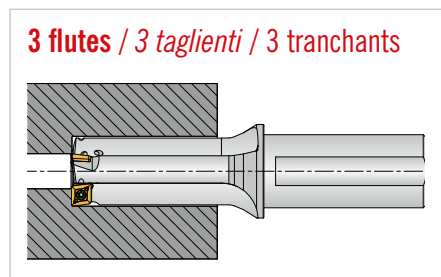


| SHARK-CUT-Ø [mm] | 1,5 - 2,25 x D | 3 x D – Densimet |
|------------------|----------------|------------------|
| | f [mm/U] | |
| SC08...(LP..04) | 0,01 - 0,04 | 0,01 - 0,02 |
| SC10...(LP..05) | 0,01 - 0,05 | 0,01 - 0,03 |
| SC12...(LP..06) | 0,01 - 0,05 | 0,01 - 0,04 |
| SC14...(LP..07) | 0,01 - 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-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 |



| 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 | - |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

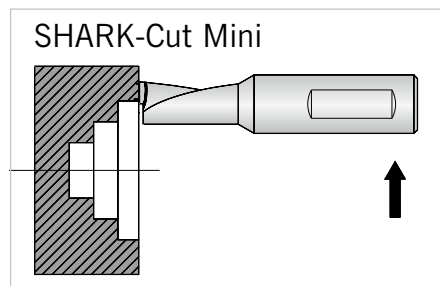
2

FEED DETERMINATION - FACING

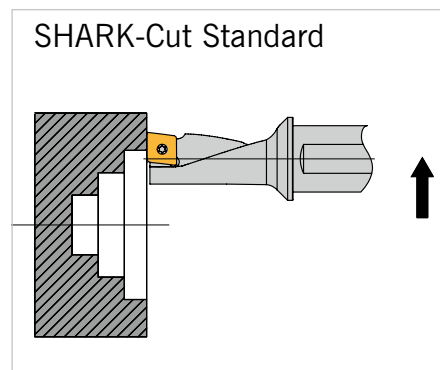
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - SFACCIATURA

DÉFINITION DE L'AVANCE - DRESSAGE DE FACE

Facing / Sfacciatura / Dressage de face



| 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-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 |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

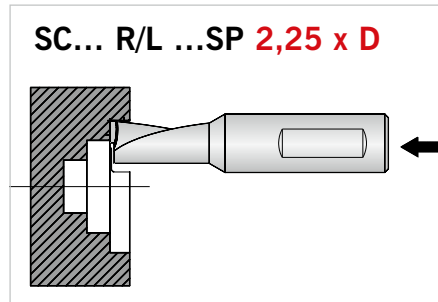
FEED DETERMINATION - BORING

SCELTA DELL'AVANZAMENTO - BARENATURA

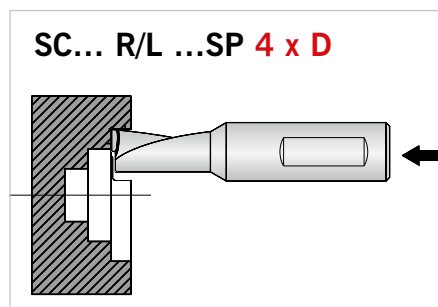
DÉFINITION DE L'AVANCE - DÉCOLLETAGE

Boring / Barenatura / Décolletage

SHARK-Cut Mini



| 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 |



| 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 |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

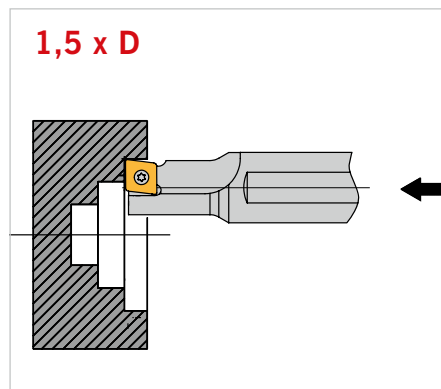
FEED DETERMINATION - BORING

SCELTA DELL'AVANZAMENTO - BARENATURA

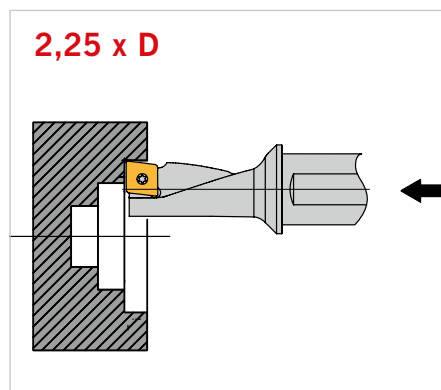
DÉFINITION DE L'AVANCE - DÉCOLLETAGE

Boring / Barenatura / Décolletage

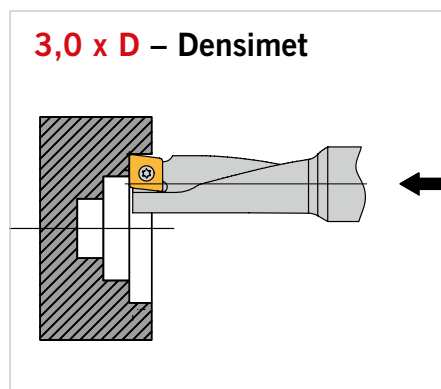
SHARK-Cut Standard



| 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 |



| SHARK-CUT-Ø [mm] | Cutting depth / Profondità di taglio / Profondeur de passe ap [mm] | | | | | | |
|------------------|--|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 |
| | 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 |
| SC32...(LP...17) | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,28 | 0,28 | 0,25 |



| SHARK-CUT-Ø [mm] | Cutting depth / Profondità di taglio / Profondeur de passe ap [mm] | | | | | | |
|------------------|--|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 |
| | 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 |
| SC32...(LP...17) | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,22 |

| 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.

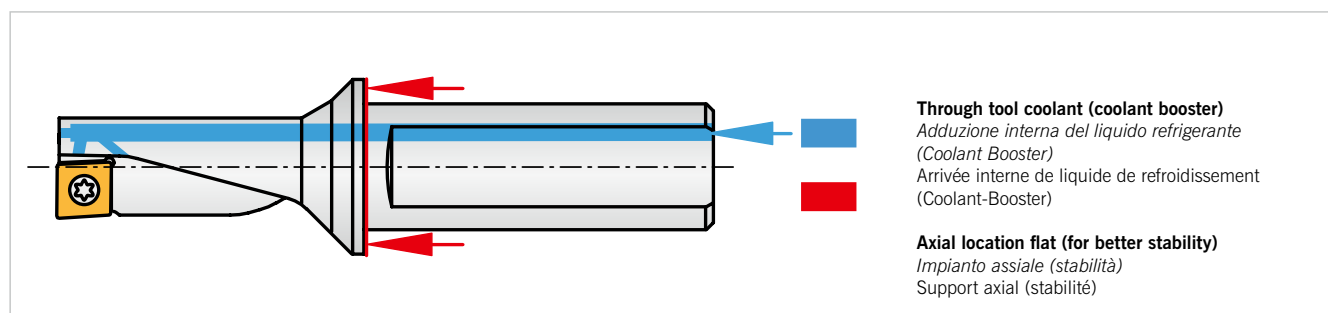
Estrema precisione con eccellente finitura superficiale e durate crescenti vengono ottenute grazie a un modulo elastico e a elevata densità, che hanno un effetto di smorzamento delle oscillazioni.

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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

COOLANT-BOOSTER



Coolant pressure

The SHARK-CUT tool offers a unique solution when it comes to coolant supply to improve chip evacuation 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

Questa 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).

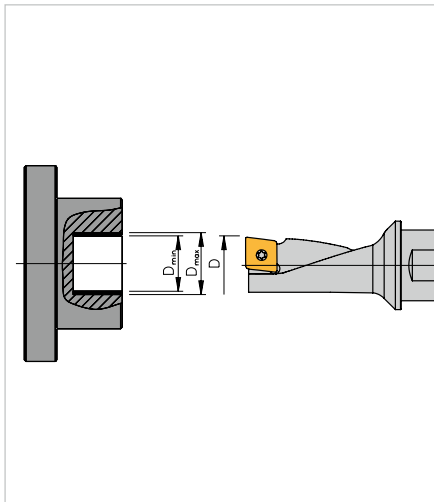
Pression de liquide de refroidissement

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 <i>Tipo di utensile</i> Type d'outil | Nominal tool diameter <i>Diametro Nominale utensile</i> Diamètre nominal de l'outil | Drilling diameter <i>Diametri ottenibili</i> 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 spécialement développée et coordonnée de l'outil et de la plaquette de coupe amovible permet de réaliser le forage excentré. On peut ainsi obtenir des écarts par rapport au diamètre de l'outil.

MACHINE AXIS OFFSET

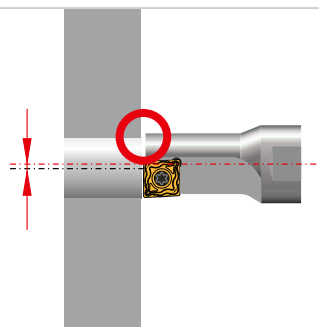
SPOSTAMENTO ASSE DELLA MACCHINA

DÉCALAGE AXIAL DE LA MACHINE

Situation / Condizione / Situation

Offset in X direction

Spostamento in direzione X
Décalage dans le sens X



Solution / Soluzione / Solution

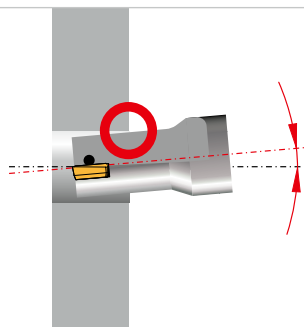
Correct tool positioning

Regolare correzione utensile
Ajuster la correction d'outil

Situation / Condizione / Situation

Angle error

Errore angolare
Erreur angulaire



Solution / Soluzione / Solution

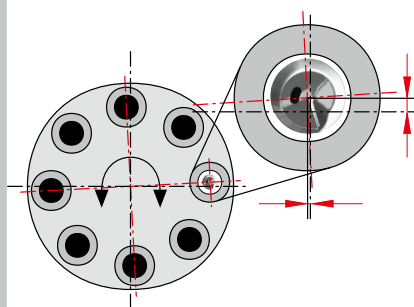
Adjust turret and/or spindle

Allineare revolver e/o fantina
Aligner la tourelle ou la broche

Situation / Condizione / Situation

Turret position error

Errore di posizionamento revolver
Erreur de positionnement de la tourelle



Solution / Soluzione / Solution

Adjust turret plate (Y axis)

Allineare disco revolver (Asse Y)
Aligner le disque de tourelle (axe Y)

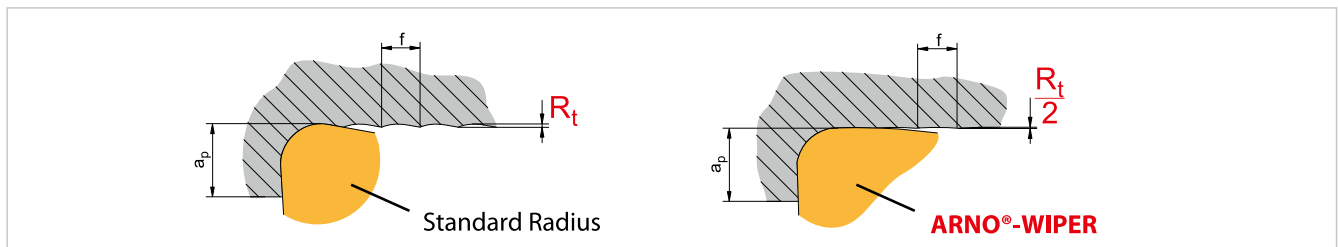
DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

WIPER GEOMETRY – FUNCTION PRINCIPLE (BENEFITS)

GEOMETRIA WIPER – PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO (BENEFICI)

GÉOMÉTRIE WIPER – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (BÉNÉFICES)



Better surface quality

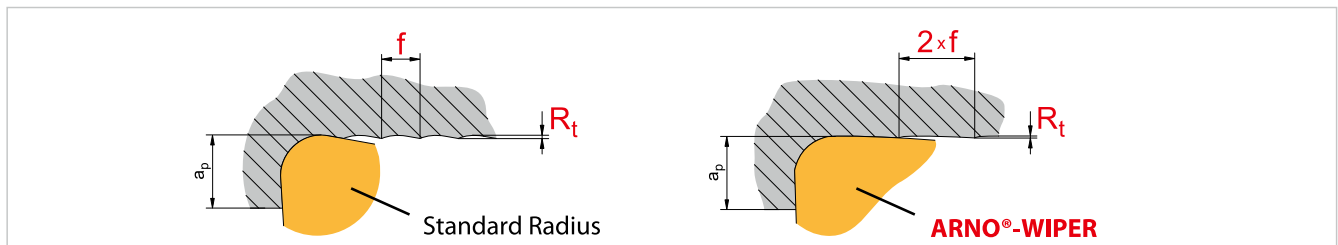
At the same feed rate the indexable insert with WIPER insert achieves a R_a value that is much better than a conventional indexable insert.

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

À 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 pezzetti ridotti!).

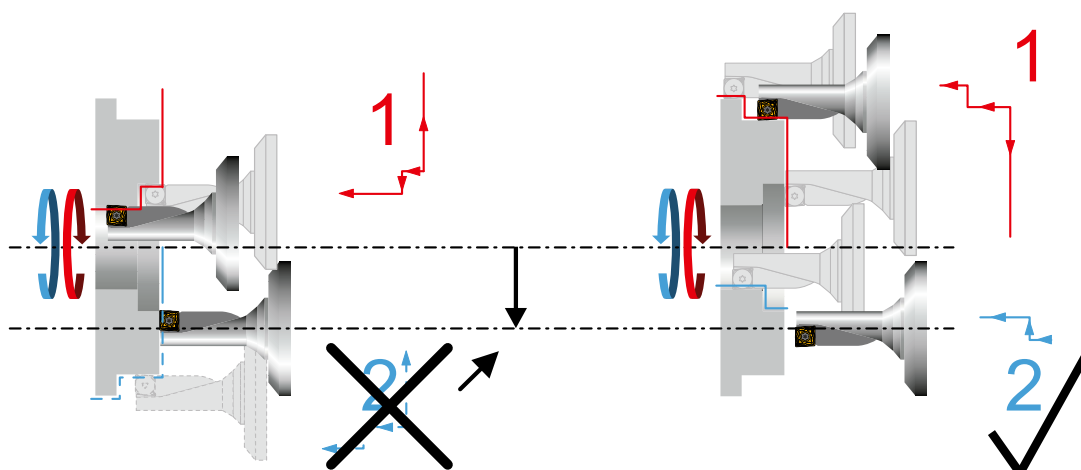
Temps d'usinage réduit

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 centrale è insufficiente, il diametro esterno non può essere lavorato con lo stesso utensile.

Si le déplacement de la machine au-dessus de l'axe central est insuffisant, 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.

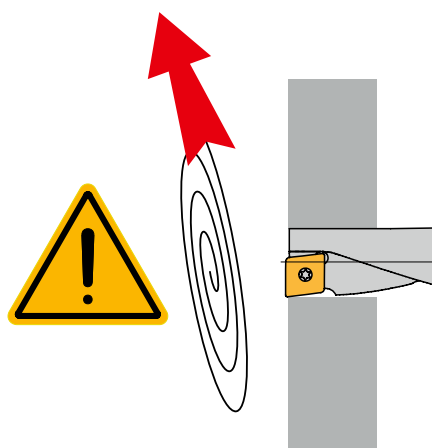
THROUGH HOLE DRILLING

FORO PASSANTE

PERÇAGE TRAVERSANT

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2



Note

When through holes are drilled with a stationary tool and a rotating workpiece, a sharp-edged disc is produced. 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 interrupt 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 opportune 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

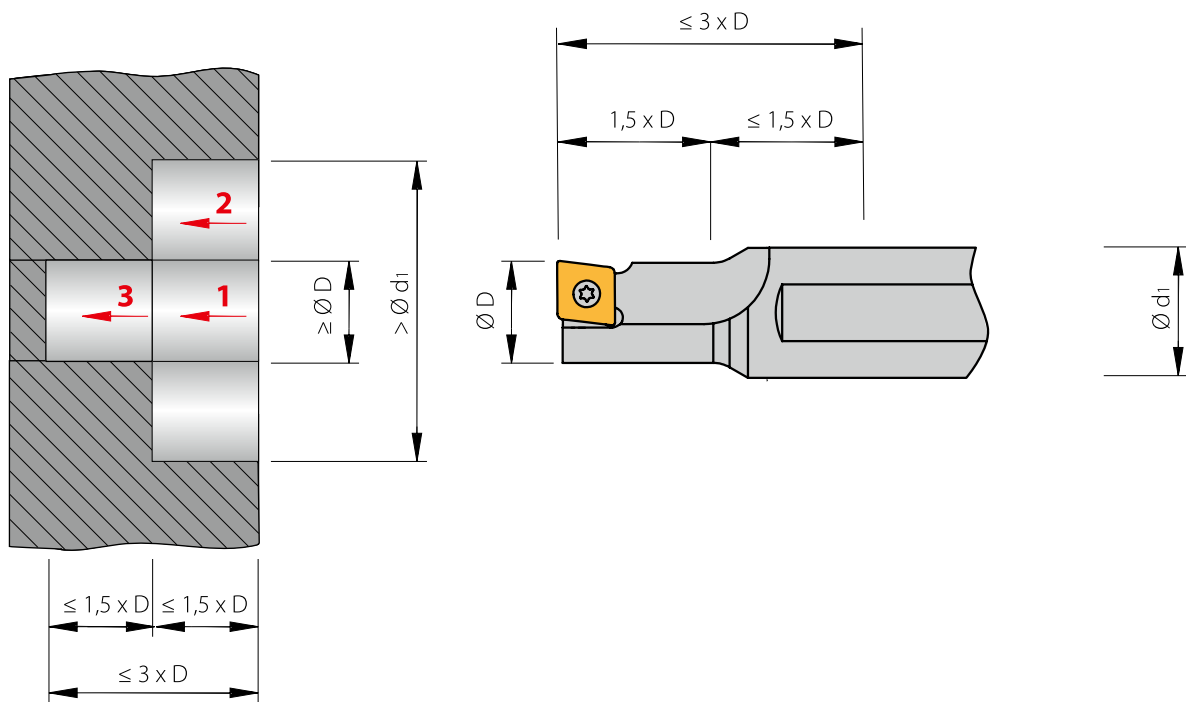
Si l'outil est à l'arrêt et si la pièce tourne, dans le cas de perçage traversant, une rondelle tranchante tombe, il faut prendre des mesures de sécurité.

La pression de liquide de refroidissement 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'interrompre 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 nécessaires. Pour les outils dont le diamètre mesure 10 à 32 mm, des plaquettes de coupe amovibles neutres sont utilisées.

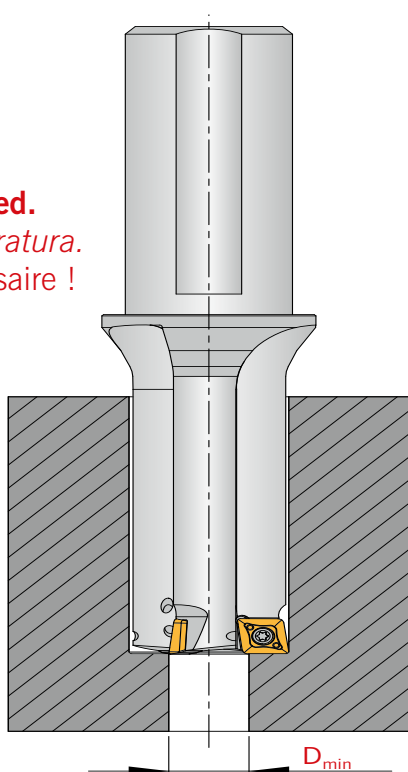
BORING TOOL WITH 2 OR 3 FLUTES

UTENSILE PER LA FORATURA CON 2 O 3 TAGLIENTI

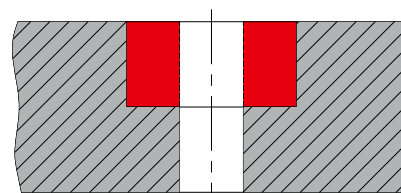
OUTIL DE PERÇAGE AVEC 2 OU 3 LAMES



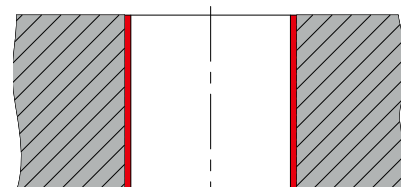
[$\varnothing D_{min}$]
Preboring required.
Necessaria preforatura.
Avant-trou nécessaire !



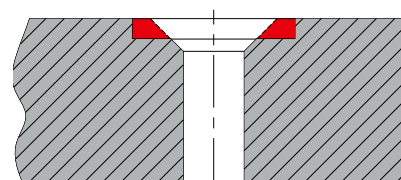
Counter boring
Lamatura
Lamage



Drilling
Alesaggio
Perçage



Spot facing
Profili a tuffo
Dégagement



DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

2

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

- System presentation
- Designation system
- Insert drill
- Geometry description
- Description of grades
- Inserts
- Recommended cutting data
- Application notes

Foratura

- *Presentazione del sistema*
- *Sistema di identificazione*
- *Corpo punta*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inserti*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Suggerimenti tecnici*

Perçage

- Présentation du système 132 – 137
- Désignation du système 138
- Foret pour insert de coupe 139 – 161
- Description de la géométrie 163 – 165
- Description des nuances 166 – 171
- Plaquettes 172 – 193
- Paramètres de coupe suggérés 194 – 211
- Consignes d'utilisation 212 – 235



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.

Stai 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 cuspidi 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 nichelati 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

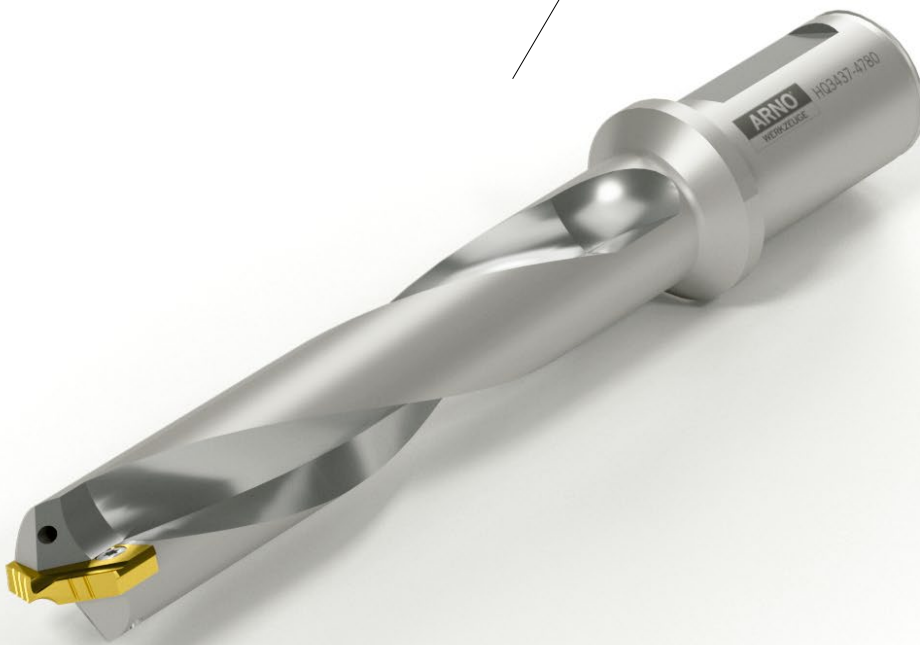
Adapté de manière optimale - pour les outils tournants et fixes

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

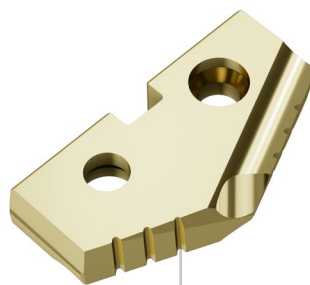
- Convient à chacune des 12 séries de porte-outils
- Revêtu et non revêtu
- En 4 géométries et 10 nuances pour différents domaines d'application

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 Goujures | 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 Goujures hélicoïdale | W...-W - DIN ISO 9766 - With tightening thread DIN ISO 9766 - Con filetto di serraggio DIN ISO 9766 - Avec filetage de serrage | |
| | | | | | G - Straight flute Scarichi dritti Goujures droit | 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! | | | |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

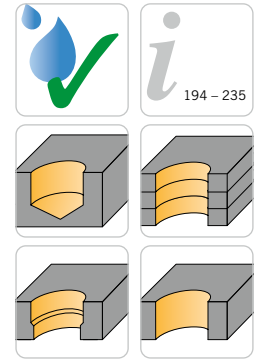
3

Corpo punta

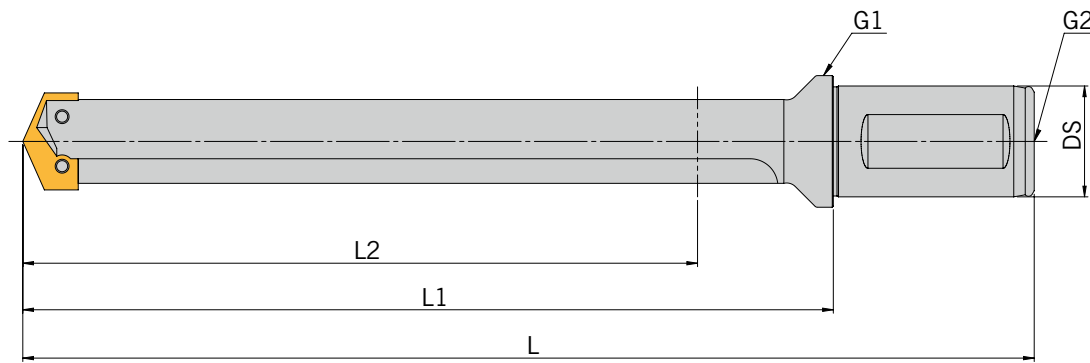
Foret pour insert de coupe

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 |

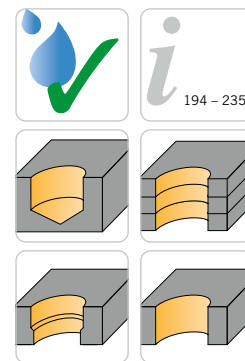
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

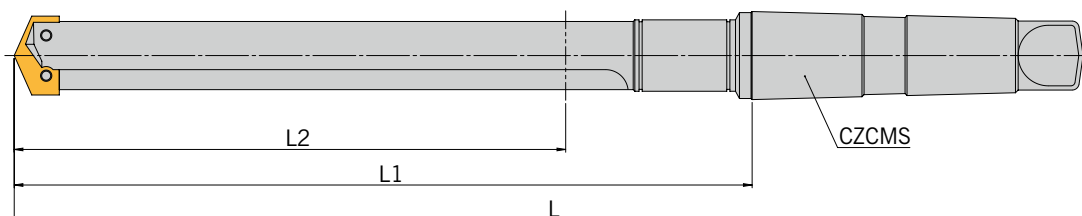
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

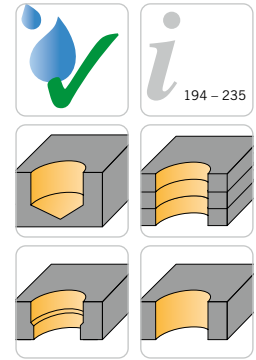
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

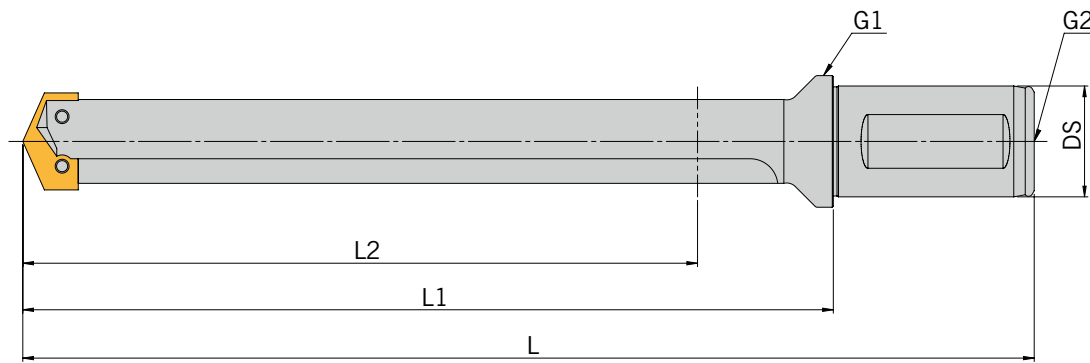
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

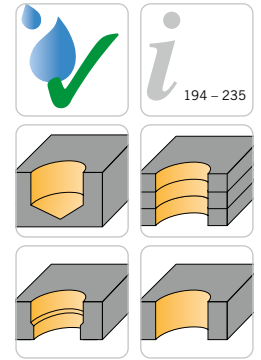
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

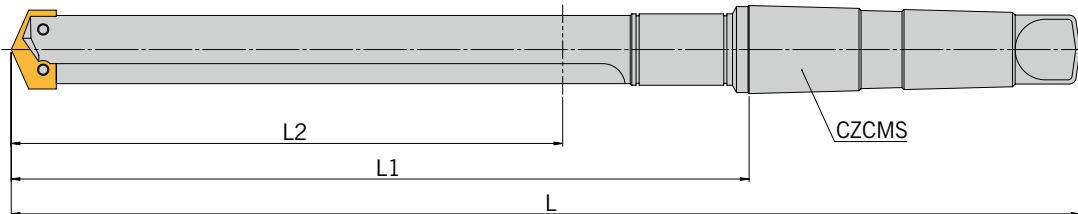
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

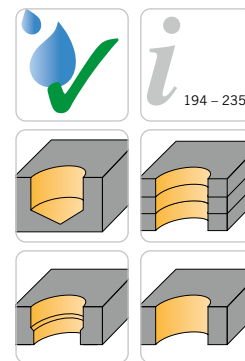
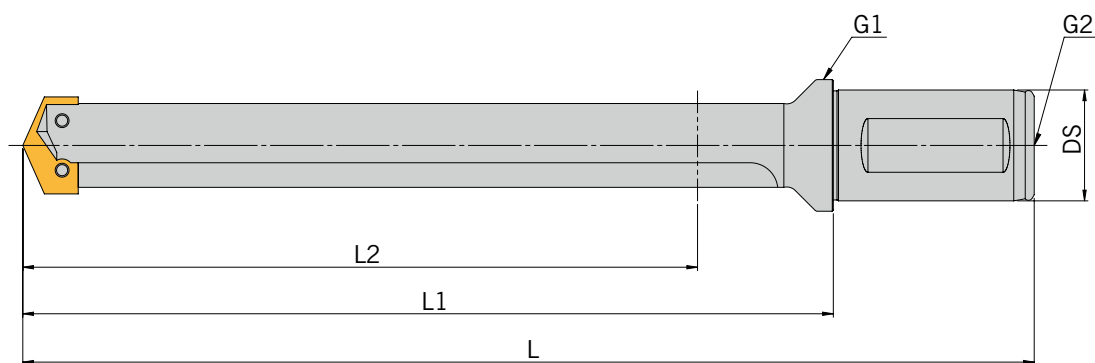
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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

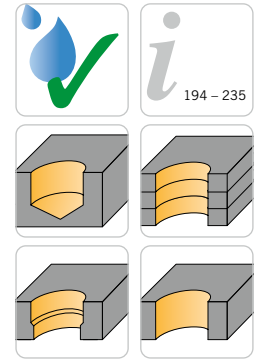
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| HE... | AS 0012 | 1,3 Nm | T5108 |

Drilling
Foratura
PERÇAGE

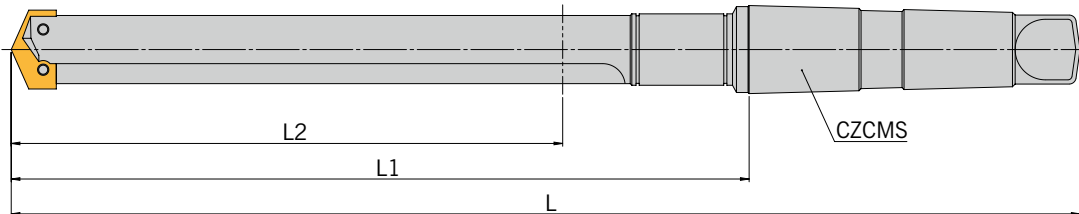
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

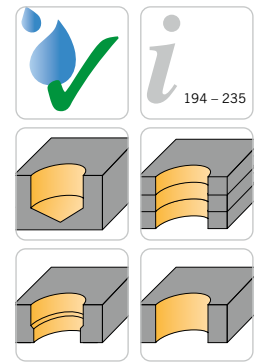
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

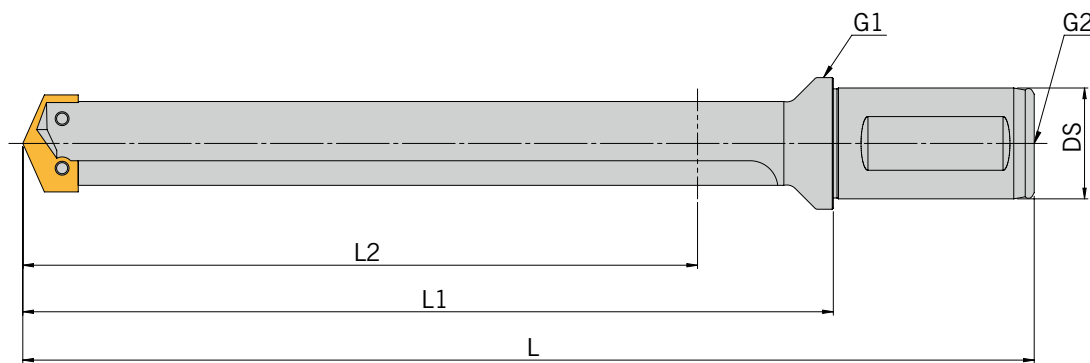
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

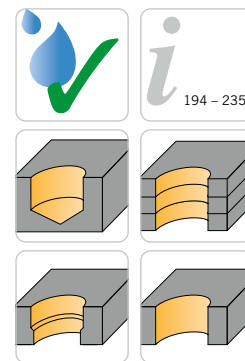
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

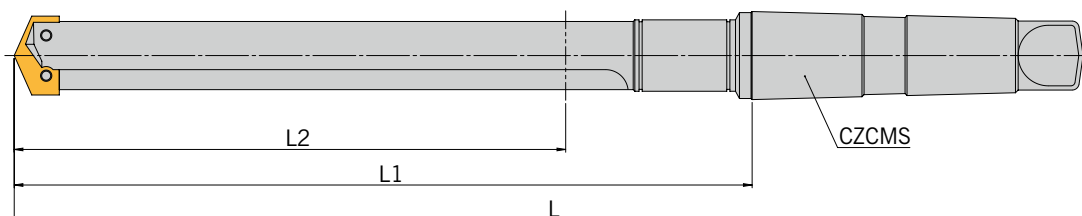
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

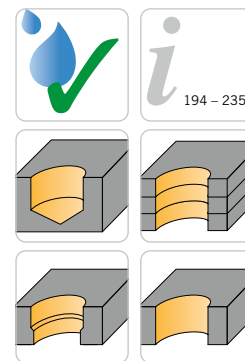
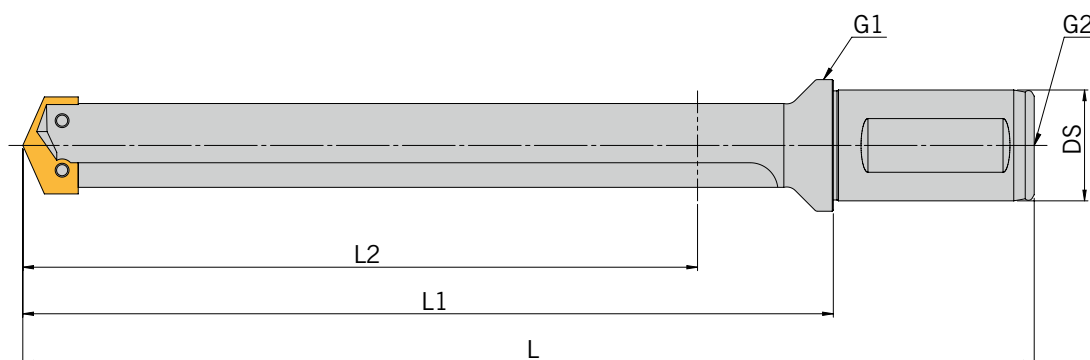
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

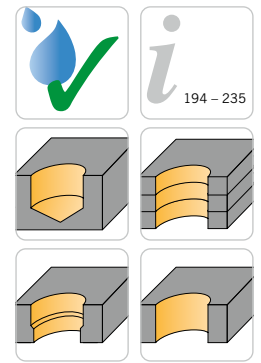
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

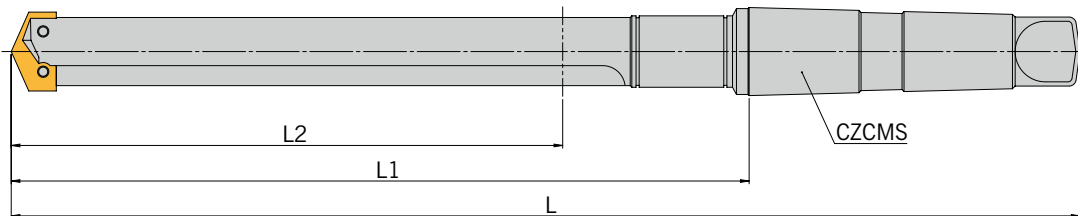
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 <i>Articolo</i> Article | L | L1 | L2 | CZCMS | STDNO | STDLET | Clamping wedge <i>Scanalatura per trucioli</i> Goujure | KSS-Set | Size <i>Ampiezza</i> 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 <i>Utensile</i> Porte-outil | Screw <i>Vite</i> Vis | Torque <i>Coppia</i> Couple | Key <i>Chiave</i> Clé |
|--|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| HI... | AS 0013 | 2,2 Nm | T5109 |

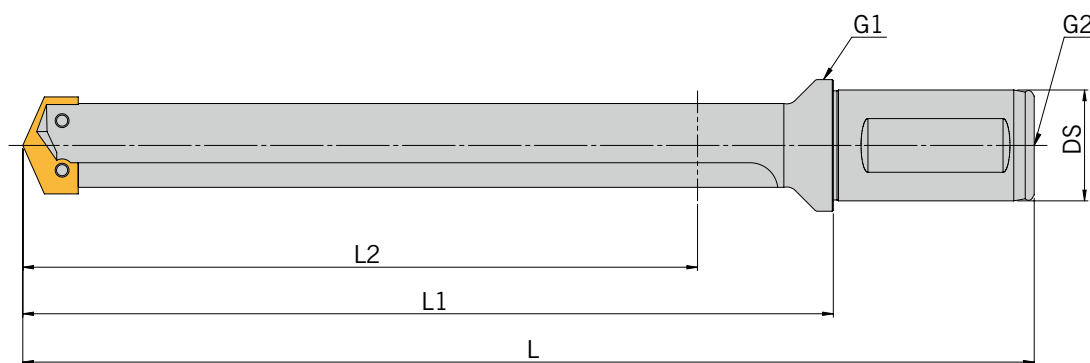
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

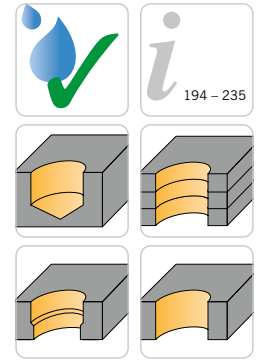
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

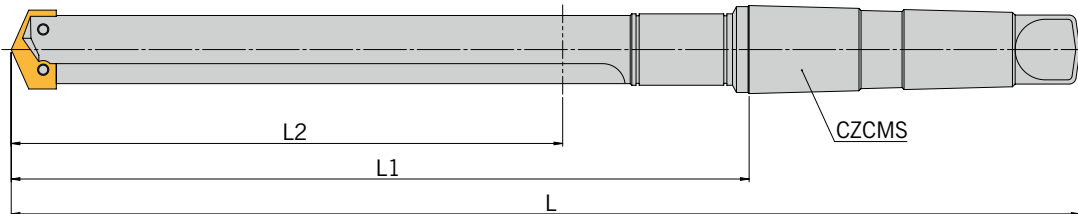
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

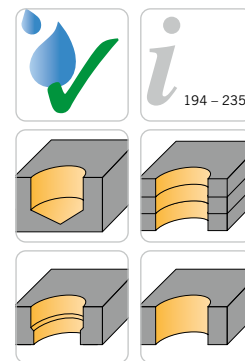
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

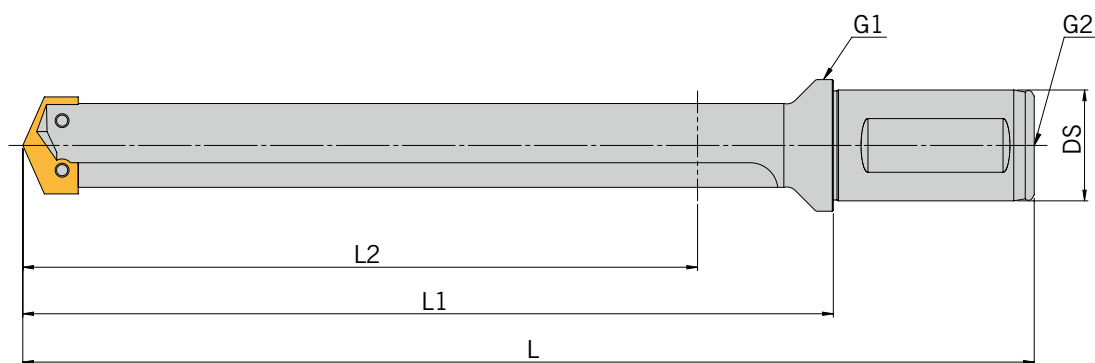
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

Corpo punta

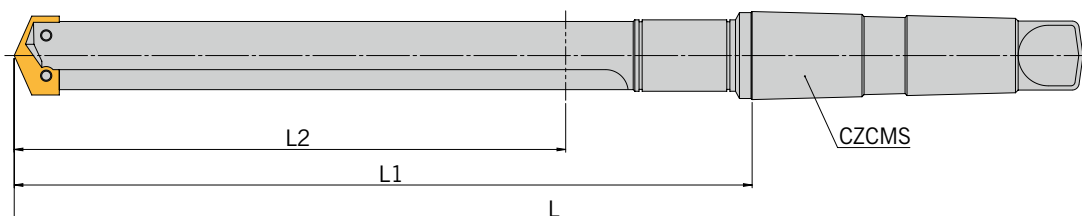
Foret pour insert de coupe

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

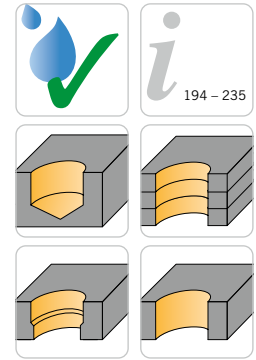
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| HM... | AS 0014 | 5,1 Nm | T5115 |

Corpo punta

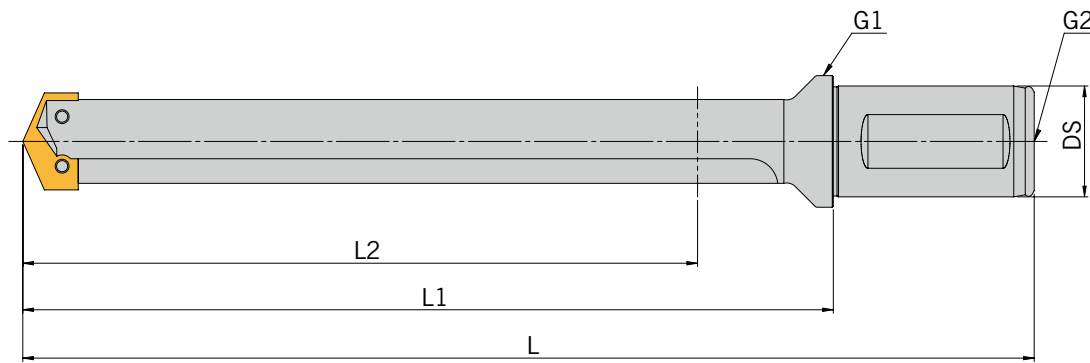
Foret pour insert de coupe

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 |

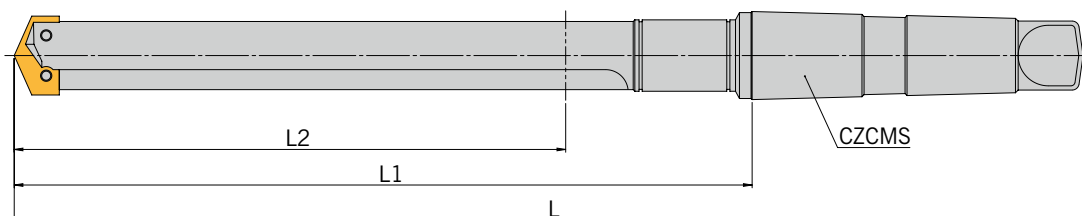
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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 |

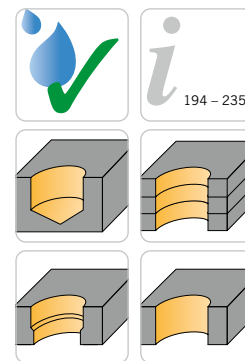
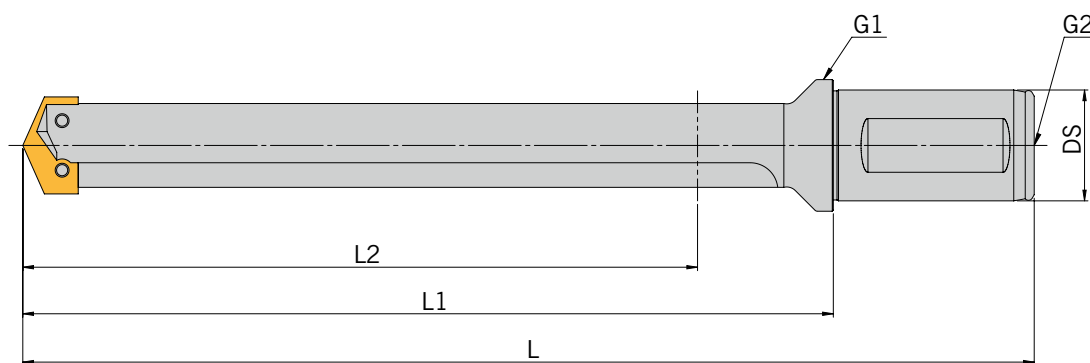
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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

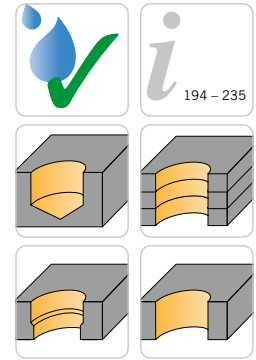
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| HQ... | AS 0015 | 6,2 Nm | T5120 |

Corpo punta

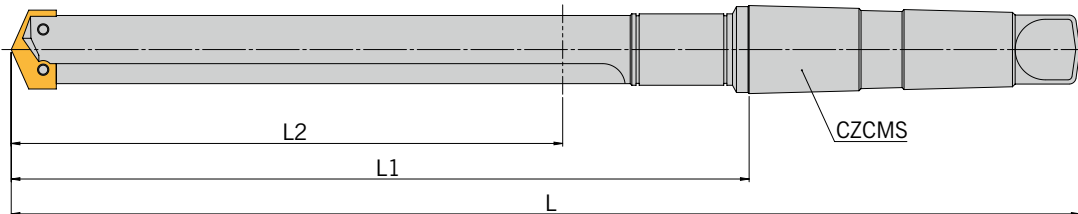
Foret pour insert de coupe

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 <i>Articolo</i> Article | L | L1 | L2 | CZCMS | STDNO | STDLET | Clamping wedge <i>Scanalatura</i> <i>per trucioli</i> Goujure | KSS-Set | Size <i>Ampiezza</i> 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

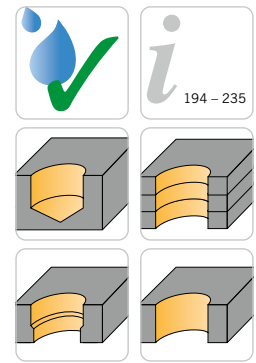
| Holder <i>Utensile</i> Porte-outil | Screw <i>Vite</i> Vis | Torque <i>Coppia</i> Couple | Key <i>Chiave</i> Clé |
|--|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| HQ... | AS 0015 | 6,2 Nm | T5120 |

Corpo punta

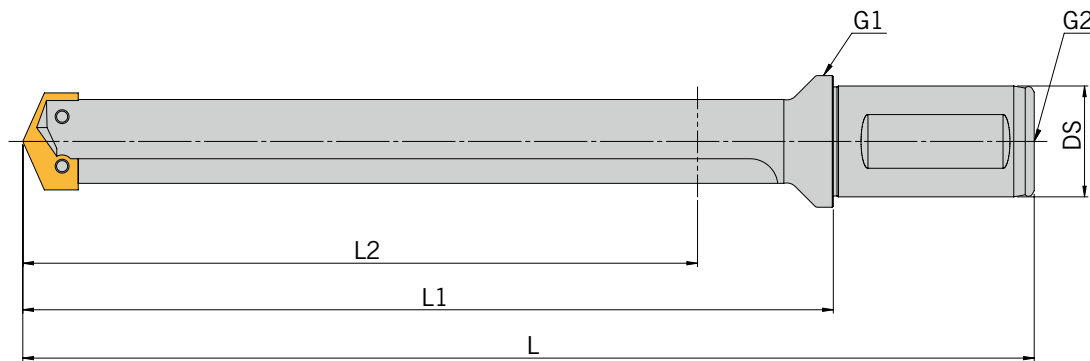
Foret pour insert de coupe

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 |

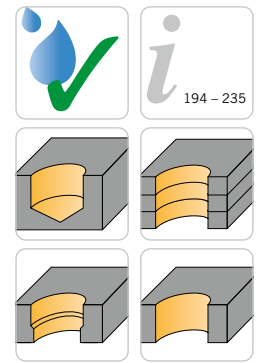
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

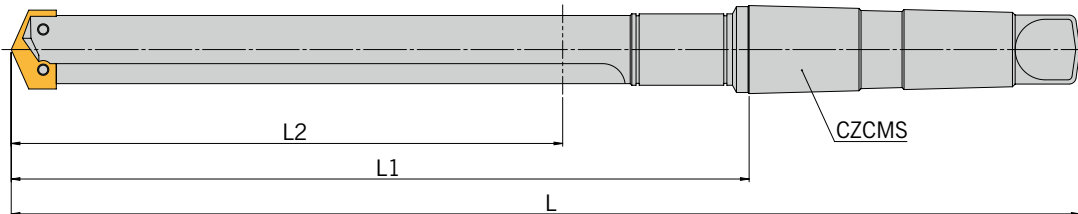
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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

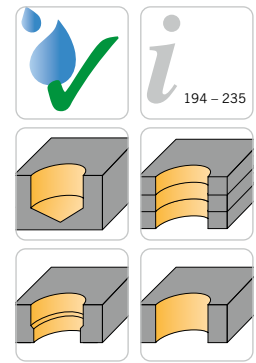
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| HS... | AS 0015 | 6,2 Nm | T5120 |

Corpo punta

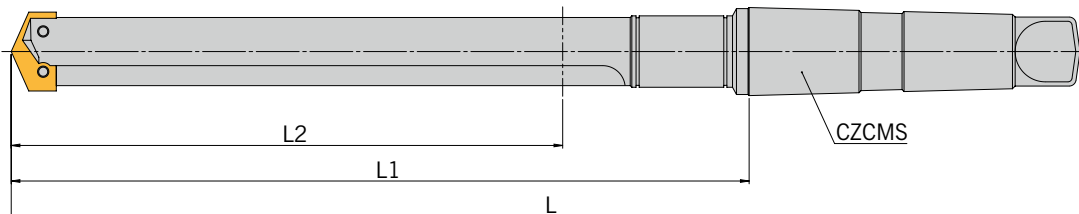
Foret pour insert de coupe

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 |

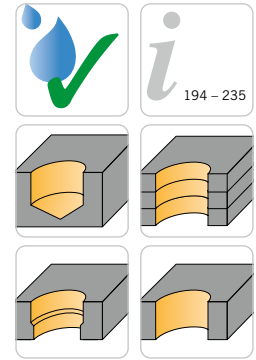
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

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

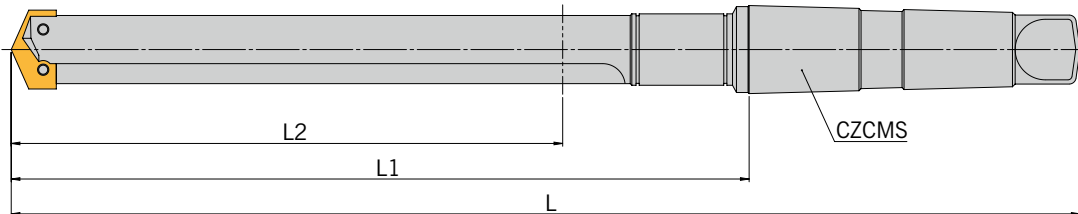
Corpo punta
Foret pour insert de coupe

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

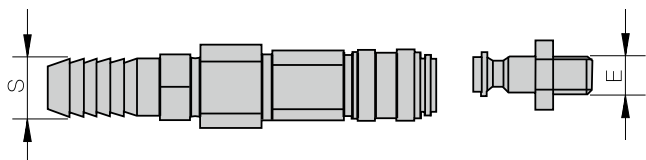
| Designation Articolo Article | L | L1 | L2 | CZCMS | STDNO | STDLET | Clamping wedge Scanalatura per trucioli Goujure | KSS-Set | Size Ampiezza Amplitude |
|------------------------------------|---------|----------|-----|-------|---------|--------|---|---------|-------------------------------|
| HW8776-11400-172GMK5 | 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 |

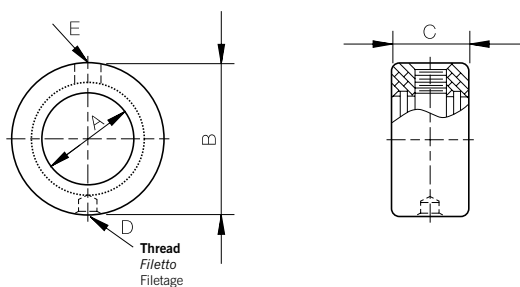
Holder accessories / Accessori corpi / Accessoires de support

| Designation Articolo Article | Used on the holder series Utilizzati sui corpi serie S'adapte sur les supports de la série | ① Fast action coupling Attacco rapido Raccord rapide | ② Rotary coolant adapters Anello refrigerante Adaptateur de liquide de refroidissement | ③ 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 |



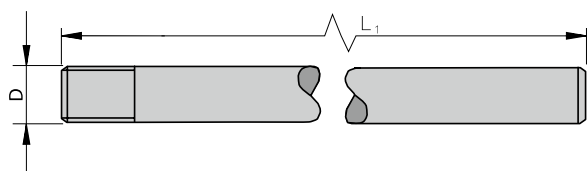
① Fast action coupling / Attacco rapido / Raccord rapide

| 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 |



② 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" |



③ 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 //




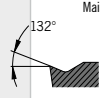
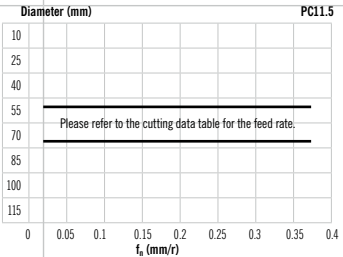
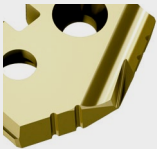

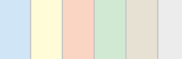
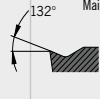
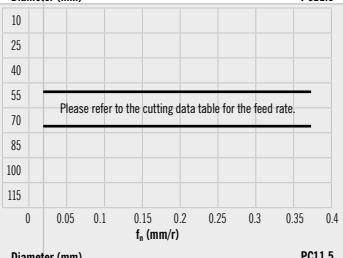


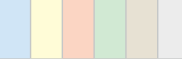
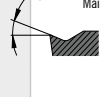
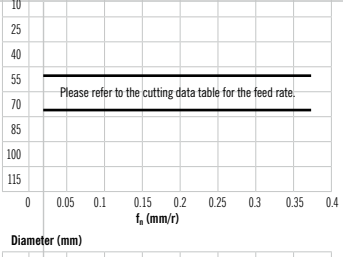
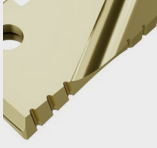

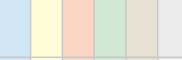
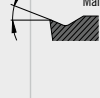
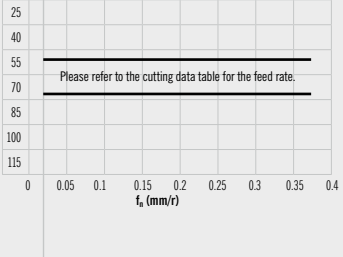
All information about our Solid carbide- / PM-HSS Tools can be found at:

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



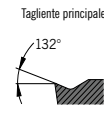
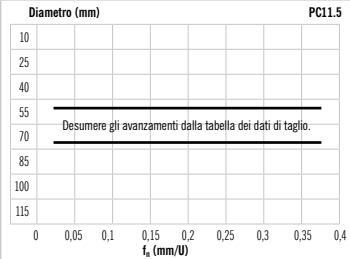
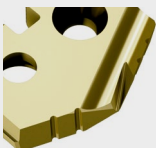


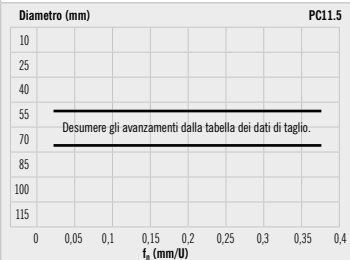
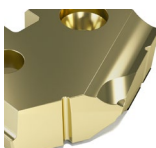

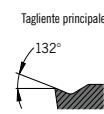
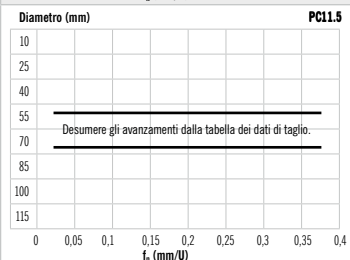



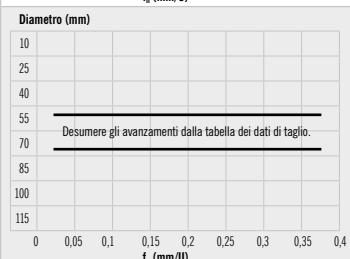
Vous trouverez toutes les informations sur nos outils en carbure monobloc / PM-HSS sur :

www.arno.de

POSITIVE – MEDIUM MACHINING

| Geometry | Properties | Material group | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|--|---|---|---|
| <p>-UNIVERSAL</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>P M K N S H</p>  |  <p>Main flute 132°</p> | <p>Diameter (mm) PC11.5</p>  <p>Please refer to the cutting data table for the feed rate.</p> |
| <p>-AM</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Specially developed point • Lighter cutting action offering improved hole straightness • First choice for deep holes | <p>P M K N S H</p>  |  <p>Main flute 132°</p> | <p>Diameter (mm) PC11.5</p>  <p>Please refer to the cutting data table for the feed rate.</p> |
| <p>-AS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Multiple pointing with small cross cutting edge • Increased stability • Reduced stray | <p>P M K N S H</p>  |  <p>Main flute 132°</p> | <p>Diameter (mm) PC11.5</p>  <p>Please refer to the cutting data table for the feed rate.</p> |
| <p>-F</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Sharp geometry with chip breakers • With corner protection chamfer for longer tool life • For machining bottom faces bore or screw countersinks | <p>P M K N S H</p>  |  <p>Main flute 180°</p> | <p>Diameter (mm)</p>  <p>Please refer to the cutting data table for the feed rate.</p> |



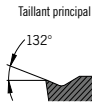
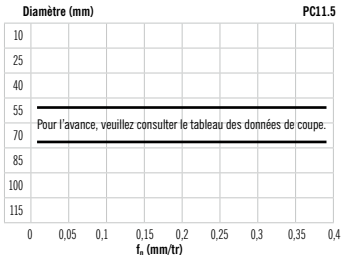
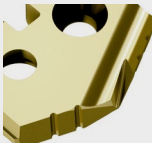

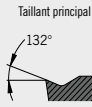
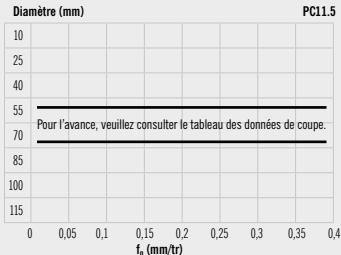


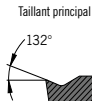
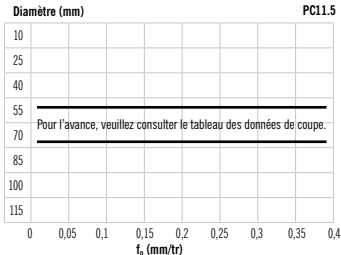


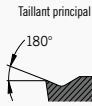
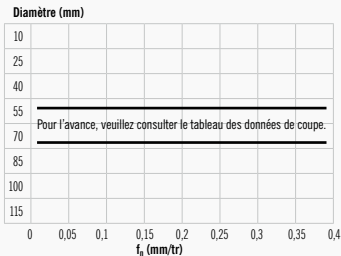
LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|--|------------------|---|---|---|---|---|--|--|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -UNIVERSALE   | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ● | ● | ● | ○ | |  | PC11.5  |
| -AM   | <ul style="list-style-type: none"> Nocciolo assottigliato Forza di avanzamento ridotta con un riduzione delle spinte assiali Ridotta deviazione e prima scelta per i fori profondi | ● | ● | ● | ● | ○ | |  | PC11.5  |
| -AS   | <ul style="list-style-type: none"> Puntatura multipla con piccolo tagliente trasversale Maggiore stabilità Meno dispersione | ● | ● | ● | ● | ○ | |  | PC11.5  |
| -F   | <ul style="list-style-type: none"> Taglio asimmetrico con rompitrucciolo Con smusso di protezione degli angoli per una maggiore durata Per la lavorazione fondo di fori o lamature teste di viti | ● | ● | ● | ● | ○ | |  |  |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|--|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|--|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-UNIVERSEL</p>   | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ● | ● | ● | ○ | |  <p>Taillant principal 132°</p> | <p>Diamètre (mm) PC11.5</p>  |
| <p>-AM</p>   | <ul style="list-style-type: none"> Pointe à conception spéciale Force d'avance réduite avec un meilleur comportement au perçage Faible déviation et premier choix pour perçages profonds | ● | ● | ● | ● | ○ | |  <p>Taillant principal 132°</p> | <p>Diamètre (mm) PC11.5</p>  |
| <p>-AS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> Pointes multiples avec petit tranchant transversal Stabilité accrue Moins de dispersion | ● | ● | ● | ● | ○ | |  <p>Taillant principal 132°</p> | <p>Diamètre (mm) PC11.5</p>  |
| <p>-F</p>   | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ● | ● | ● | ○ | |  <p>Taillant principal 180°</p> | <p>Diamètre (mm)</p>  |

HC – SOLID CARBIDE COATED




| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|-------|--|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | ● ● ✖ | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | |
| AK10/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO K materials Wear-resistant substrate with TiAlN multilayer coating Applicable under stable cutting conditions | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| AK20/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO K materials Tougher substrate with TiAlN multilayer coating Also for applications with longer overhangs | ○ | | ● | ● | ○ | | | | | | | | | | | | |
| AP40/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|-------|--|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | ● ● ✖ | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | |
| HSS/TiN | | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials HSS without Co content with TiN multilayer coating Very tough HSS variant for unfavourable machining conditions | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSS/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials HSS without Co content with TiAlN multilayer coating Very tough HSS variant for unfavourable machining conditions | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSS5/TiN | | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials HSS with 5% Co content and TiN multilayer coating Good ratio between toughness and wear resistance | ● | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| HSS5/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials HSS with 5% Co content and TiAlN multilayer coating Good ratio between toughness and wear resistance | ● | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| HSS8/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials HSS with 8% Co content and TiAlN multilayer coating Very high wear resistance under stable machining conditions | ● | ● | ○ | | ● | | | | | | | | | | | | |
| HSS8/TiCN | | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials HSS with 8% Co content and TiCN multilayer coating Very high wear resistance under stable machining conditions | ● | ○ | | | ● | | | | | | | | | | | | |

DRILLING FORATURA PERÇAGE
3













HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | |
|---|---|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|-----------|----|----|----|---------|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | TOUGHNESS | | | | ✱ ✱ ✱ ✱ | |
| | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | |
| AK20  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | | Campo di applicazione | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------------|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|-------|--|--|--|---|-----|
| | | | P | M | K | N | S | H | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | ● ● ✕ | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | |
| AK10/TiAIN  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO K Substrato resistente all'usura con rivestimento multistrato TiAIN Applicabile in condizioni di taglio stabili | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | |
| AK20/TiAIN  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO K Substrato più resistente con rivestimento multistrato in TiAIN Campo di applicazione anche per le sporgenze maggiori | ○ | | ● | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ✕ |
| AP40/TiAIN  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | Campo di applicazione | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|-------|--|--|--|--|-----|
| | | | P | M | K | N | S | H | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | ● ● ✕ | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | |
| HSS/TiN  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ✕ |
| HSS/TiAIN  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P HSS senza contenuto di Co con rivestimento multistrato TiAIN Variante in HSS molto resistente per condizioni di lavorazione sfavorevoli | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ✕ |
| HSS5/TiN  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ✕ |
| HSS5/TiAIN  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P HSS con contenuto di Co al 5 % e rivestimento multistrato in TiAIN Durezza e resistenza all'usura in un buon rapporto | ● | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ✕ |
| HSS8/TiAIN  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P HSS con contenuto di Co al 8 % e rivestimento multistrato in TiAIN Resistenza all'usura molto elevata in condizioni di lavorazione stabili | ● | ● | ○ | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| HSS8/TiCN  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ○ | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |

DRILLING FORATURA PERÇAGE

3

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  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ✕ | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | |
| AK10/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ✕ | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | |
| HSS/TiN | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSS/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSS5/TiN | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSS5/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSS8/TiAlN | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ● | ○ | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HSS8/TiCN | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | ● | ○ | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | |

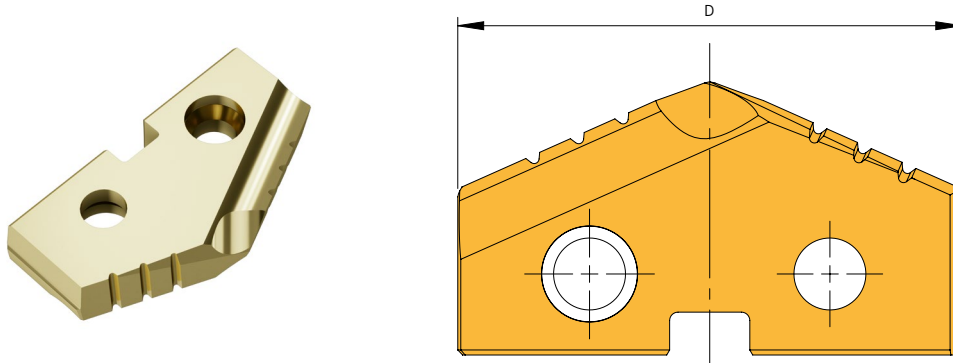
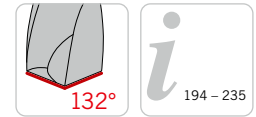
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

| Nuance | Couleur de revêtement | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Champ d'application | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------|----------------------|---|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|-------|----|----|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ✖ | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | |
| AK20  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | |  |

Inserti
Plaquettes

PA...

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



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 | | | | | | | |

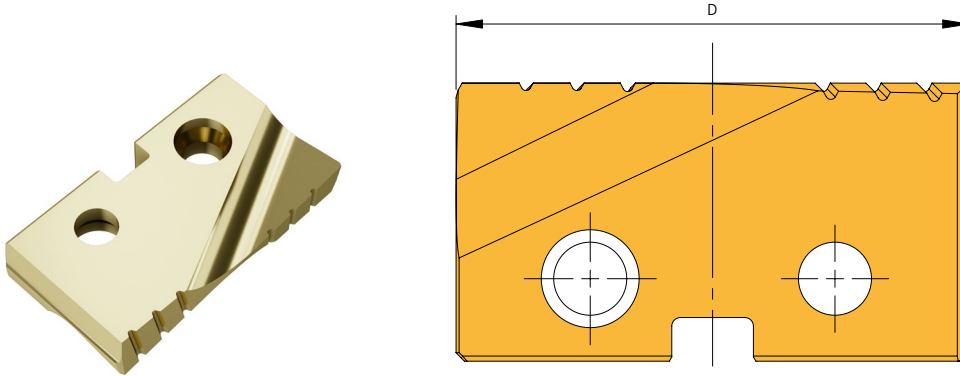
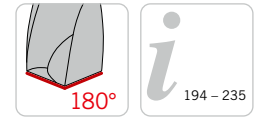
● Main application
 Applicazione principale
 Application principale
 ○ Secondary application
 Applicazione secondaria
 Application secondaire

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

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 <i>Articolo</i> <i>Article</i> | D [mm] | Size <i>Ampiezza</i> <i>Amplitude</i> | SC |
|--|--------|---|----------------|
| | | | HSS5/ TiAIN |
| 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.

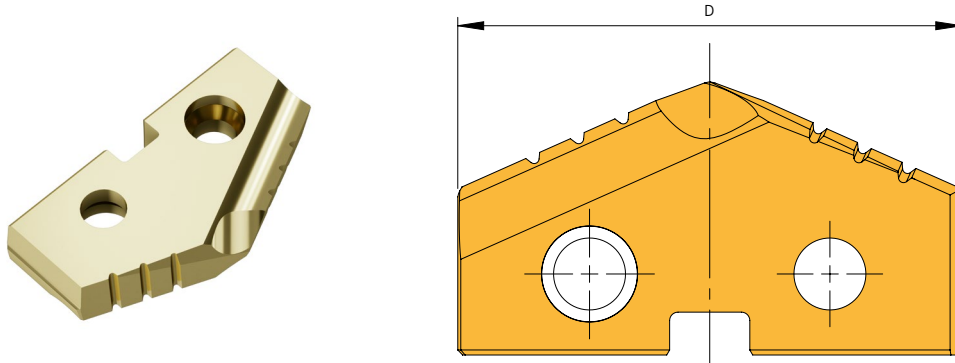
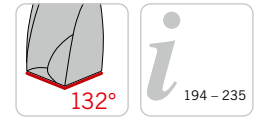
| | |
|---|---|
| P | ● |
| M | ● |
| K | |
| N | |
| S | ○ |
| H | |

● **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



Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Designation Articolo Article | D [mm] | D [inch] | Size Ampiezza Amplitude | HC | | SC | | | HC | | HU |
|------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|----------------|-------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|------|
| | | | | AP40/ TiAIN | HSS5 TiN | HSS5/ TiAIN | HSS8/ TiAIN | HSS8/ TiCN | AK10/ TiAIN | AK20/ TiAIN | 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

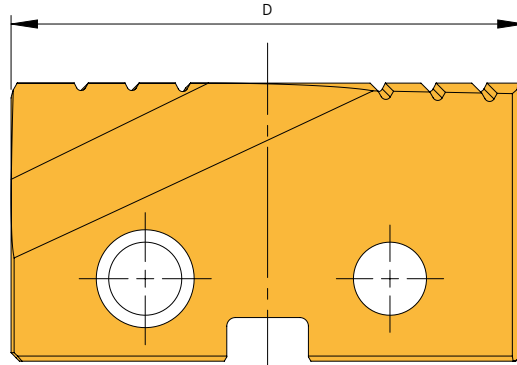
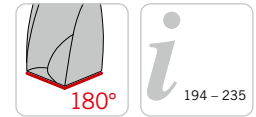
Note: We will grind and coat intermediate dimensions not listed here for a minimum of 5 pieces at no extra charge.
 Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
 Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici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

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 <i>Articolo</i> Article | D [mm] | Size <i>Ampiezza</i> Amplitude | SC |
|---|--------|--------------------------------------|----------------|
| | | | HSS5/ TITAN |
| 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.

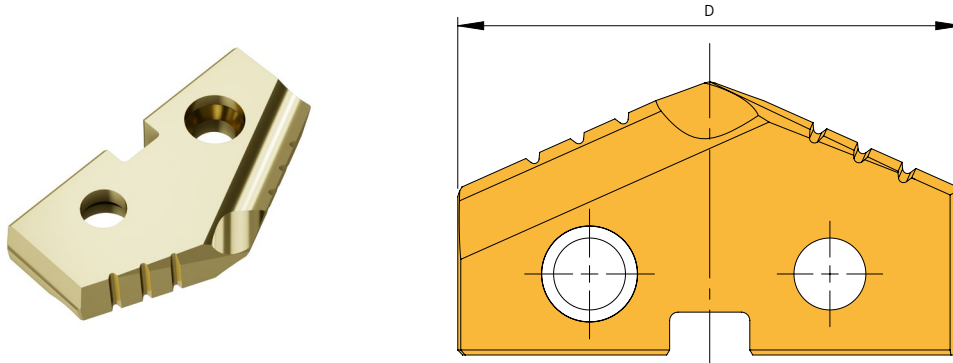
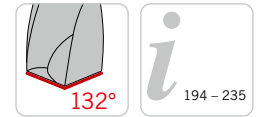
| | |
|---|---|
| P | ● |
| M | ● |
| K | |
| N | |
| S | ○ |
| H | |

● **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/ TAIN | HSS5 TIN | HSS5/ TAIN | HSS8/ TAIN | HSS8/ TAIN | AK10/ TAIN | AK20/ TAIN | 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 | | ◆ | | | | | | | |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

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/ 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.

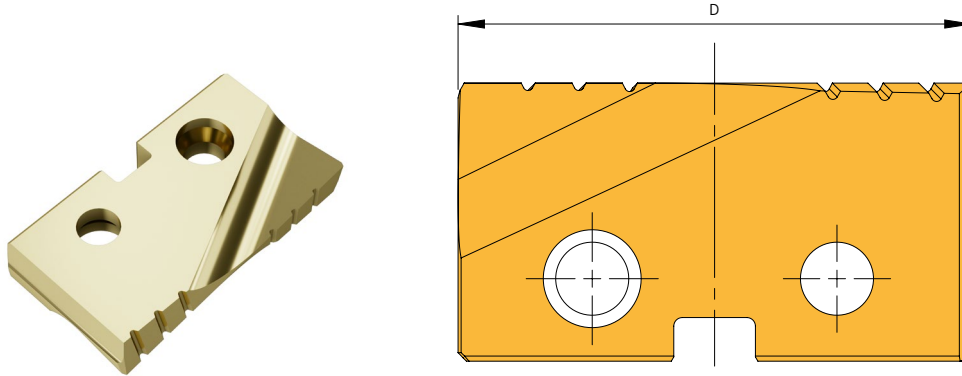
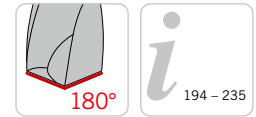
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | ● | ● | ● | ● | ● | | ○ | |
| M | ○ | ● | ● | ● | ○ | | | |
| K | | | | ○ | | ● | ● | ● |
| N | | | | | ● | | ● | ● |
| S | ○ | ○ | ● | | | | ○ | |
| H | | | | | | | | |

● 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 T1N | HSS5/ T1AIN |
| 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.

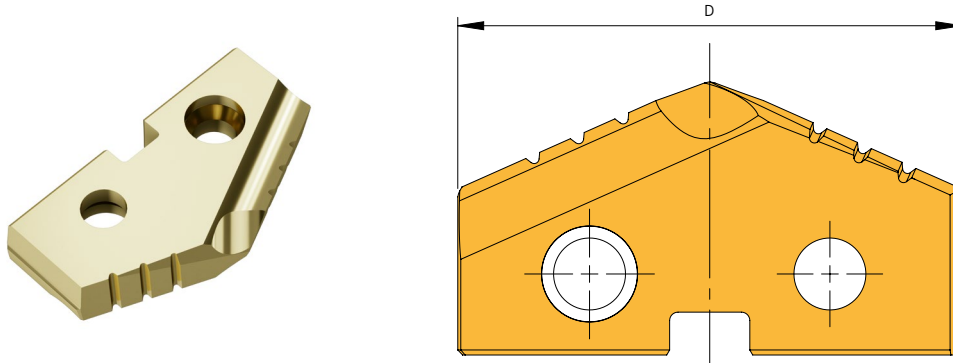
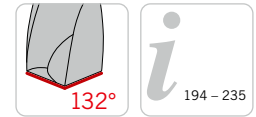
| | | |
|---|---|---|
| P | ● | ● |
| M | ● | ● |
| K | | |
| N | | |
| S | ○ | ○ |
| H | | |

● 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 Amplezza Amplitude | HC | | SC | | | | HC | | HU |
|------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|----------------|-----------|---------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| | | | | AP40/ TiAlN | HSS/TiAlN | HSS/TiN | HSS5 TiN | HSS5/ TiAlN | HSS8/ TiAlN | HSS8/ TiCN | AK10/ TiAlN | AK20/ TiAlN |
| 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/ TAIN | HSS/TAIN | HSS/TIN | HSS5 TIN | HSS5/ TAIN | HSS8/ TAIN | HSS8/ T/CN | AK10/ TAIN | AK20/ TAIN | 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.

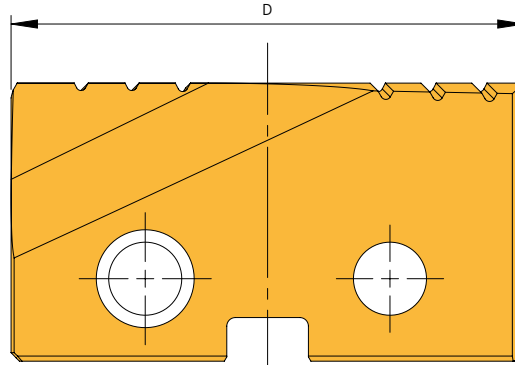
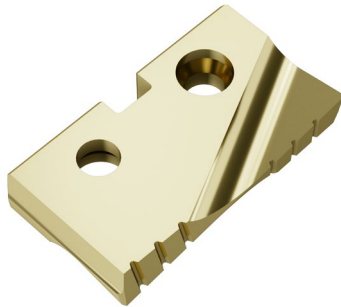
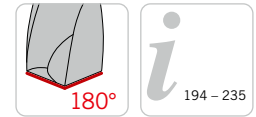
Nota: Misure non indicate sono disponibili senza incremento prezzo per minimo 5pz.
 Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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/ TITAIN |
| 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.

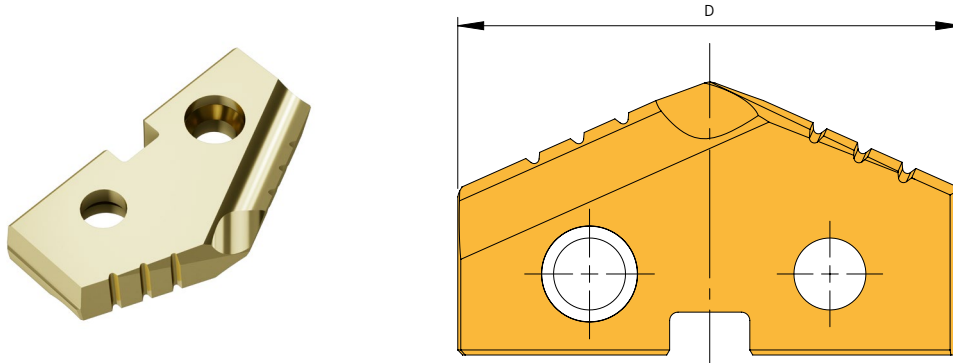
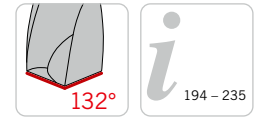
| | |
|---|---|
| P | ● |
| M | ● |
| K | |
| N | |
| S | ○ |
| H | |

● 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



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 Ampliezza Amplitude | SC | | | | | | HC | | HU |
|------------------------------------|--------|----------|--------------------------------|---------------|----------|---------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|------|
| | | | | AP40/ TAIN | HSS/TAIN | HSS/TIN | HSS5/ TAIN | HSS8/ TAIN | HSS8/ TCN | AK10/ TAIN | AK20/ TAIN | AK20 |
| PM29.5 | 29,50 | - | M | ◆ | | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM29.9 | 29,90 | - | M | | | ◆ | | | | | | |
| PM30 | 30,00 | 1 3/16" | M+0 | ◆ | ◆ | | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM30.16 | 30,16 | - | M+0 | | | | ◆ | | | | | |
| PM30.5 | 30,50 | - | M+0 | ◆ | ◆ | | | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM30.7 | 30,70 | - | M+0 | | | | ◆ | | | | | |
| PM30.96 | 30,96 | 1 7/32" | M+0 | | | | ◆ | | | | | |
| PM31 | 31,00 | - | M+0 | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM31.5 | 31,50 | - | M+0 | ◆ | | | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM31.7 | 31,70 | - | M+0 | | | ◆ | | | | | | |
| PM31.75 | 31,75 | 1 1/4" | M+0 | | ◆ | ◆ | ◆ | | | | | |
| PM32 | 32,00 | - | M+0 | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM32.25 | 32,25 | - | M+0 | | | ◆ | | | | | | |
| PM32.5 | 32,50 | - | M+0 | ◆ | ◆ | | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM32.54 | 32,54 | 1 9/32" | M+0 | | | ◆ | | | | | | |
| PM33 | 33,00 | - | M+0 | ◆ | ◆ | | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM33.34 | 33,34 | 1 5/16" | M+0 | | | | ◆ | | | | | |
| PM33.5 | 33,50 | - | M+0 | ◆ | | | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM33.7 | 33,70 | - | M+0 | | | | | | | | | ◆ |
| PM34 | 34,00 | - | M+0 | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM34.13 | 34,13 | 1 11/32" | M+0 | | ◆ | ◆ | ◆ | | | | | |
| PM34.5 | 34,50 | - | M+0 | ◆ | | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| PM34.7 | 34,70 | - | M+0 | | | | ◆ | | | | | |
| PM34.93 | 34,93 | 1 3/8" | M+0 | | | | ◆ | | | | | |
| PM35 | 35,00 | - | M+0 | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| 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+0 | ◆ | | | ◆ | | | | | |
| PM32-AM | 32,00 | - | M+0 | ◆ | | | ◆ | | | | | |
| PM33-AM | 33,00 | - | M+0 | ◆ | | | ◆ | | | | | |
| PM34-AM | 34,00 | - | M+0 | ◆ | | | ◆ | | | | | |
| PM35-AM | 35,00 | - | M+0 | ◆ | | | ◆ | | | | | |
| 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+0 | ◆ | | | ◆ | | | | | |
| PM30-AS | 30,00 | - | M+0 | | | | ◆ | | | ◆ | | |
| PM30.5-AS | 30,50 | - | M+0 | | | | ◆ | | | ◆ | | |
| PM31-AS | 31,00 | - | M+0 | | | | ◆ | | | ◆ | | |
| PM31.5-AS | 31,50 | - | M+0 | | | | ◆ | | | ◆ | | |
| PM32-AS | 32,00 | - | M+0 | | | | ◆ | | | ◆ | | |

Drilling
Foratura
PERÇAGE

Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Designation Articolo Article | D [mm] | D [inch] | Size Ampiezza Amplitude | HC | | SC | | | | HC | | HU |
|------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|----------------|--|-----------|---------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| | | | | AP40/ TiAIN | | HSS/TiAIN | HSS/TiN | HSS5/ TiAIN | HSS8/ TiAIN | HSS8/ TiCN | AK10/ TiAIN | AK20/ TiAIN |
| 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.

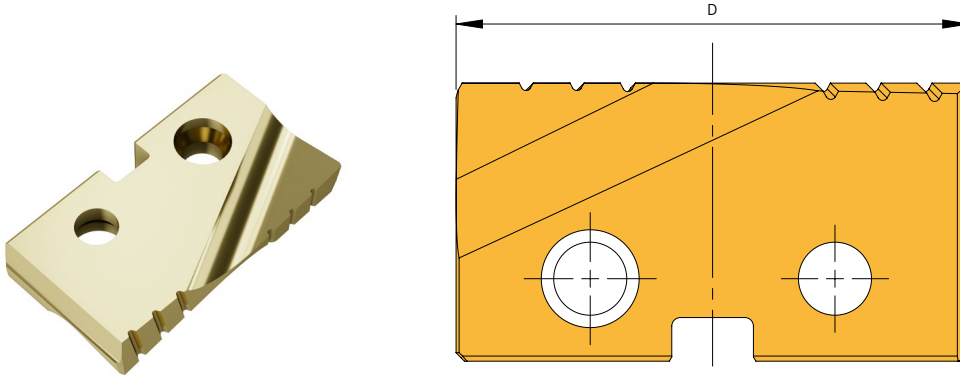
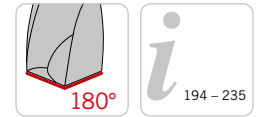
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ○ | |
| M | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○ | | | |
| K | | | | | ○ | | ● | ● | ● |
| N | | | | | | ● | | ● | ● |
| S | | | ○ | ● | | | | ○ | |
| H | | | | | | | | | |

● 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 Amplezza Amplitude | SC |
|------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|----------------|
| | | | | HSS5/ T1AIN |
| 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.

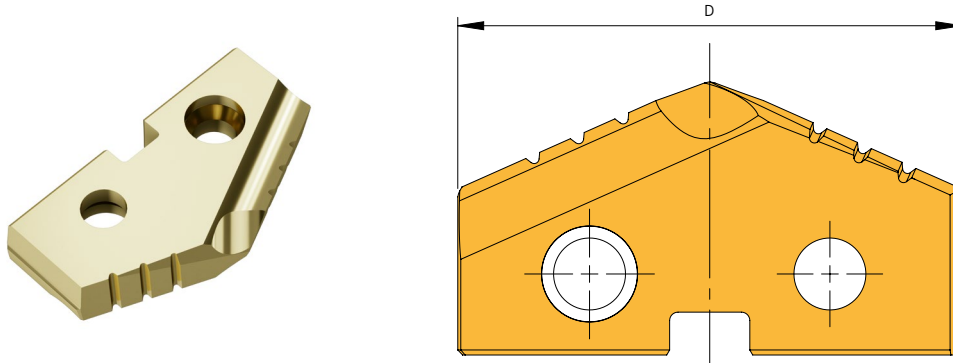
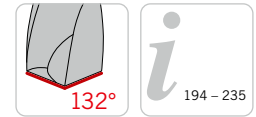
Remarque : Nous rectifions et revêtons les dimensions intermédiaires qui ne sont pas mentionnées ici à partir de 5 pièces sans supplément de prix.

| | |
|---|---|
| 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/ TiAIN | HSS/TiAIN | HSS/TiN | HSS5/ TiAIN | AK20/ TiAIN |
| 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 | | | | ◆ | |

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Designation Articolo Article | D [mm] | D [inch] | Size Ampiezza Amplitude | HC | SC | | | | HC |
|------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|---------------|----------|---------|---------------|---------------|----|
| | | | | AP40/ TAIN | HSS/TAIN | HSS/TIN | HSS5/ TAIN | AK20/ TAIN | |
| 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.

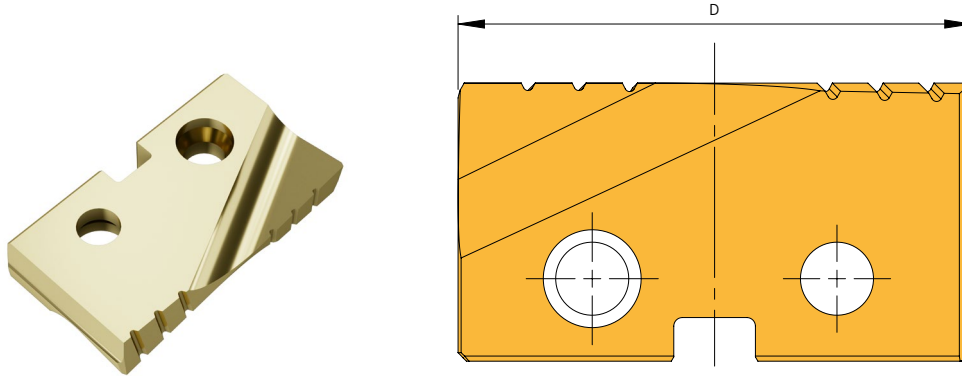
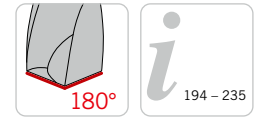
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | ● | ● | ● | ● | ○ |
| M | ○ | ○ | ○ | ● | |
| K | | | | | ● |
| N | | | | | ● |
| S | | | | ○ | ○ |
| H | | | | | |

● 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



Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Designation Articolo Article | D [mm] | Size Ampiezza Amplitude | SC |
|------------------------------------|--------|-------------------------------|----------------|
| | | | HSS5/ T1AIN |
| 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.

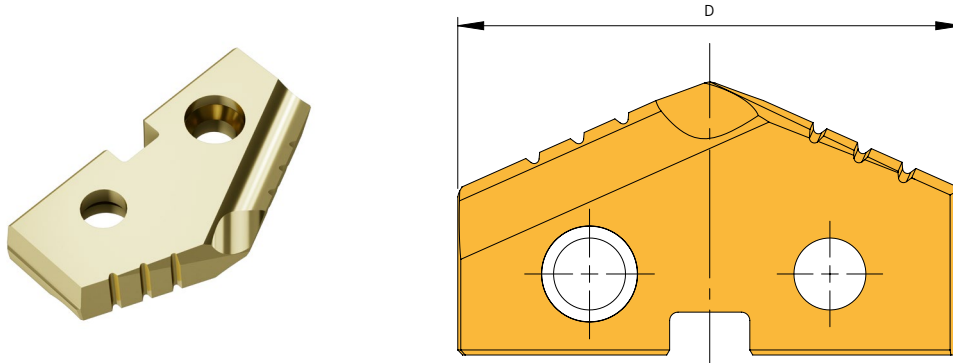
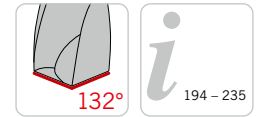
| | |
|---|---|
| P | ● |
| M | ● |
| K | |
| N | |
| S | ○ |
| H | |

● 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



Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Designation Articolo Article | D [mm] | D [inch] | Size Ampiezza Amplitude | SC | | |
|------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|-----------|---------|----------------|
| | | | | HSS/TIAIN | HSS/TIN | HSS5/ TIAIN |
| 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.

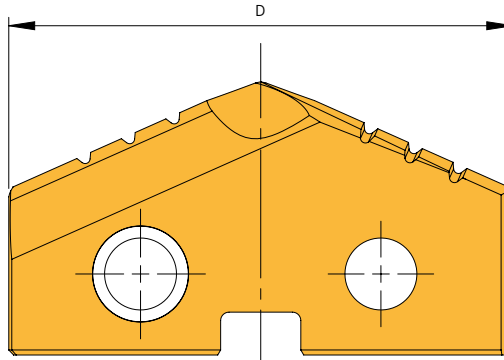
| | | | |
|---|---|---|---|
| P | ● | ● | ● |
| M | ○ | ○ | ● |
| K | | | |
| N | | | |
| S | | | ○ |
| H | | | |

● 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



Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Designation <i>Articolo</i> Article | D [mm] | D [inch] | Size <i>Ampiezza</i> Amplitude | SC | | |
|---|--------|----------|--------------------------------------|-----------|---------|------------|
| | | | | HSS/TiAIN | HSS/TiN | HSS5/TiAIN |
| 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 | | | ◆ |

Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Designation Articolo Article | D [mm] | D [inch] | Size Ampiezza Amplitude | SC | | |
|------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|-----------|---------|------------|
| | | | | HSS/TiAIN | HSS/TiN | HSS5/TiAIN |
| 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.

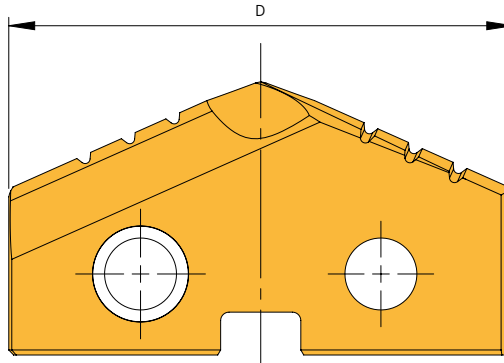
| | | | |
|---|---|---|---|
| P | ● | ● | ● |
| M | ○ | ○ | ● |
| K | | | |
| N | | | |
| S | | | ○ |
| H | | | |

● 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



| Designation Articolo Article | D [mm] | D [inch] | Size Ampiezza Amplitude | SC | | |
|------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|----------|---------|---------------|
| | | | | HSS/TAIN | HSS/TIN | HSS5/ TAIN |
| 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 | ◆ | | ◆ |

| Designation <i>Articolo</i> Article | D [mm] | D [inch] | Size <i>Ampiezza</i> Amplitude | SC | | |
|---|--------|----------|--------------------------------------|-----------|---------|------------|
| | | | | HSS/TIAIN | HSS/TIN | HSS5/TIAIN |
| 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/mm ²) | 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 |
| | Low alloyed steel | Machinig steel (short-clipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 54 - 64 - 74 | 63 - 73 - 83 | 63 - 73 - 83 |
| | | 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 |
| austenitic, chilled | | 200 | 675 | M1 | 20 - 30 - 40 | 23 - 33 - 43 | 23 - 33 - 43 | |
| M | Stainless steel | 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 |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | 190 - 200 - 210 | 230 - 240 - 250 | 230 - 240 - 250 |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, elektrolyte copper | 100 | 343 | N7 | 36 - 46 - 56 | 41 - 51 - 61 | 41 - 51 - 61 |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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

DRILLING FORATURA PERÇAGE

3

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/mm ²) | Chipping group | Cutting speed V _c (m/min) | | |
|------------------------------|---|---|---------------------|--|-----------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | | AK10 T1AIN | AK20 T1AIN | AP40 T1AIN |
| 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 |
| | Low alloyed steel | Machinig steel (short-clipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 95 – 105 – 115 | 95 – 105 – 115 | 95 – 105 – 115 |
| | | 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 |
| austenitic, chilled | | 200 | 675 | M1 | 55 – 65 – 75 | 55 – 65 – 75 | 55 – 65 – 75 | |
| M Stainless steel | 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 | |
| | ferritic | 200 | 675 | K1 | 115 – 125 – 135 | 115 – 125 – 135 | 115 – 125 – 135 | |
| K Malleable cast iron | pearlitic | 260 | 867 | K2 | 87 – 97 – 107 | 87 – 97 – 107 | 87 – 97 – 107 | |
| | low tensile strength | 180 | 602 | K3 | 113 – 123 – 133 | 113 – 123 – 133 | 113 – 123 – 133 | |
| K Cast iron | high tensile strength / austenitic | 245 | 825 | K4 | 74 – 84 – 94 | 74 – 84 – 94 | 74 – 84 – 94 | |
| | 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 |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | 440 – 450 – 460 | 440 – 450 – 460 | 440 – 450 – 460 |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, elektrolyte copper | 100 | 343 | N7 | 110 – 120 – 130 | 110 – 120 – 130 | 110 – 120 – 130 |
| | N Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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

DRILLING FORATURA PERÇAGE

3

| 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 | - |
| - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - |

Drilling
Foratura
PERÇAGE

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/mm ²) | 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 | |
| | Low alloyed steel | Machinig steel (short-clipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 48 – 58 – 68 | |
| | | 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 | |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | 200 – 210 – 220 | |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | |
| | | Unalloyed, elektrolyte copper | 100 | 343 | N7 | 35 – 45 – 55 | |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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

DRILLING FORATURA PERÇAGE

3

| 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/mm ²) | 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 | |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | 54 - 64 - 74 | 63 - 73 - 83 | 63 - 73 - 83 | |
| | | 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 | |
| | Acciai inossidabili | temprato e rinvenuto | 400 | 1361 | P13 | 10 - 20 - 30 | 12 - 22 - 32 | 12 - 22 - 32 | |
| | | ferritico / martensitico, ricotto | 200 | 675 | P14 | 22 - 32 - 42 | 25 - 35 - 45 | 25 - 35 - 45 | |
| | M | Acciai inossidabili | martensitico, bonificato | 330 | 1114 | P15 | 15 - 25 - 35 | 18 - 28 - 38 | 18 - 28 - 38 |
| austenitico, trattato o temerato | | | 200 | 675 | M1 | 20 - 30 - 40 | 23 - 33 - 43 | 23 - 33 - 43 | |
| Ghisa temprata | | 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 | |
| | | ferritico | 200 | 675 | K1 | 40 - 50 - 60 | 47 - 57 - 67 | 47 - 57 - 67 | |
| Ghisa grigia | | perlitica | 260 | 867 | K2 | 35 - 45 - 55 | 40 - 50 - 60 | 40 - 50 - 60 | |
| | | 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 | |
| | | ferritico | 155 | 518 | K5 | 40 - 50 - 60 | 47 - 57 - 67 | 47 - 57 - 67 | |
| Ghisa sferoidale | | 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 | |
| K | | 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 |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | 130 - 140 - 150 | 150 - 160 - 170 | 150 - 160 - 170 | |
| | | > 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 T1AIN | 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/mm ²) | Gruppo di lavoro | Velocità di taglio V _c (m/min) | | |
|--|--|---|--------------------------|------------------------------------|------------------|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | | AK10 T1AIN | AK20 T1AIN | AP40 T1AIN |
| 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 |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | 95 – 105 – 115 | 95 – 105 – 115 | 95 – 105 – 115 |
| | | 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 |
| | Acciai inossidabili | temprato e rinvenuto | 400 | 1361 | P13 | 40 – 50 – 60 | 40 – 50 – 60 | 40 – 50 – 60 |
| | | ferritico / martensitico, ricotto | 200 | 675 | P14 | 55 – 65 – 75 | 55 – 65 – 75 | 55 – 65 – 75 |
| | M | Acciai inossidabili | martensitico, bonificato | 330 | 1114 | P15 | 40 – 50 – 60 | 40 – 50 – 60 |
| austenitico, trattato o temerato | | | 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 |
| K | Ghisa temprata | austenitico-ferritico, Duplex | 230 | 778 | M3 | 40 – 50 – 60 | 40 – 50 – 60 | 40 – 50 – 60 |
| | | ferritico | 200 | 675 | K1 | 115 – 125 – 135 | 115 – 125 – 135 | 115 – 125 – 135 |
| | Ghisa grigia | perlitica | 260 | 867 | K2 | 87 – 97 – 107 | 87 – 97 – 107 | 87 – 97 – 107 |
| | | bassa resistenza | 180 | 602 | K3 | 113 – 123 – 133 | 113 – 123 – 133 | 113 – 123 – 133 |
| | Ghisa sferoidale | alta resistenza / austenitico | 245 | 825 | K4 | 74 – 84 – 94 | 74 – 84 – 94 | 74 – 84 – 94 |
| | | ferritico | 155 | 518 | K5 | 110 – 120 – 130 | 110 – 120 – 130 | 110 – 120 – 130 |
| GGV (CGI) | perlitica | 265 | 885 | K6 | 85 – 95 – 105 | 85 – 95 – 105 | 85 – 95 – 105 | |
| N | Leghe di Alluminio stampato | 200 | 675 | K7 | 113 – 123 – 133 | 113 – 123 – 133 | 113 – 123 – 133 | |
| | | 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 |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | 270 – 280 – 290 | 270 – 280 – 290 | 270 – 280 – 290 |
| | | > 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 |
| | Leghe di Titanio | Base Ni o Co da fusione | 320 | 1076 | S5 | - | - | - |
| | | 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

DRILLING FORATURA PERÇAGE

3

| 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/mm ²) | 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 | |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | 48 – 58 – 68 | |
| | | 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 temperato | 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 | |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | 110 – 120 – 130 | |
| | | > 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/mm ²) | 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 |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 12 – 22 – 32 |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 8 – 18 – 28 |
| | | ferritique, martensitique, recuit | 200 | 675 | P14 | 18 – 28 – 38 |
| M | Acier inox | martensitique, traité | 330 | 1114 | P15 | 12 – 22 – 32 |
| | | austénitique | 200 | 675 | M1 | 16 – 26 – 36 |
| | | austénitique | 300 | 1013 | M2 | 13 – 23 – 33 |
| K | Fonte malléable | austénitique-ferritique, Duplex | 230 | 778 | M3 | 13 – 23 – 33 |
| | | ferritique | 200 | 675 | K1 | 56 – 66 – 76 |
| | Fonte grise | perlitique | 260 | 867 | K2 | 37 – 47 – 57 |
| | | faible résistance | 180 | 602 | K3 | 50 – 60 – 70 |
| N | Fonte à Graphite sphéroïdale | haute résistance / austénitique | 245 | 825 | K4 | 28 – 38 – 48 |
| | | ferritique | 155 | 518 | K5 | 48 – 58 – 68 |
| | GGV (CGI) | perlitique | 265 | 885 | K6 | 37 – 47 – 57 |
| | | | 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 subir un durcissement, durci | 90 | 314 | N4 | 150 – 160 – 170 |
| | Alliage de Magnésium | > 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 130 | 447 | N5 | 110 – 120 – 130 |
| | | > 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 renforcée 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - |
| | Fonte durci | trempe 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

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

| 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/mm ²) | 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 |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 15 - 25 - 35 | 17 - 27 - 37 | 17 - 27 - 37 |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 10 - 20 - 30 | 12 - 22 - 32 | 12 - 22 - 32 |
| ferritique, martensitique, recuit | | 200 | 675 | P14 | 22 - 32 - 42 | 25 - 35 - 45 | 25 - 35 - 45 | |
| M | Acier inox | martensitique, traité | 330 | 1114 | P15 | 15 - 25 - 35 | 18 - 28 - 38 | 18 - 28 - 38 |
| | | 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 |
| K | Fonte malléable | austénitique-ferritique, Duplex | 230 | 778 | M3 | 15 - 25 - 35 | 19 - 29 - 39 | 19 - 29 - 39 |
| | | ferritique | 200 | 675 | K1 | 40 - 50 - 60 | 47 - 57 - 67 | 47 - 57 - 67 |
| | Fonte grise | perlitique | 260 | 867 | K2 | 35 - 45 - 55 | 40 - 50 - 60 | 40 - 50 - 60 |
| | | 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 |
| | | ferritique | 155 | 518 | K5 | 40 - 50 - 60 | 47 - 57 - 67 | 47 - 57 - 67 |
| GGV (CGI) | perlitique | 265 | 885 | K6 | 35 - 40 - 45 | 40 - 50 - 60 | 40 - 50 - 60 | |
| | | 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 subir un durcissement, durci | 90 | 314 | N4 | 150 - 160 - 170 | 180 - 190 - 200 | 180 - 190 - 200 |
| | Alliage de Magnésium | > 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 130 | 447 | N5 | 130 - 140 - 150 | 150 - 160 - 170 | 150 - 160 - 170 |
| | | > 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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 TAIN | 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 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Drilling
Foratura
PERÇAGE

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/mm ²) | Groupe de travail | Vitesse de coupe V _c (m/min) | | | |
|---------------------------|--|--|------------------------------------|-------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | AK10 T1AIN | AK20 T1AIN | AP40 T1AIN | |
| 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 |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) ricotto | 220 | 745 | P6 | 95 – 105 – 115 | 95 – 105 – 115 | 95 – 105 – 115 |
| | | 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 |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 45 – 55 – 65 | 45 – 55 – 65 | 45 – 55 – 65 |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 40 – 50 – 60 | 40 – 50 – 60 | 40 – 50 – 60 |
| | | ferritique, martensitique, recuit | 200 | 675 | P14 | 55 – 65 – 75 | 55 – 65 – 75 | 55 – 65 – 75 |
| | M | Acier inox | martensitique, traité | 330 | 1114 | P15 | 40 – 50 – 60 | 40 – 50 – 60 |
| austénitique | | | 200 | 675 | M1 | 55 – 65 – 75 | 55 – 65 – 75 | 55 – 65 – 75 |
| Acier inox | | 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 subir un durcissement, durci | 90 | 314 | N4 | 370 – 380 – 390 | 370 – 380 – 390 | 370 – 380 – 390 |
| | Alliage de Magnésium | > 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 130 | 447 | N5 | 270 – 280 – 290 | 270 – 280 – 290 | 270 – 280 – 290 |
| | | > 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 |
| | Alliage de titane | à base Ni ou Co da fusione | 320 | 1076 | S5 | - | - | - |
| | | 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| Fonte durci | trempe 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

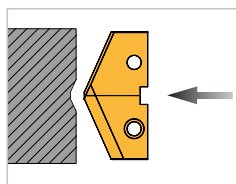
DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

| | | 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 $8 \times D$.

Caution:

Tips \sphericalangle of the drilling plates:
up to $\varnothing 65$ mm = 132°
up to $\varnothing 114$ mm = 144°

The centre drill must have an equal or greater point angle.

Chip breaking with tough materials

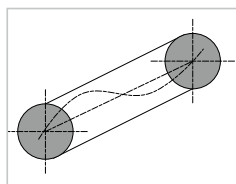


Many steels with high Cr and Ni content cannot be broken by chip breakers and chip formers alone.

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.

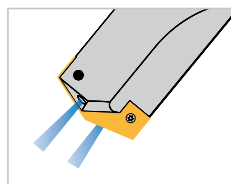
Drill wander



Drill "wander" depends on several factors:

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

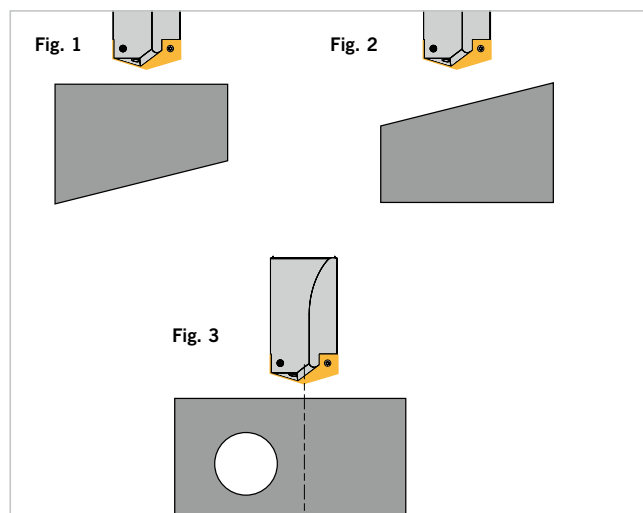
Low coolant pressure



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 $1.5 \times D$ drilling depth.

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

Interrupted cut or oblique spot drilling

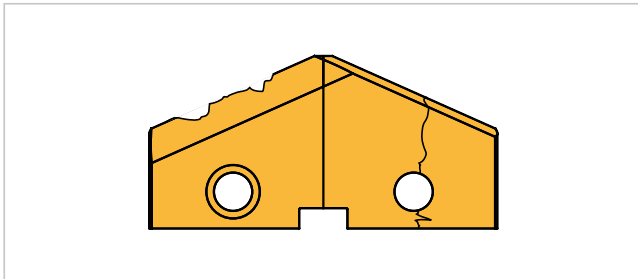


Interrupted cuts or oblique spot drilling is not recommended since drilling plate support is relatively small.

Figs. 1+2: Partly possible by reducing cutting values up to $\sphericalangle 7^\circ$.

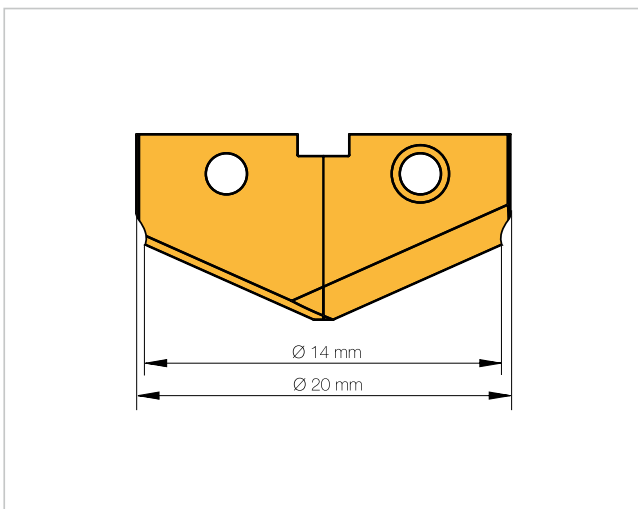
Fig. 3: Almost impossible! Discuss your application with us, we will manage to find a solution!

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 P120 HSS5 / TiAIN:
 $n = 850 \text{ rpm}$, $f = 0.25 \text{ mm}$

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

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

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] [litres/min] | 12 10 | 6 10 | 7 16 | 6 27 | 5 45 | 3 114 | 3 144 | 12 10 | 7 11 | 7 17 | 7 30 | 7 60 |
| | Structural steels | [bar] [litres/min] | 11 9 | 6 10 | 6 16 | 5 23 | 5 45 | 3 114 | 3 144 | 12 10 | 7 11 | 6 16 | 6 27 | 5 47 |
| | Unalloyed and low-alloy steel also includes quenched and case-hardened steels | [bar] [litres/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 4 19 | 3 40 |
| | Alloy steel | [bar] [litres/min] | 12 9 | 6 10 | 5 14 | 4 23 | 4 38 | 2 98 | 2 117 | 15 11 | 10 13 | 10 22 | 9 34 | 7,5 56 |
| | High alloy and high-strength steel | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 8 | 4 12 | 2 20 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 15 11 | 5 12 | 4 13 | 4 20 | 3 40 |
| | Tool steels | [bar] [litres/min] | 11 10 | 4 8 | 4 12 | 3 20 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 15 11 | 5 12 | 4 13 | 3 20 | 3 37 |
| M | Stainless steel and cast steel | [bar] [litres/min] | 12 10 | 6 10 | 5 14 | 4 23 | 4 38 | 2 98 | 2 117 | 15 11 | 10 13 | 10 22 | 9 34 | 9 70 |
| K | Grey cast iron | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 12 | 5 19 | 4 49 |
| | Cast iron with nodular graphite | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 12 | 5 19 | 4 49 |
| | Malleable iron | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 13 | 5 19 | 4 49 |
| N | Wrought aluminium alloys | [bar] [litres/min] | 15 10 | 12 14 | 16 23 | 11 34 | 9 61 | 4 125 | 4 159 | 22 13 | 19 17 | 19 28 | 17 45 | 14 77 |
| | Aluminium cast alloys | [bar] [litres/min] | 15 10 | 12 14 | 16 23 | 11 34 | 9 61 | 4 125 | 4 159 | 22 13 | 19 17 | 19 28 | 17 45 | 14 77 |
| | Copper and copper alloys (bronze / brass) | [bar] [litres/min] | 13 10 | 8 11 | 10 20 | 8 30 | 7 53 | 4 125 | 4 167 | 14 10 | 10 13 | 10 21 | 10 34 | 10 75 |
| | Non-ferrous materials | [bar] [litres/min] | Air cooling is recommended. | | | | | | | | | | | |
| S | Heat-resistant alloys | [bar] [litres/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 18 10 | 11 11 | 10 12 | 10 19 | 9 62 |
| | Titanium alloys | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 9 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 98 | 2 125 | 18 10 | 11 11 | 10 16 | 10 27 | 9 62 |
| H | Hardened steel | [bar] [litres/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 3 19 | 3 37 |
| | Chilled casting | [bar] [litres/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 3 19 | 3 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.

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

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.

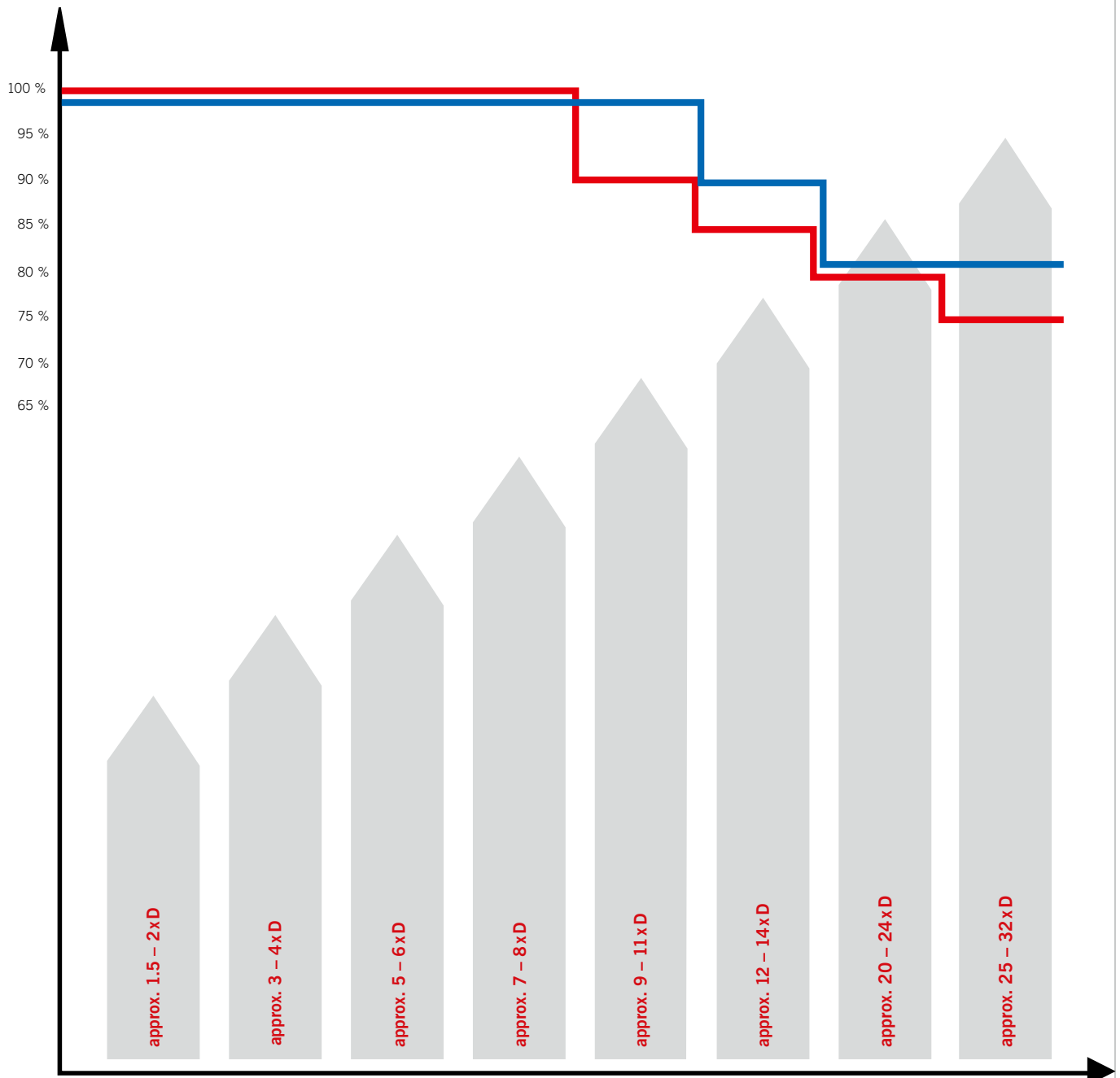
Many materials from the field of stainless steels and, to some extent, other materials as well, cannot be made to break by "V_c" and "f" alone. These cases require the use of a chip breaking cycle.

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.

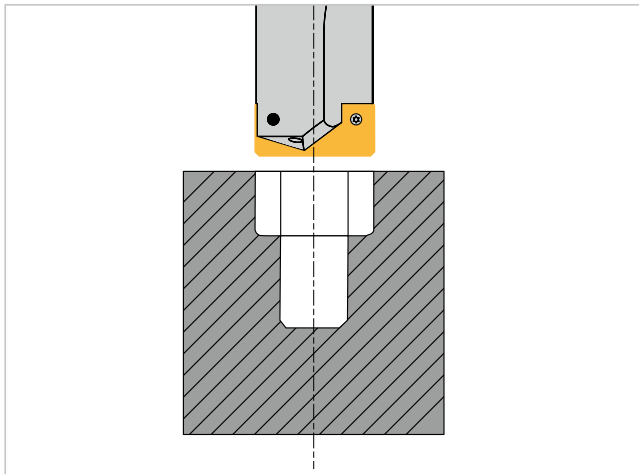
CUTTING VALUE MULTIPLIER



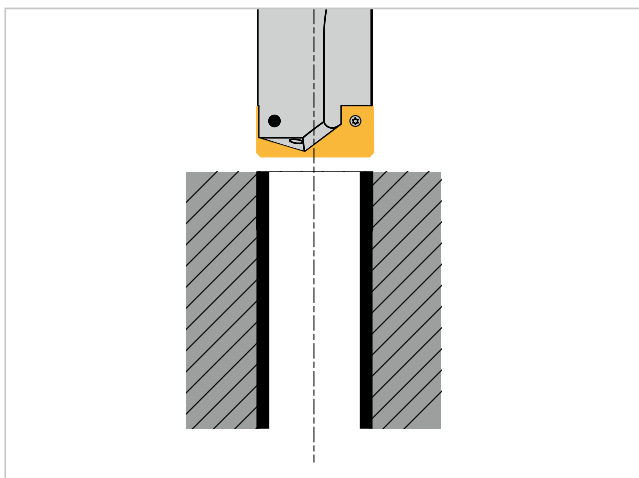
- f = feed rate
- V_c = cutting speed

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| 9 – 11 x D | > $V_c \times 0.90$ |
| 12 – 14 x D | > $V_c \times 0.85$; $f \times 0.90$ |
| 20 – 24 x D | > $V_c \times 0.80$; $f \times 0.90$ |
| 25 – 32 x D | > $V_c \times 0.75$; $f \times 0.80$ |

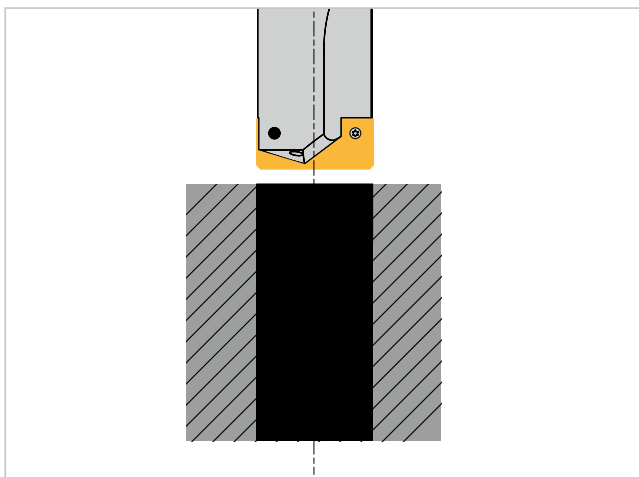
FLAT INSERTS



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



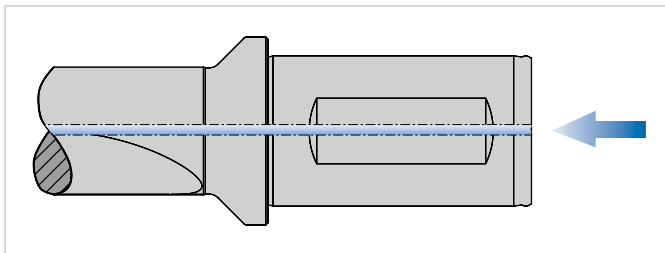
For reaming operations, a medium-length holder should be used at most. It is also important to ensure that the difference in diameter (between predrilling diameter and reaming diameter) is greater than the corner protection chamfer. The alignment of the reamed hole corresponds to the alignment of the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



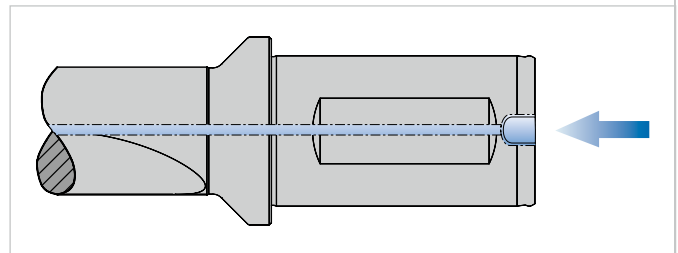
Drilling into the solid only works with materials that are easy to machine, e.g. aluminium or free-cutting steel, but with reservations. Use is only recommended in conjunction with short holders.

COOLANT SUPPLY VIA SHANK

Cylindrical shank as per ISO 9766

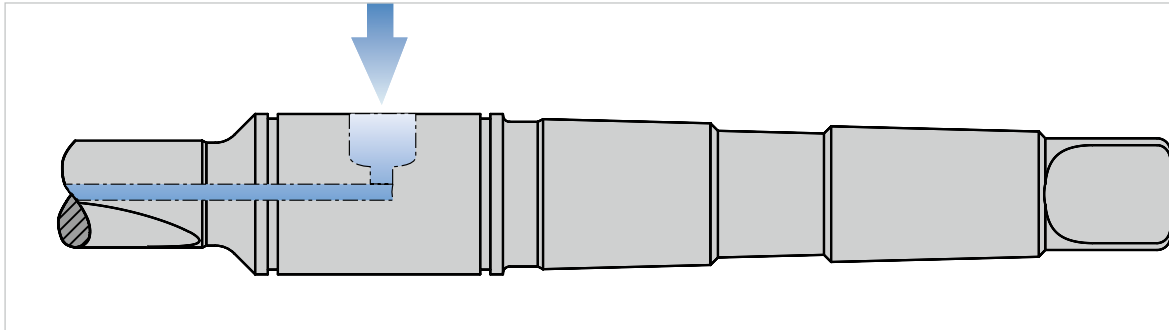


- W...
• Without back thread

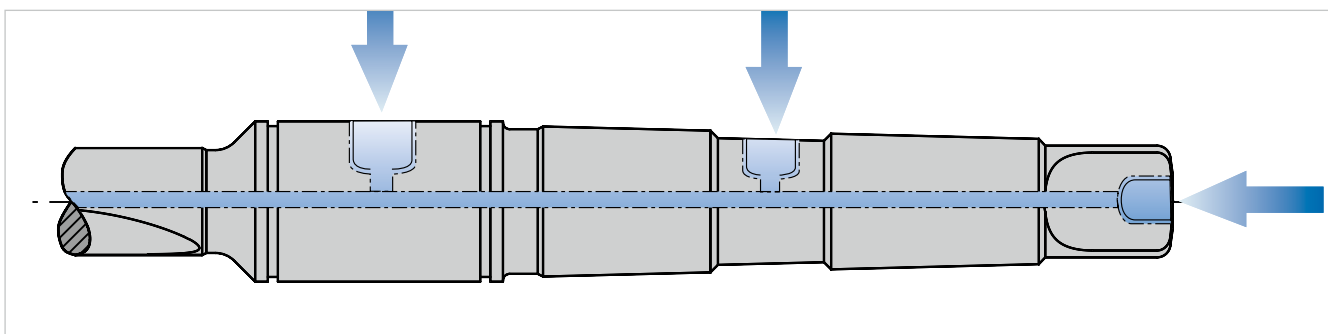


- W...-W
• Back thread as per BSP ISO 7-1

Morse taper as per DIN 228



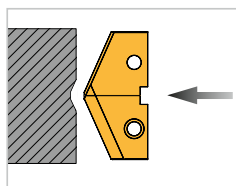
- MK... (Style B)
• Coolant connection only via coolant ring



- 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

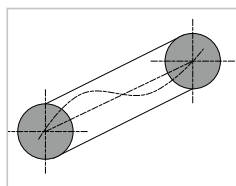
Foratura o centratura



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

Attenzione:
 Punta \sphericalangle delle piastre di foratura:
 fino a $\varnothing 65$ mm = 132°
 fino a $\varnothing 114$ mm = 144°
 La punta a centrare deve avere un angolo fra i taglienti uguale o maggiore.

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

Rottura dei trucioli con materiali duri

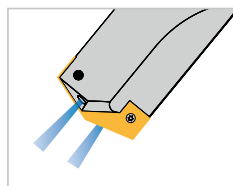


Molti acciai ad alto contenuto di Cr e Ni non possono essere rotti solo dai rompi-trucioli e dalle formatrici di trucioli.

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!

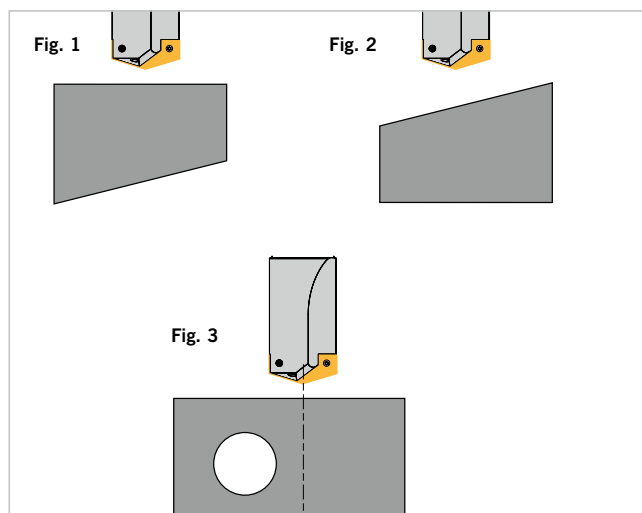
Bassa pressione del refrigerante



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 $1,5 \times D$ di profondità di foratura.

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

Taglio interrotto o foratura obliqua

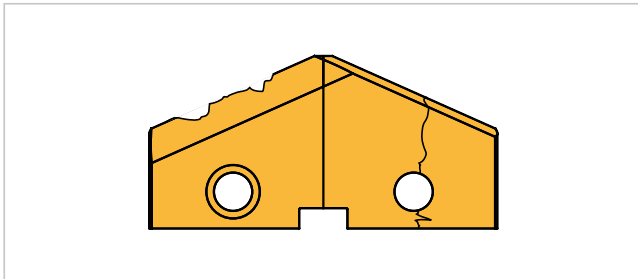


Si sconsiglia il taglio interrotto o la foratura obliqua, poiché il supporto della piastra di foratura è relativamente piccolo!

Fig. 1+2: Con riduzione dei valori di taglio fino a $\sphericalangle 7^\circ$ in parte possibile.

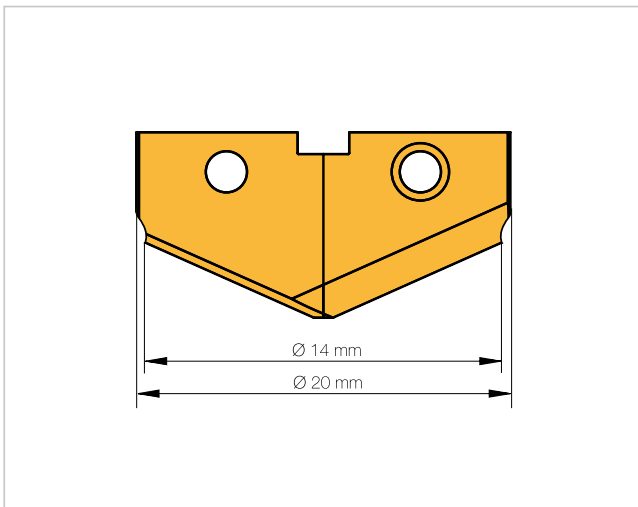
Fig. 3: Quasi impossibile!
 Discutete con noi il vostro caso di applicazione, cercheremo di trovare una soluzione!

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 P120 HSS5 / TiAIN:
 $n = 850$ giri/min, $f = 0,25$ mm

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

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

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] [litri/min] | 12 10 | 6 10 | 7 16 | 6 27 | 5 45 | 3 114 | 3 144 | 12 10 | 7 11 | 7 17 | 7 30 | 7 60 |
| | Acciai da costruzione | [bar] [litri/min] | 11 9 | 6 10 | 6 16 | 5 23 | 5 45 | 3 114 | 3 144 | 12 10 | 7 11 | 6 16 | 6 27 | 5 47 |
| | Acciaio non legato e a basso tenore di lega comprende anche gli acciai da bonifica e acciai da cementazione | [bar] [litri/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 4 19 | 3 40 |
| | Acciaio legato | [bar] [litri/min] | 12 9 | 6 10 | 5 14 | 4 23 | 4 38 | 2 98 | 2 117 | 15 11 | 10 13 | 10 22 | 9 34 | 7,5 56 |
| | Acciaio alto legato e ad alta resistenza | [bar] [litri/min] | 11 9 | 5 8 | 4 12 | 2 20 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 15 11 | 5 12 | 4 13 | 4 20 | 3 40 |
| | Acciai da utensili | [bar] [litri/min] | 11 10 | 4 8 | 4 12 | 3 20 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 15 11 | 5 12 | 4 13 | 3 20 | 3 37 |
| M | Acciaio inox e acciaio fuso | [bar] [litri/min] | 12 10 | 6 10 | 5 14 | 4 23 | 4 38 | 2 98 | 2 117 | 15 11 | 10 13 | 10 22 | 9 34 | 9 70 |
| | | K | Ghisa grigia | [bar] [litri/min] | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 12 |
| Ghisa con grafite nodulare | [bar] [litri/min] | | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 12 | 5 19 | 4 49 |
| Ghisa malleabile | [bar] [litri/min] | | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 13 | 5 19 | 4 49 |
| N | Leghe di alluminio per lavorazione plastica | [bar] [litri/min] | 15 10 | 12 14 | 16 23 | 11 34 | 9 61 | 4 125 | 4 159 | 22 13 | 19 17 | 19 28 | 17 45 | 14 77 |
| | Leghe per getti di alluminio | [bar] [litri/min] | 15 10 | 12 14 | 16 23 | 11 34 | 9 61 | 4 125 | 4 159 | 22 13 | 19 17 | 19 28 | 17 45 | 14 77 |
| | Rame e leghe di rame (bronzo / ottone) | [bar] [litri/min] | 13 10 | 8 11 | 10 20 | 8 30 | 7 53 | 4 125 | 4 167 | 14 10 | 10 13 | 10 21 | 10 34 | 10 75 |
| | Materiali non metallici | [bar] [litri/min] | Si consiglia il raffreddamento ad aria. | | | | | | | | | | | |
| S | Leghe resistenti al calore | [bar] [litri/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 2 10 | 18 11 | 10 12 | 10 19 | 9 62 |
| | Leghe di titanio | [bar] [litri/min] | 11 9 | 5 9 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 98 | 2 125 | 2 10 | 18 11 | 10 16 | 10 27 | 9 62 |
| H | Acciaio temprato | [bar] [litri/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 3 19 | 3 37 |
| | Ghisa bianca | [bar] [litri/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 3 19 | 3 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:
 - Centratrice con angolo tra i taglienti di 132° (fino a Ø 65 mm).
 - Centratrice 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 $1 \cdot 2 \times D$) dello stesso diametro. Angolo fra i taglienti maggiore/uguale alla punta SHARK-Drill®. Altre opzioni di partenza sono:
 - Centratrice 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.
 - Centratrice 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 vengano 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.

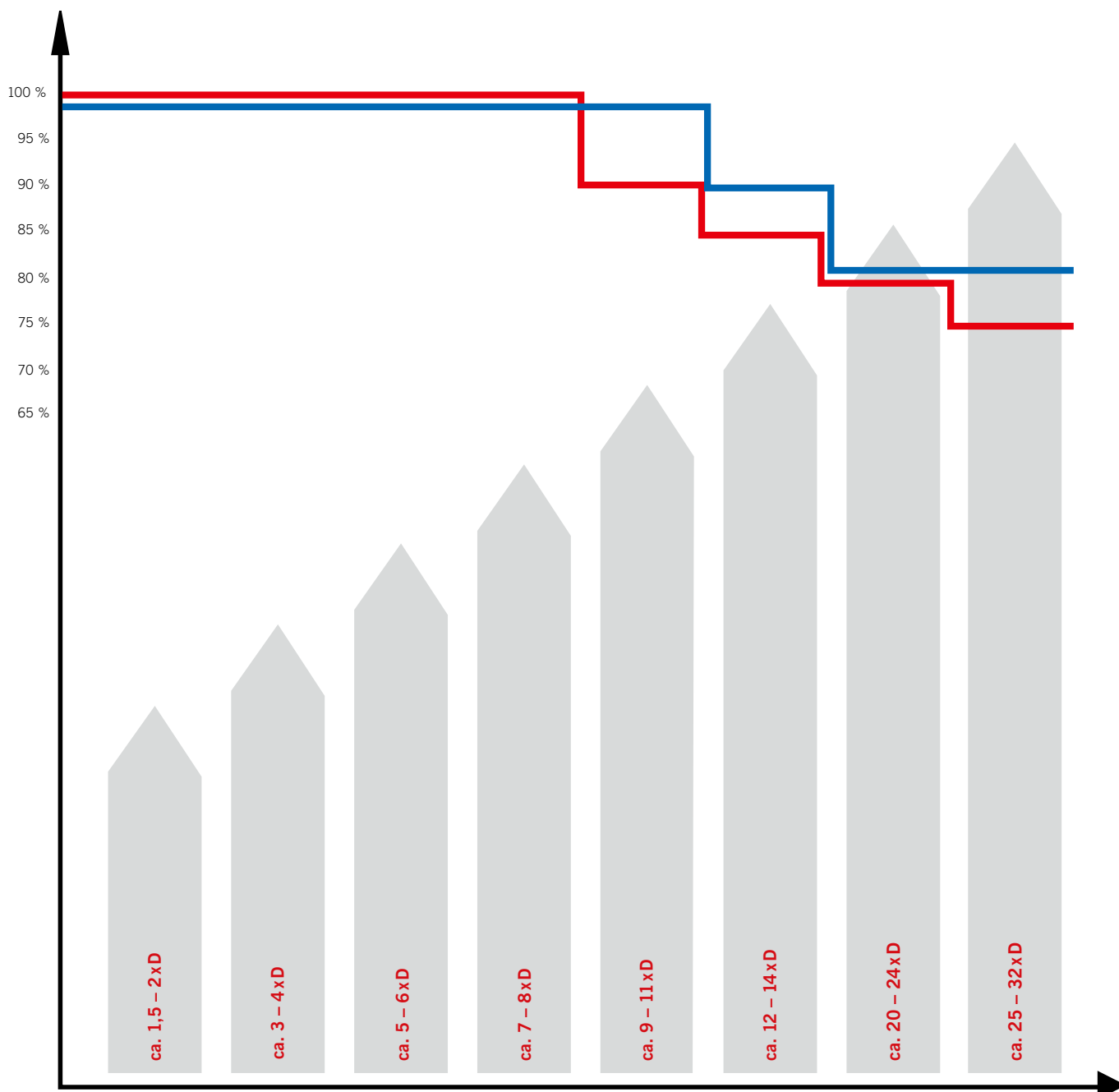
Molti materiali del settore degli acciai inossidabili, ma in parte anche altri materiali, non possono essere portati a rottura solo agendo su " V_c " e " f ". In questi casi, è necessario utilizzare un ciclo di rottura del truciolo.

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.

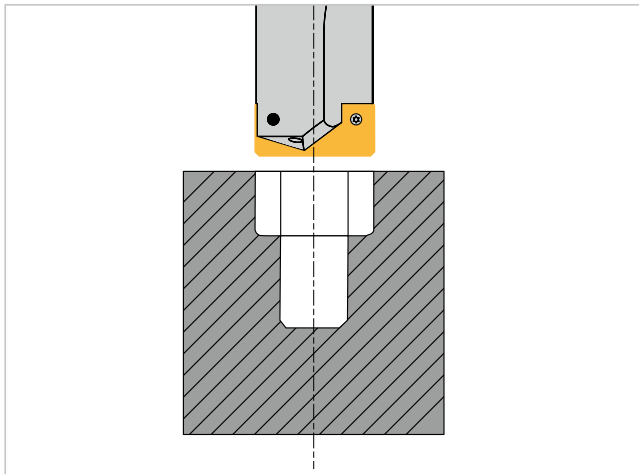
MOLTIPLICATORE VALORE DI TAGLIO



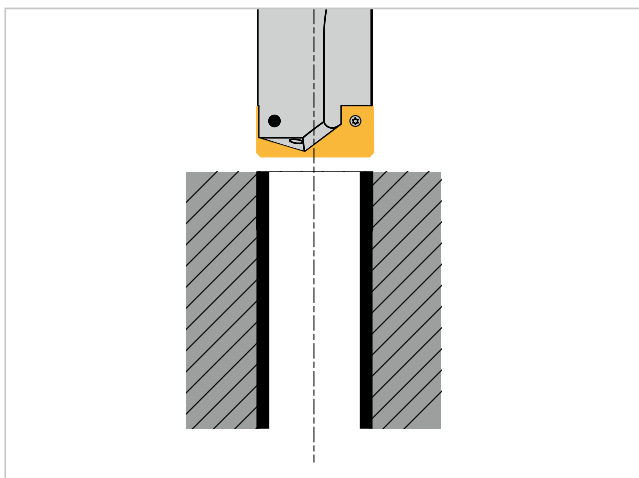
- **f** = Avanzamento
- **V_c** = Velocità di taglio

9 - 11 x D > V_cx0,90
 12 - 14 x D > V_cx0,85; f x0,90
 20 - 24 x D > V_cx0,80; f x0,90
 25 - 32 x D > V_cx0,75; f x0,80

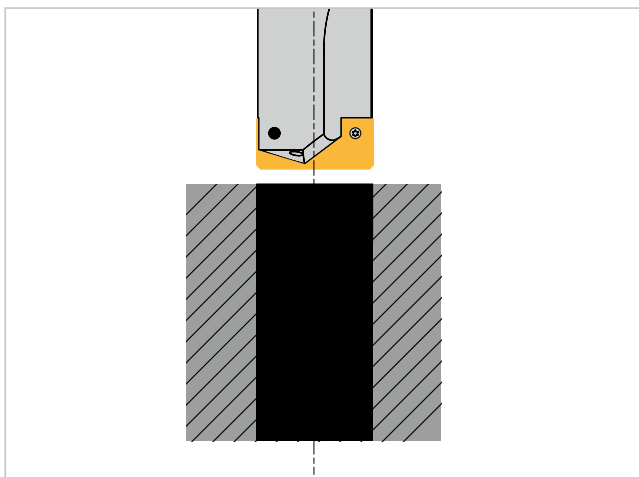
INSERTI DA TAGLIO PIATTI



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.



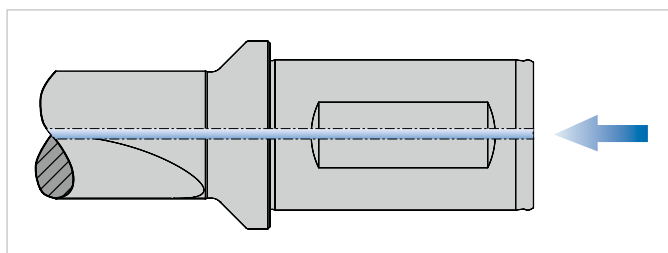
In caso di utilizzo per l'alesatura, si dovrebbero usare al massimo supporti di media lunghezza. È inoltre importante assicurarsi che la differenza di diametro (dal diametro di preforatura al diametro di foratura) sia maggiore dello smusso di protezione dell'angolo. L'allineamento del foro alesato corrisponde all'allineamento del foro pilota.



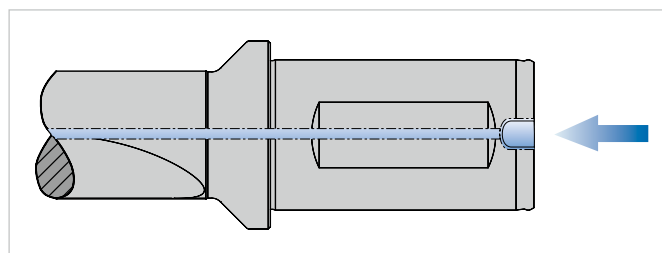
La perforazione completa funziona, con alcune limitazioni, solo con materiali facili da lavorare, come l'alluminio o l'acciaio automatico. L'uso è consigliato solo in combinazione con i supporti corti.

ALIMENTAZIONE DEL REFRIGERANTE TRAMITE CODOLO

Codolo cilindrico secondo ISO 9766

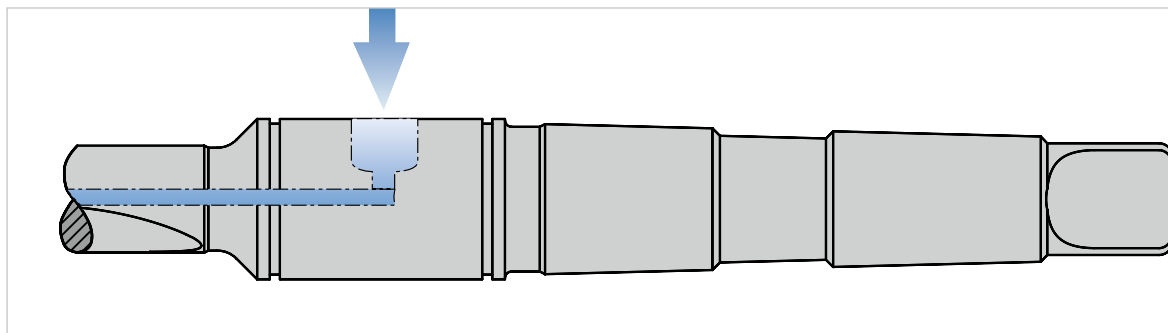


W...
• Senza filettatura posteriore

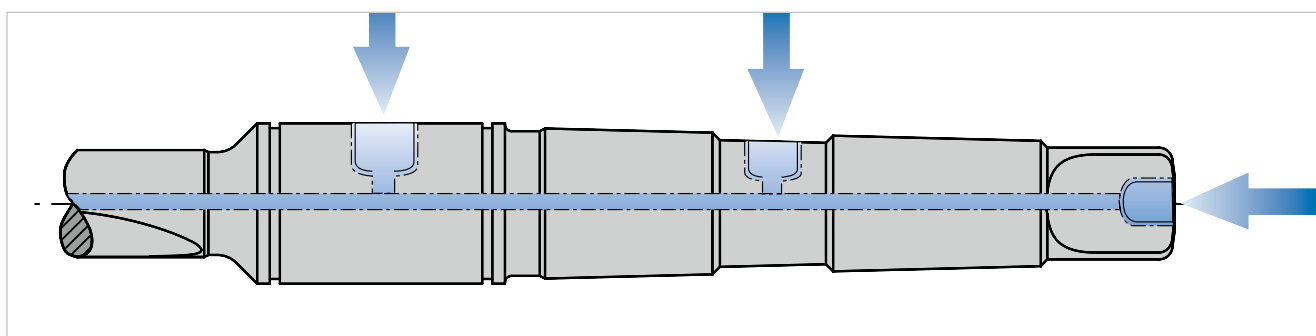


W...-W
• Filettatura posteriore secondo BSP ISO 7-1

Cono Morse secondo DIN 228



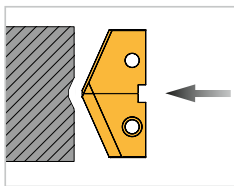
MK... (Forma B)
• Raccordo del refrigerante solo tramite anello refrigerante



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 $8 \times D$.

Attention :
Pointes \sphericalangle des plaques de perçage :
jusqu'à $\varnothing 65 \text{ mm}$ = 132°
jusqu'à $\varnothing 114 \text{ mm}$ = 144°
Le foret de centrage doit avoir un angle de pointe égal ou supérieur.

Rupture de copeaux sur des matériaux durs

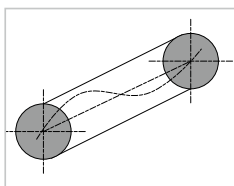


De nombreux aciers à forte teneur en Cr et Ni ne peuvent pas être rompus uniquement par les brise-copeaux.

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 !

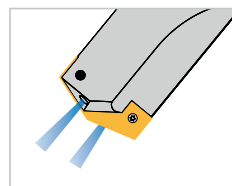
Déviat ion du foret



La "déviat ion" 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

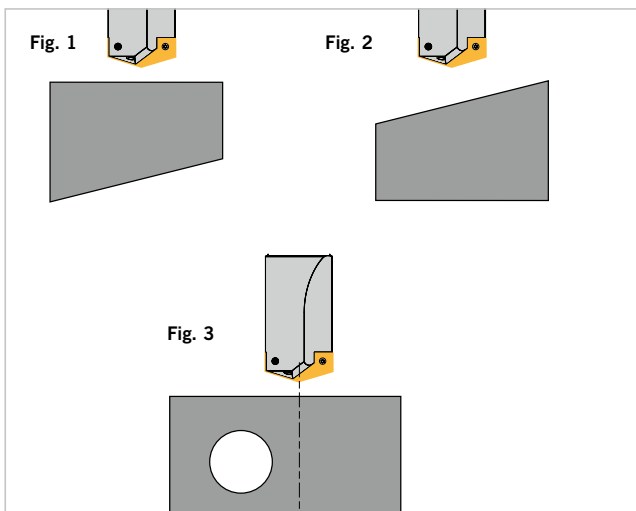
Faible pression du liquide de refroidissement



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 $1,5 \times D$.

Attention : L'efficacité augmente avec l'augmentation de la pression et la quantité de liquide de refroidissement !

Coupe interrompue ou perçage incliné

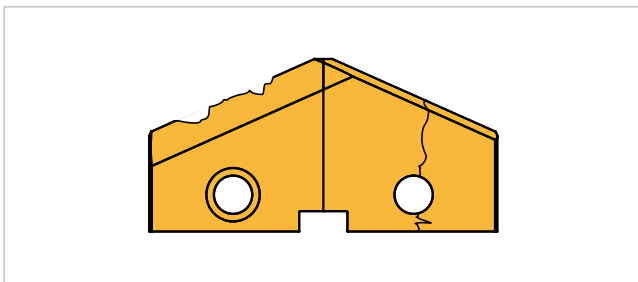


Une coupe interrompue ou un perçage incliné ne sont pas recommandés, car l'appui de la plaque de perçage est relativement faible !

Fig. 1+2 : Il est partiellement possible de réduire les valeurs de coupe jusqu'à $\sphericalangle 7^\circ$.

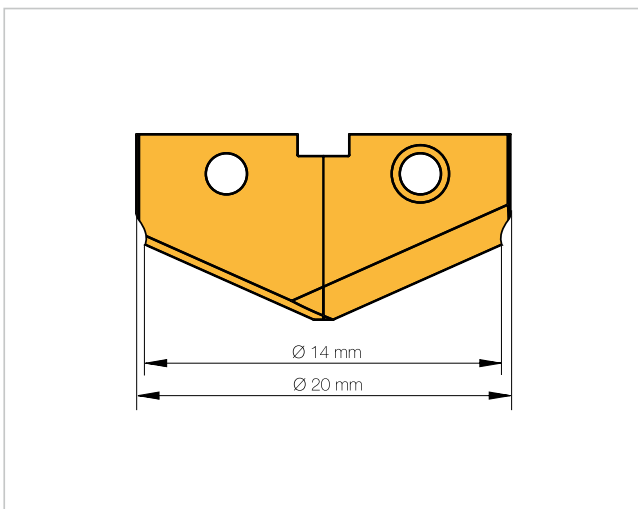
Fig. 3 : Presque impossible !
Abordez avec nous votre cas d'application, nous essayons de trouver une solution !

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 P120 HSS5 / TiAIN :
 $n = 850 \text{ tr/min}, f = 0,25 \text{ mm}$

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

$$\text{donc pour } \varnothing 20 \text{ mm } n = \frac{37 \times 1000}{\pi \times D} = 588 \text{ tr/min}$$

c'est-à-dire : Une vitesse de 588 tr/min serait la vitesse « adaptée » pour un \varnothing de 20 mm dans les conditions données (liquide de refroidissement, matériau, serrage).

En se basant sur le \varnothing de 14 mm de l'exemple, qui reste encore "entière" à la vitesse appliquée, on peut recalculer la vitesse correcte pour le \varnothing 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] [litres/min] | 12 10 | 6 10 | 7 16 | 6 27 | 5 45 | 3 114 | 3 144 | 12 10 | 7 11 | 7 17 | 7 30 | 7 60 |
| | Aciers de construction | [bar] [litres/min] | 11 9 | 6 10 | 6 16 | 5 23 | 5 45 | 3 114 | 3 144 | 12 10 | 7 11 | 6 16 | 6 27 | 5 47 |
| | L'acier non allié et faiblement allié englobe également les aciers de traitement et les aciers cémentés | [bar] [litres/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 4 19 | 3 40 |
| | Acier allié | [bar] [litres/min] | 12 9 | 6 10 | 5 14 | 4 23 | 4 38 | 2 98 | 2 117 | 15 11 | 10 13 | 10 22 | 9 34 | 7,5 56 |
| | Acier fortement allié et à haute résistance | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 8 | 4 12 | 2 20 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 15 11 | 5 12 | 4 13 | 4 20 | 3 40 |
| | Aciers à outils | [bar] [litres/min] | 11 10 | 4 8 | 4 12 | 3 20 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 15 11 | 5 12 | 4 13 | 3 20 | 3 37 |
| M | Acier inoxydable et acier coulé | [bar] [litres/min] | 12 10 | 6 10 | 5 14 | 4 23 | 4 38 | 2 98 | 2 117 | 15 11 | 10 13 | 10 22 | 9 34 | 9 70 |
| K | Fonte grise | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 12 | 5 19 | 4 49 |
| | Fonte à graphite sphéroïdal | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 12 | 5 19 | 4 49 |
| | Fonte malléable | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 9 | 4 13 | 3 19 | 2 34 | 2 98 | 2 106 | 11 9 | 5 9 | 5 13 | 5 19 | 4 49 |
| N | Alliages d'aluminium et de corroyage | [bar] [litres/min] | 15 10 | 12 14 | 16 23 | 11 34 | 9 61 | 4 125 | 4 159 | 22 13 | 19 17 | 19 28 | 17 45 | 14 77 |
| | Alliages d'aluminium de fonderie | [bar] [litres/min] | 15 10 | 12 14 | 16 23 | 11 34 | 9 61 | 4 125 | 4 159 | 22 13 | 19 17 | 19 28 | 17 45 | 14 77 |
| | Cuivre et alliages de cuivre (bronze/laiton) | [bar] [litres/min] | 13 10 | 8 11 | 10 20 | 8 30 | 7 53 | 4 125 | 4 167 | 14 10 | 10 13 | 10 21 | 10 34 | 10 75 |
| | Matériaux non métalliques | [bar] [litres/min] | Le refroidissement par air est recommandé. | | | | | | | | | | | |
| S | Alliages réfractaires | [bar] [litres/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 18 10 | 11 11 | 10 12 | 10 19 | 9 62 |
| | Alliages de titane | [bar] [litres/min] | 11 9 | 5 9 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 98 | 2 125 | 18 10 | 11 11 | 10 16 | 10 27 | 9 62 |
| H | Acier trempé | [bar] [litres/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 3 19 | 3 37 |
| | Fonte dure | [bar] [litres/min] | 11 9 | 4 11 | 4 12 | 2 19 | 2 30 | 2 87 | 2 98 | 11 9 | 4 10 | 4 12 | 3 19 | 3 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.

DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

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 perçage 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'avance 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.

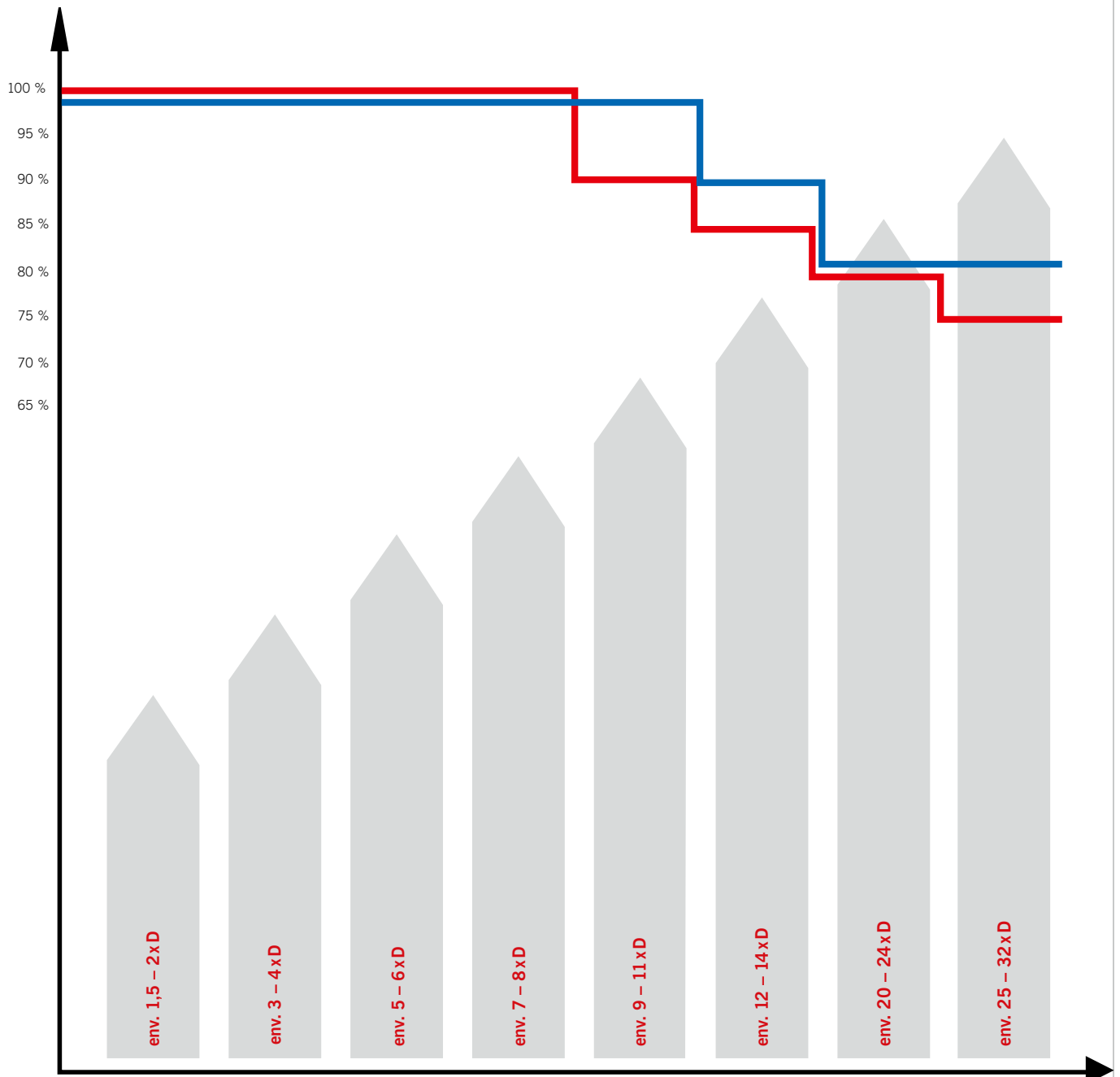
De nombreux matériaux du domaine des aciers inoxydables, mais aussi en partie d'autres matériaux, ne peuvent pas être amenés à la rupture uniquement par " V_c " et " f ". Dans de tels cas, l'utilisation d'un cycle de fragmentation des copeaux est nécessaire.

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'avance 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



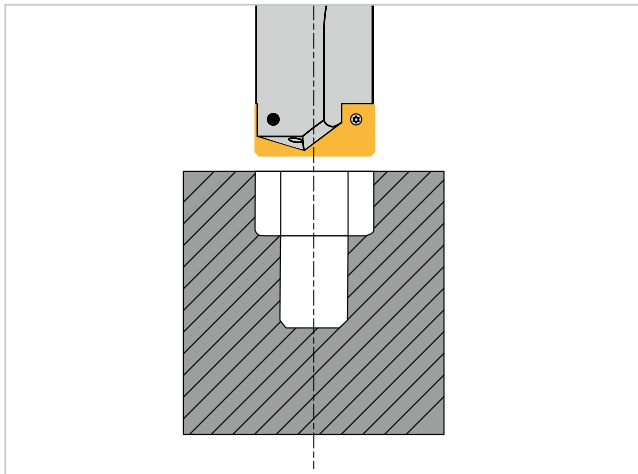
- f = avancée
- V_c = vitesse de coupe

9 - 11 x D > V_cx0,90
 12 - 14 x D > V_cx0,85; f x0,90
 20 - 24 x D > V_cx0,80; f x0,90
 25 - 32 x D > V_cx0,75; f x0,80

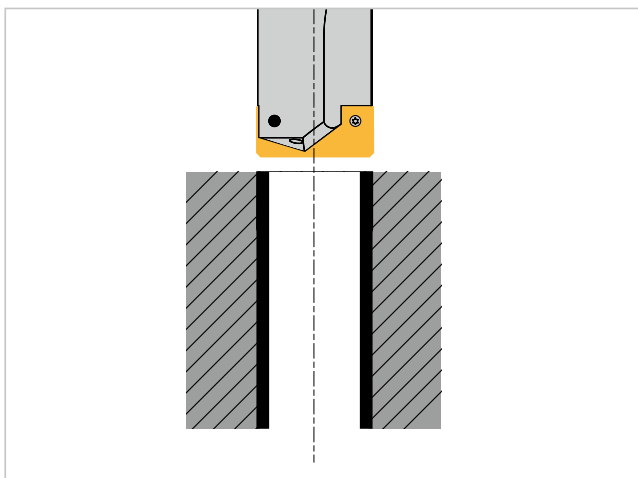
DRILLING
FORATURA
PERÇAGE

3

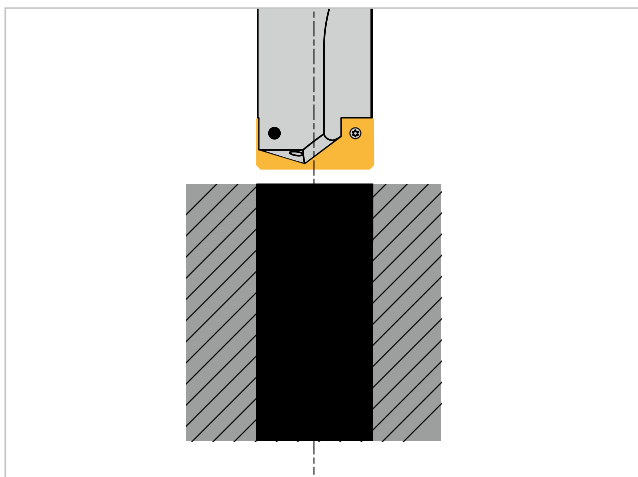
PERÇAGES PILOTES



Les inserts de lames plats sont exclusivement disponibles en HSS5. Ils sont utilisés pour l'usinage de base des perçages (par ex. pour les lamages de vis). Il est recommandé ici d'utiliser au maximum des supports d'une longueur standard.



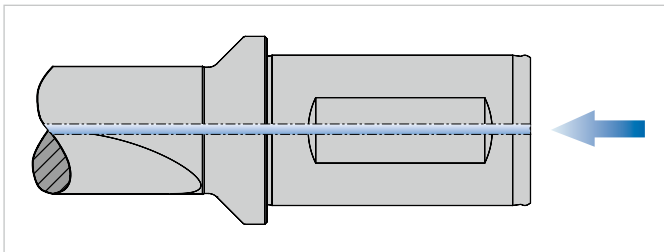
Si on y a recours pour le perçage, il est recommandé d'utiliser au maximum des supports d'une longueur moyenne. Il faut également veiller à ce que la différence du diamètre (diamètre de l'avant-trou par rapport au diamètre du perçage) soit supérieure au chanfrein de protection des coins. L'alignement du perçage correspond à l'alignement de l'avant-trou.



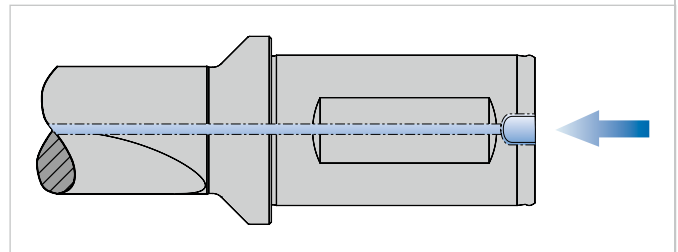
Perçer dans le plein avec gorges ne fonctionne qu'avec des matériaux faciles à usiner tels que l'aluminium ou l'acier de décolletage. Cette utilisation n'est recommandée qu'en combinaison avec des supports courts.

ALIMENTATION EN LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT PAR LA TIGE

Queue cylindrique selon ISO 9766

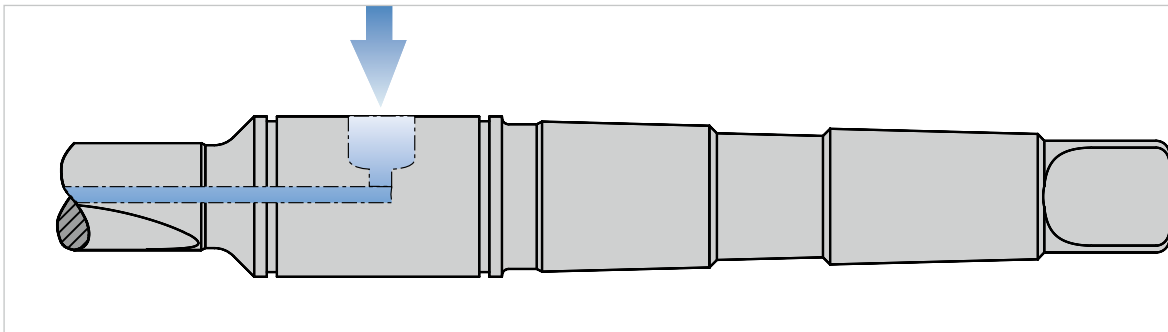


W...
• Sans filetage arrière

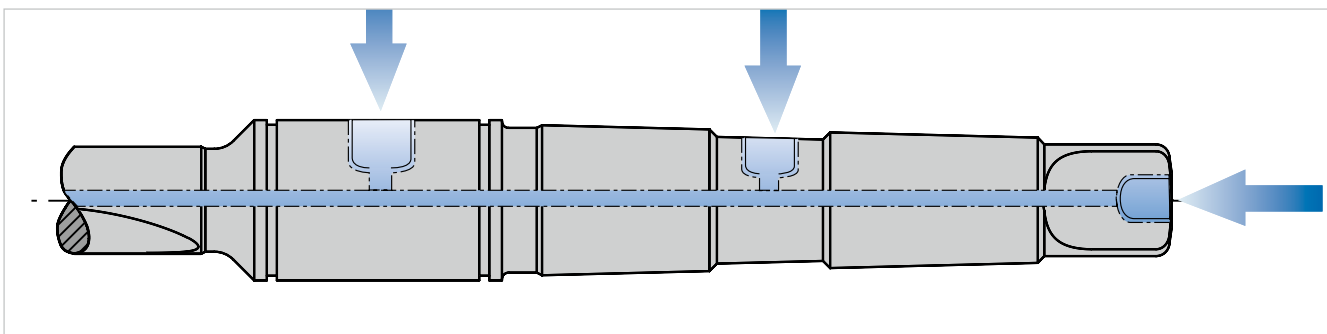


W...-W
• Filetage arrière selon BSP ISO 7-1

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



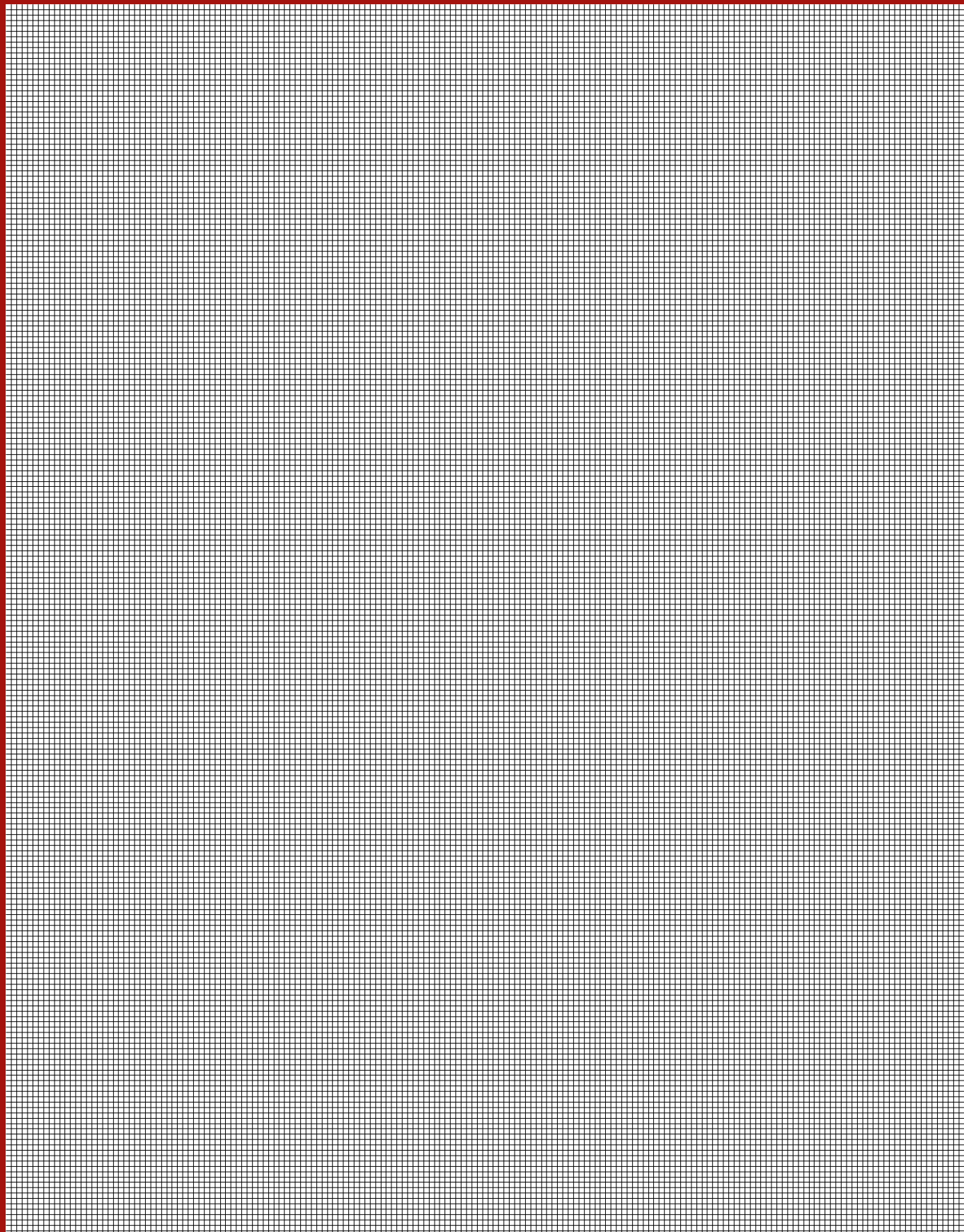
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



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

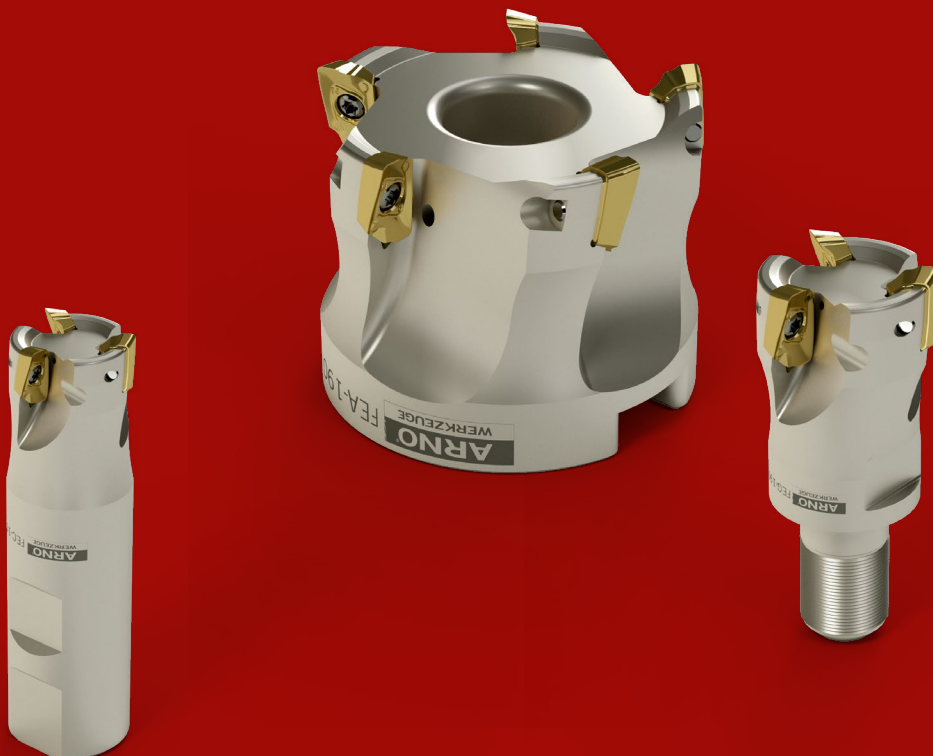
- System presentation
- Inside
- Designation system
- Shell mill cutters
- Cylindrical shank cutters
- Screw shank milling cutter
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Inside*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Corpi fresa con attacco cilindrico*
- *Fresa con attacco filettato*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseriti a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système 240 – 245
- Inside 246 – 248
- Désignation du système 249
- Fraise à enficher 250
- Fraise à queue 251
- Fraise à queue filetée 252
- Description de la géométrie 253 – 255
- Description des nuances 256 – 258
- Plaquettes de coupe amovibles 259 – 260
- Paramètres de coupe suggérés 262 – 270
- Définition de l'avance 271 – 272
- Consignes d'utilisation 273 – 275



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 \varnothing 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 7 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

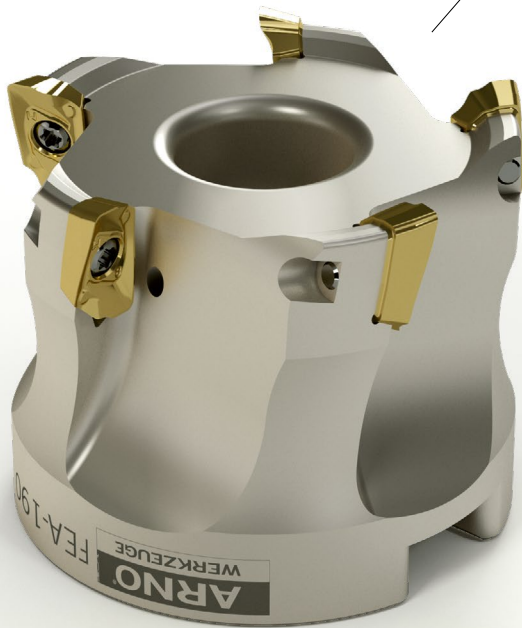
Sicurezza di processo - spalla efficace a 90°
durante la fresatura di spallamenti

Economico - due taglienti per ogni inserto e notevole
maneggevolezza



Utensili di supporto

- Utensili di supporto con attacco, gambo e a vite con \varnothing 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® conviennent 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

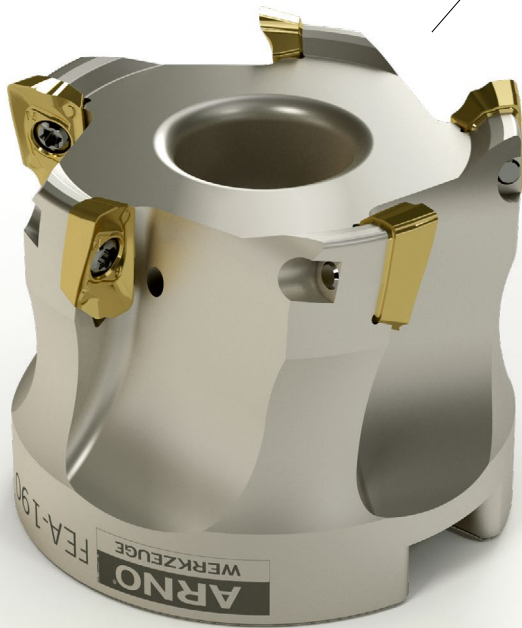
Sécurité du processus - épaulement efficace à 90° lors du fraisage d'angle.

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



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: | <ul style="list-style-type: none"> • Process reliability • Reproducible results • Smooth running | |
| | | |





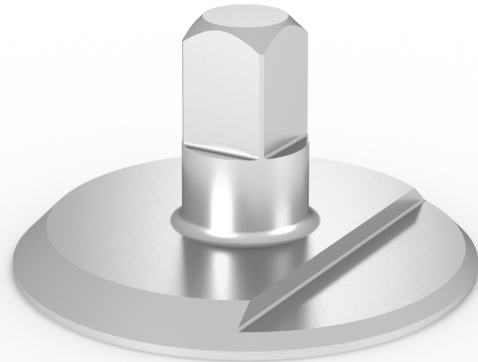
PORTA DIRETTAMENTE A UNA PRODUTTIVITÀ PIÙ ELEVATA!

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 | |
| Inserito: | 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: | <ul style="list-style-type: none"> • Sicurezza di processo • Risultati riproducibili • Silenziosità | |





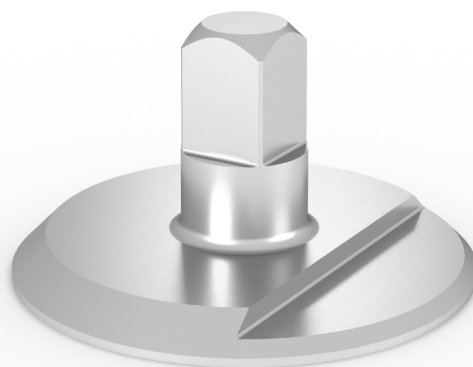
CONDUIT DIRECTEMENT À UNE MEILLEURE PRODUCTIVITÉ !

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 :  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | 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 filettée | | | | | | |

Inserts / Inserti / Plaquettes



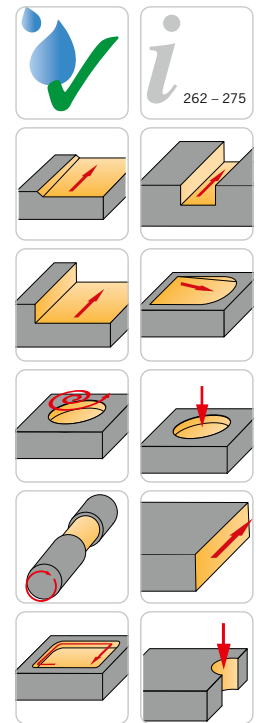
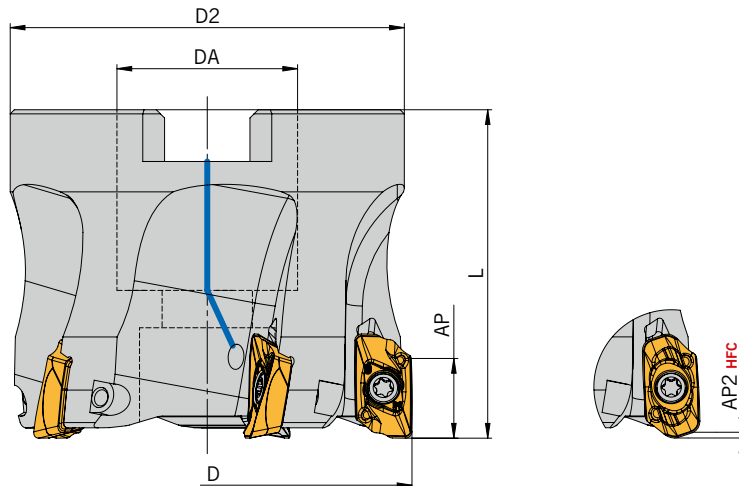
| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|---|-----------------------------------|
| XOMT | 11 | 40 | 08 | PD | S | R/L | -PMS | AP5440 |
| ISO code Codifica ISO Norme ISO | Insert size / Misura inserto / Dimensions plaquette de couple amovible | Insert thickness Spessore dell'inserto Épaisseur de 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 | R = Right-hand Destro Droite | | |
| | | | | | E - Rounded Arrotondato Arrondi | L = Left-hand Sinistro Gauche | | |
| | | | | | T - Chamfered Smussato Chanfreiné | | | |
| | | | | | S - Chamfered and rounded Smussato e arrotondato Chanfreiné et arrondi | | | |

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
4

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... |

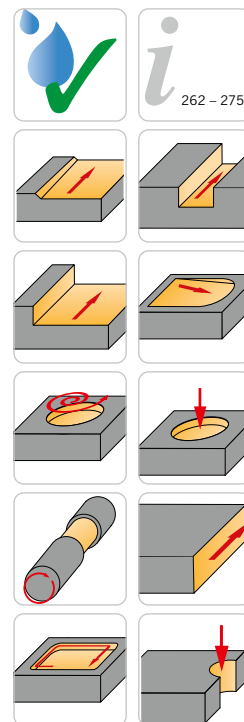
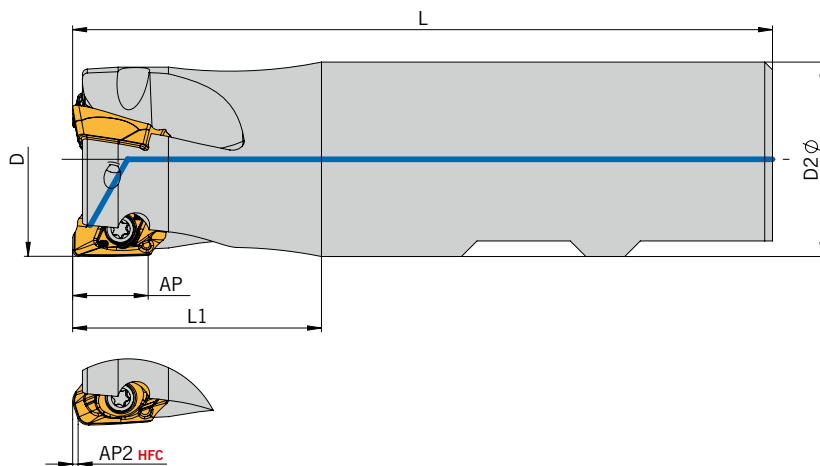
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| FEA-...-11 | AS 0092 | 1,6 Nm | T5108-IP |

Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
4

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 |

Fresa con attacco filettato

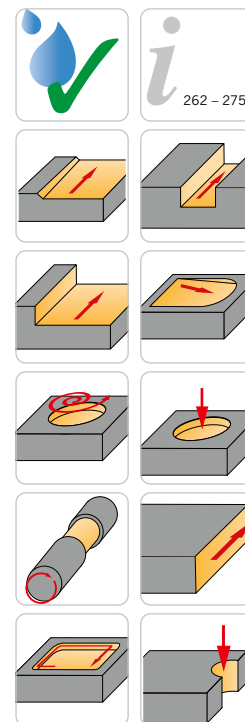
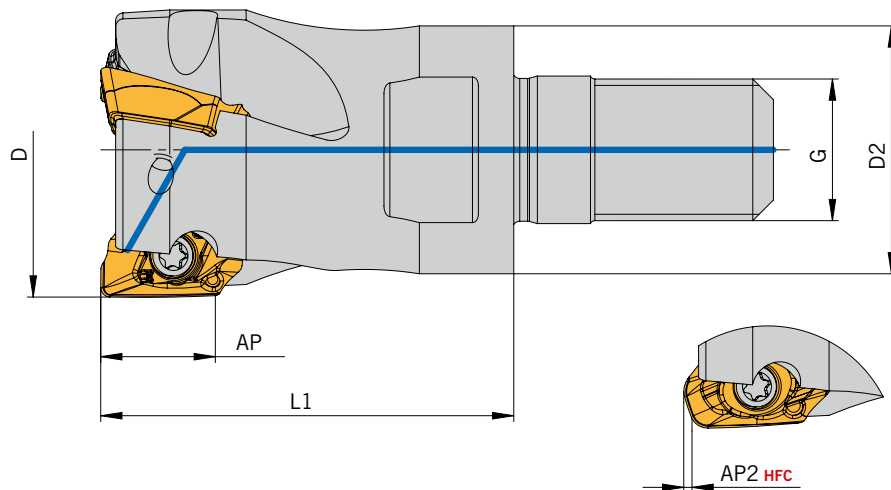
Fraise à queue filetée

MILLING
FRRESATURA
FRAISAGE

4

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

N NEW/NUOVO/
NOUVEAU


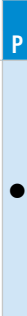
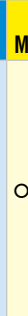
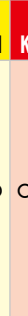


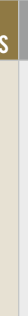
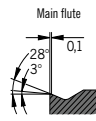
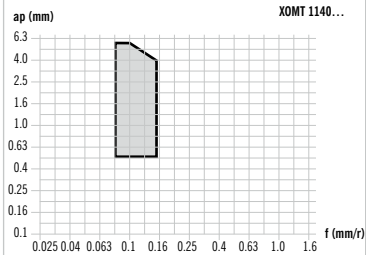

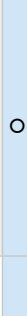
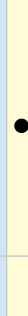
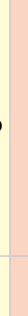


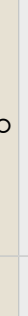
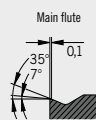
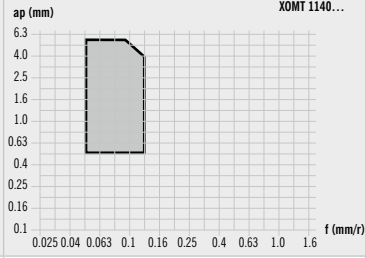

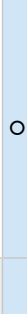
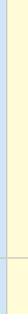
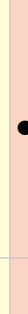


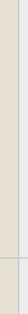
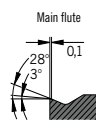
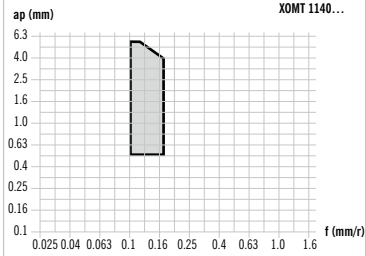

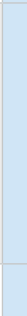
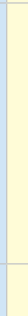
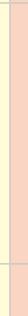


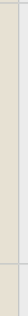
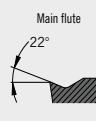
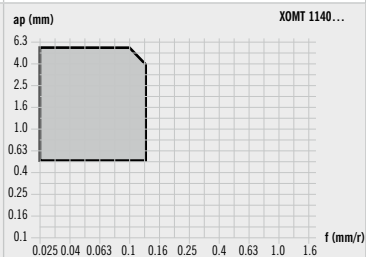

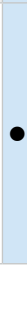
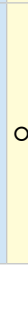
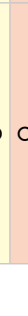


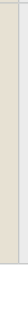
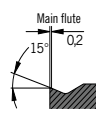
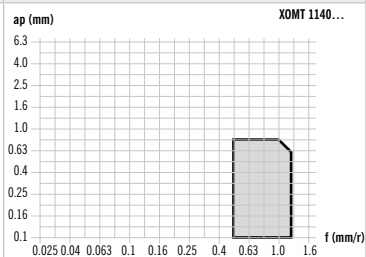
Holders / Utensili / Porte-outils

| 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 | 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... |



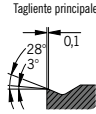
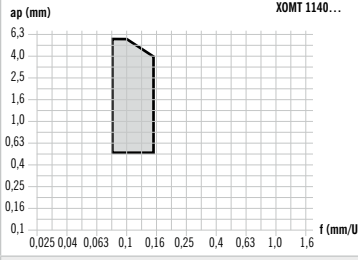



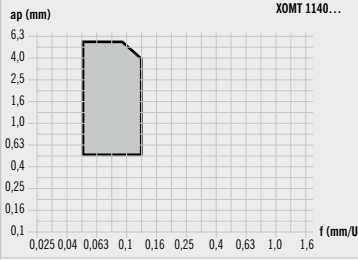


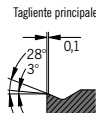
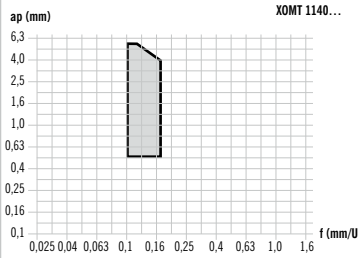



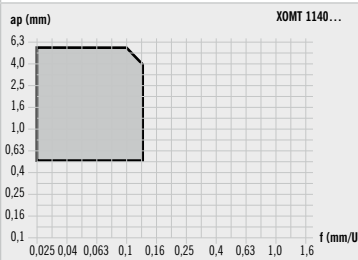


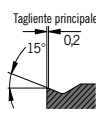
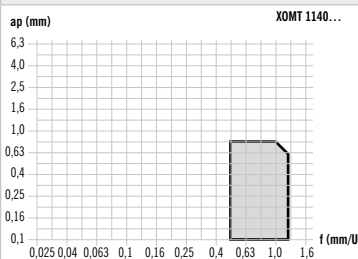
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |



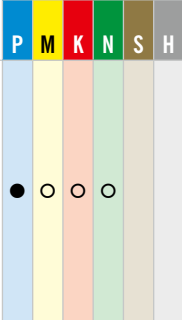
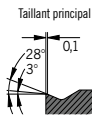
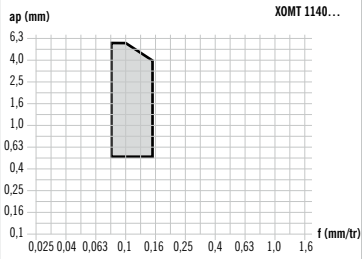


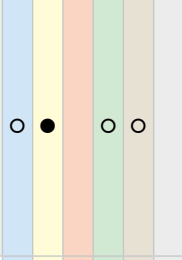
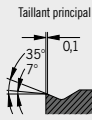
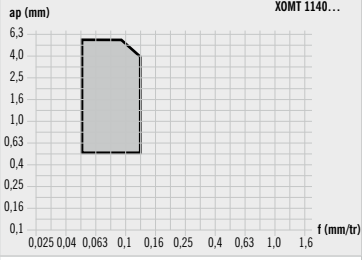


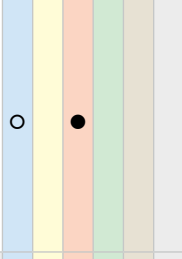
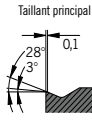
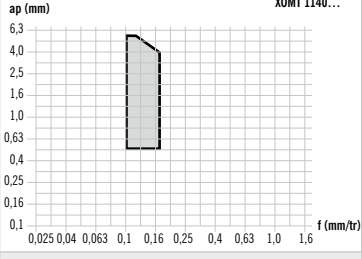


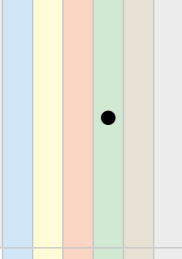

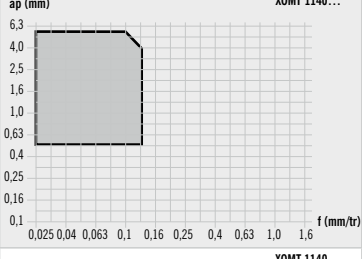


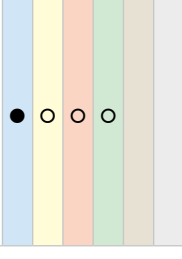
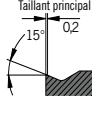
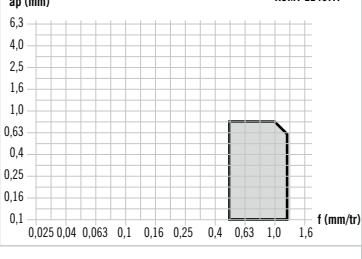
POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|---|--|---|---|---|---|---|----------|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-PMS</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining steel • Stable insert • Optimum efficiency |       |  |  | | | | | | |
| <p>-PMR</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining stainless steel • Low cutting forces • Good resistance to edge build-up |       |  |  | | | | | | |
| <p>-PMG</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining cast materials • Very good insert stability • Suitable for sand inclusions or casting skin |       |  |  | | | | | | |
| <p>-PMA</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Sharp insert • Good resistance to edge build-up |       |  |  | | | | | | |
| <p>-HFC HFC</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining steel • Stable insert • Chip breaker for softer cut |       |  |  | | | | | | |













DA LAVORAZIONE MEDIA - POSITIVA A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|---|------------------|---|---|---|---|---|--|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-PMS</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Elevata efficacia |  | ● | ○ | ○ | ○ | | |  |  |
| <p>-PMR</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Ridotte forze di taglio • Ridotta tendenza alla formazione di taglianti di riporto |  | ○ | ● | ○ | ○ | | |  |  |
| <p>-PMG</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di fusioni • Ottima robustezza del tagliente • Per inclusioni di sabbia o croste di colata |  | ○ | ● | | | | |  |  |
| <p>-PMA</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Tagliente affilato • Ridotta tendenza alla formazione di taglianti di riporto |  | | | | ● | | |  |  |
| <p>-HFC HFC</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Rompitruciolo trucioli per un taglio più morbido |  | ● | ○ | ○ | ○ | | |  |  |

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 | | |
| <p>-PMS</p>   <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arêtes de coupe résistante • Une rentabilité optimale |  |  |  | | | | | | |
| <p>-PMR</p>   <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Forces de coupe plus faibles • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées |  |  |  | | | | | | |
| <p>-PMG</p>   <ul style="list-style-type: none"> • 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 |  |  |  | | | | | | |
| <p>-PMA</p>   <ul style="list-style-type: none"> • Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Bord tranchant • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées |  |  |  | | | | | | |
| <p>-HFC HFC</p>   <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Brise-copeaux pour une coupe plus douce |  |  |  | | | | | | |

























HC – SOLID CARBIDE COATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|---|----|-----|------|--|------|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | ● | ●● | ●●● | ●●●● | | |
| AP5330  |  | <ul style="list-style-type: none"> • First choice for machining steel • Good interplay between wear resistance and toughness • Very long tool life | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ●●●● |
| AP5430  |  | <ul style="list-style-type: none"> • For medium and rough machining of steel • Stable grade • Very good wear detection | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ●●●● |
| AP5440  |  | <ul style="list-style-type: none"> • For medium and rough machining of steel • Suitable for poor machining conditions • Very good wear detection | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ●●●● |
| AM5740  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Suitable for machining stainless steels • Optimised cutting edge preparation for stainless steel • Good wear resistance and very good toughness | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | ●●●● |
| AK6915  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Suitable for machining grey cast iron and nodular cast iron • Suitable for interrupted cuts • Wear-resistant base substrate | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ●●●● |
| AN2015  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | <ul style="list-style-type: none"> Prima scelta per la lavorazione di acciaio Buona interazione tra resistenza all'usura e tenacità Durate molto elevate | ● | | | | | | | | | | ▲ | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AP5430 | | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio Qualità stabili Ottimo riconoscimento dell'usura | ● | | | | | | | | | | ▲ | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AP5440 | | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio Adatto per condizioni di lavorazione sfavorevoli Ottimo riconoscimento dell'usura | ● | | | | | | | | | | ▲ | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AM5740 | | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione di acciai inossidabili Ottimale preparazione dei taglienti per acciaio inossidabile Buona resistenza all'usura e ottima tenacità | ● | | | | ○ | | | | | | ▲ | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AK6915 | | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione di ghisa grigia e ghisa a grafite sferoidale Adatto a tagli interrotti Sostrato di base resistente all'usura | | ● | | | | | | | | | ▲ | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AN2015 | | <ul style="list-style-type: none"> Specialmente per la lavorazione di metalli non ferrosi Ottimo comportamento di scorrimento del truciolo Eccellente resistenza all'usura | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | | | | | | ▲ | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |

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 | | | | | | | |
| AP5330  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage de semi-finition et d'ébauche de l'acier Nuance stable Très bonne détection de l'usure | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AP5440  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Conception spéciale pour l'usinage de métaux non ferreux Très bon glissement du copeau Excellente résistance à l'usure | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

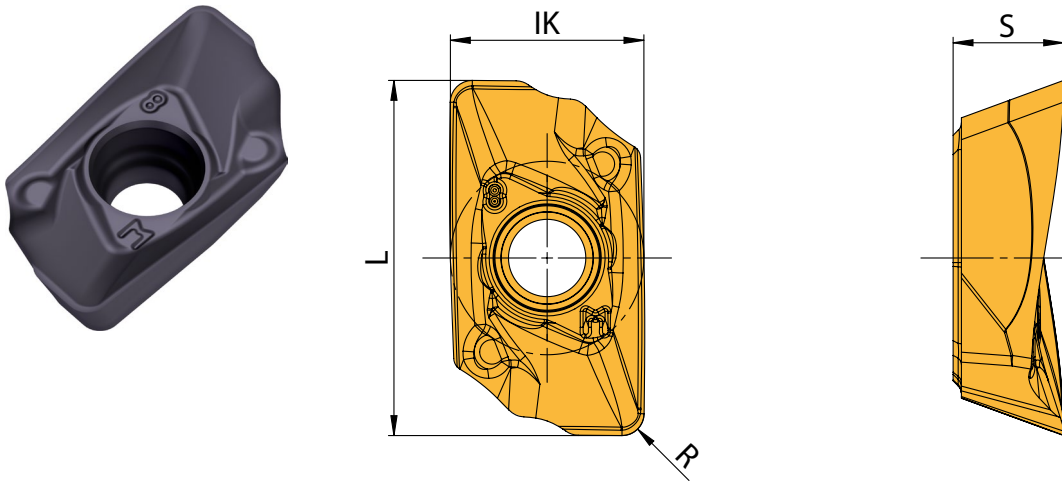
XOMT 1140...

Indexable inserts for square shoulder milling / Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
4

Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | S | R | HC | | HC | HC | HC |
|--------------------------------|----|------|---|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | AP5330 | AP5430 | AP5440 | AM5740 | AK6915 |
| 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

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

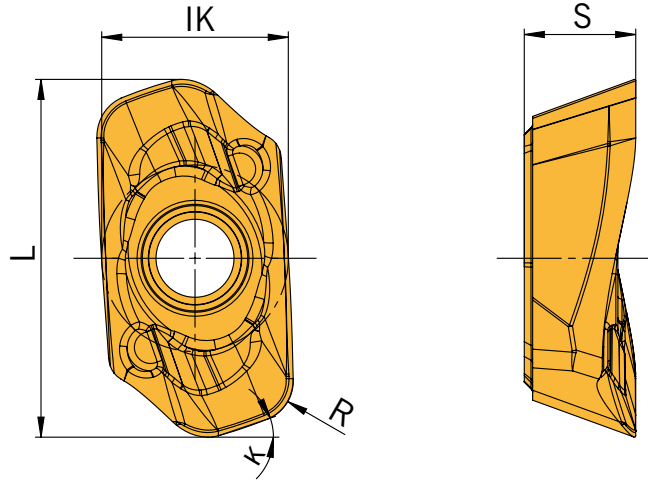
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
4

XOMT 1140...-HFC

Indexable inserts for HFC milling / Inserti per HFC-Fresatura ad alto avanzamento /
Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage HFC



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | S | R | HC |
|--------------------------------|----|------|---|-----|---------|
| XOMT 114015SN-HFC | 7 | 12,8 | 4 | 1,5 | AP 5430 |

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

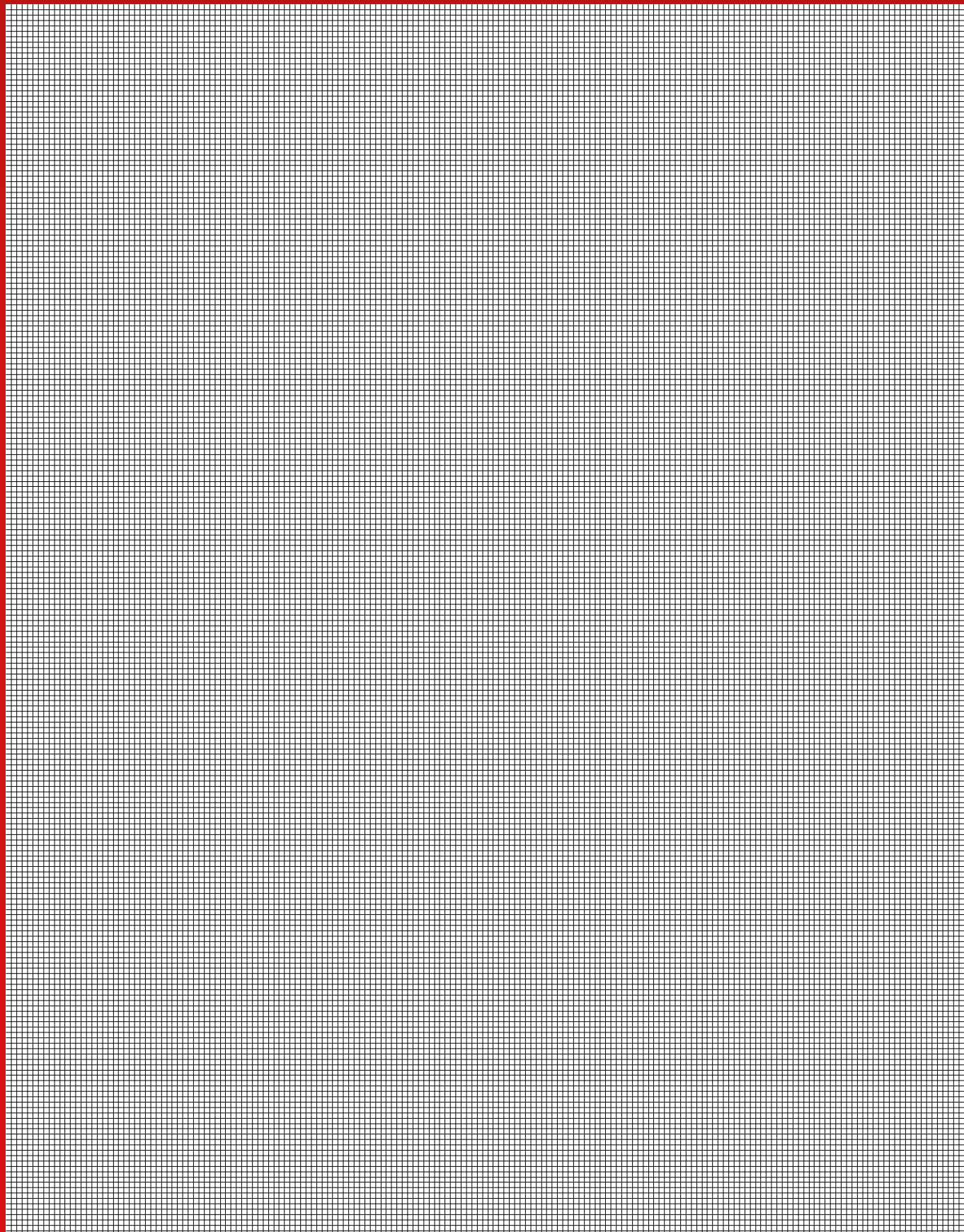
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



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/mm ²) | 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 |
| | | Machining 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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 a spallamento retto

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | 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 |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) | ricotto | 220 | 745 | P6 | 100 - 160 - 220 | 100 - 160 - 220 | 150 - 200 - 250 |
| | | 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 | |
| austenitico, trattato o temperato | | 200 | 675 | M1 | - | - | - | | |
| M | Acciai inossidabili | austenitico, indurimento per precipitazione (PH) | 300 | 1013 | M2 | - | - | - | |
| | | austenitico-ferritico, Duplex | 230 | 778 | M3 | - | - | - | |
| | | ferritico | 200 | 675 | K1 | - | - | - | |
| K | Ghisa temprata | perlitica | 260 | 867 | K2 | - | - | - | |
| | | bassa resistenza | 180 | 602 | K3 | - | - | - | |
| | Ghisa grigia | alta resistenza / austenitico | 245 | 825 | K4 | - | - | - | |
| | | ferritico | 155 | 518 | K5 | - | - | - | |
| | Ghisa sferoidale | perlitica | 265 | 885 | K6 | - | - | - | |
| | | GGV (CGI) | 200 | 675 | K7 | - | - | - | |
| N | Leghe di Alluminio stampato | non invecchiato | 30 | - | N1 | - | - | - | |
| | | rinvenuto, invecchiato | 100 | 343 | N2 | - | - | - | |
| | | ≤ 12 % Si, non invecchiato | 75 | 260 | N3 | - | - | - | |
| | Leghe di Alluminio da fusione | ≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato | 90 | 314 | N4 | - | - | - | |
| | | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | - | - | - | |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 70 | 250 | N6 | - | - | - | |
| | | Non legati, Rame Elettrolitico | 100 | 343 | N7 | - | - | - | |
| | Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone) | Ottone, Bronzo | 90 | 314 | N8 | - | - | - | |
| | | Leghe Cu, truciolo corto | 110 | 382 | N9 | - | - | - | |
| | | | 300 | 1013 | N10 | - | - | - | |
| | | Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo) | - | - | N11 | - | - | - | |
| | Materiali non metallici | 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/mm ²) | 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 % | 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 |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 80 - 130 - 180 | 80 - 130 - 180 | 100 - 135 - 170 |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 80 - 130 - 180 | 80 - 130 - 180 | 100 - 135 - 170 |
| | | 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 | - | - | - |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Alliage de cuivre à copeaux courts | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | forte résistance, Ampco | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| Thermoplaste (sans agents de charge abrasives) | | - | - | N11 | - | - | - | |
| Matériaux non métalliques | Duroplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N12 | - | - | - | |
| | Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | - | - | N13 | - | - | - | |
| | Matériau 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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

Determination cutting speed - HFC milling

| Material group | Structure of the material groups and identification letters | | | | Brinell hardness HB | Tensile strength Rm (N/mm ²) | Chipping group | Cutting speed V _c (m/min) |
|----------------|---|---------------------------------|---|----------|---------------------|--|-----------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | HC |
| 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 | - | |
| K | Cast iron | | low tensile strength | 180 | 602 | K3 | - | |
| | | | high tensile strength / austenitic | 245 | 825 | K4 | - | |
| | | | ferritic | 155 | 518 | K5 | - | |
| K | Cast iron with nodular graphite | | 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 | - | |
| | | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | |
| | Casted aluminium alloys | | ≤ 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 | - | |
| | | | Unalloyed, elektrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | | Brass, Bronze | 90 | 314 | N8 | - | |
| | | | Cu-alloys, short-chipping | 110 | 382 | N9 | - | |
| | | | | 300 | 1013 | N10 | - | |
| | | | Lead alloys (without abrasive filling material) | - | - | N11 | - | |
| | Non-ferrous materials | | 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 | 200 | 675 | S1 | - | |
| | | | Fe-based | 280 | 943 | S2 | - | |
| | | | Ni- or Co-alloyed | 250 | 839 | S3 | - | |
| | | | Ni- or Co-alloyed | 350 | 1177 | S4 | - | |
| | | | Ni- or Co-alloyed | 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/mm ²) | 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 | |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) | ricotto | 220 | 745 | P6 | 200 - 240 - 275 | |
| | | | 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 temerato | | 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

Définition de la vitesse de coupe - Fraisage HFC

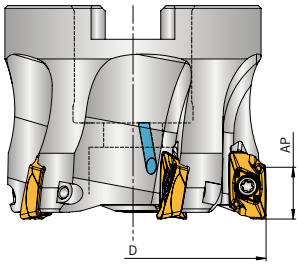
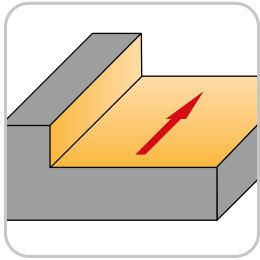
| Groupe de matériaux | Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence | | Dureté Brinell | Résistance RM (N/mm ²) | Groupe de travail | Vitesse de coupe V _c (m/min) | |
|------------------------------|--|---|----------------|------------------------------------|-------------------|---|--------|
| | | | | | | 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 | |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 180 - 210 - 235 | |
| | | trempe 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 subir 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | |
| | Fonte durci | trempe 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

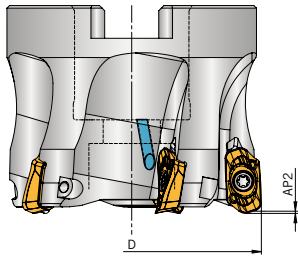
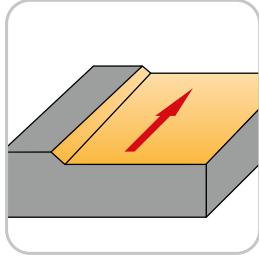
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 11

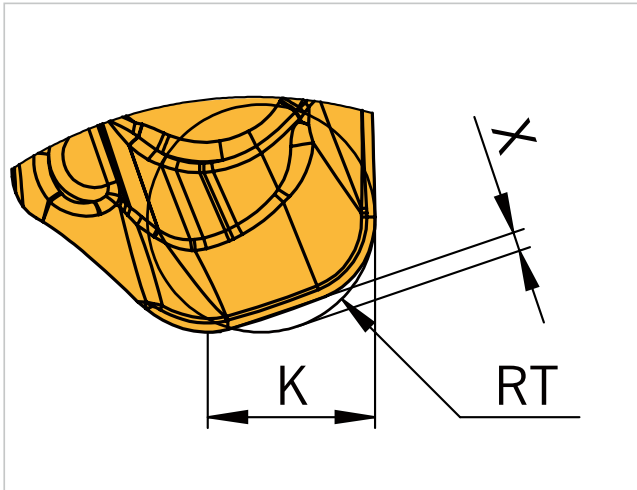
| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux | System / Sistema / Système | 11 | | |
|---|---|---|------|------|
| |  |  | | |
| | Approach angle / Angolo di attacco / Angle d'attaque - K | 90° | | |
| | Tool diameter / Diametro dell'utensile / Diamètre de l'outil - D [mm] | 16 - 80 | | |
| | 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 |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,12 | 0,18 | 0,24 |
| | 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 |
| | 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 |
| | Cast iron / Ghisa grigia / Fonte grise | 0,20 | 0,23 | 0,25 |
| | Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale / Fonte à Graphite sphéroïdale | 0,15 | 0,20 | 0,25 |
| | 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 |
| | 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 | 0,13 | 0,16 |
| | 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 |
| | Titanium alloys / Leghe di Titanio / Alliage de titane | 0,04 | 0,08 | 0,12 |
| | 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 11

SCelta DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA HFC 11

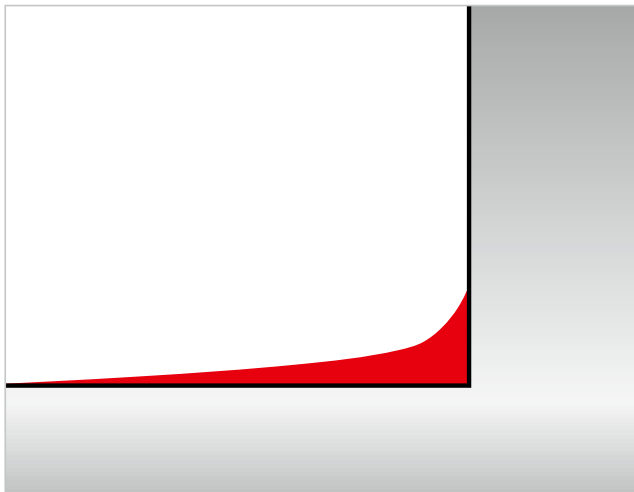
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE HFC 11

| | | | | |
|--|---|---|------|------|
| 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 |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,60 | 0,93 | 1,25 |
| | 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 |
| | 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 | - | - | - |
| | 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 | - | - | - |
| | 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 | - | - | - |

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.

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.

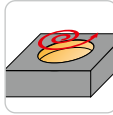
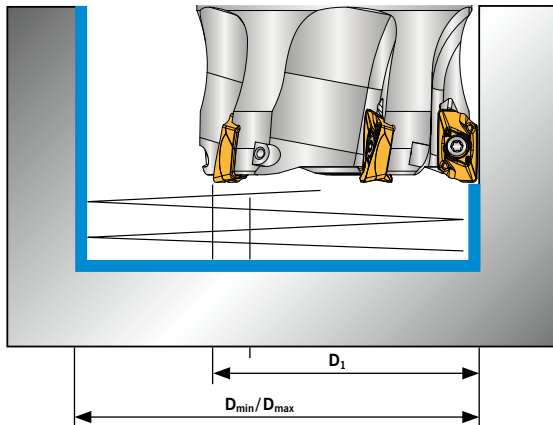
$$D - K = AE$$

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

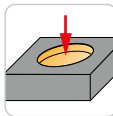
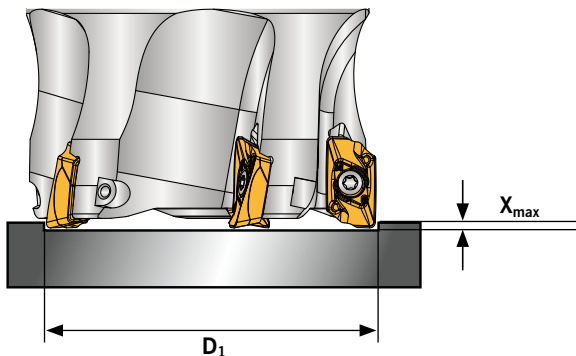


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 16 | 27.2 | 30 |
| 20 | 35.2 | 38 |
| 25 | 45.2 | 48 |
| 32 | 59.2 | 62 |
| 35 | 65.2 | 68 |
| 40 | 75.2 | 78 |
| 50 | 95.2 | 98 |
| 63 | 121.2 | 124 |
| 80 | 155.2 | 158 |

D_{min} = smallest hole diameter / diametro minimo del foro / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

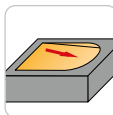
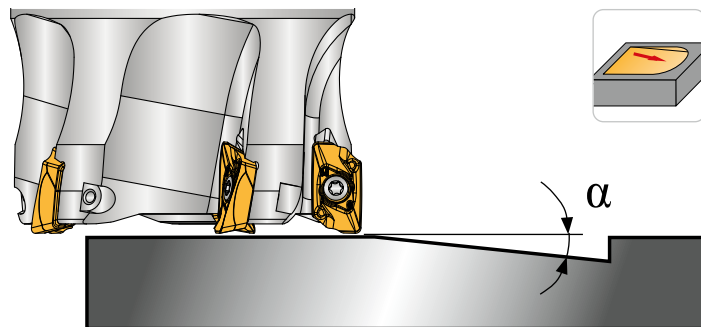
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces / diametro massimo del foro per superfici piane / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

Axial plunge / Immersione assiale / Plongée axiale



| D ₁ | X _{max} |
|----------------|------------------|
| 16-80 | 2.5 mm |

Oblique plunge / Immersione obliqua / Plongée inclinée



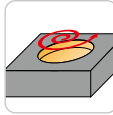
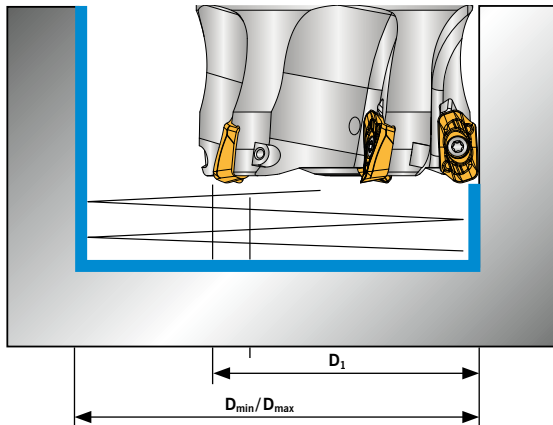
| D ₁ | α |
|----------------|-------|
| 16 | 11.0° |
| 20 | 8.4° |
| 25 | 6.5° |
| 32 | 4.9° |
| 35 | 4.5° |
| 40 | 3.8° |
| 50 | 3.0° |
| 63 | 2.3° |
| 80 | 1.8° |

APPLICATION DATA: HFC MILLING - 11

DATI APPLICATIVI FRESATURA HFC - 11

DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE HFC - 11

Circular plunge / Immersione circolare / Plongée circulaire

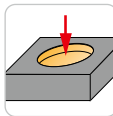
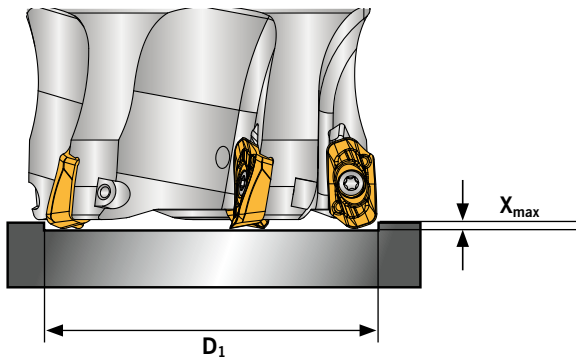


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 16 | 19.56 | 30 |
| 20 | 27.56 | 38 |
| 25 | 37.56 | 48 |
| 32 | 51.56 | 62 |
| 35 | 57.56 | 68 |
| 40 | 67.56 | 78 |
| 50 | 87.56 | 98 |
| 63 | 113.56 | 124 |
| 80 | 147.56 | 158 |

D_{min} = **smallest hole diameter** / *diametro minimo del foro* / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

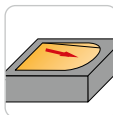
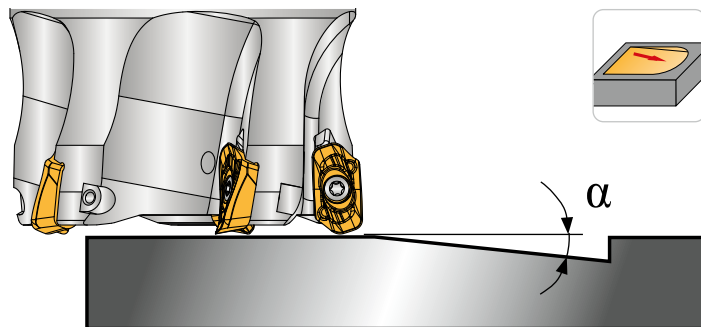
D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / *diametro massimo del foro per superfici piane* / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

Axial plunge / Immersione assiale / Plongée axiale



| D ₁ | X _{max} |
|----------------|------------------|
| 16-80 | 2.5 mm |

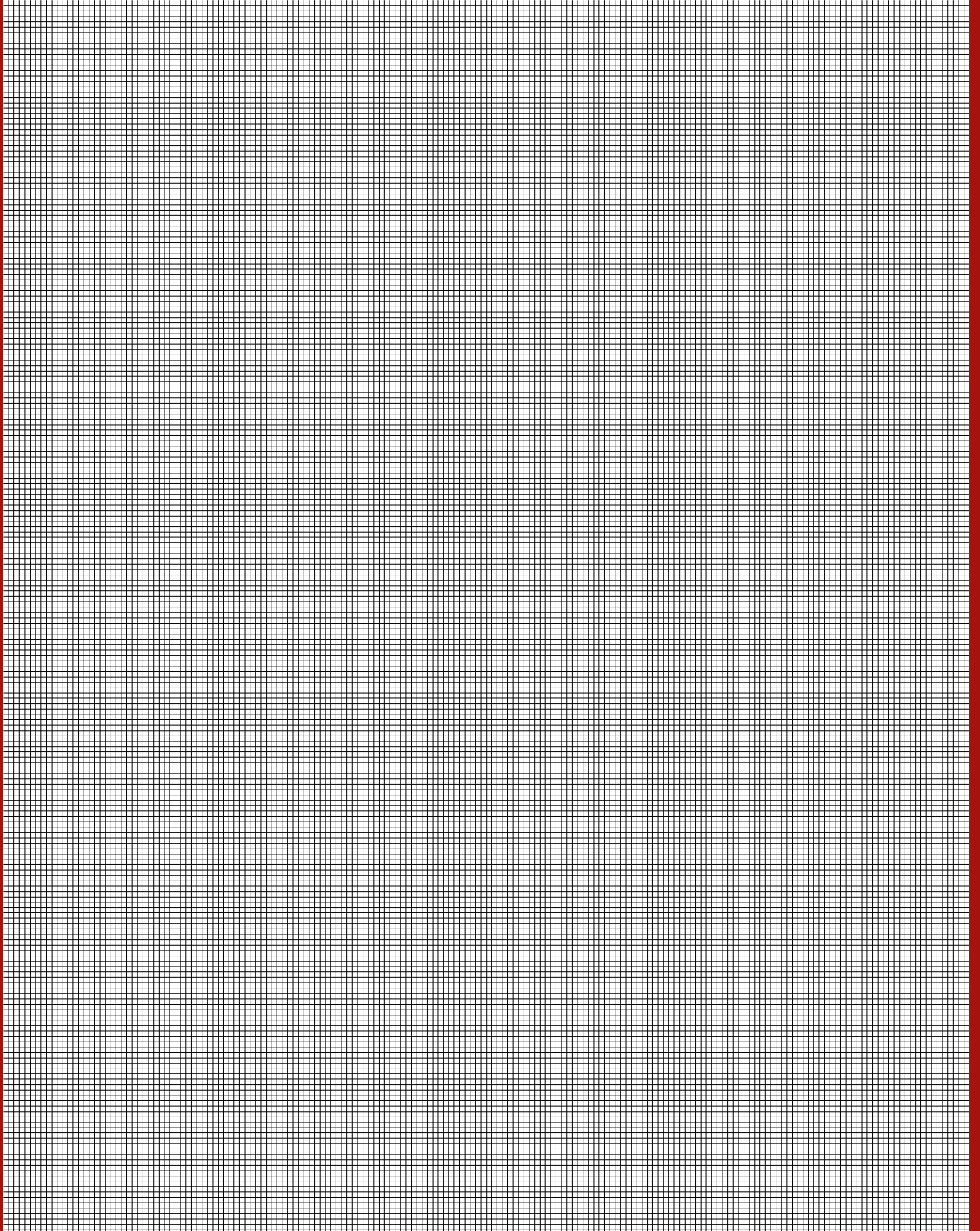
Oblique plunge / Immersione obliqua / Plongée inclinée



| 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° |

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

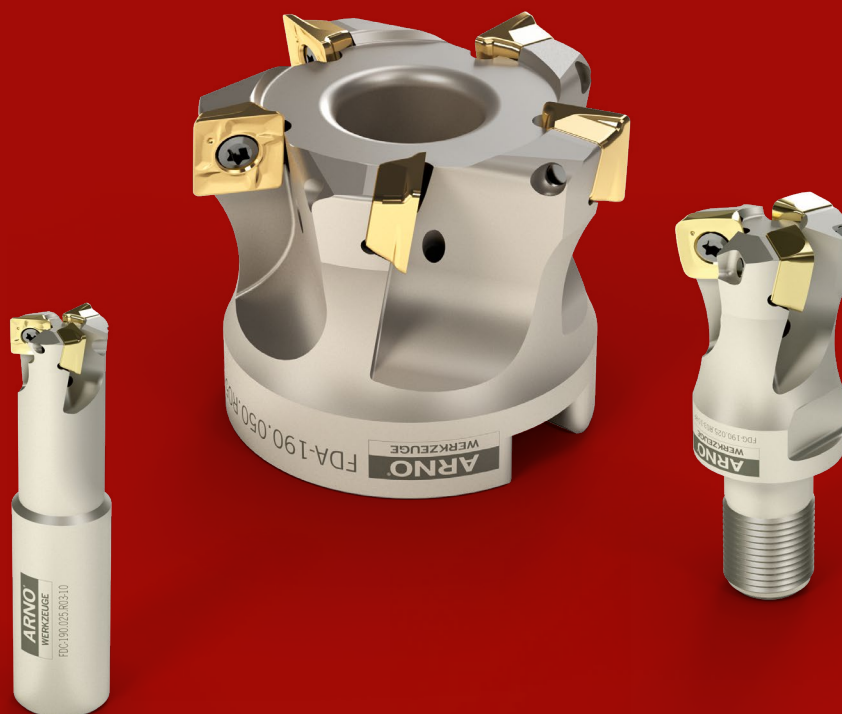
- System presentation
- Inside
- Designation system
- Shell mill cutters
- Cylindrical shank cutters
- Screw shank milling cutter
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Inside*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Corpi fresa con attacco cilindrico*
- *Fresa con attacco filettato*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inserti a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système **278 – 283**
- Inside **284 – 286**
- Désignation du système **287**
- Fraise à enficher **288 – 289 / 293**
- Fraise à queue **290**
- Fraise à queue filetée **291 – 292**
- Description de la géométrie **294 – 299**
- Description des nuances **300 – 305**
- Plaquettes de coupe amovibles **306 – 309**
- Paramètres de coupe suggérés **310 – 321**
- Définition de l'avance **322 – 325**
- Consignes d'utilisation **326 – 330**



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 \varnothing 25 to 42 mm, shell-type tool holders from \varnothing 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

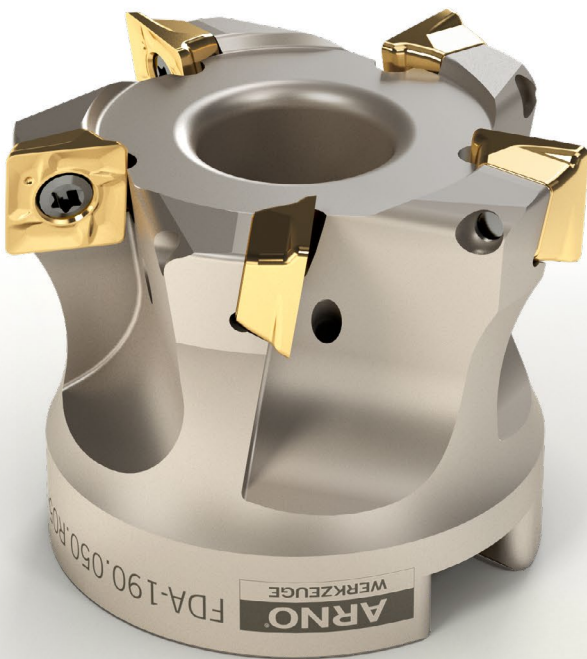
Doppiamente buono – per la fresatura di spallamenti e la produzione in HFC

Economico – costi inferiori per i portautensili e minore necessità di capacità nel magazzino utensili



Corpi fresa

- Corpi fresa a vite con \varnothing da 25 a 42 mm, a manicotto con \varnothing 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



MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

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: | <ul style="list-style-type: none"> + 150% higher feed rate per tooth Optimised component costs Improved productivity | |





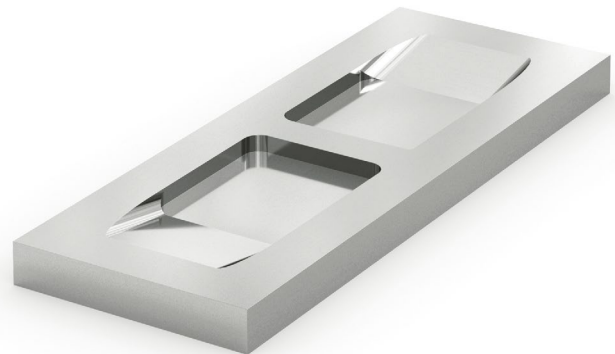
ENORME RISPARMIO DI TEMPO GRAZIE AI VALORI DI AVANZAMENTO

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 10 ARNO | 1 mm |
| Il vostro vantaggio: | <ul style="list-style-type: none"> + 150% di avanzamento in più per dente Ottimizzazione dei costi dei componenti Produttività ottimizzata | |
| | | |






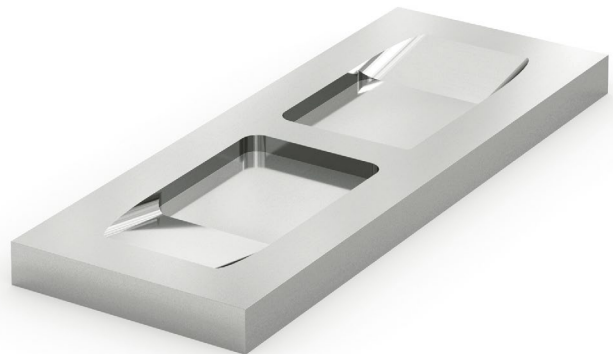
UN GAIN DE TEMPS ÉNORME GRÂCE AUX VALEURS D'AVANCE

Seuls des outils de qualité permettent des valeurs d'avance élevées et des temps de production plus courts.

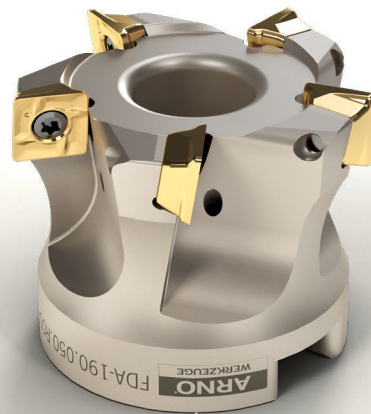
Avec ARNO, vous avancez à un rythme de fraisage soutenu. Dans cet exemple pratique, un client d'ARNO a fortement réduit le temps de production et optimisé les coûts des composants en utilisant des valeurs d'avance deux fois et demie plus élevées. Et la durée de vie de l'outil ? Comme toujours pour les 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 :  | <ul style="list-style-type: none"> + 150 % d'avancée par dent Optimisation des coûts des composants Amélioration de la productivité | |



Holder / Utensile / Outil



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|--|---|--|
| 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 | | | | 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 filettée | | | | N - Neutral Neutral Neutre | | |

Inserts / Inserti / Plaquettes

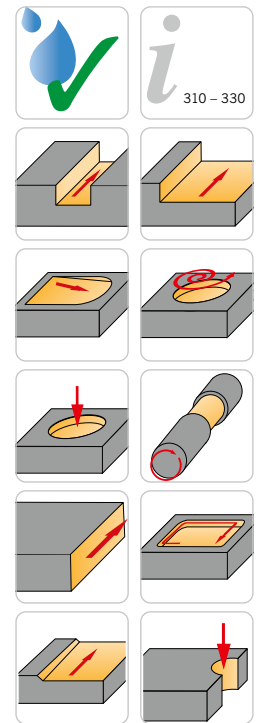
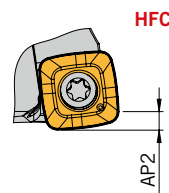
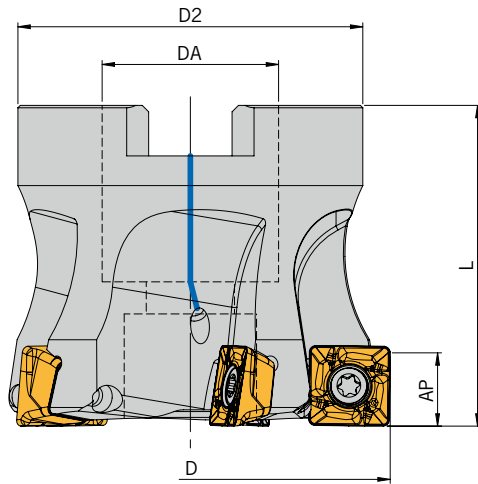


| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|-----------------------------------|
| SDMT | 10 | 04 | 08 | EN | -PMS | AP5440 |
| ISO code Codifica ISO Norme ISO | Insert size Misura inserto Dimen° plaquette de coupe amovible | Insert thickness Spessore dell'inserto Épaisseur de plaquette | Corner radius Raggio 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 | | |

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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

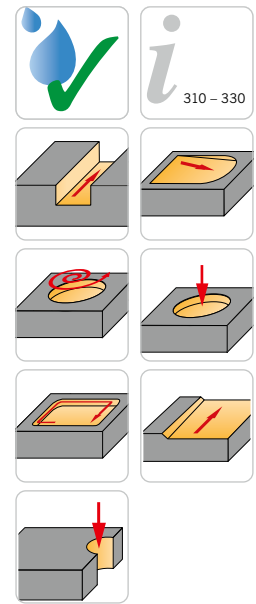
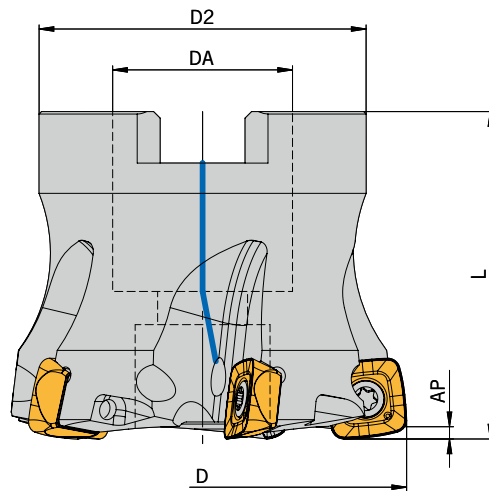
| Holder / Utensile / Porte-outil | Screw / Vite / Vis | Torque / Coppia / Couple | Key / Chiave / Clé |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| FDA-...-10 | AS 0042 | 1,6 Nm | T5110-IP |
| FDA-...040...-10 ¹⁾ | AS 0047 | 10 Nm | KP 1321 |

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.

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

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

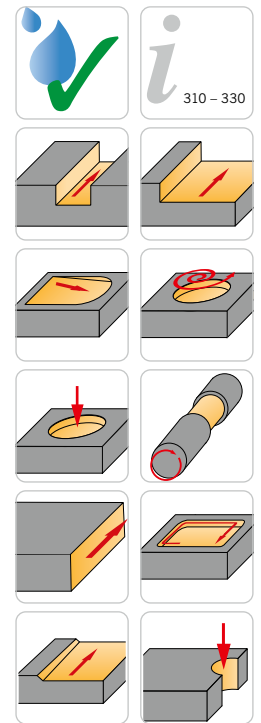
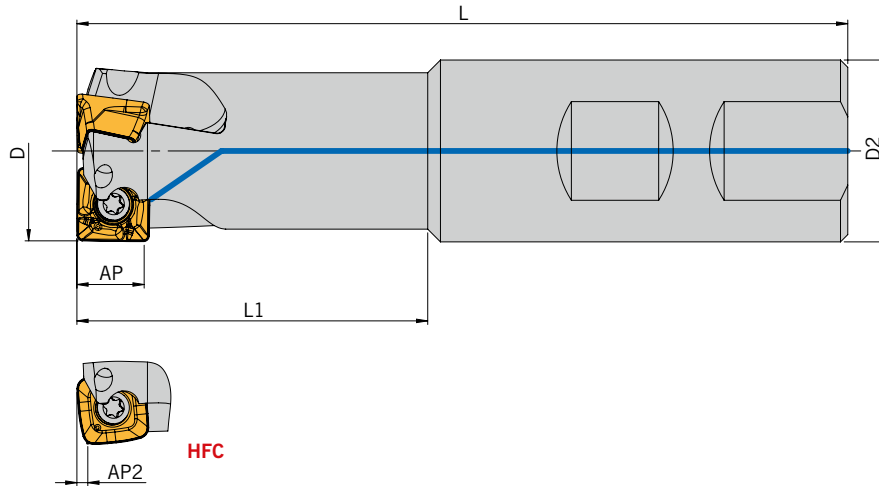
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| FDA-...-10-HFC | AS 0042 | 1,6 Nm | T5110-IP |

Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5



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... |

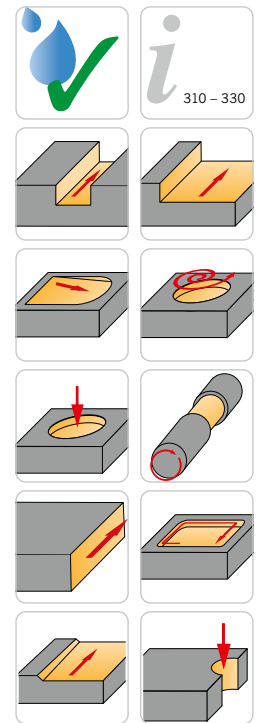
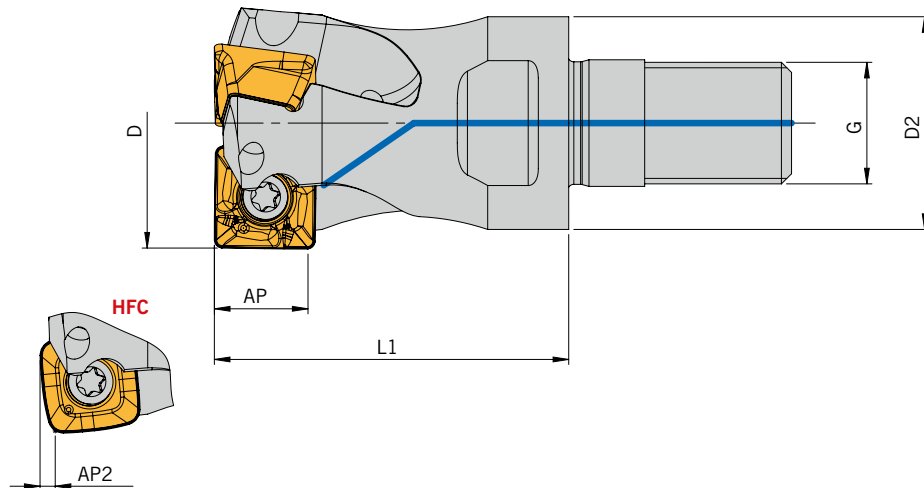
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| FDC-...-10 | AS 0042 | 1,6 Nm | T5110-IP |

Fresa con attacco filettato
Fraise à queue filetée

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



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

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 |

Fresa con attacco filettato

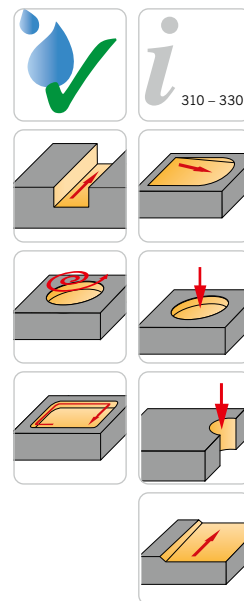
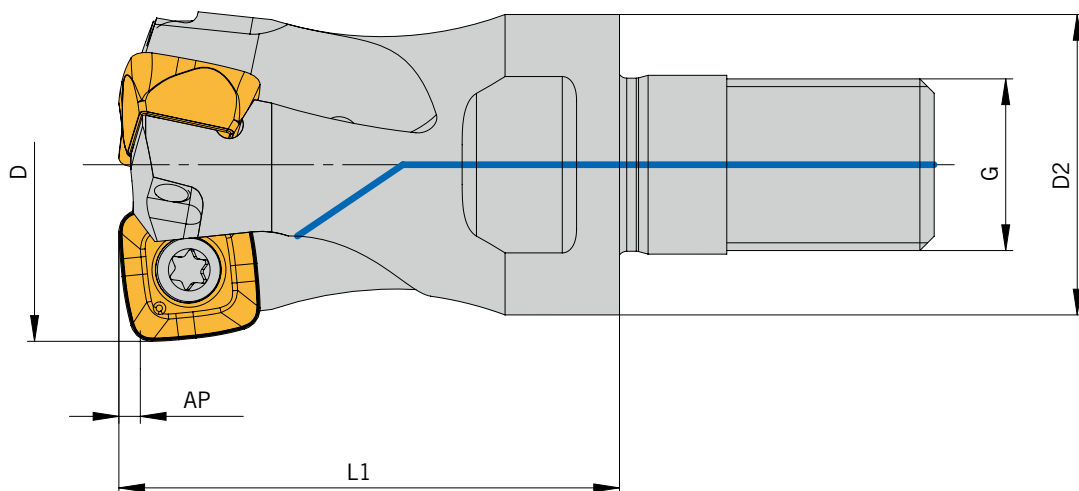
Fraise à queue filetée

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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

5



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... |

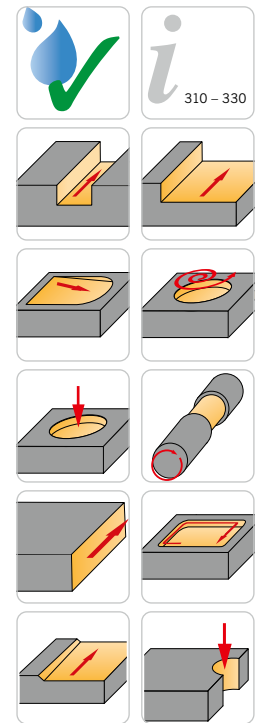
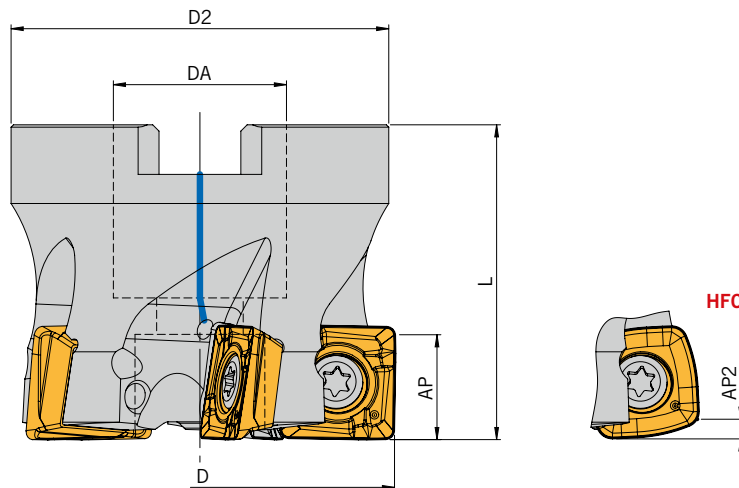
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| FDG-...-10-HFC | AS 0042 | 1,6 Nm | T5110-IP |

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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... |

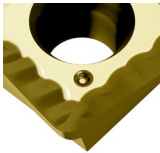

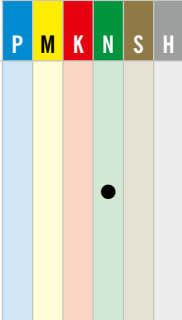

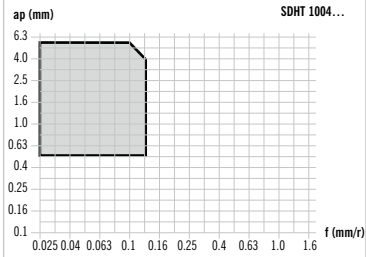
1) Without internal coolant
Senza adduzione interna
Sans refroidissement interne

Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange



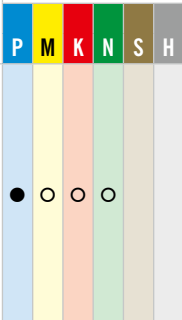

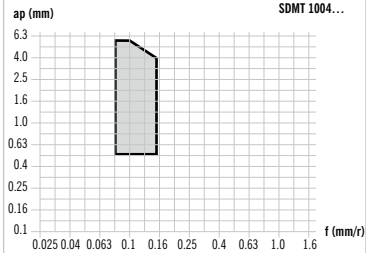
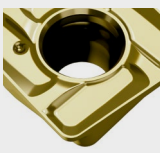

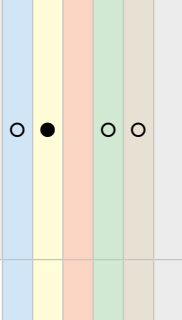

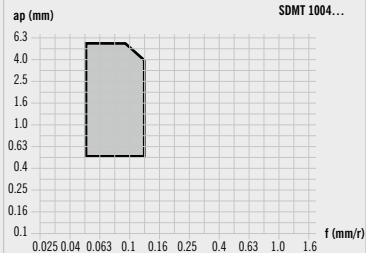


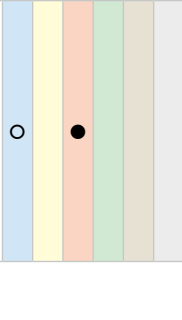

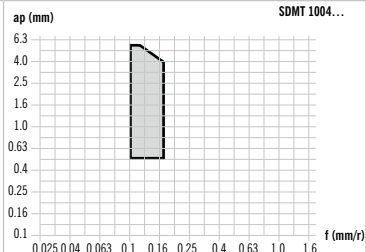
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| FDA-...-15 | AS 0046 | 5,0 Nm | T5120-IP |

POSITIVE – FINISHING TO MEDIUM MACHINING



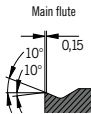
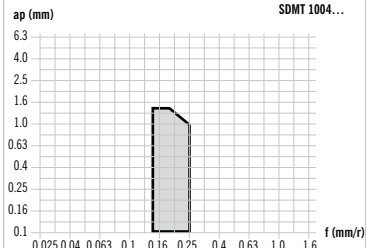
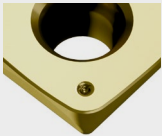

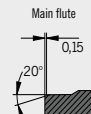
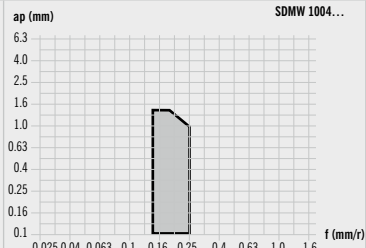


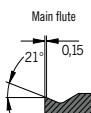
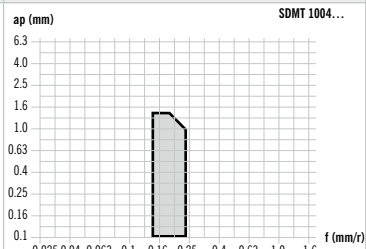
MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

| Geometry | Properties | Material group | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|---|--|--|---|
| <p>-PMA</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Peripherally ground sharp cutting edge • Polished surface for good resistance to edge build-up | <p>P M K N S H</p>  |  |  |

POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

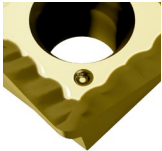

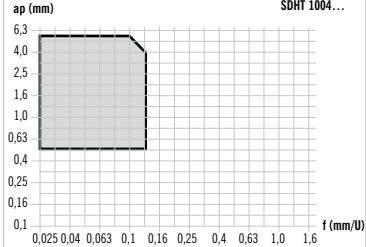
| Geometry | Properties | Material group | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|---|--|--|---|
| <p>-PMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining steel • Stable insert • Optimum efficiency | <p>P M K N S H</p>  |  |  |
| <p>-PMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining stainless steel • Low cutting forces • Good resistance to edge build-up | <p>P M K N S H</p>  |  |  |
| <p>-PMG</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining cast materials • Very good insert stability • Suitable for sand inclusions or casting skin | <p>P M K N S H</p>  |  |  |

POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING



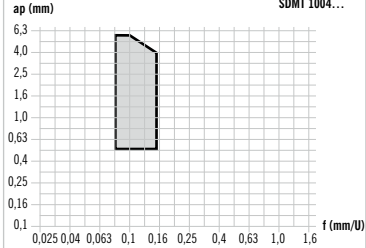
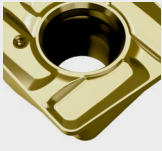

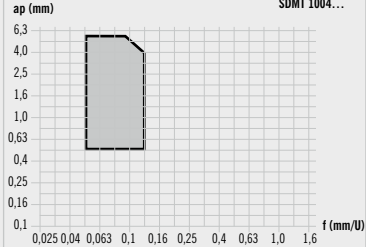


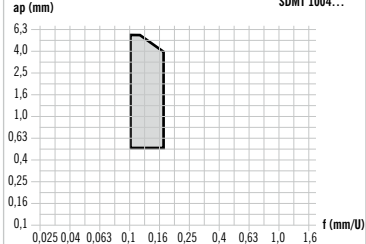
| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|---|--|----------------|---|---|---|---|---|--|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>...T ...-PSS HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining steel • Stable insert • Chip breaker for softer cut | ● | ○ | ○ | ○ | | |   | |
| <p>...W ...-PSS HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining steel • Stable insert • Flat geometry for short-chipping materials | ● | ○ | ○ | ○ | | |   | |
| <p>-PSR HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining stainless steel • Low cutting forces • Chip breaker for optimum chip breaking | ○ | ● | | ○ | ○ | |   | |

DALLA FINITURA **POSITIVA** ALLA LAVORAZIONE MEDIA



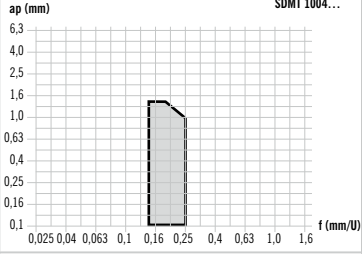
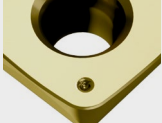

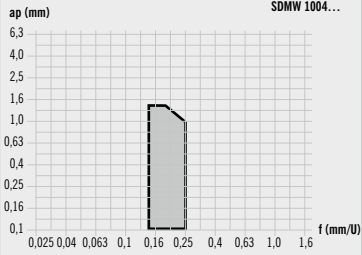


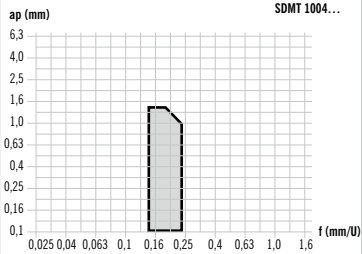
MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|--|------------------|---|---|---|---|---|--------------|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -PMA   | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Tagliente affilato rettificato perifericamente • Superficie levigata per ridotta tendenza alla formazione di taglianti di riporto | | | | | | | |  <p>SDHT 1004...</p> |

DA LAVORAZIONE MEDIA **POSITIVA** ALLA LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

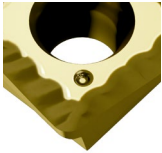

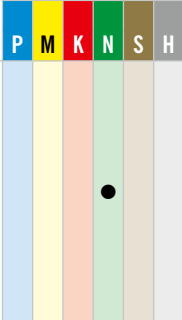

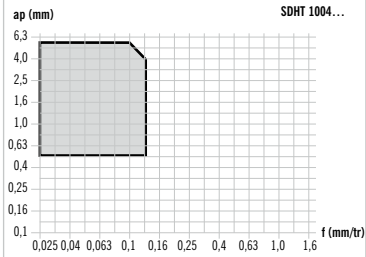
| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|--|------------------|---|---|---|---|---|--------------|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -PMS   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • efficienza ottimale | | | | | | | |  <p>SDMT 1004...</p> |
| -PMR   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Forze di taglio ridotte • Ridotta tendenza alla formazione di taglianti di riporto | | | | | | | |  <p>SDMT 1004...</p> |
| -PMG   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di fusioni • Ottima robustezza del tagliente • Per inclusioni di sabbia o croste di colata | | | | | | | |  <p>SDMT 1004...</p> |

DA LAVORAZIONE MEDIA - **POSITIVA** ALLA LAVORAZIONE DI SGROSSATURA



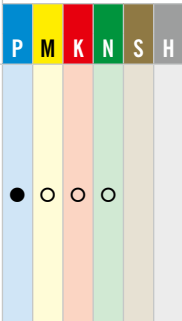

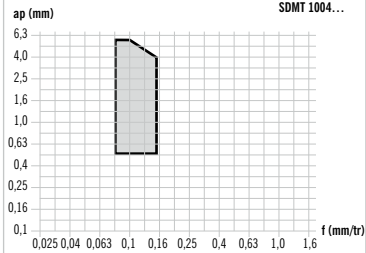
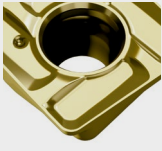

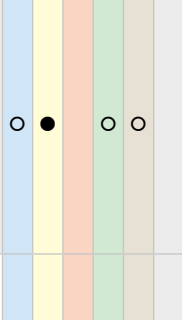

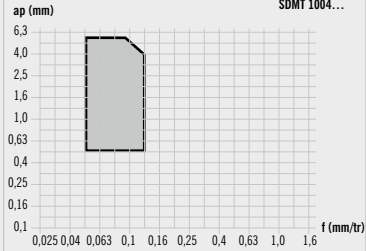


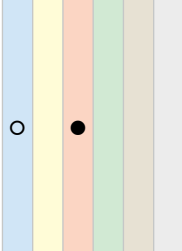

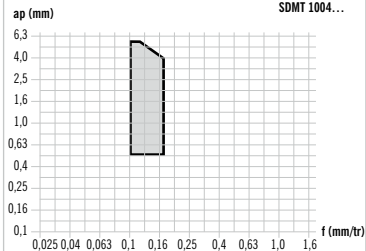
| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|--|------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>...T ...-PSS HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Rompitruciolo per taglio più morbido | ● | ○ | ○ | ○ | | |  <p>SDMT 1004...</p> | |
| <p>...W ...-PSS HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente molto robusto • Geometria piatta per materiali a truciolo corto | ● | ○ | ○ | ○ | |  <p>SDMW 1004...</p> | | |
| <p>-PSR HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Forze di taglio ridotte • Rompitruciolo per la rottura ottimale dei trucioli | ○ | ● | ○ | ○ | |  <p>SDMT 1004...</p> | | |

FINITION **POSITIVE** À L'USINAGE DE SEMI-FINITION



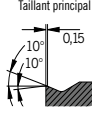
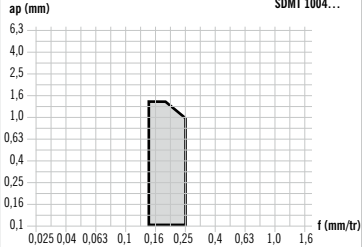
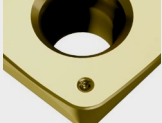

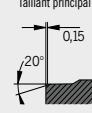
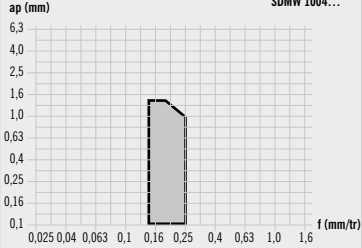


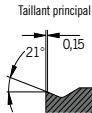
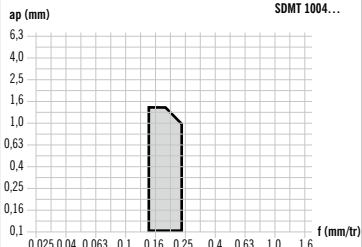
MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|--|---|--|--|---|
| <p>-PMA</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>P M K N S H</p>  |  |  |

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



















| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|--|--|--|--|---|
| <p>-PMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Une rentabilité optimale | <p>P M K N S H</p>  |  |  |
| <p>-PMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Forces de coupe plus faibles • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées | <p>P M K N S H</p>  |  |  |
| <p>-PMG</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>P M K N S H</p>  |  |  |

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 | | |
| <p>...T ...-PSS HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Brise-copeaux pour une coupe plus douce | ● | ○ | ○ | ○ | | |   | |
| <p>...W ...-PSS HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Géométrie plate pour les matériaux à copeaux courts | ● | ○ | ○ | ○ | | |   | |
| <p>-PSR HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Forces de coupe plus faibles • Brise-copeaux pour une fragmentation optimale des copeaux | ○ | ● | ○ | ○ | | |   | |

HC – SOLID CARBIDE COATED

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|--|---------|--|-------|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ● ● | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | |
| AP5215  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Universal grade for finish machining • Very well suited for finishing ISO S materials • Ideal for applications with ISO P materials. | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AP5325  |  | <ul style="list-style-type: none"> • First choice for machining smooth cuts • Medium to high cutting speeds • Wear-resistant grade | ● | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● |
| AP5330  |  | <ul style="list-style-type: none"> • First choice for machining steel • Good interplay between wear resistance and toughness • Very long tool life | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AP5335  |  | <ul style="list-style-type: none"> • First choice for starting a new machining operation. • Good choice for unstable conditions • Good balance between wear resistance and toughness | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AP5340  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Optimum choice for interrupted cuts • Particularly tough solid carbide substrate • Also suitable for machining steel | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AP5430  |  | <ul style="list-style-type: none"> • For medium and rough machining of steel • Stable grade • Very good wear detection | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AP5440  |  | <ul style="list-style-type: none"> • For medium and rough machining of steel • Suitable for poor machining conditions • Very good wear detection | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AM5740  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Suitable for machining stainless steels • For applications at medium to high cutting speeds • High oxidation resistance | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AK5315  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|----------------------|---|---|---|---|---|-----------|----|----|----|----|-------|----|----|--|
| | | | | WEAR RESISTANCE | | | | | | TOUGHNESS | | | | | Icons | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | ● ● ✖ |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO N materials • Good resistance to edge build-up • Wear-resistant and heat-resistant substrate | | | | | | | | | | | | | | | |     |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

5

HC - METALLO DURO RIVESTITO

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

| 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 | | | | |
| AP5215  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Prima scelta per la lavorazione di tagli lisci Velocità da medie a elevate Qualità resistente all'usura | ● | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● |
| AP5330  |  | <ul style="list-style-type: none"> Prima scelta per la lavorazione di acciaio Buona interazione tra resistenza all'usura e tenacità Durate molto elevate | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AP5335  |  | <ul style="list-style-type: none"> Prima scelta per l'avvio di una nuova lavorazione. Ottima scelta per condizioni instabili Equilibrio tra resistenza all'usura e durezza | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AP5340  |  | <ul style="list-style-type: none"> Scelta ottimale per i tagli interrotti Substrato di metallo duro particolarmente resistente La soluzione ottimale per la lavorazione di acciaio | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AP5430  |  | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio Qualità stabili Ottimo riconoscimento dell'usura | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● |
| AP5440  |  | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio Adatto per condizioni di lavorazione sfavorevoli Ottimo riconoscimento dell'usura | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● |
| AM5740  |  | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione di acciai inossidabili Utilizzabile a velocità di taglio medio-alte Elevata resistenza all'ossidazione | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● |
| AK5315  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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

5

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

| 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 | | | | | | | |
| AP5215 PVD | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> Premier choix pour le traitement des coupes lisses Pour des vitesses de coupe moyennes à élevées Grande résistante à l'usure | ● | | ○ | | | | | | ▲ | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| AP5330 PVD | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> Choix optimal pour les coupes interrompues Substrat en carbure particulièrement tenace Convient bien pour l'usinage de l'acier | ● | | | | | | | | | | | ▲ | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| AP5430 PVD | | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage de semi-finition et d'ébauche de l'acier Nuance stable Très bonne détection de l'usure | ● | | | | | | | | ▲ | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| AP5440 PVD | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage d'aciers inoxydables Utilisable pour des vitesses de coupe moyennes à élevées Grande résistance à l'oxydation | ● | | | | | | | | | | | ▲ | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| AK5315 PVD | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | |
|--|---|--|---------------------|---------------------------|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | TÉNACITÉ |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | P M K N S H | 5 10 15 20 25 30 35 40 45 |  |

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

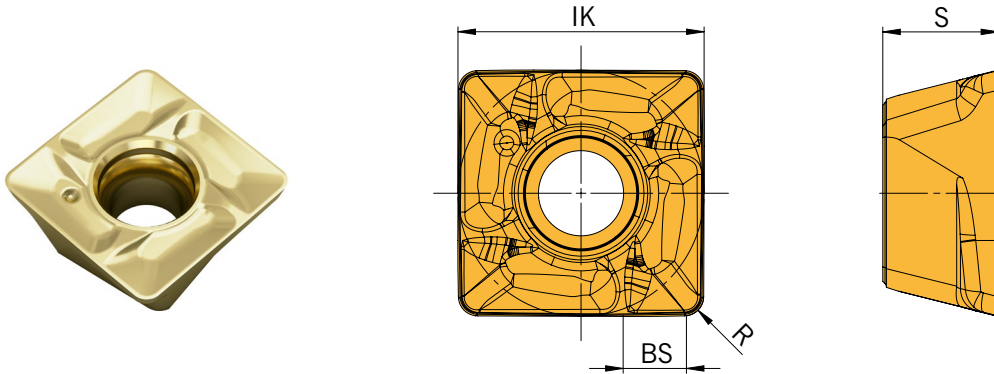
SD.. 10...

Indexable inserts for square shoulder milling / Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | BS | S | R | HC | | | | |
|--------------------------------|------|-----|------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | AP5330 | AP5430 | AP5440 | AM5740 | 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 | HU |
|--------------------------------|------|-----|------|-----|--------|--------|
| | | | | | AP5215 | 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

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

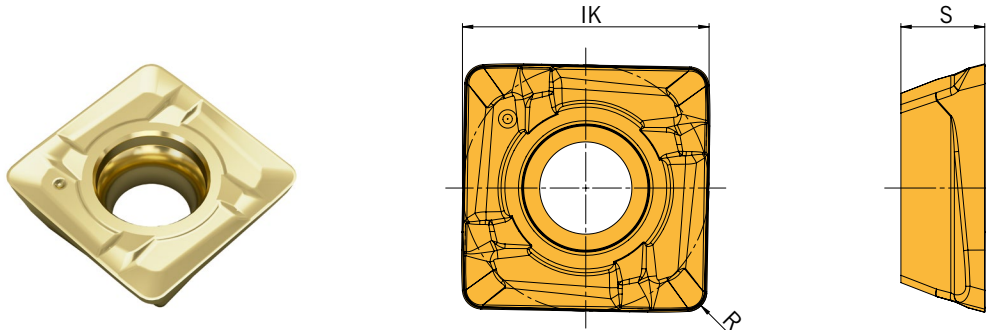
SD.. 15...

Indexable inserts for square shoulder milling / Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | HC | HC |
|--------------------------------|------|---|-----|--------|--------|--------|
| | | | | AP5330 | AP5430 | AM5740 |
| 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

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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

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

● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

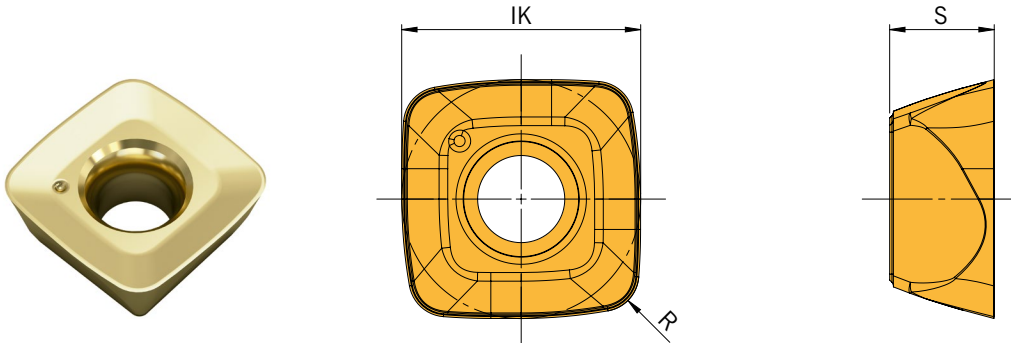
SD.. 10...

Indexable inserts for HFC-milling / Inserti indicizzabili per HFC-Fresatura ad alto avanzamento / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage HFC



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | AP5325 | AP5335 | AP5340 | AP5440 | 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

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

● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

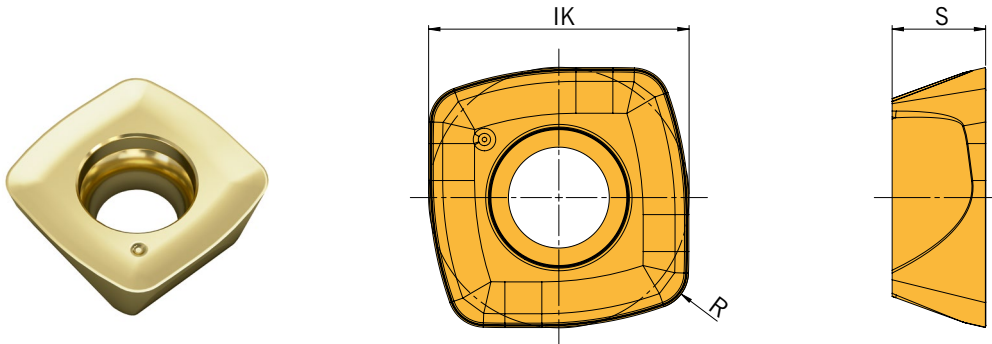
SD.. 15...

Indexable inserts for HFC-milling / Inserti indicizzabili per HFC-Fresatura ad alto avanzamento / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage HFC



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | |
|--------------------------------|------|---|---|------------------|------------------|
| | | | | AP5325 AP5340 | AP5440 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

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

| Material group | Structure of the material groups and identification letters | | Brinell hardness HB | Tensile strength Rm (N/mm ²) | 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 |
| | Low alloyed steel | Machining steel (short-clipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 100 - 160 - 220 | 100 - 160 - 220 | 100 - 160 - 220 |
| | | 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 | - | - | - |
| K | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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 | - | - | Hurghada | | - |
| 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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | | | | | 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 | | |
| | Acciai fortemente legati e acciai da utensili | bonificato | 430 | 1477 | P10 | 80 - 150 - 220 | 80 - 150 - 220 | 90 - 155 - 220 | | |
| | | 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 | | |
| | Acciai inossidabili | temprato e rinvenuto | 400 | 1361 | P13 | 80 - 130 - 180 | 80 - 130 - 180 | 100 - 140 - 180 | | |
| | | 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 temperato | | 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 | - | - | - | |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | | 130 | 447 | N5 | - | - | - | |
| | | > 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/mm ²) | 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 % | 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 | |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 80 - 130 - 180 | 80 - 130 - 180 | 100 - 140 - 180 | |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 80 - 130 - 180 | 80 - 130 - 180 | 100 - 140 - 180 | |
| | | ferritique, martensitique, recuit | 200 | 675 | P14 | 70 - 125 - 180 | 70 - 125 - 180 | 120 - 160 - 200 | |
| | M | Acier inox | martensitique, traité | 330 | 1114 | P15 | 70 - 125 - 180 | 70 - 125 - 180 | 100 - 140 - 180 |
| austénitique | | | 200 | 675 | M1 | - | - | - | |
| austénitique | | | 300 | 1013 | M2 | - | - | - | |
| K | Fonte malléable | austénitique-ferritique, Duplex | 230 | 778 | M3 | - | - | - | |
| | | ferritique | 200 | 675 | K1 | - | - | - | |
| | Fonte grise | perlitique | 260 | 867 | K2 | - | - | - | |
| | | faible résistance | 180 | 602 | K3 | - | - | - | |
| | Fonte à Graphite sphéroïdale | haute résistance / austénitique | 245 | 825 | K4 | - | - | - | |
| | | ferritique | 155 | 518 | K5 | - | - | - | |
| GGV (CGI) | perlitique | 265 | 885 | K6 | - | - | - | | |
| N | Alliages de fonderie d'aluminium | recuit | 200 | 675 | K7 | - | - | - | |
| | | 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 subir un durcissement, durci | 90 | 314 | N4 | - | - | - | |
| | Alliage de Magnésium | > 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 130 | 447 | N5 | - | - | - | |
| | | > 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 | - | - | - | | |
| | Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | - | - | N13 | - | - | - | | |
| | Matériau 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - | |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - | |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - | |
| | Fonte durci | trempe 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

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

| Material group | Structure of the material groups and identification letters | | Brinell hardness HB | Tensile strength Rm (N/mm ²) | 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 |
| | Low alloyed steel | Machining steel (short-clipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 220 - 260 - 300 | 200 - 230 - 260 | 200 - 240 - 275 |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | | | | | 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 | | |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) | ricotto | 220 | 745 | P6 | 220 - 260 - 300 | 200 - 230 - 260 | 200 - 240 - 275 | | |
| | | | 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 | | |
| | | austenitico, trattato o temperato | 200 | 675 | M1 | - | - | - | | | |
| M | Acciai inossidabili | | austenitico, indurimento per precipitazione (PH) | 300 | 1013 | M2 | - | - | - | | |
| | | | austenitico-ferritico, Duplex | 230 | 778 | M3 | - | - | - | | |
| | | | | 200 | 675 | K1 | 220 - 260 - 300 | - | - | | |
| 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 | - | - | - | | |
| | | | ≤ 12 % Si, non invecchiato | 75 | 260 | N3 | - | - | - | | |
| | Leghe di Alluminio da fusione | | ≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato | 90 | 314 | N4 | - | - | - | | |
| | | | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | - | - | - | | |
| | Leghe di magnesio | | > 12 % Si, non invecchiato | 70 | 250 | N6 | - | - | - | | |
| | | | Non legati, Rame Elettrolitico | 100 | 343 | N7 | - | - | - | | |
| | Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone) | | 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 | 200 | 675 | S1 | - | - | - | | |
| | | | Base-Fe | 280 | 943 | S2 | - | - | - | | |
| | | | Base Ni o Co | 250 | 839 | S3 | - | - | - | | |
| | | | Base Ni o Co | 350 | 1177 | S4 | - | - | - | | |
| | | | Base Ni o Co | 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 | | | 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

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
5

| Groupe de matériaux | Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence | Dureté Brinell | Résistance RM (N/mm ²) | 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 % | 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 |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 160 - 200 - 235 | 160 - 190 - 220 | 180 - 210 - 235 |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 160 - 190 - 220 | 160 - 190 - 220 | 180 - 210 - 235 |
| | | 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 | - | - | |
| ferritique | | 155 | 518 | K5 | 200 - 225 - 250 | - | - | |
| Fonte à Graphite sphéroïdale | ferritique | 265 | 885 | K6 | 180 - 210 - 235 | - | - | |
| | perlitique | 200 | 675 | K7 | 220 - 260 - 300 | - | - | |
| N | GGV (CGI) | ne pouvant pas subir un durcissement | 30 | - | N1 | - | - | - |
| | | pouvant subir un durcissement, durci | 100 | 343 | N2 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Alliage de cuivre à copeaux courts | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | forte résistance, Ampco | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| | | Thermoplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N11 | - | - | - |
| | Matériaux non métalliques | Duroplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N12 | - | - | - |
| | | Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | - | - | N13 | - | - | - |
| | | Matériau 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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

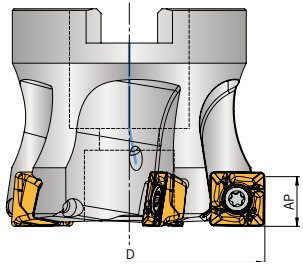
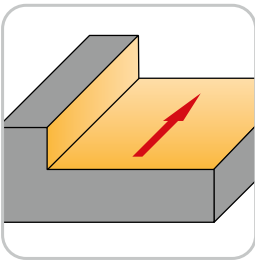
| | AP5440 | AM5740 |
|--|------------------|-----------------|
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 200 - 240 - 275 | - |
| | 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 |
| | - | 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

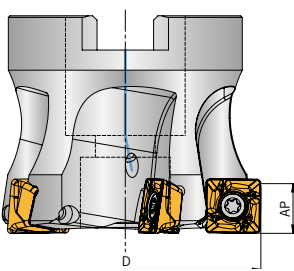
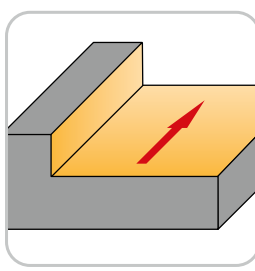
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

| System / Sistema / Système | | 10 | | |
|---|---|---|------|------|
| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux |  |  | | |
| | 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 |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,12 | 0,21 | 0,30 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 - SQUARE SHOULDER MILLING 15

SCelta DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 15

DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 15

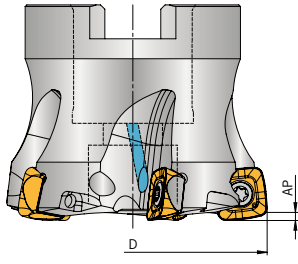
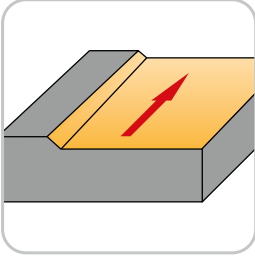
| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux | System / Sistema / Système | 15 | | |
|---|---|---|------|------|
| |  |  | | |
| | Approach angle / Angolo di attacco / Angle d'attaque - K | 90° | | |
| | Tool diameter / Diametro dell'utensile / Diamètre de l'outil - D [mm] | 50 - 160 | | |
| | 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

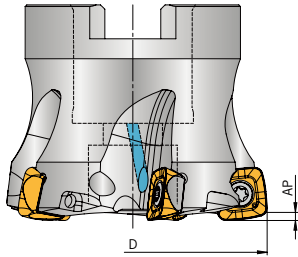
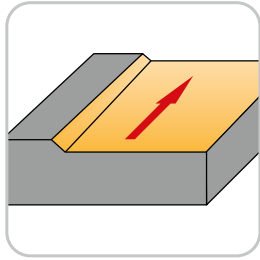
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

| System / Sistema / Système | | 10 | | |
|---|---|---|------|------|
| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux |  |  | | |
| | 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

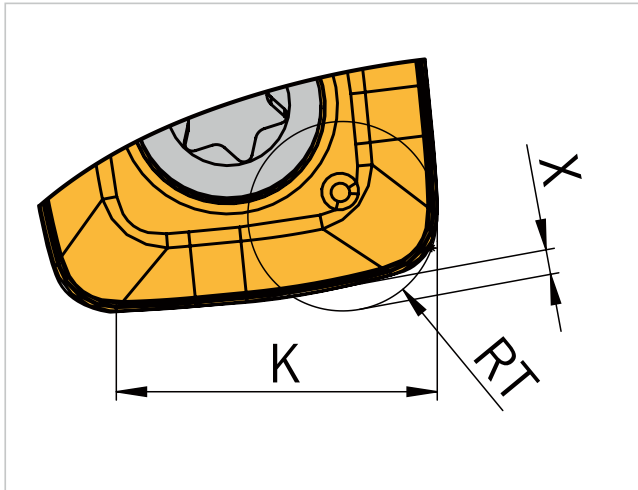
SCelta DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA HFC 15

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 |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,80 | 1,65 | 2,50 |
| | 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 |
| | 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 |
| | Cast iron / Ghisa grigia / Fonte grise | 0,50 | 1,50 | 2,50 |
| | Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale / Fonte à Graphite sphéroïdale | 0,50 | 1,50 | 2,50 |
| | 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 | - | - | - |
| | 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 | 0,50 | 1,00 | 1,50 |
| | Titanium alloys / Leghe di Titanio / Alliage de titane | 0,50 | 1,00 | 1,50 |
| | 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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5**Theoretical tool data***Dati utensile teorici*

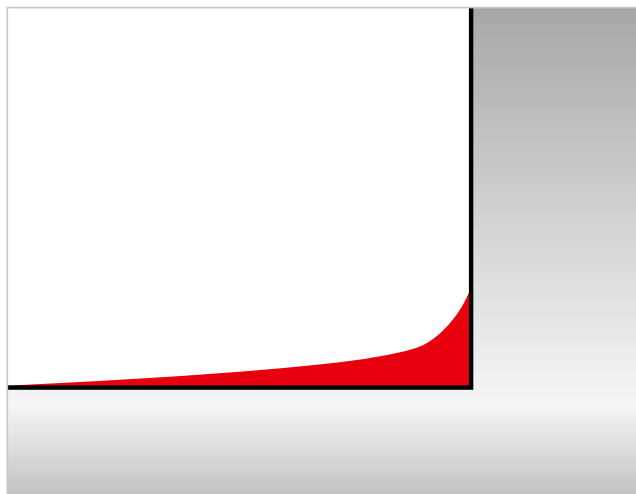
Données d'outils théoriques

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.

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.

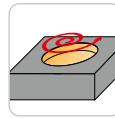
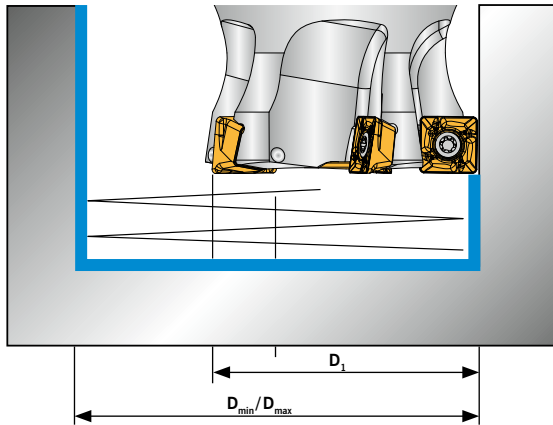
$$D - K = AE$$

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

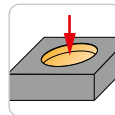
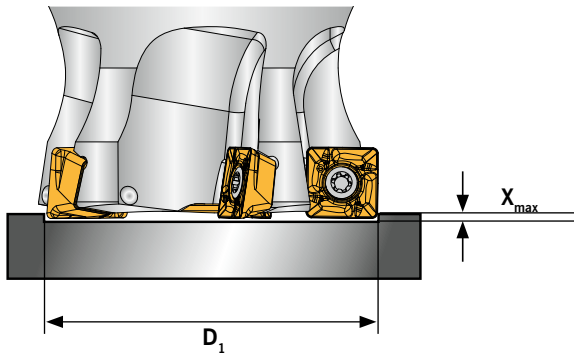


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 25 | 35 | 48 |
| 32 | 49 | 62 |
| 40 | 65 | 78 |
| 50 | 85 | 98 |
| 63 | 111 | 124 |
| 80 | 145 | 158 |
| 100 | 185 | 198 |
| 125 | 235 | 248 |
| 160 | 305 | 318 |

D_{min} = smallest hole diameter / diametro minimo del foro / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

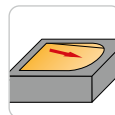
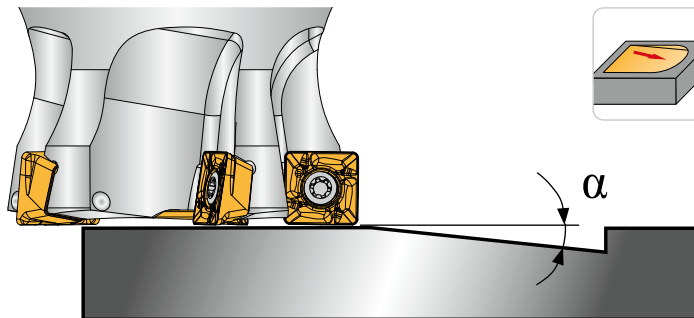
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces / diametro massimo del foro per superfici plane / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

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 |

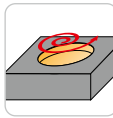
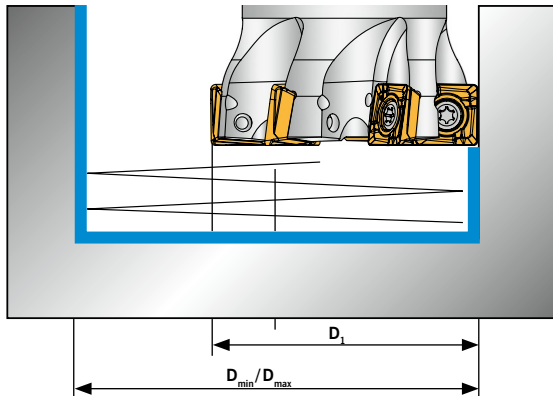
APPLICATION DATA: CORNER MILLING - 15

DATI APPLICATIVI FRESATURA DI SPALLAMENTI - 15

DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE D'ANGLES - 15

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

Circular plunge / Immersione circolare / Plongée circulaire

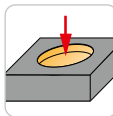
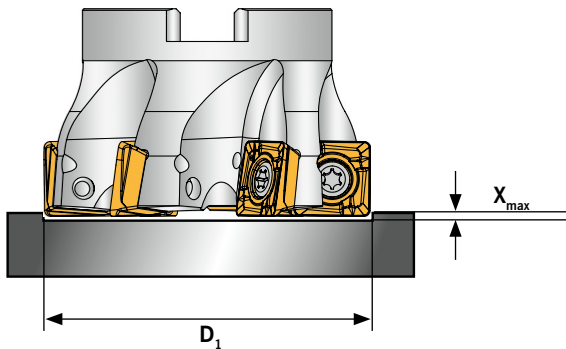


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 50 | 77.5 | 98 |
| 63 | 103.5 | 124 |
| 80 | 137 | 158 |
| 100 | 177.5 | 198 |
| 125 | 227 | 248 |
| 160 | 297 | 318 |

D_{min} = smallest hole diameter / diametro minimo del foro / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

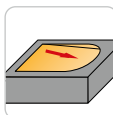
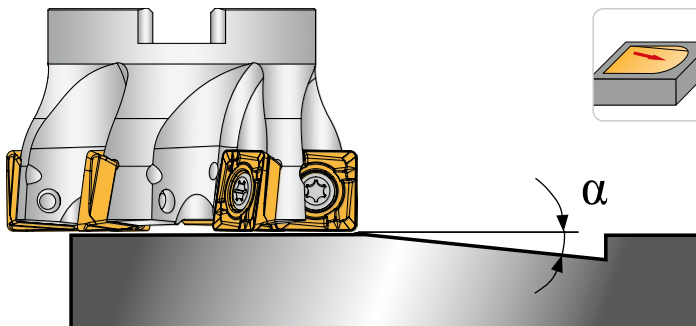
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces / diametro massimo del foro per superfici piane / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

Axial plunge / Immersione assiale / Plongée axiale



| D ₁ | X _{max} |
|----------------|------------------|
| D50-D160 | 2.0 mm |

Oblique plunge / Immersione obliqua / Plongée inclinée



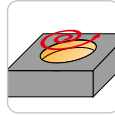
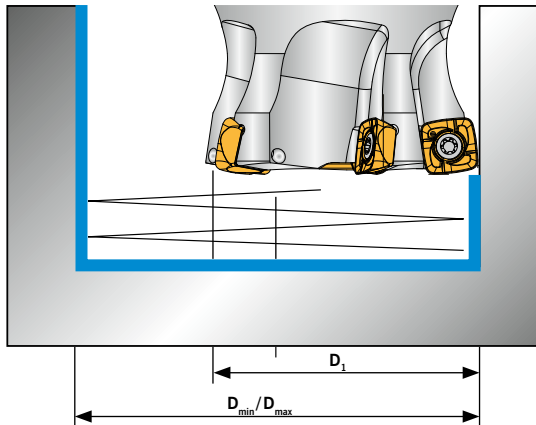
| D ₁ | α | Minimum travel |
|----------------|-----|----------------|
| 50 | 4.2 | 27 |
| 63 | 2.8 | 40 |
| 80 | 2.0 | 58 |
| 100 | 1.5 | 78 |
| 125 | 1.1 | 103 |
| 160 | 0.8 | 138 |

APPLICATION DATA: HFC MILLING - 10

DATI APPLICATIVI FRESATURA HFC - 10

DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE HFC - 10

Circular plunge / Immersione circolare / Plongée circulaire

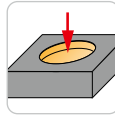
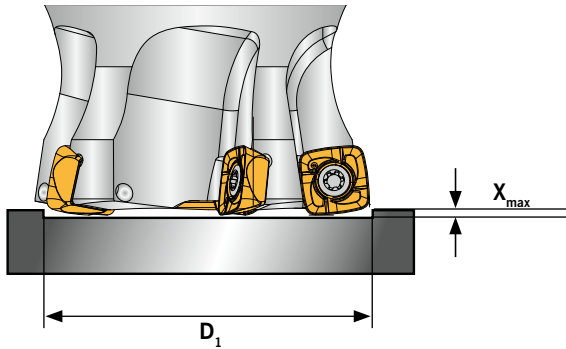


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 25 | 39 | 48 |
| 32 | 53 | 62 |
| 40 | 69 | 78 |
| 50 | 89 | 98 |
| 63 | 115 | 124 |
| 80 | 149 | 158 |
| 100 | 189 | 198 |
| 125 | 239 | 248 |
| 160 | 309 | 318 |

D_{min} = **smallest hole diameter** / diametro minimo del foro / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

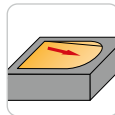
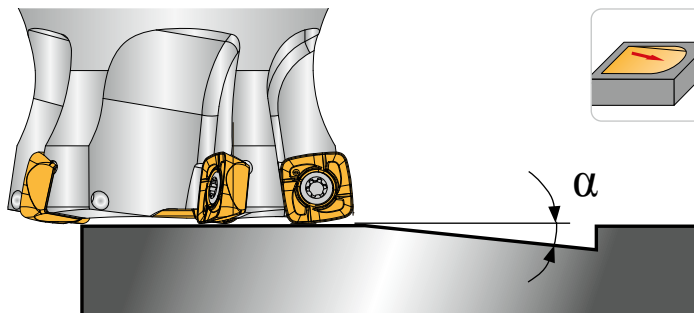
D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / diametro massimo del foro per superfici piane / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

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 |

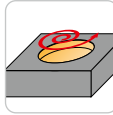
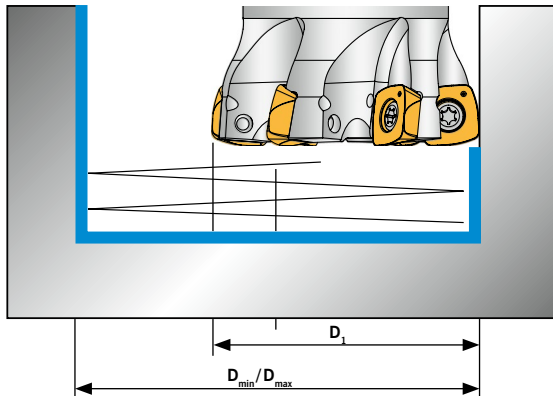
APPLICATION DATA: HFC MILLING - 15

DATI APPLICATIVI FRESATURA HFC - 15

DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE HFC - 15

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
5

Circular plunge / Immersione circolare / Plongée circulaire

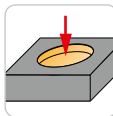
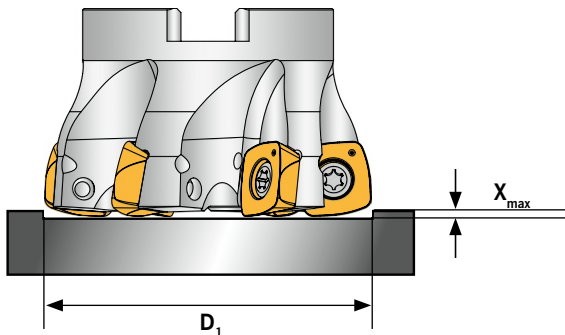


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 50 | 82 | 98 |
| 63 | 108 | 124 |
| 80 | 142 | 158 |
| 100 | 182 | 198 |
| 125 | 232 | 248 |
| 160 | 302 | 318 |

D_{min} = **smallest hole diameter** / diametro minimo del foro / le plus petit diamètre de perçage smallest hole diameter

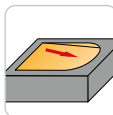
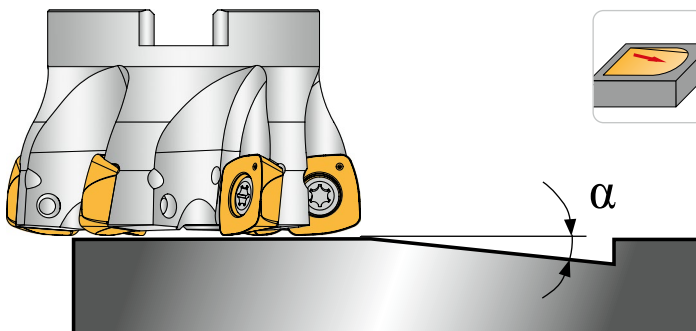
D_{max} = **largest hole diameter for flat bottom surfaces** / diametro massimo del foro per superfici piane / le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

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 |

F0 – Major Series

F0 milling systems / Sistema di fresatura F0 / Système de fraisage F0

Milling

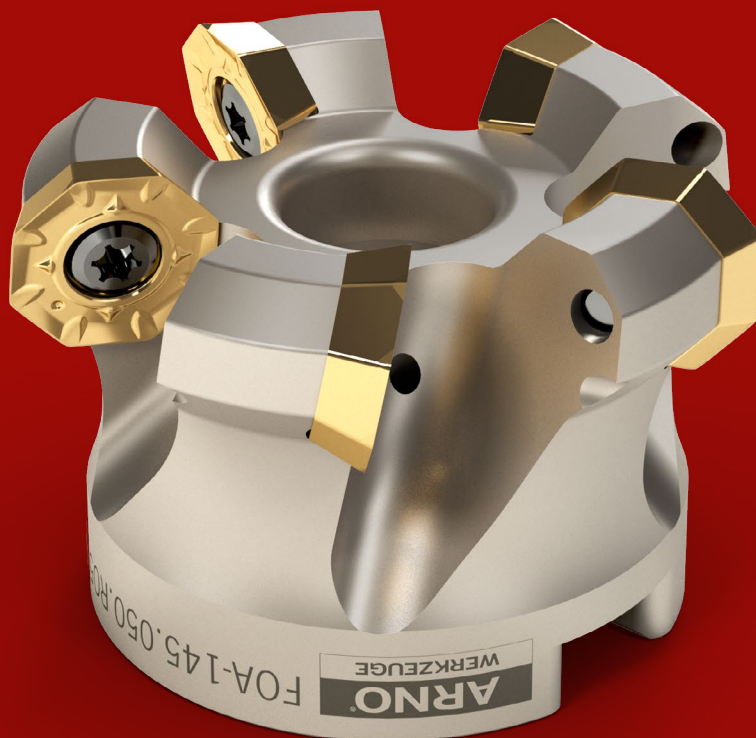
- System presentation
- Inside
- Designation system
- Shell mill cutters
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Inside*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseri a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système 332 – 337
- Inside 338 – 340
- Désignation du système 341
- Fraise à enficher 342
- Description de la géométrie 343 – 348
- Description des nuances 349 – 351
- Plaquettes de coupe amovibles 352 – 353
- Paramètres de coupe suggérés 354 – 359
- Définition de l'avance 360
- Consignes d'utilisation 361 – 363



6

PERFECT EIGHT FOR DIFFICULT MATERIALS.

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE

6

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

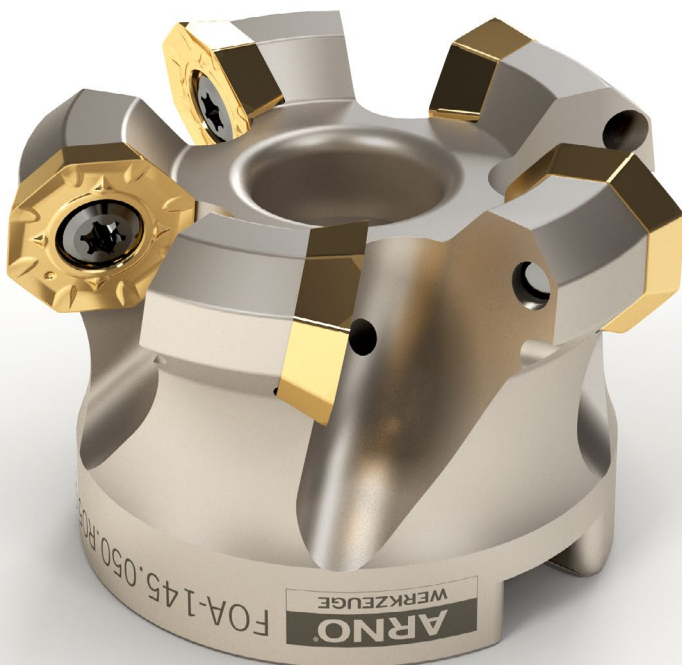
Versatile - high range of milling applications

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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

6

**Corpi fresa nickelati con diametri da 40 a 250 mm per inserti ottagonali:
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

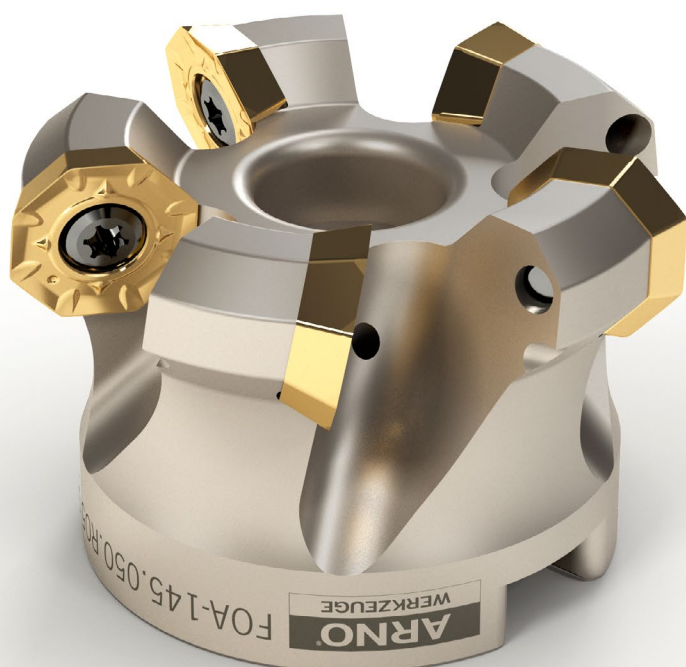
Versatile - ampia gamma di applicazioni di fresatura

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.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

6

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 surfacage 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

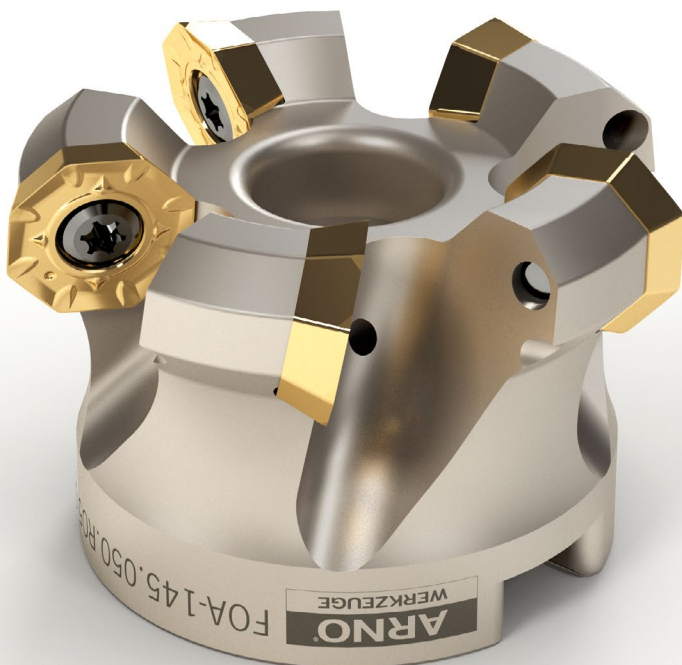
Polyvalence - large éventail d'applications de fraisage

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 \varnothing 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



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Competition</th> <th>ARNO Werkzeuge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V_c</td> <td>100 m/min</td> <td>160 m/min</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>f_z</td> <td>0.06 mm</td> <td>0.08 mm</td> </tr> <tr> <td>v_f</td> <td>152 mm/min</td> <td>323 mm/min</td> </tr> <tr> <td>a_p</td> <td>3 mm</td> <td>3 mm</td> </tr> <tr> <td>a_e</td> <td>55 mm</td> <td>55 mm</td> </tr> </tbody> </table> | | 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 | |
| | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Feed rate Competitor | 152 mm/min | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Feed rate ARNO FO MILLING SYSTEM 06 | 323 mm/min | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Your advantage: | <ul style="list-style-type: none"> • 50% longer tool life • Faster processing • Competitive edge • 212 % faster feed rate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





PRODUZIONE DI LASTRE DA STAMPA, DURATA MAGGIORE DEL + 50 %

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

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




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 :  <ul style="list-style-type: none"> • Durée de vie supérieure de 50 % • Traitement plus rapide • Avantage concurrentiel • Vitesse d'avance augmentée de 212 % | | |



Sistema di identificazione
Désignation du système

Holder / Utensile / Outil



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

6

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|--|---|--|
| 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 filettée | | | | | | |

Inserts / Inserti / Plaquettes

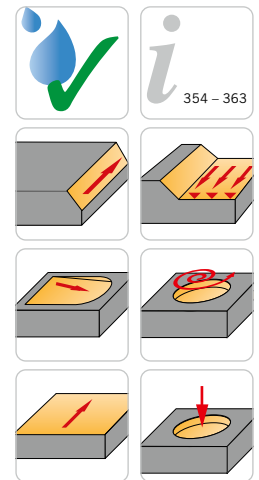


| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| OEMX | 06 | 04 | 08 | ZZ | R/L/N | -PMS | AP5440 |
| ISO code Codifica ISO Norme ISO | Insert size Misura inserto Dimensions plaquette de coupe amovible | Insert thickness Spessore dell'inserto Épaisseur de plaquette | Corner 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 | | |

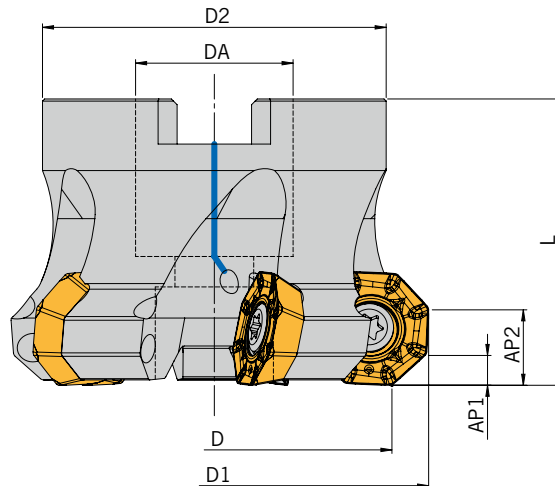
Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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

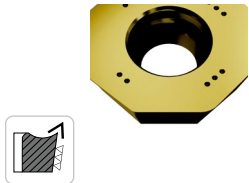
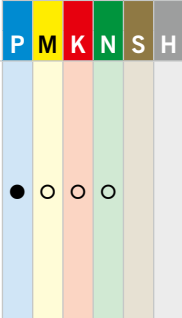

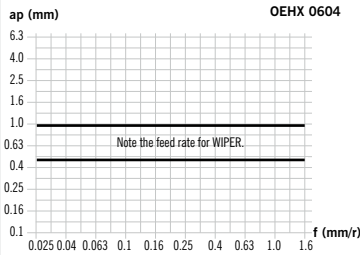
| Article Articolo Article | L | D | D1 | D2 | DA | AP | AP2 | Z | Indexable inserts Inserti a fissaggio meccanico Plaquettes de coupe amovibles |
|----------------------------------|----|-----|-------|-----|----|----|-----|----|---|
| FOA-145.040.R04-06 | 40 | 40 | 47,2 | 35 | 16 | 4 | 10 | 4 | OE... 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

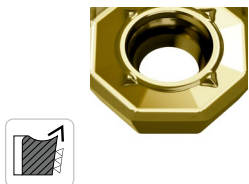
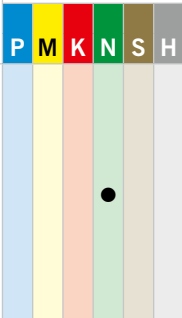

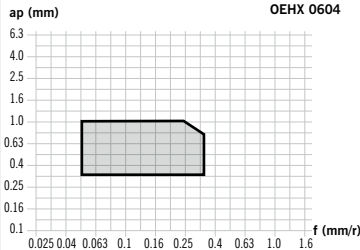
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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



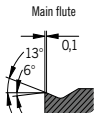
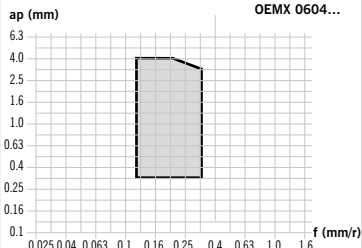


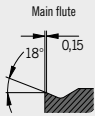
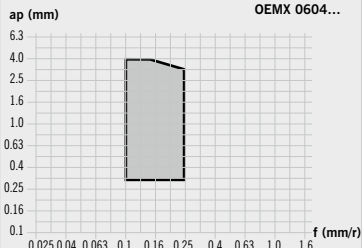


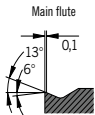
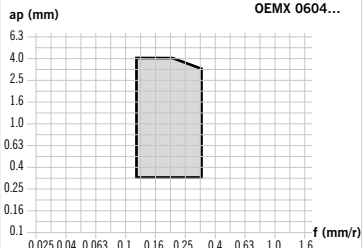
| Geometry | Properties | Material group | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|---|---|--|--|--|
| <p>-ZZ WIPER</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Wiper insert for finishing • Sharp insert • Four ground and marked flutes | <p>P M K N S H</p>  | <p>Main flute</p>  | <p>ap (mm) OEHX 0604</p>  <p>Note the feed rate for WIPER.</p> |

POSITIVE – FINISHING TO MEDIUM MACHINING

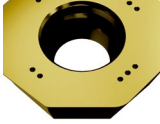

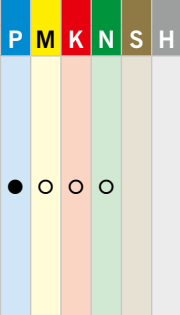
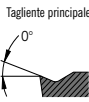
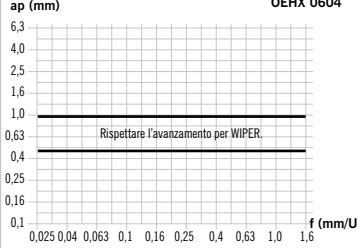
| Geometry | Properties | Material group | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|--|--|--|---|
| <p>-PMA</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Sharp insert • Good resistance to edge build-up | <p>P M K N S H</p>  | <p>Main flute</p>  | <p>ap (mm) OEHX 0604</p>  |

POSITIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
6



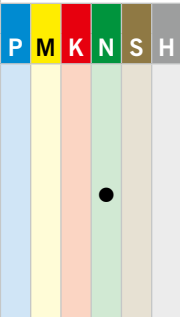
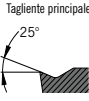
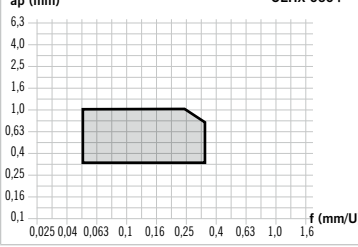
| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|---|----------------|---|---|---|---|--|--|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-PMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining steel • Stable insert • Optimum efficiency | ● | ○ | ○ | ○ | | |   | |
| <p>-PMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining stainless steel • Low cutting forces • Good resistance to edge build-up | ○ | ● | ○ | ○ | |   | | |
| <p>-PMG</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
|---|--|--|--|---|
| <p>-ZZ WIPER</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Piano con geometria raschiante per la finitura • Tagliente affilato • Quattro taglienti rettificati e contrassegnati | <p>P M K N S H</p>  | <p>Tagliente principale</p>  | <p>ap (mm) OEHX 0604</p>  <p>Rispettare l'avanzamento per WIPER.</p> <p>f (mm/U)</p> |



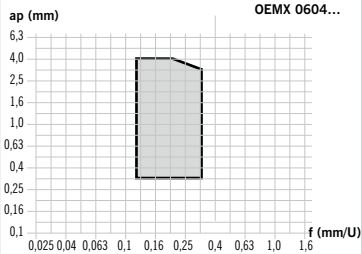


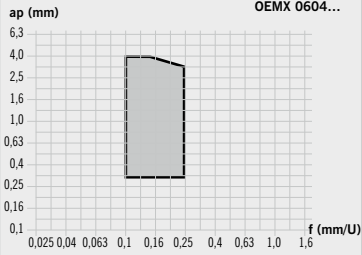


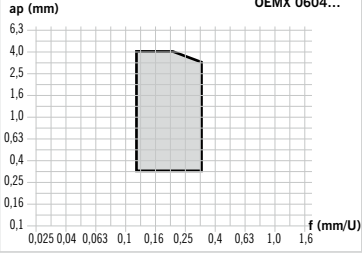
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

DA FINITURA **POSITIVA** A LAVORAZIONE MEDIA

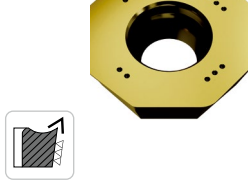
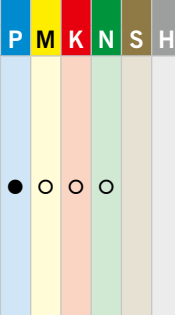
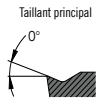
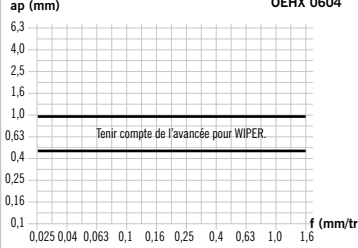
| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|--|--|--|--|
| <p>-PMA</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Tagliente affilato • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto | <p>P M K N S H</p>  | <p>Tagliente principale</p>  | <p>ap (mm) OEHX 0604</p>  <p>f (mm/U)</p> |

DA LAVORAZIONE MEDIA - **POSITIVA** A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
6

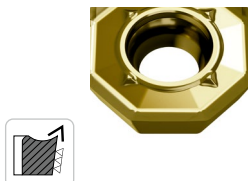
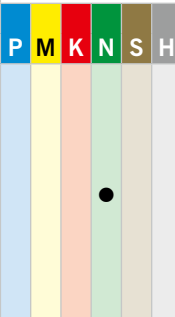
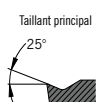
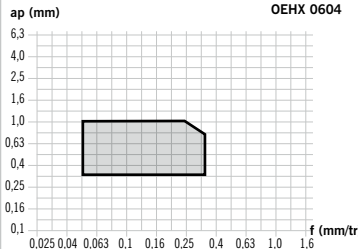
| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|--|------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-PMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Elevata efficacia | ● | ○ | ○ | ○ | | |  <p>ap (mm) vs f (mm/U) chart for OEMX 0604... showing a shaded region for optimal cutting parameters.</p> | |
| <p>-PMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Forze di taglio ridotte • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto | ○ | ● | ○ | ○ | |  <p>ap (mm) vs f (mm/U) chart for OEMX 0604... showing a shaded region for optimal cutting parameters.</p> | | |
| <p>-PMG</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di fusioni • Ottima robustezza del tagliente • Per inclusioni di sabbia o croste di colata | ○ | ● | | | |  <p>ap (mm) vs f (mm/U) chart for OEMX 0604... showing a shaded region for optimal cutting parameters.</p> | | |

FINITION POSITIVE

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|---|---|--|--|---|
| <p>-ZZ WIPER</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Plaquette Wiper pour la finition • Arête de coupe rectifiée • Quatre lames affûtées et marquées | <p>P M K N S H</p>  | <p>Taillant principal</p>  | <p>ap (mm) OEHX 0604</p>  <p>Tenir compte de l'avancée pour WIPER.</p> |



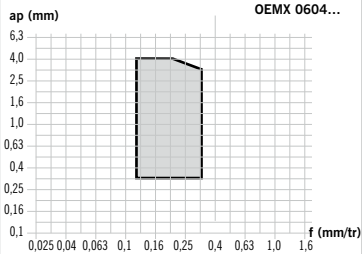


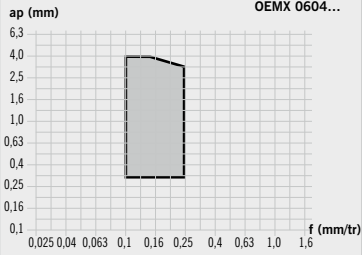


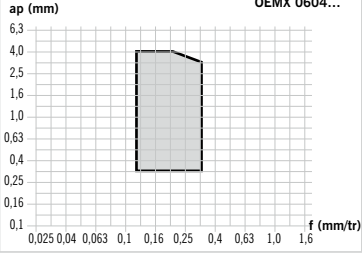
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

FINITION POSITIVE À L'USINAGE DE SEMI-FINITION











| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|--|--|--|--|--|
| <p>-PMA</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Fort taillant • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées | <p>P M K N S H</p>  | <p>Taillant principal</p>  | <p>ap (mm) OEHX 0604</p>  |

USINAGE DE SEMI FINITION POSITIVE JUSQU'À L'ÉBAUCHE

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
6

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|--|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-PMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Une rentabilité optimale | ● | ○ | ○ | ○ | | |  <p>ap (mm) vs f (mm/tr) chart for PMS. Y-axis: 0.1 to 6.3. X-axis: 0.025 to 1.6. Optimal range: ap ≈ 0.4-4.0, f ≈ 0.16-0.4.</p> | |
| <p>-PMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Forces de coupe plus faibles • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées | ○ | ● | ○ | ○ | |  <p>ap (mm) vs f (mm/tr) chart for PMR. Y-axis: 0.1 to 6.3. X-axis: 0.025 to 1.6. Optimal range: ap ≈ 0.4-4.0, f ≈ 0.16-0.4.</p> | | |
| <p>-PMG</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | ○ | | ● | | |  <p>ap (mm) vs f (mm/tr) chart for PMG. Y-axis: 0.1 to 6.3. X-axis: 0.025 to 1.6. Optimal range: ap ≈ 0.4-4.0, f ≈ 0.16-0.4.</p> | | |



HC – SOLID CARBIDE COATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------|----|----|----|----|----|----------------------|----|----|--|--|-----------|--|--|--|---------|--|--|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | • • • ✕ | | |
| | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | | |
| AP2130  |  | <ul style="list-style-type: none"> High process reliability Specially suitable for dry machining Good wear resistance | • | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP5230  |  | <ul style="list-style-type: none"> Universally applicable grade High heat and oxidation resistance Very well suited for rough machining | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP5440  |  | <ul style="list-style-type: none"> For medium and rough machining of steel Suitable for poor machining conditions Very good wear detection | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AM5740  |  | <ul style="list-style-type: none"> Suitable for machining stainless steels For applications at medium to high cutting speeds High oxidation resistance | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AK5915  |  | <ul style="list-style-type: none"> Particularly wear-resistant coating Suitable for high cutting speeds Very well suited for machining ISO K materials | | • | | | | | | | | | | | | | | | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE





















6

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED





| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|----|----|----|----|----|----------------------|----|----|--|--|-----------|--|--|--|---------|--|--|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | • • • ✕ | | |
| | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO N materials Good resistance to edge build-up Wear-resistant and heat-resistant substrate | | | ○ | • | | | | | | | | | | | | | | |

HC - METALLO DURO RIVESTITO











MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
6

| 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 | | | |
| AP2130  |  | <ul style="list-style-type: none"> Elevata sicurezza di processo Particolarmente adatto alla lavorazione a secco Buona resistenza all'usura | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AP5230  |  | <ul style="list-style-type: none"> Qualità utilizzabile universalmente Elevata resistenza al calore e all'ossidazione La soluzione ottimale per la finitura | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AP5440  |  | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio Adatto per condizioni di lavorazione sfavorevoli Ottimo riconoscimento dell'usura | ● | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM5740  |  | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione di acciai inossidabili Utilizzabile a velocità di taglio medio-alte Elevata resistenza all'ossidazione | | ● | | | | | ○ | | | | | | | | | |  |  |
| AK5915  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | Campo di applicazione | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|---|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | ● ● ● × | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------------|----------------------|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|-------|----|----|----|--|-------|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ✕ | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | |
| AP2130  |  | <ul style="list-style-type: none"> Grande sécurité de processus Nuance particulièrement adaptée au travail à sec Bonne résistance à l'usure | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ✕ |
| AP5230  |  | <ul style="list-style-type: none"> Nuance à usage universel Haute résistance à la chaleur et à l'oxydation Convient très bien pour la finition | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | ● ● ✕ |
| AP5440  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage d'aciers inoxydables Utilisable pour des vitesses de coupe moyennes à élevées Grande résistance à l'oxydation | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | ● ● ✕ |
| AK5915  |  | <ul style="list-style-type: none"> Revêtement particulièrement résistant à l'usure Pour des vitesses de coupe élevées Convient très bien pour le traitement des matériaux ISO K | | | ● | | | | | | | | | | | | | | ● ● ✕ |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

6

HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

| Nuance | Couleur de revêtement | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Champ d'application | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------------|----------------------|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|-------|----|----|----|--|-------|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ✕ | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | ● ● ✕ |

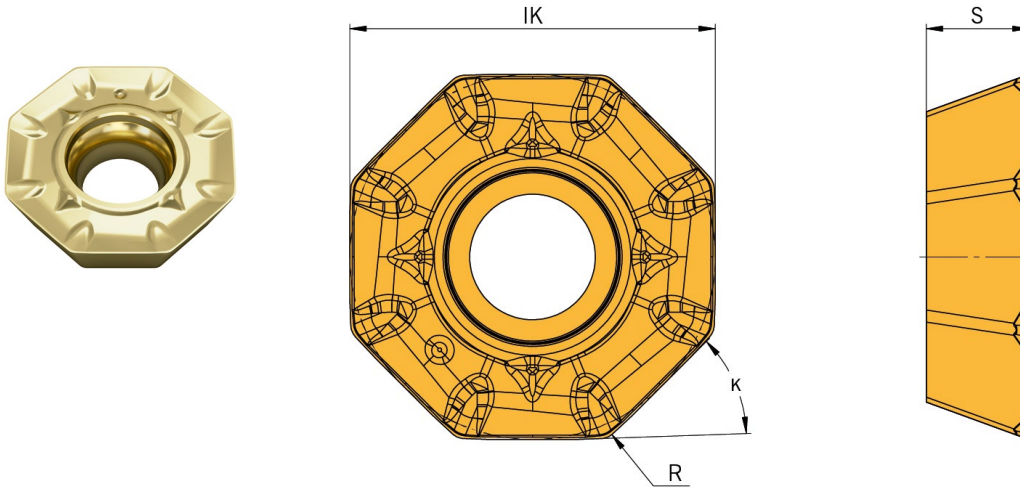
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

OE... 06...

Indexable inserts for face milling / Inserti per spianatura / Plaquettes de coupe amovibles pour le surfaçage



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | | HC | HC |
|--------------------------------|----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
| | | | | AP2130 | AP5440 | AM5740 | 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

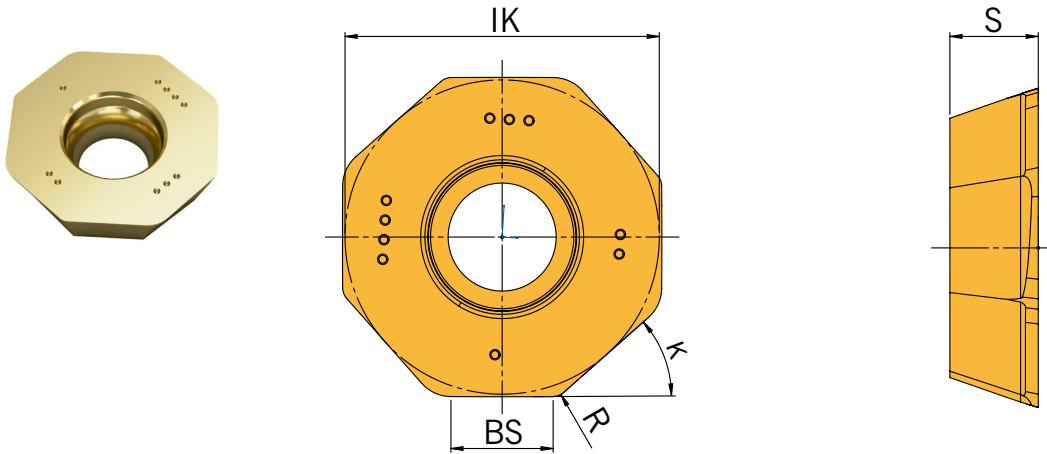
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

OE... 06...

Indexable insert for face milling - wiper insert / *Inserto di spianatura - inserto raschiante* / *Plaquette de coupe amovible pour le surfacage - plaquette Wiper*



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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

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/mm ²) | 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 |
| | Low alloyed steel | Machining steel (short-chipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 150 - 215 - 280 | 200 - 250 - 300 | 150 - 200 - 250 |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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 pianare

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | 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 |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) | ricotto | 220 | 745 | P6 | 150 - 215 - 280 | 200 - 250 - 300 | 150 - 200 - 250 |
| | | 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 | |
| | Acciai inossidabili | temprato e rinvenuto | 400 | 1361 | P13 | 80 - 125 - 170 | 200 - 225 - 250 | 100 - 135 - 170 | |
| | | 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 temerato | | 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 | - | - | - |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | | 130 | 447 | N5 | - | - | - |
| | | > 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

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/mm ²) | 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 |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | 150 - 215 - 280 | 200 - 250 - 300 | 150 - 200 - 250 |
| | | 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 |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 80 - 125 - 170 | 200 - 225 - 250 | 100 - 135 - 170 |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 80 - 125 - 170 | 200 - 225 - 250 | 100 - 135 - 170 |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Alliage de cuivre à copeaux courts | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | forte résistance, Ampco | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| | | Thermoplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N11 | - | - | - |
| | Matériaux non métalliques | Duroplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N12 | - | - | - |
| Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | | - | - | N13 | - | - | - | |
| Matériau 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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

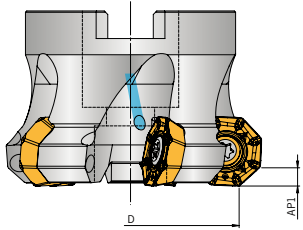
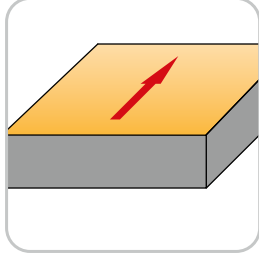
| | | | HU |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|
| | AM5740 | AK5915 | AN1015 |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| 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

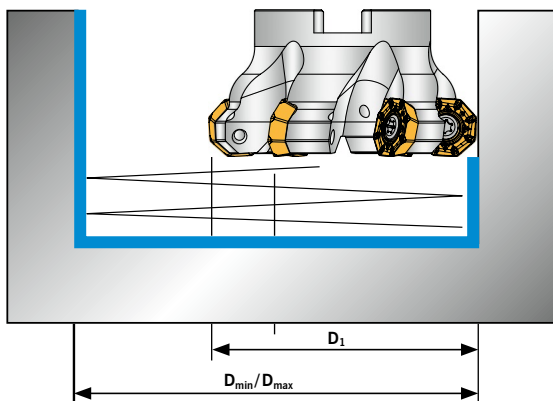
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

| System / Sistema / Système | | 06 | | | |
|---|---|------|---|------|--|
| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux |  | |  | | |
| | 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 | |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,14 | 0,25 | 0,35 | |
| | 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 | |
| | 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 | |
| | Cast iron / Ghisa grigia / Fonte grise | 0,15 | 0,28 | 0,40 | |
| | Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale / Fonte à Graphite sphéroïdale | 0,15 | 0,28 | 0,40 | |
| | 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 | |
| | 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 | 0,15 | 0,20 | |
| | 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 | |
| | Titanium alloys / Leghe di Titanio / Alliage de titane | 0,10 | 0,18 | 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 | - | - | - | |
| | Hardened cast iron / Acciaio Temprato / Fonte durci | - | - | - | |

APPLICATION DATA: MILLING - 06

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

Circular plunge

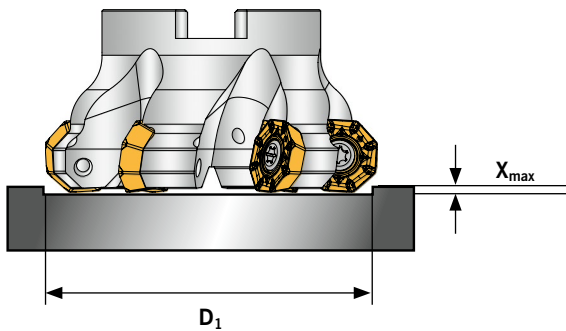


| Milling cutter | D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|----------------|------------------|------------------|
| FOA-145,040 | 50 | 77 | 90 |
| FOA-145,050 | 60 | 97 | 110 |
| FOA-145,063 | 73 | 123 | 136 |
| FOA-145,080 | 90 | 157 | 170 |
| FOA-145,100 | 110 | 197 | 210 |
| FOA-145,125 | 135 | 247 | 260 |
| FOA-145,160 | 170 | 317 | 330 |

D_{min} = smallest hole diameter

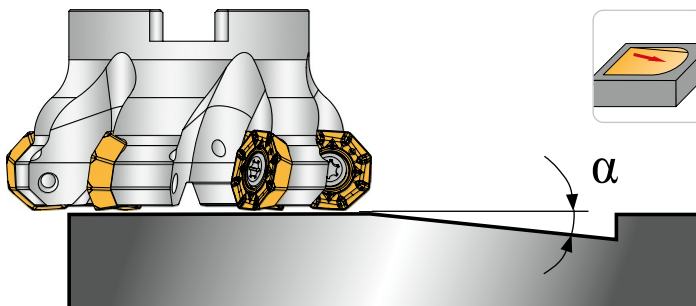
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

Axial plunge



| D ₁ | X _{max} |
|----------------|------------------|
| FOA-145..... | 5.5 |

Oblique plunge



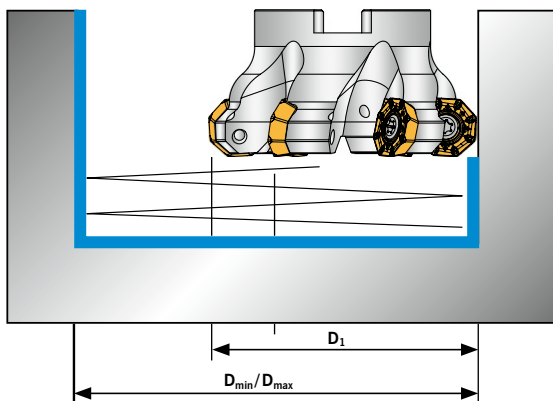
| Milling cutter | α | Minimum travel |
|----------------|------|----------------|
| FOA-145,040 | 10.7 | 29 mm |
| FOA-145,050 | 8.7 | 36 mm |
| FOA-145,063 | 6.0 | 52 mm |
| FOA-145,080 | 4.5 | 69 mm |
| FOA-145,100 | 3.5 | 89 mm |
| FOA-145,125 | 2.7 | 114 mm |
| FOA-145,160 | 2.1 | 149 mm |

DATI APPLICATIVI FRESATURA - 06

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

6

Immersione circolare

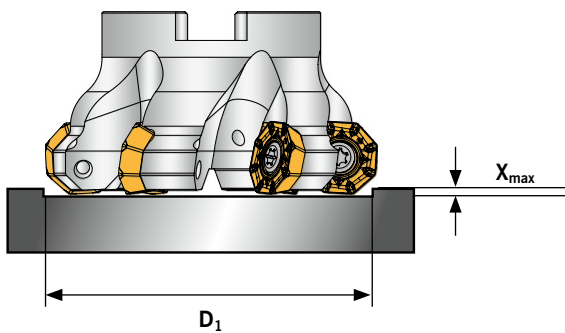


| Fresa | D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|-------------|----------------|------------------|------------------|
| FOA-145.040 | 50 | 77 | 90 |
| FOA-145.050 | 60 | 97 | 110 |
| FOA-145.063 | 73 | 123 | 136 |
| FOA-145.080 | 90 | 157 | 170 |
| FOA-145.100 | 110 | 197 | 210 |
| FOA-145.125 | 135 | 247 | 260 |
| FOA-145.160 | 170 | 317 | 330 |

D_{min} = diametro minimo del foro

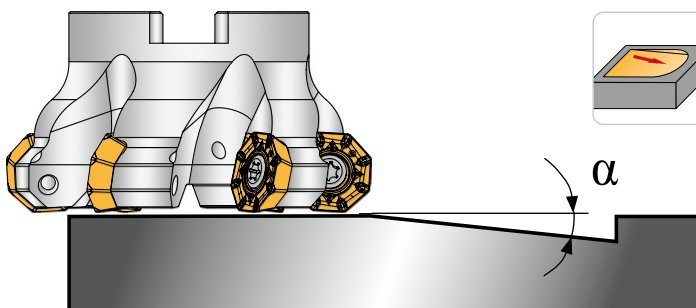
D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

Immersione assiale



| D ₁ | X _{max} |
|----------------|------------------|
| FOA-145..... | 5,5 |

Immersione obliqua

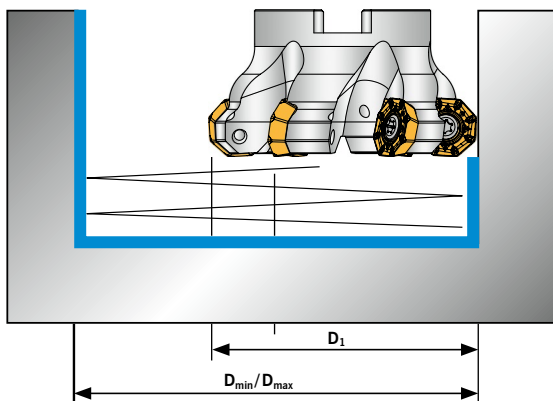


| Fresa | α | Corsa minima |
|-------------|------|--------------|
| FOA-145.040 | 10,7 | 29 mm |
| FOA-145.050 | 8,7 | 36 mm |
| FOA-145.063 | 6,0 | 52 mm |
| FOA-145.080 | 4,5 | 69 mm |
| FOA-145.100 | 3,5 | 89 mm |
| FOA-145.125 | 2,7 | 114 mm |
| FOA-145.160 | 2,1 | 149 mm |

DONNÉES DE PERFORMANCE DU FRAISAGE - 06

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
6

Plongée circulaire

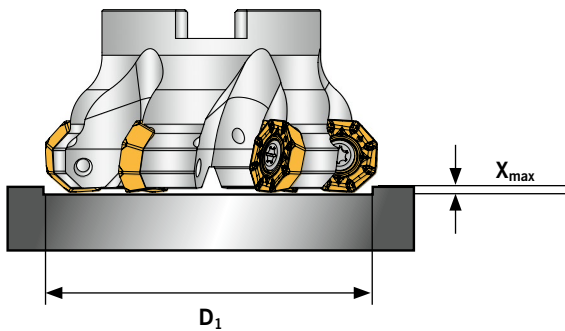


| Fraise | D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|-------------|----------------|------------------|------------------|
| FOA-145 040 | 50 | 77 | 90 |
| FOA-145 050 | 60 | 97 | 110 |
| FOA-145 063 | 73 | 123 | 136 |
| FOA-145 080 | 90 | 157 | 170 |
| FOA-145 100 | 110 | 197 | 210 |
| FOA-145 125 | 135 | 247 | 260 |
| FOA-145 160 | 170 | 317 | 330 |

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

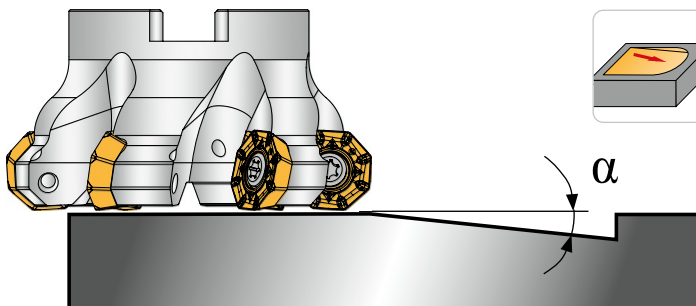
D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

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 |

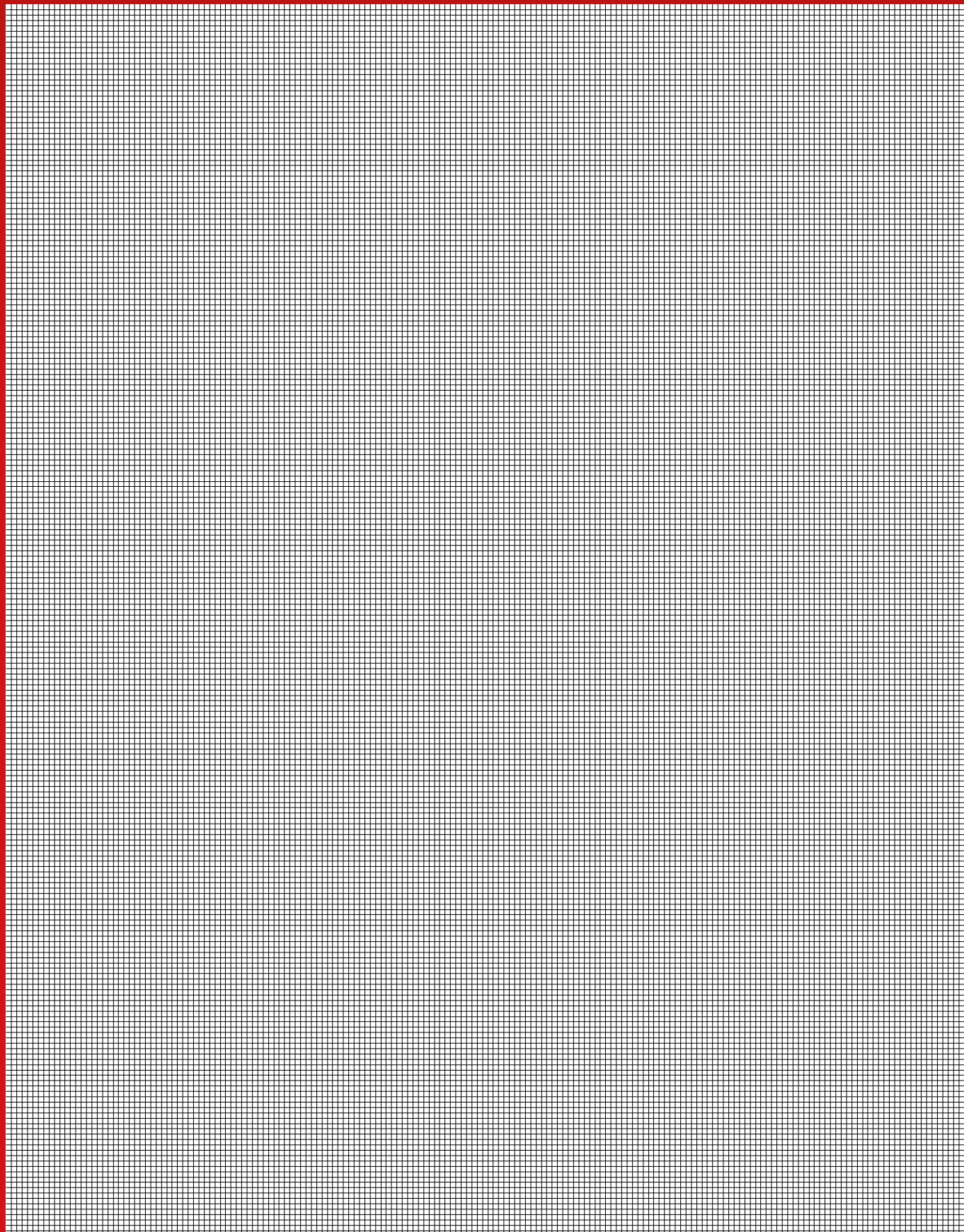
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



FT – Major Series

FT face milling system / *Sistemi di fresatura per sfacciatura FT /* Système de surfacage FT

Milling

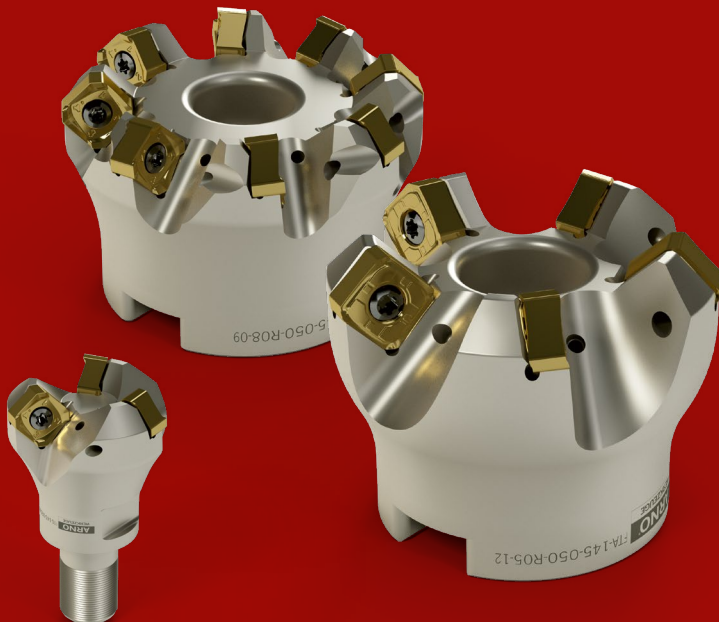
- System presentation
- Inside
- Designation system
- Shell mill cutters
- Screw shank milling cutter
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Inside*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Fresa con attacco filettato*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseri a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*

Fraisage

- Présentation du système 366 – 371
- Inside 372 – 374
- Désignation du système 375
- Fraise à enficher 376 / 378
- Fraise à queue fileté 377
- Description de la géométrie 379 – 384
- Description des nuances 385 – 387
- Plaquettes de coupe amovibles 388 – 389
- Paramètres de coupe suggérés 390 – 395
- Définition de l'avance 396 – 397



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.

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE

7

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

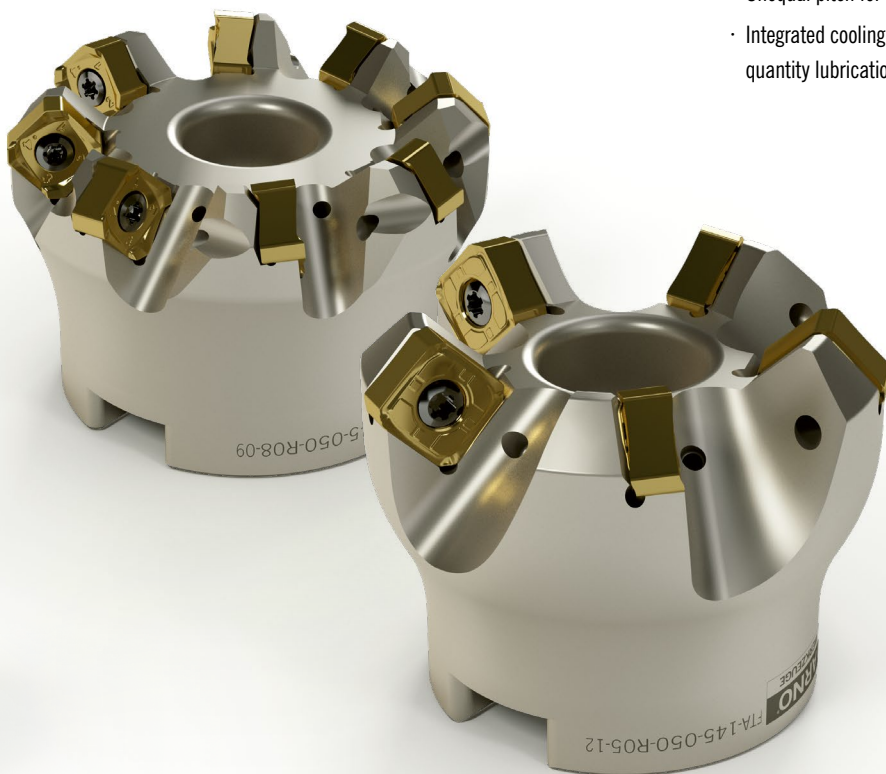
Economical - long tool life due to excellent workmanship and through tool cooling

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.

Stabili ed efficienti: il sistema di fresatura per sfacciatura FT di ARNO con un angolo di attacco di 45° e otto effettivi taglienti.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

7

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

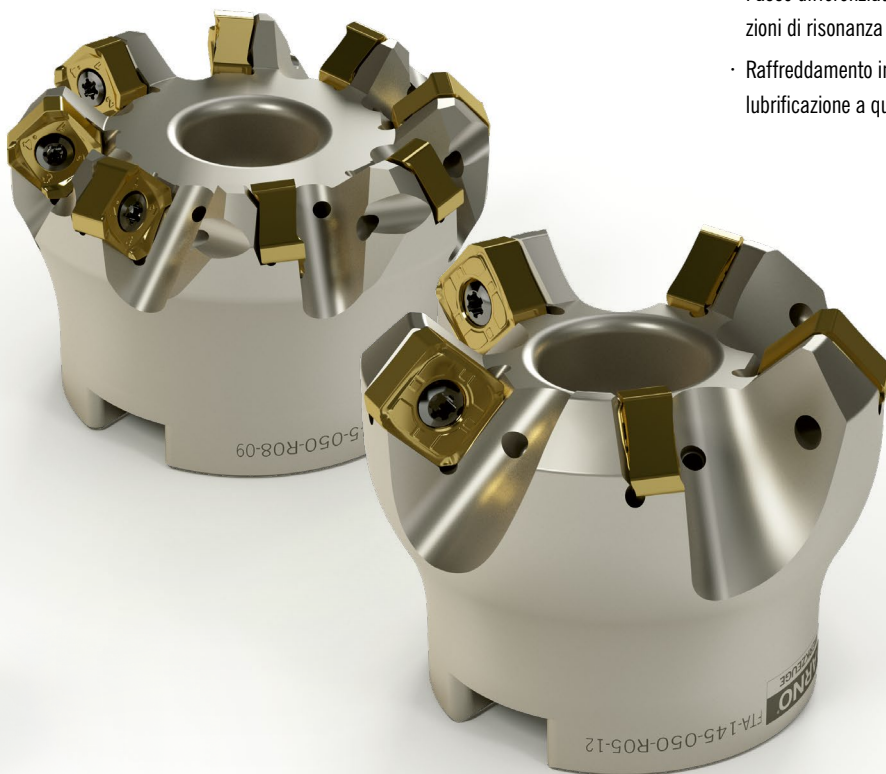
Economici - lunga durata dell'utensile grazie all'eccellente precisione e al raffreddamento interno

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 \varnothing 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 \varnothing 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.

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

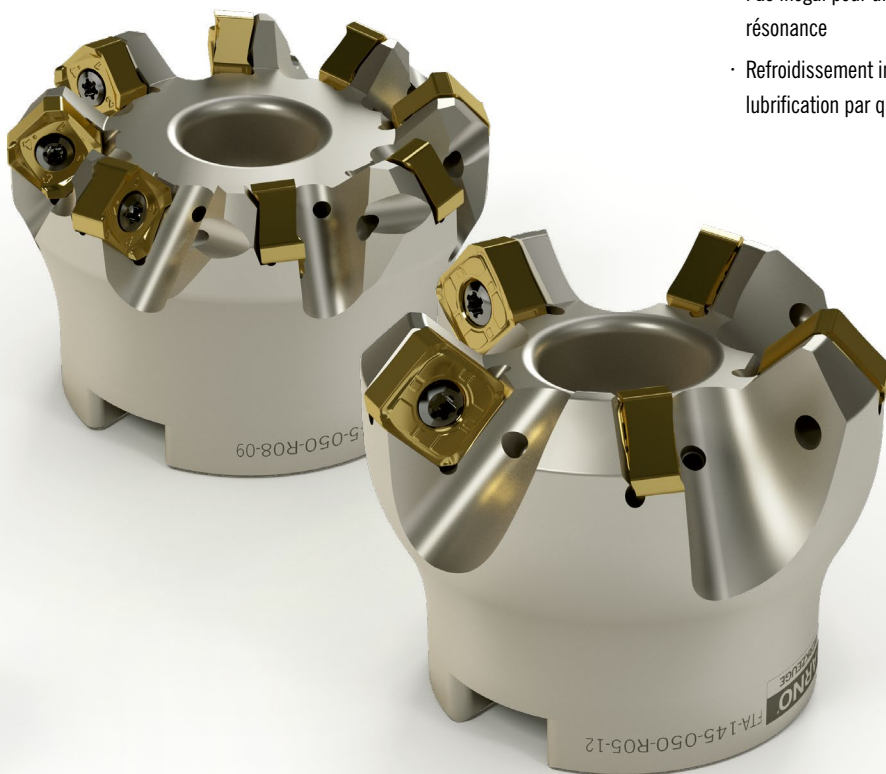
Économiquement avantageux - durée de vie élevée
grâce à une excellente finition et à un refroidissement interne

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.



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 cm ³ /min | 287 cm ³ /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





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 cm ³ /min | 287 cm ³ /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





AVEC ARNO, 80 % D'AVANCÉE EN PLUS PAR MINUTE !

Maximisez votre enlèvement de matière lors du surfacage.

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 cm ³ /min | 287 cm ³ /min |



Vitesse d'avance Concurrent

2100 mm/min

Vitesse d'avance ARNO SYSTÈME DE FRAISAGE FT 09

3780 mm/min

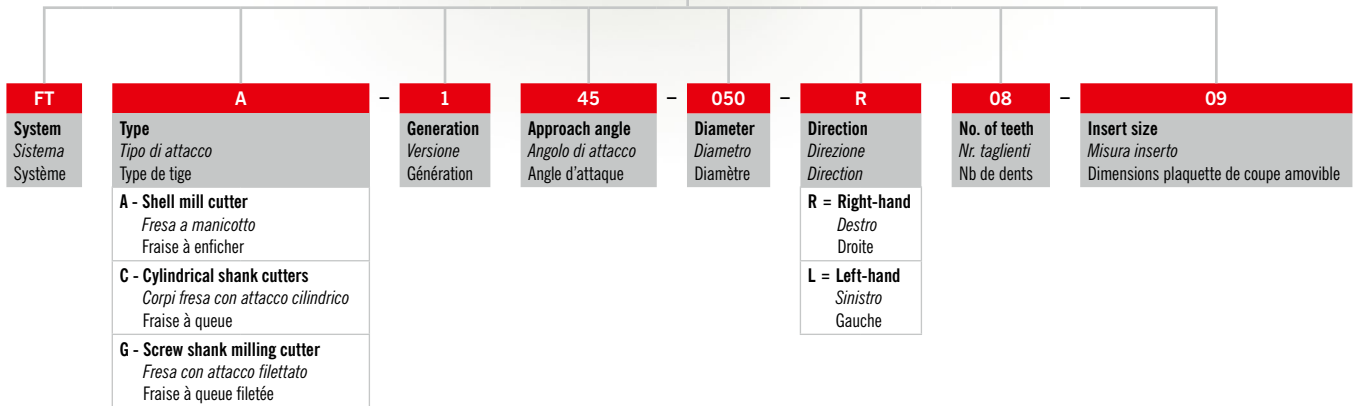
Votre avantage :



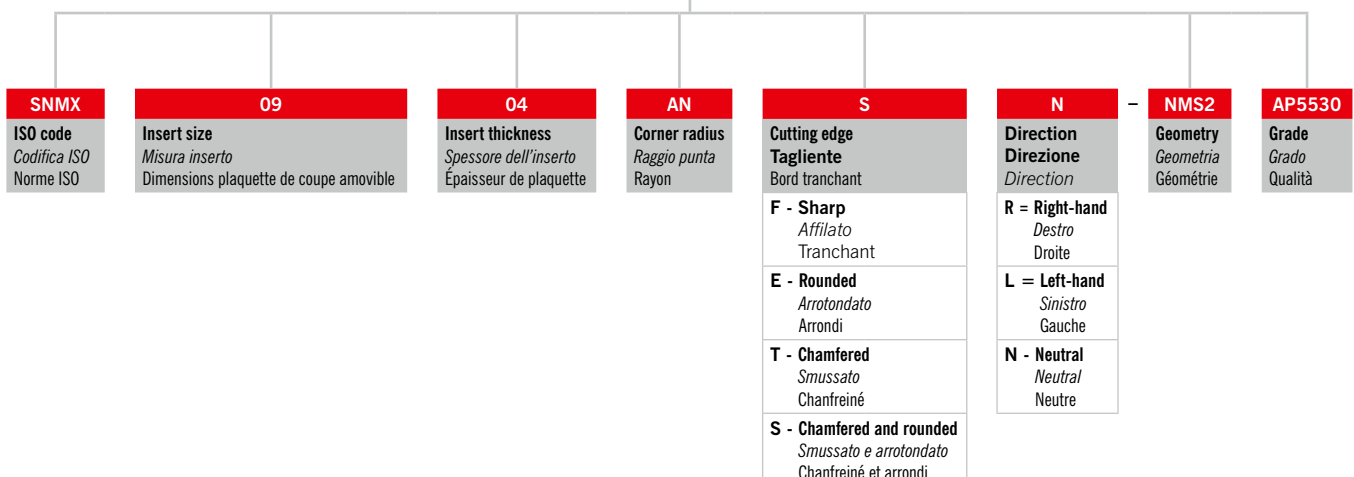
- Vitesse d'avance plus élevée de + 80 %
- Optimisation du coût des composants
- Utilisation optimale de l'outil

Sistema di identificazione
Désignation du système

Holder / Utensile / Outil



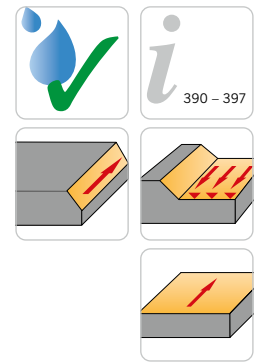
Inserts / Inserti / Plaquettes



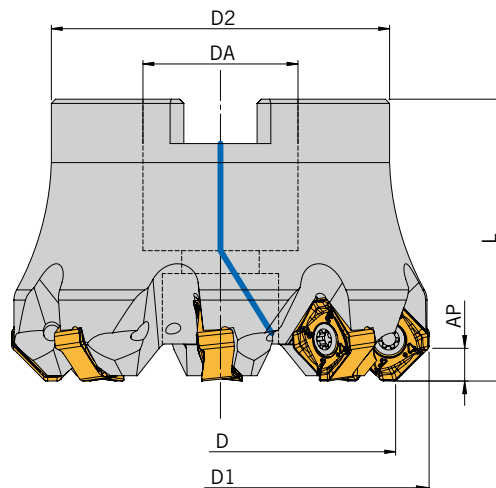
Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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 |

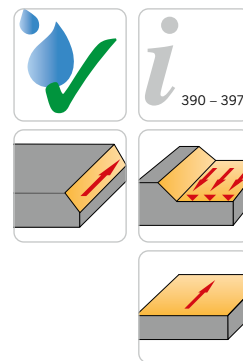
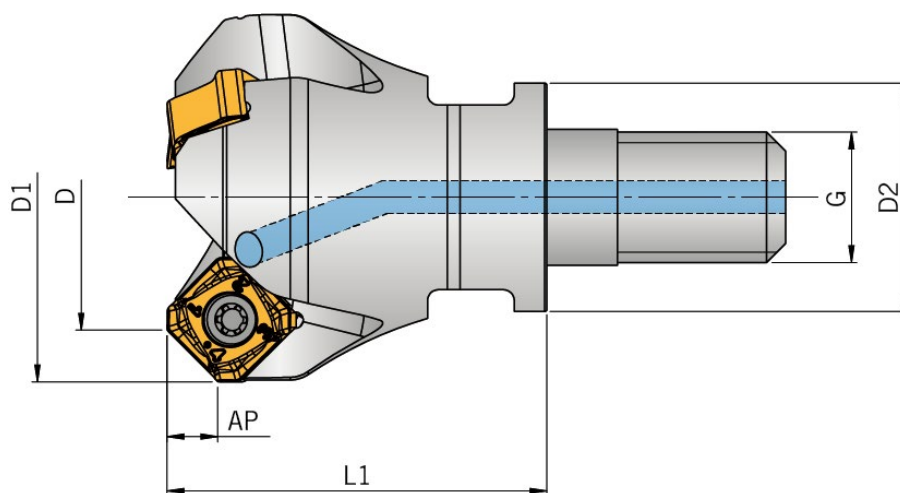
MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
7

Fresa con attacco filettato

Fraise à queue fileté

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 |

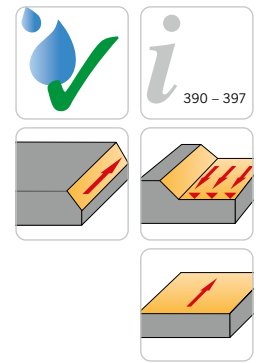
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

7

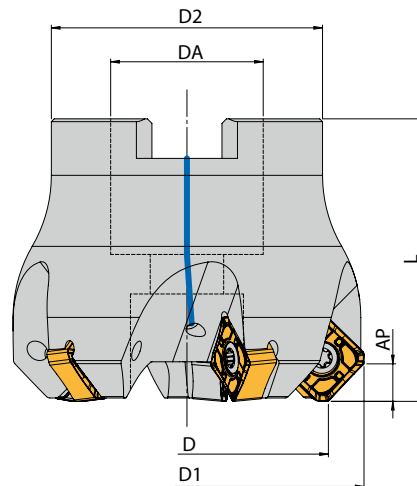
Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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



MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
7

Holders / Utensili / Porte-outils



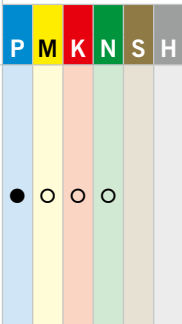
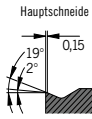
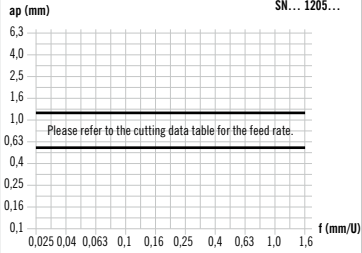
| Article Articolo Article | L | D | D1 | D2 | DA | AP | Z | Indexable inserts Inserti a fissaggio meccanico Plaquettes de coupe amovibles |
|----------------------------------|----|-----|-------|-----|----|----|----|---|
| FTA-145.040.R03-12 | 50 | 40 | 52,6 | 40 | 22 | 6 | 3 | SN.X 1205... |
| FTA-145.040.R04-12 | 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



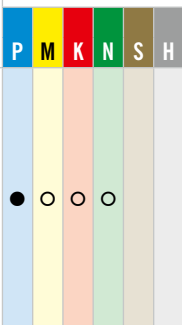
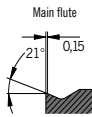
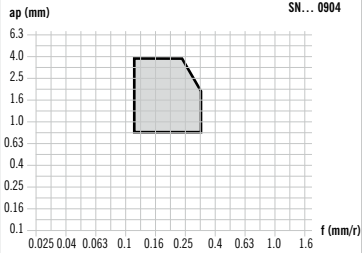
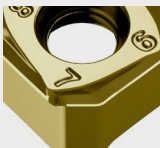

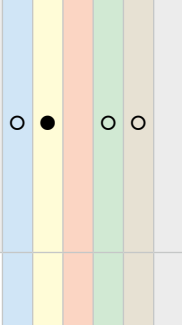
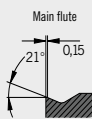
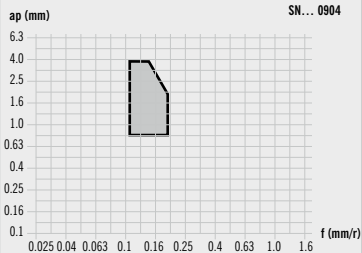


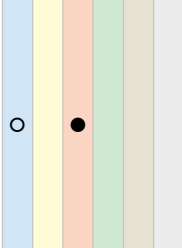
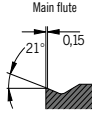
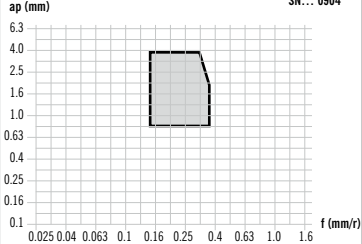
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| FTA-...-12 | AS 0041 | 4,0 Nm | T5115-IP |

NEGATIV – FINISHING TO MEDIUM MACHINING

| Geometry | Properties | Material group | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|---|---|--|--|--|
| <p>-ZZ WIPER</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining steel • Wiper insert for finishing • Grounded wiper insert | <p>P M K N S H</p>  |  | <p>ap (mm) SN... 1205...</p>  <p>f (mm/U)</p> |



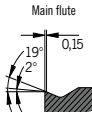
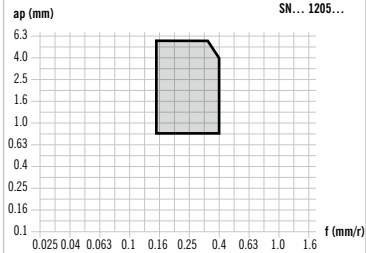


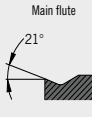
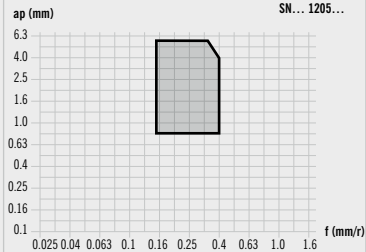


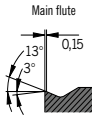
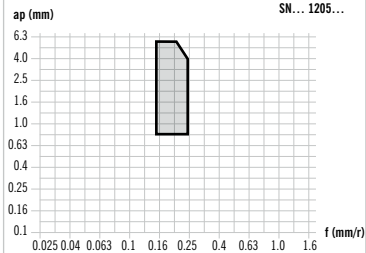
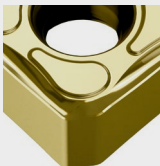

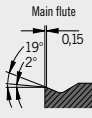
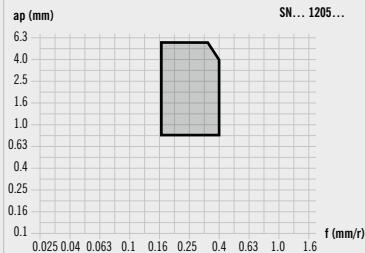


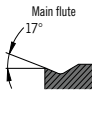
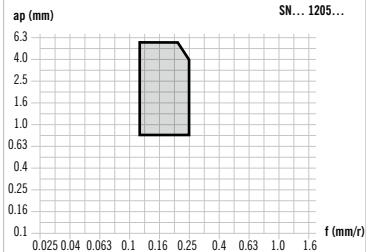
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
7

NEGATIVE – MEDIUM MACHINING



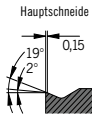
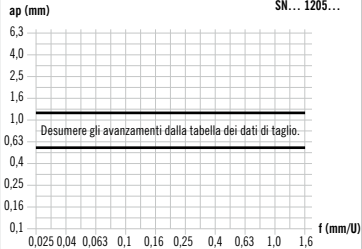
| Geometry | Properties | Material group | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|---|---|--|--|---|
| <p>-NMS2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining steel • Very soft cutting geometry • Low cutting forces | <p>P M K N S H</p>  |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  <p>f (mm/r)</p> |
| <p>-NMR2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining stainless steel • Very soft cutting geometry • Good resistance to edge build-up | <p>P M K N S H</p>  |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  <p>f (mm/r)</p> |
| <p>-NMG2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining cast materials • Very good insert stability • High process reliability | <p>P M K N S H</p>  |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  <p>f (mm/r)</p> |

NEGATIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
7



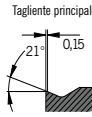



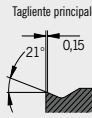
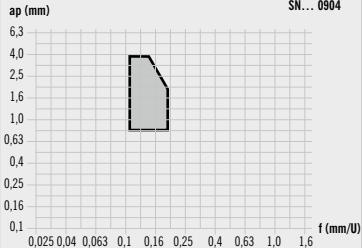


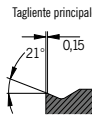
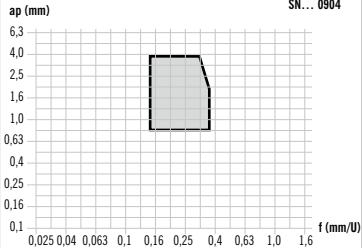
| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|---|---|----------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -NMS   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining steel • Stable insert • Positive rake angle in mounting position | ● | ○ | ○ | ○ | | |   | |
| -NMS1   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining steel • Very soft cutting geometry • Low cutting forces | ● | ○ | ○ | ○ | |   | | |
| -NMR   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining stainless steel • Stable insert • Positive rake angle in mounting position | | ● | | ○ | ○ |   | | |
| -NMG   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining cast materials • Very good insert stability • Positive rake angle in mounting position | | ○ | ● | | |   | | |
| -ALU   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|--|---------------------------------------|--|--|
| <p>-ZZ WIPER</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio • Piano con geometria raschiante per la finitura • Piano con geometria raschiante rettificata | <p>P M K N S H</p> <p>● ○ ○ ○ ○ ○</p> |  | <p>ap (mm) SN... 1205...</p>  <p>Desumere gli avanzamenti dalla tabella dei dati di taglio.</p> |



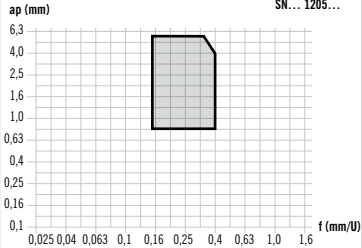


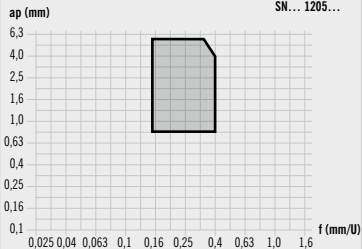


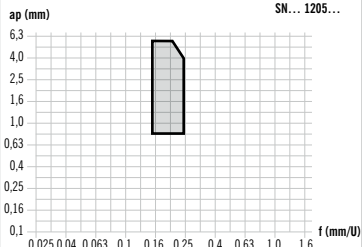
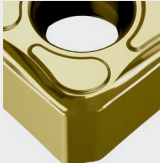

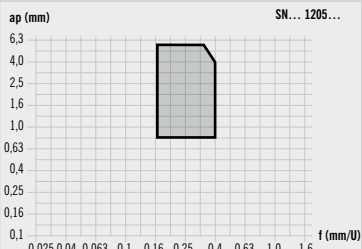


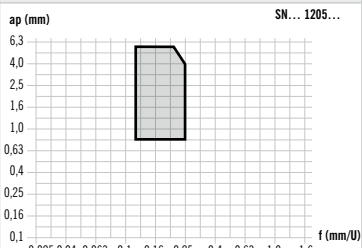
MILLING
FRESAZIONE
FRAISAGE
7

LAVORAZIONE MEDIA **NEGATIVA**



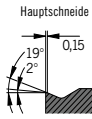
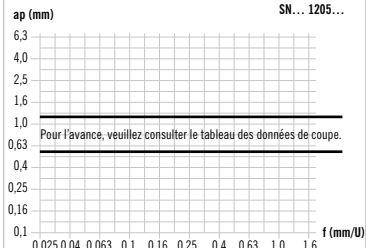
| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|---|---------------------------------------|--|---|
| <p>-NMS2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione di acciaio • Geometria a taglio morbido • Ridotte forze di taglio | <p>P M K N S H</p> <p>● ○ ○ ○ ○ ○</p> |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  |
| <p>-NMR2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione di acciaio inossidabile • Geometria a taglio morbido • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto | <p>P M K N S H</p> <p>○ ● ○ ○ ○ ○</p> |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  |
| <p>-NMG2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione di fusioni • Ottima robustezza del tagliente • Elevata sicurezza di processo | <p>P M K N S H</p> <p>○ ○ ● ○ ○ ○</p> |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  |

DA LAVORAZIONE MEDIA **NEGATIVA** A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
7



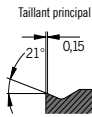
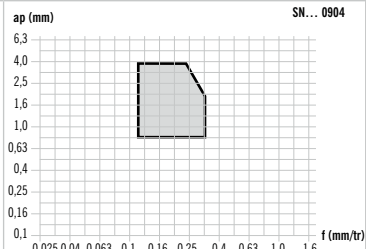


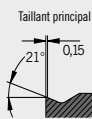
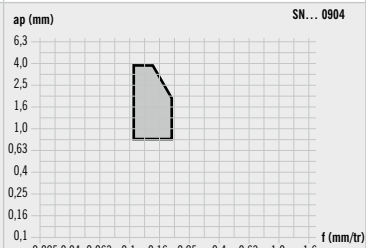


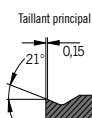
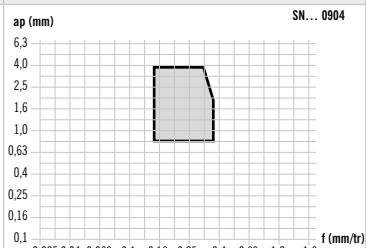
| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -NMS   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio • Tagliente robusto • Angolo risultante di spoglia superiore positivo in posizione di montaggio | ● | ○ | ○ | ○ | | |  | |
| -NMS1   | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione di acciaio • Geometria con taglio dolce • Ridotte forze di taglio | ● | ○ | ○ | ○ | |  | | |
| -NMR   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Tagliente robusto • Angolo di spoglia superiore positivo in posizione di montaggio | ○ | ● | ○ | ○ | |  | | |
| -NMG   | <ul style="list-style-type: none"> • Adatto per la lavorazione di materiali fusi • Ottima robustezza del tagliente • Angolo risultante di spoglia superiore positivo in posizione di montaggio | ○ | ● | | | |  | | |
| -ALU   | <ul style="list-style-type: none"> • Eccellente per la lavorazione di fusioni e metalli non ferrosi • Tagliente affilato • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto | | | | ● | |  | | |

FINITION **NÉGATIVE** À L'USINAGE DE SEMI-FINITION

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|---|---|---------------------------------------|--|--|
| <p>-ZZ WIPER</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Plaquette Wiper pour la finition • Plaquette Wiper rectifiée | <p>P M K N S H</p> <p>● ○ ○ ○ ○ ○</p> |  | <p>ap (mm) SN... 1205...</p>  <p>Pour l'avance, veuillez consulter le tableau des données de coupe.</p> |



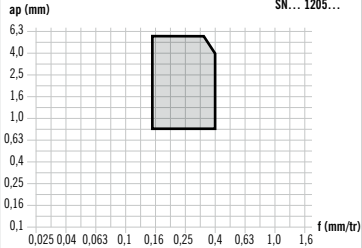


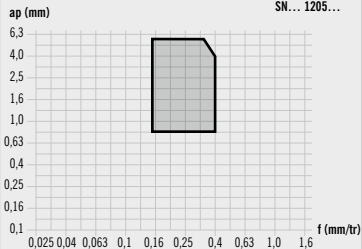


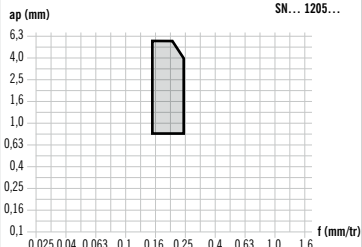
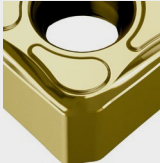

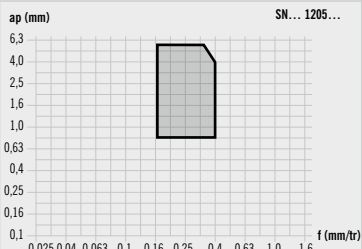


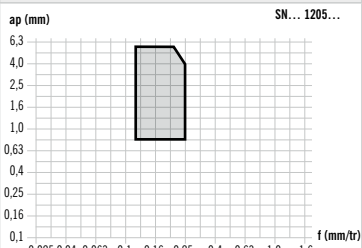
MILLING
FREASATURA
FRAISAGE
7

USINAGE DE SEMI-FINITION **NÉGATIVE**



















| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|---|--|---------------------------------------|--|---|
| <p>-NMS2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent pour l'usinage de l'acier • Géométrie à coupe très douce • Faibles pressions de coupe | <p>P M K N S H</p> <p>● ○ ○ ○ ○ ○</p> |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  |
| <p>-NMR2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent pour l'usinage de l'acier inoxydable • Géométrie à coupe très douce • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées | <p>P M K N S H</p> <p>○ ● ○ ○ ○ ○</p> |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  |
| <p>-NMG2</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent pour l'usinage des fontes • Très bonne stabilité des fort taillant • Grande sécurité du processus | <p>P M K N S H</p> <p>○ ○ ● ○ ○ ○</p> |  | <p>ap (mm) SN... 0904</p>  |

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

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
7



| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|---|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -NMS   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Arête de coupe résistante • Angle de coupe positif en position de montage | ● | ○ | ○ | ○ | | |  | |
| -NMS1   | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent pour l'usinage de l'acier • Géométrie à coupe très douce • Faibles pressions de coupe | ● | ○ | ○ | ○ | |  | | |
| -NMR   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Arête de coupe résistante • Angle de coupe positif en position de montage | ○ | ● | ○ | ○ | |  | | |
| -NMG   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de fontes • Très bonne stabilité des fort taillant • Angle de coupe positif en position de montage | ○ | | ● | | |  | | |
| -ALU   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----------------|---|---|---|---|---|-----------------|----------------------|----|----|----|-----------|----|----|----|--|-------|--|--|--|--|--|--|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ✖ | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | |
| AP2130  |  | <ul style="list-style-type: none"> High process reliability Specially suitable for dry machining Good wear resistance | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP5230  |  | <ul style="list-style-type: none"> Universally applicable grade High heat and oxidation resistance Very well suited for rough machining | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP5530  |  | <ul style="list-style-type: none"> First choice for machining steel Good interplay between wear resistance and toughness Multi-coloured coating with good wear detection | ● | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP5440  |  | <ul style="list-style-type: none"> For medium and rough machining of steel Suitable for poor machining conditions Very good wear detection | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AM5740  |  | <ul style="list-style-type: none"> Suitable for machining stainless steels For applications at medium to high cutting speeds High oxidation resistance | | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AM7140  |  | <ul style="list-style-type: none"> For machining stainless steels Optimum cutting edge preparation for stainless steel Good wear resistance and very good toughness | ○ | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AK2115  |  | <ul style="list-style-type: none"> Very suitable for machining grey cast iron Main application in dry machining Medium to high cutting speeds | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AK5115+  |  | <ul style="list-style-type: none"> Suitable for roughing grey cast iron and nodular cast iron Suitable for interrupted cuts High resistance to abrasive wear | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AK5315  |  | <ul style="list-style-type: none"> Suitable for roughing grey cast iron and nodular cast iron Suitable for interrupted cuts Wear-resistant base substrate | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
7

HU – SOLID CARBIDE UNCOATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|---|---|---|---|---|-----------------|----------------------|----|----|----|-----------|----|----|----|--|-------|--|--|--|--|--|--|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ✖ | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | |
| AP2130 | | <ul style="list-style-type: none"> Elevata sicurezza di processo Particolarmente adatto alla lavorazione a secco Buona resistenza all'usura | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | ●●● |
| AP5230 | | <ul style="list-style-type: none"> Qualità utilizzabile universalmente Elevata resistenza al calore e all'ossidazione La soluzione ottimale per la finitura | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | ●●● |
| AP5530 | | <ul style="list-style-type: none"> Prima scelta per la lavorazione di acciaio Buona interazione tra resistenza all'usura e tenacità Rivestimento multicolore con buon riconoscimento dell'usura | ● | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | ●●● |
| AP5440 | | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione media e la sgrossatura di acciaio Adatto per condizioni di lavorazione sfavorevoli Ottimo riconoscimento dell'usura | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ●●● |
| AM5740 | | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione di acciai inossidabili Utilizzabile a velocità di taglio medio-alte Elevata resistenza all'ossidazione | | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | ●●● |
| AM7140 | | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione degli acciai inossidabili Preparazione ottimale del tagliente per l'acciaio inossidabile Buona resistenza all'usura e ottima tenacità | ○ | ● | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | ●●● |
| AK2115 | | <ul style="list-style-type: none"> Molto adatto alla lavorazione della ghisa grigia Applicazione principale nella lavorazione a secco Velocità di taglio medio-alte | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | ●●● |
| AK5115+ | | <ul style="list-style-type: none"> Adatto per la sgrossatura di ghisa grigia e ghisa a grafite sferoidale Adatto a tagli interrotti Elevata resistenza contro l'usura per abrasione | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | ●●● |
| AK5315 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ✖ | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | |
| AP2130 | | <ul style="list-style-type: none"> Grande sécurité de processus Nuance particulièrement adaptée au travail à sec Bonne résistance à l'usure | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP5230 | | <ul style="list-style-type: none"> Nuance à usage universel Haute résistance à la chaleur et à l'oxydation Convient très bien pour la finition | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP5530 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage d'aciers inoxydables Utilisable pour des vitesses de coupe moyennes à élevées Grande résistance à l'oxydation | | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| AM7140 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> Très bien adapté à l'usinage de la fonte grise Application principale dans l'usinage à sec Vitesses de coupe moyennes à élevées | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AK5115+ | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
7

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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | |

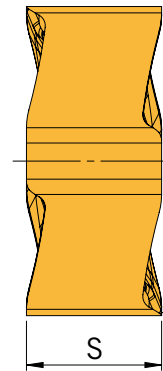
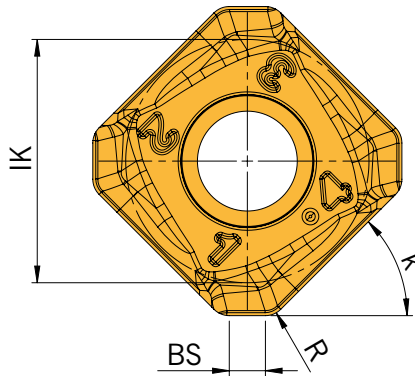
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

SN...X 0904...

Indexable inserts for face milling / Inserti per spianatura / Plaquettes de coupe amovibles pour le surfacage



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
7

Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | BS | S | R | HC | HC | HC |
|--------------------------------|----|-----|---|-----|--------|--------|--------|
| | | | | | AP5530 | AM7140 | 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

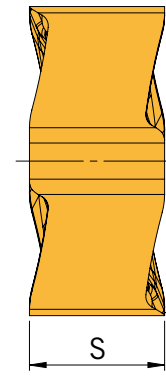
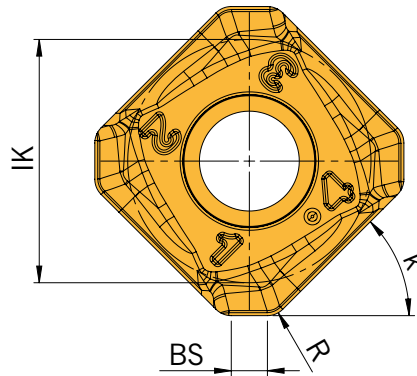
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

SN...X 1205...

Indexable inserts for face milling / Inserti per spianatura / Plaquettes de coupe amovibles pour le surfacage



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | BS | S | R | HC | HC | HC |
|--------------------------------|----|-----|------|-----|------------------|--------|--------------------|
| | | | | | AP2130 AP5440 | AM5740 | AK2115 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 | HU |
|--------------------------------|------|-----|------|-------|--------|--------|
| | | | | | AP5230 | 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/mm ²) | 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 |
| | Low alloyed steel | Machinig steel (short-clipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 150 - 215 - 280 | 200 - 250 - 300 | 150 - 200 - 250 |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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 | - | - | - | - | |
| 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 | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |

MILLING
FRESEATURA
FRAISAGE
7

Scelta delle velocità di taglio - Fresatura a spianare

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | 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 |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) | ricotto | 220 | 745 | P6 | 150 - 215 - 280 | 200 - 250 - 300 | 150 - 200 - 250 |
| | | | 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 |
| | Acciai inossidabili | | temprato e rinvenuto | 400 | 1361 | P13 | 80 - 125 - 170 | 200 - 225 - 250 | 100 - 135 - 170 |
| | | | 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 temperato | | 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 | - | - | - |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | | 130 | 447 | N5 | - | - | - |
| | | > 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 | - | - | - | - | |
| 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 | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
7

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/mm ²) | 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 |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | 150 - 215 - 280 | 200 - 250 - 300 | 150 - 200 - 250 |
| | | 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 |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 80 - 125 - 170 | 200 - 225 - 250 | 100 - 135 - 170 |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 80 - 125 - 170 | 200 - 225 - 250 | 100 - 135 - 170 |
| | | 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 | - | |
| ferritique | | 155 | 518 | K5 | - | 250 - 275 - 300 | - | |
| N | Fonte à Graphite sphéroïdale | ferritique | 265 | 885 | K6 | - | 250 - 275 - 300 | - |
| | | perlitique | 200 | 675 | K7 | - | 300 - 350 - 400 | - |
| | GGV (CGI) | | | | | | | |
| S | Alliages de fonderie d'aluminium | ne pouvant pas subir un durcissement | 30 | - | N1 | - | - | - |
| | | pouvant subir un durcissement, durci | 100 | 343 | N2 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Alliage de cuivre à copeaux courts | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | forte résistance, Ampco | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| | | Thermoplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N11 | - | - | - |
| | Matériaux non métalliques | Duroplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N12 | - | - | - |
| | | Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | - | - | N13 | - | - | - |
| | | Matériau plastique renforcé composite CFRP | - | - | N14 | - | - | - |
| | | Plastique renforcé fibre aramide AFRP | - | - | N15 | - | - | - |
| Graphite | | 80 Shore | - | N16 | - | - | - | |
| 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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 | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - |

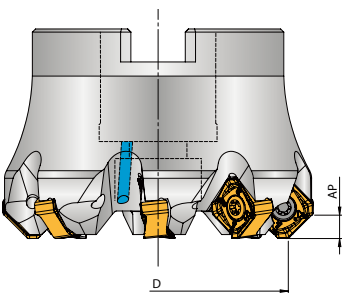
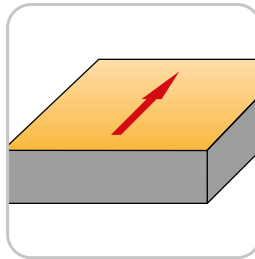


FEED DETERMINATION - FACE MILLING 09

SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPIANARE 09

DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE 09

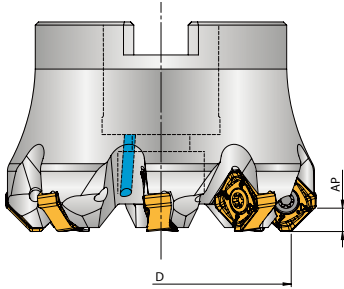
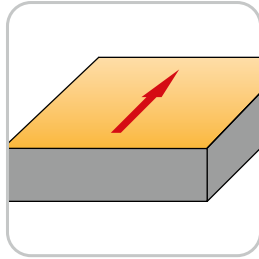
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
7

| System / Sistema / Système | | 09 | | | |
|---|---|------|---|------|--|
| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux |  | |  | | |
| | 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 | |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,15 | 0,20 | 0,25 | |
| | 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 | |
| | 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 | |
| | Cast iron / Ghisa grigia / Fonte grise | 0,23 | 0,29 | 0,35 | |
| | Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale / Fonte à Graphite sphéroïdale | 0,19 | 0,26 | 0,32 | |
| | 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 | - | - | - | |
| | 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) | 0,10 | 0,13 | 0,16 | |
| | 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 | |
| | 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 | - | - | - | |

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 | - | - | - |

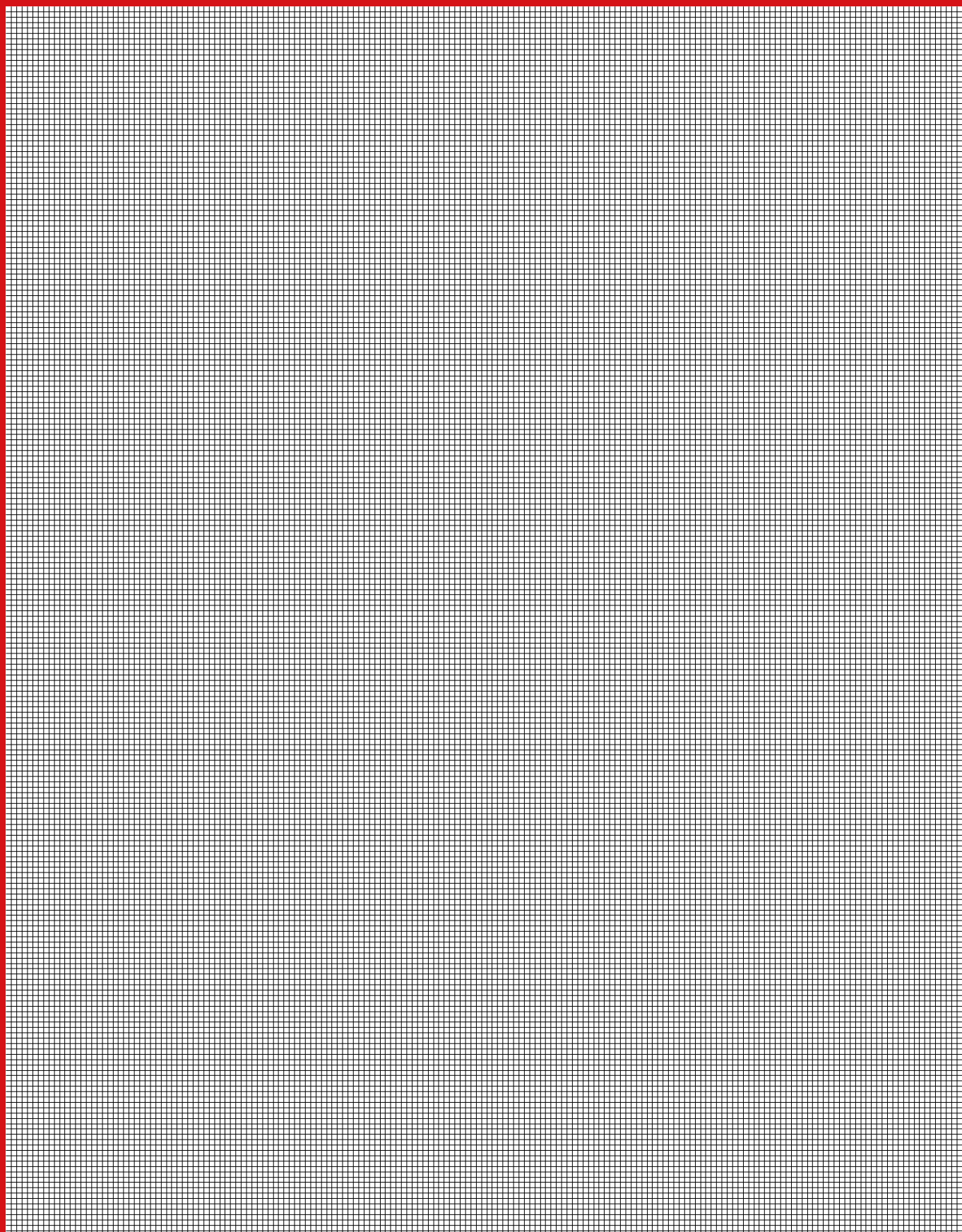
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



BASIC SERIES – BAP

BAP milling system / Sistema di fresatura BAP / Système de fraisage BAP

Milling

- System presentation
- Designation system
- Shell mill cutters
- Cylindrical shank cutters
- Screw shank milling cutter
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Corpi fresa con attacco cilindrico*
- *Fresa con attacco filettato*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseriti a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système 400 – 405
- Désignation du système 406
- Fraise à enficher 407 – 408
- Fraise à queue 409 – 410
- Fraise à queue fileté 411 – 412
- Description de la géométrie 413 – 415
- Description des nuances 416 – 418
- Plaquettes de coupe amovibles 419 – 420
- Paramètres de coupe suggérés 422 – 427
- Définition de l'avance 428 – 429
- Consignes d'utilisation 430 – 438



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.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

8

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 five geometries and six 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.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

8

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 cinque geometrie e sei 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 cinq géométries et six 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 surfacage, 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

Sistema di identificazione
Désignation du système

Holder / Utensile / Outil



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
8

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|--|
| 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 C - Cylindrical shank cutters Corpi fresa con attacco cilindrico Fraise à queue G - Screw shank milling cutter Fresa con attacco filettato Fraise à queue filettée | | | R = Right-hand Destro Droite L = Left-hand Sinistro Gauche N = Neutral Neutri Neutre | | |

Inserts / Inserti / Plaquettes

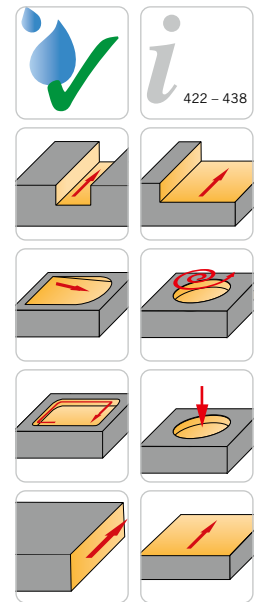
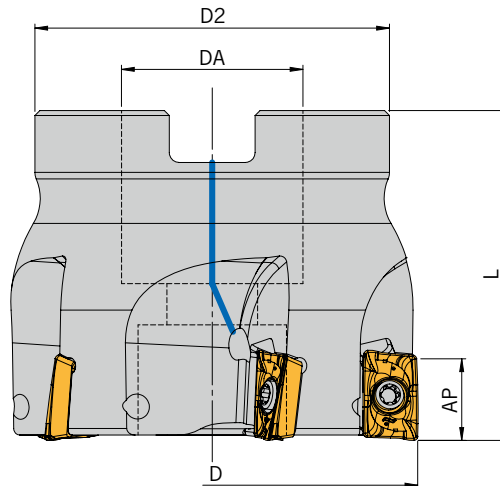


| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|-----------------------------------|
| APKT | 10 | 03 | 05 | E | R | MCP | AP2735 |
| ISO code Codifica ISO Norme ISO | Insert size Misura inserto Dimensions plaquette de coupe amovible | Insert thickness Spessore dell'inserto Épaisseur de plaquette | Corner radius Raggio di punta Rayon | Cutting edge Tagliente Bord tranchant | Direction Direzione Direction | Geometry Geometria Géométrie | Grade Qualità Nuance |
| | | | | F - Sharp Affilato Tranchant 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 | | |

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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... |

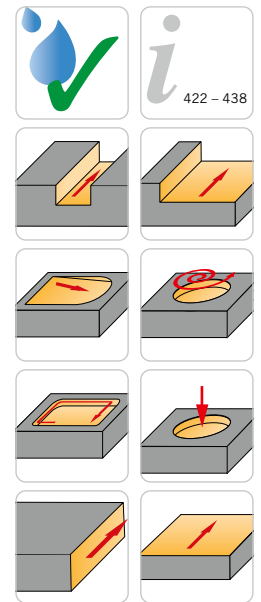
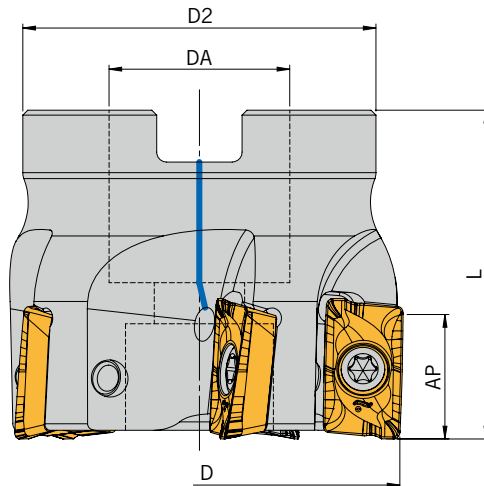
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| BAP-A...-10 | AS 0331 | 1,6 Nm | T5108-IP |

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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.

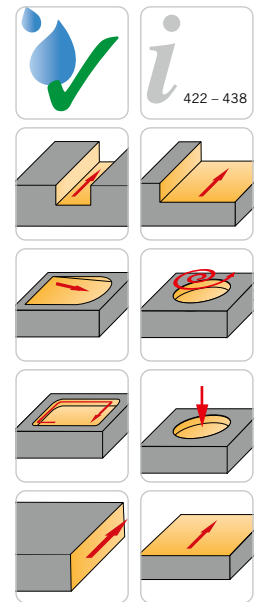
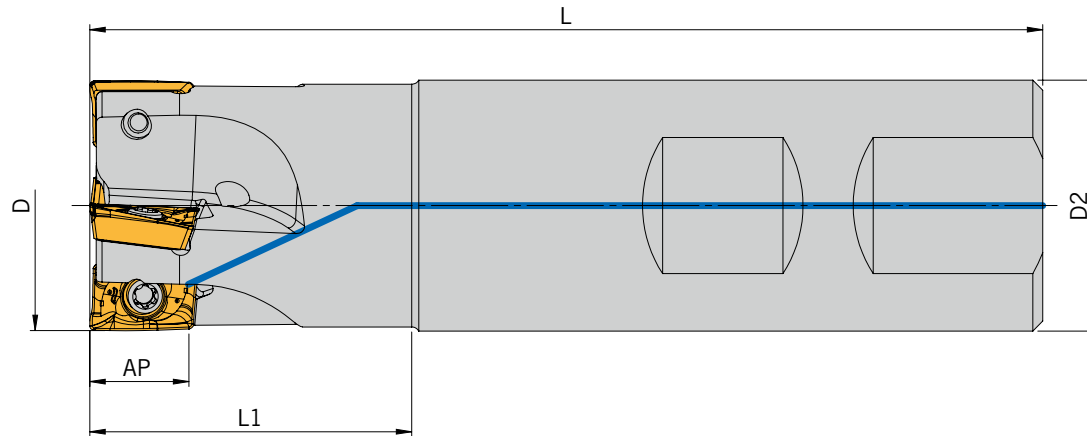
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
8

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... |

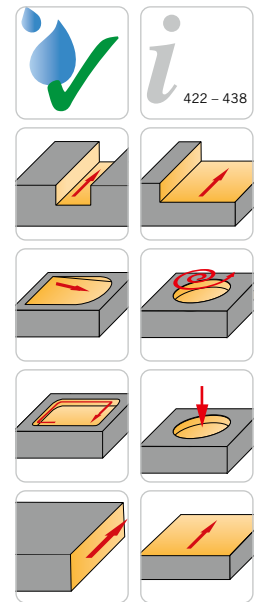
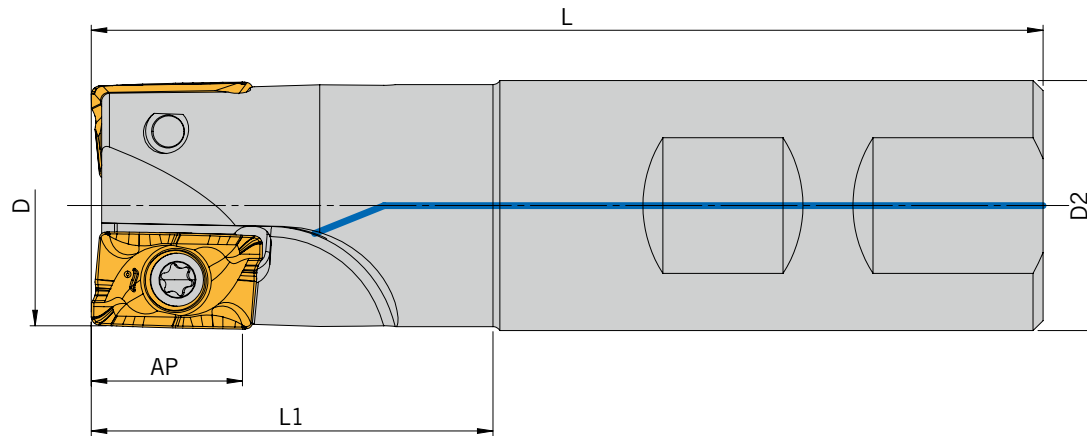
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| BAP-C...-10-... | AS 0330 | 1,6 Nm | T5108-IP |

Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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 Inseri 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... |

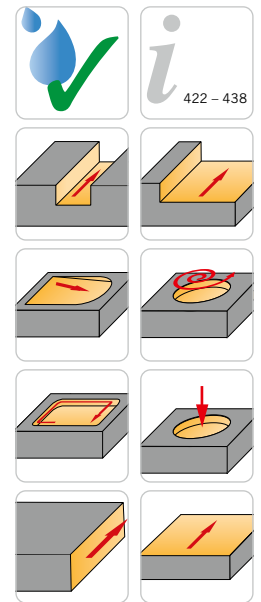
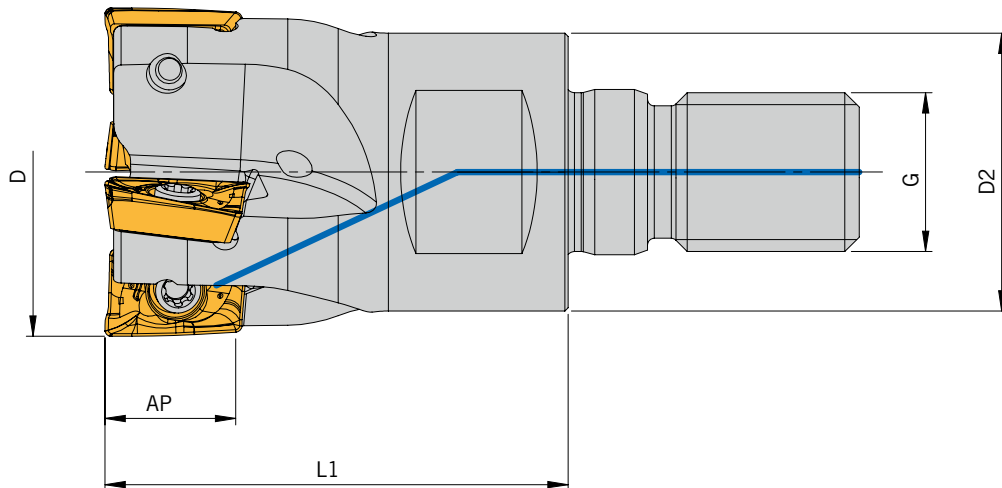
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

Fresa con attacco filettato
Fraise à queue filetée

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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
8

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

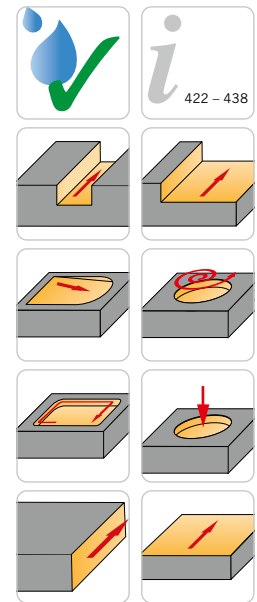
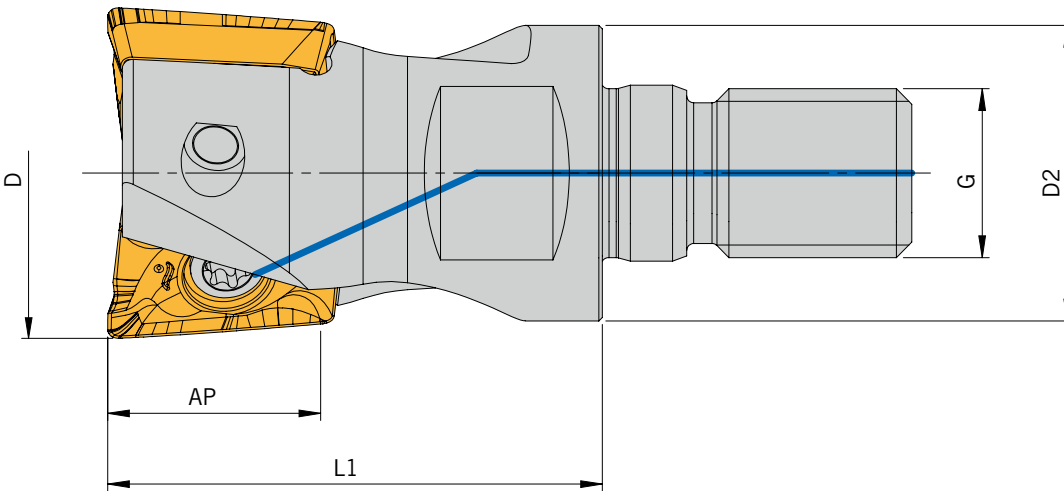
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| BAP-G...-10 | AS 0330 | 1,6 Nm | T5108-IP |

Fresa con attacco filettato

Fraise à queue filetée

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



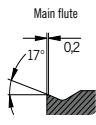
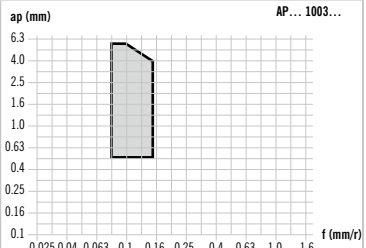
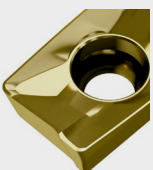

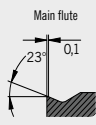
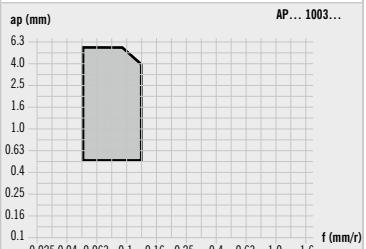


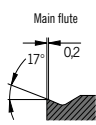
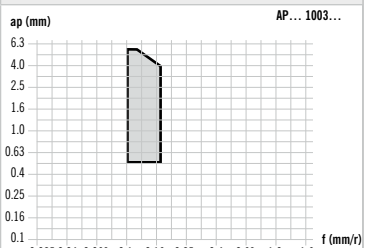


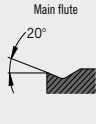
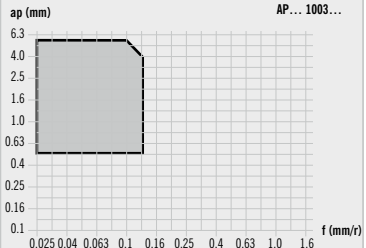
Holders / Utensili / Porte-outils

| Article Articolo Article | D | L1 | D2 | G | AP | Z | Indexable inserts Inseri 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... |


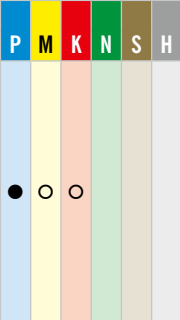
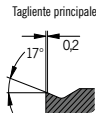
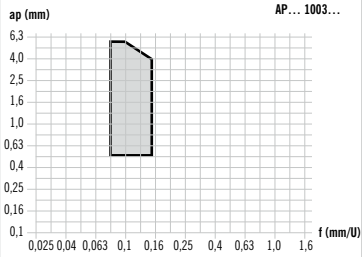
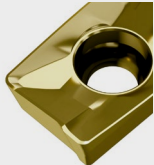
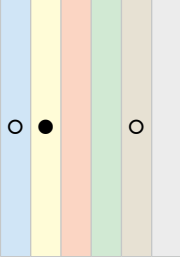
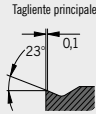
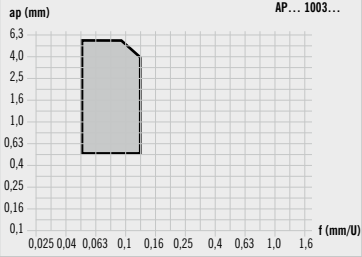

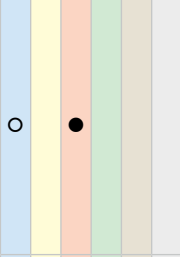
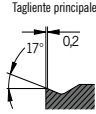
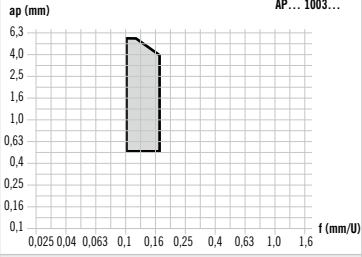

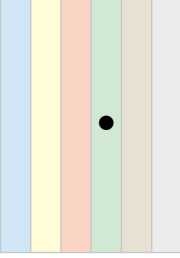
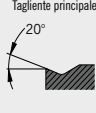
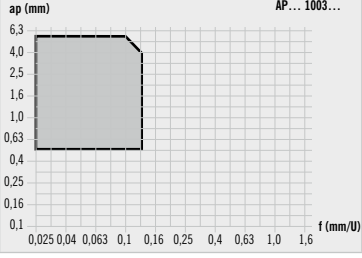
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|---|----------------|---|---|---|---|---|--|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Stable insert • Very well suited for machining steel • Suitable for interrupted cuts | ● | ○ | ○ | | | |   | |
| <p>-MCM</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Sharp insert • Very well suited for machining stainless steel • Suitable for pre-finishing in steels | ○ | ● | | | ○ | |   | |
| <p>-MCK</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Stable insert • Very well suited for machining cast materials • High process reliability | ○ | | ● | | | |   | |
| <p>-MCN</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very sharp insert • Excellent for machining aluminium and non-ferrous metals • Good resistance to edge build-up | | | | | ● | |   | |



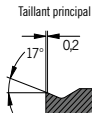
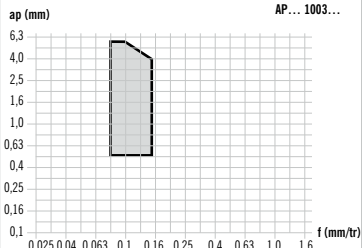


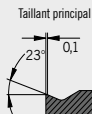
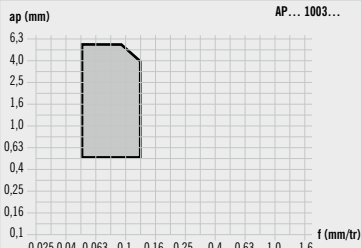


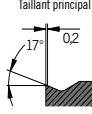
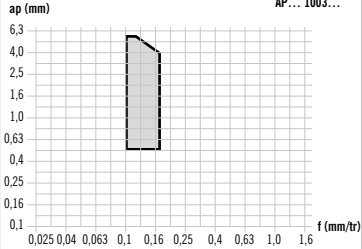


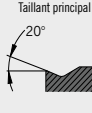
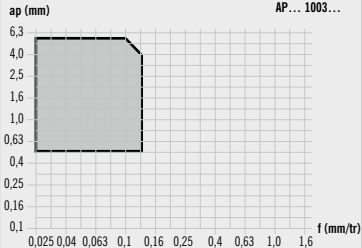
LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|---|--|---|---|---|---|---|--------------|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di acciaio • Adatto per tagli interrotti |  |  |  | | | | | | |
| <p>-MCM</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente affilato • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Adatto per la semifinitura negli acciai |  |  |  | | | | | | |
| <p>-MCK</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di fusioni • Elevata sicurezza di processo |  |  |  | | | | | | |
| <p>-MCN</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente molto affilato • Eccellente per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto |  |  |  | | | | | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

8



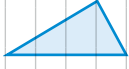













USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|--|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Convient pour les coupes interrompues | ● | ○ | ○ | | | |  <p>Taillant principal 17° 0,2</p>  <p>ap (mm) AP... 1003... f (mm/tr)</p> | |
| <p>-MCM</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Fort taillant • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Convient pour la pré-finition des aciers | ○ | ● | | | ○ | |  <p>Taillant principal 23° 0,1</p>  <p>ap (mm) AP... 1003... f (mm/tr)</p> | |
| <p>-MCK</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de fontes • Grande sécurité de processus | ○ | | ● | | | |  <p>Taillant principal 17° 0,2</p>  <p>ap (mm) AP... 1003... f (mm/tr)</p> | |
| <p>-MCN</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Arête vive • Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées | | | | | ● | |  <p>Taillant principal 20°</p>  <p>ap (mm) AP... 1003... f (mm/tr)</p> | |

MILLING
PRESATURA
FRAISAGE





8

HC – SOLID CARBIDE COATED



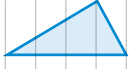













| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|--|--|-----------|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | TOUGHNESS | | | ● ● ✕ | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for wet machining • Very tough solid carbide substrate | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO M materials • Very well suited for austenitic materials • Very tough solid carbide substrate | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AK3715  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO K materials • Very well suited for high cutting speeds • Very wear-resistant solid carbide substrate | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |
| AS3335  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | TOUGHNESS | | | ● ● ✕ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO N materials • Good resistance to edge build-up • Wear-resistant and heat-resistant substrate | | | | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |

HC - METALLO DURO RIVESTITO



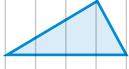












| Qualità | Colore rivestimento | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Campo di applicazione | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------------|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|---------|--|--|--|---|---|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | ● ● ● ✖ | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P Adatto anche per la lavorazione a umido Substrato di metallo duro molto resistente | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M La soluzione ottimale per i materiali austenitici Substrato di metallo duro molto resistente | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AK3715  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO S Rivestimento multilayer La soluzione ottimale per le leghe a base di ferro | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |

MILLING
PRESATURA
FRAISAGE
8

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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO N Ridotta tendenza alla formazione di taglianti 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 | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ● ✖ | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P Convient également à l'usinage à sec Substrat en carbure très tenace | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M Convient très bien aux matériaux austénitiques Substrat en carbure très tenace | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AK3715  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO S Revêtement multicouches Nuance très bien adaptée aux alliages à base de fer | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |  | ● |
| AS3335  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO H Bonne stabilité du revêtement Revêtement très résistant à l'usure | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | | |  |  |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
8

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  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | ○ | ● | | | | | | | | | | | | |  | ● |

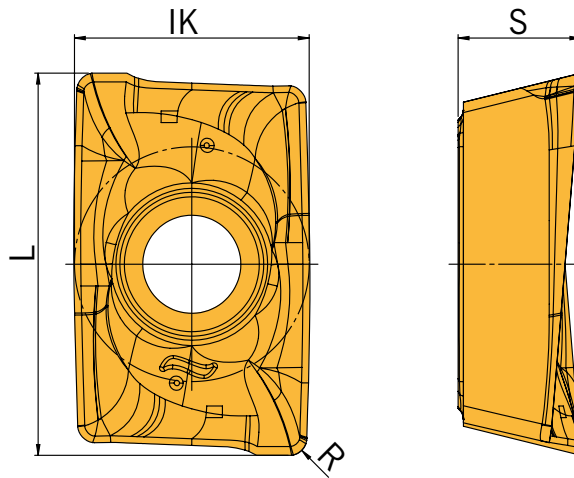
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

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



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | S | R | HC | HC | HC | HC |
|--------------------------------|-----|------|-----|------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | AP2735 | AM2840 | AK3715 | 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 | | | | ● | | |

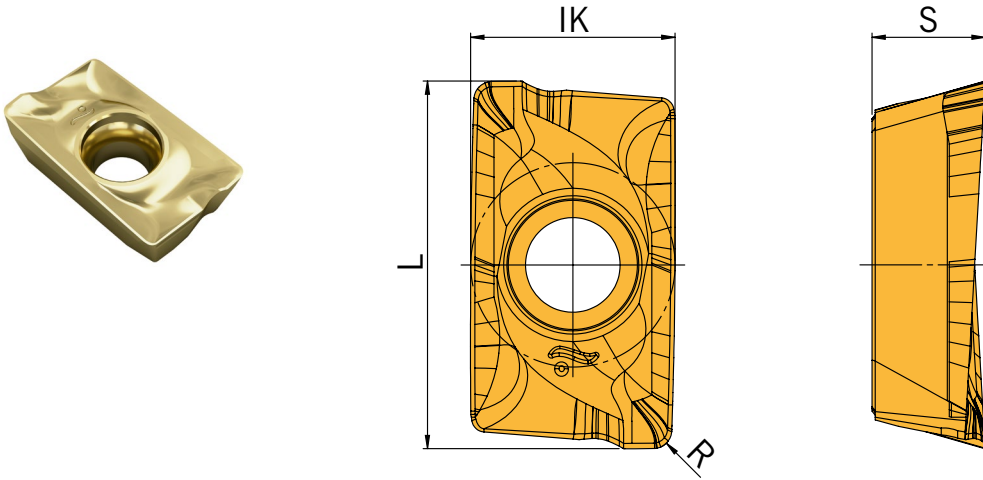
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

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



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | S | R | HC | HC | HC | HC |
|--------------------------------|-----|----|------|------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | AP2735 | AM2840 | AK3715 | 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

| | 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

| | P | M | K | N | S | H |
|--|---|---|---|---|---|---|
| ● Main application Applicazione principale Application principale | | | | ○ | ● | |
| ○ Secondary application Applicazione secondaria Application secondaire | | | | | | ● |

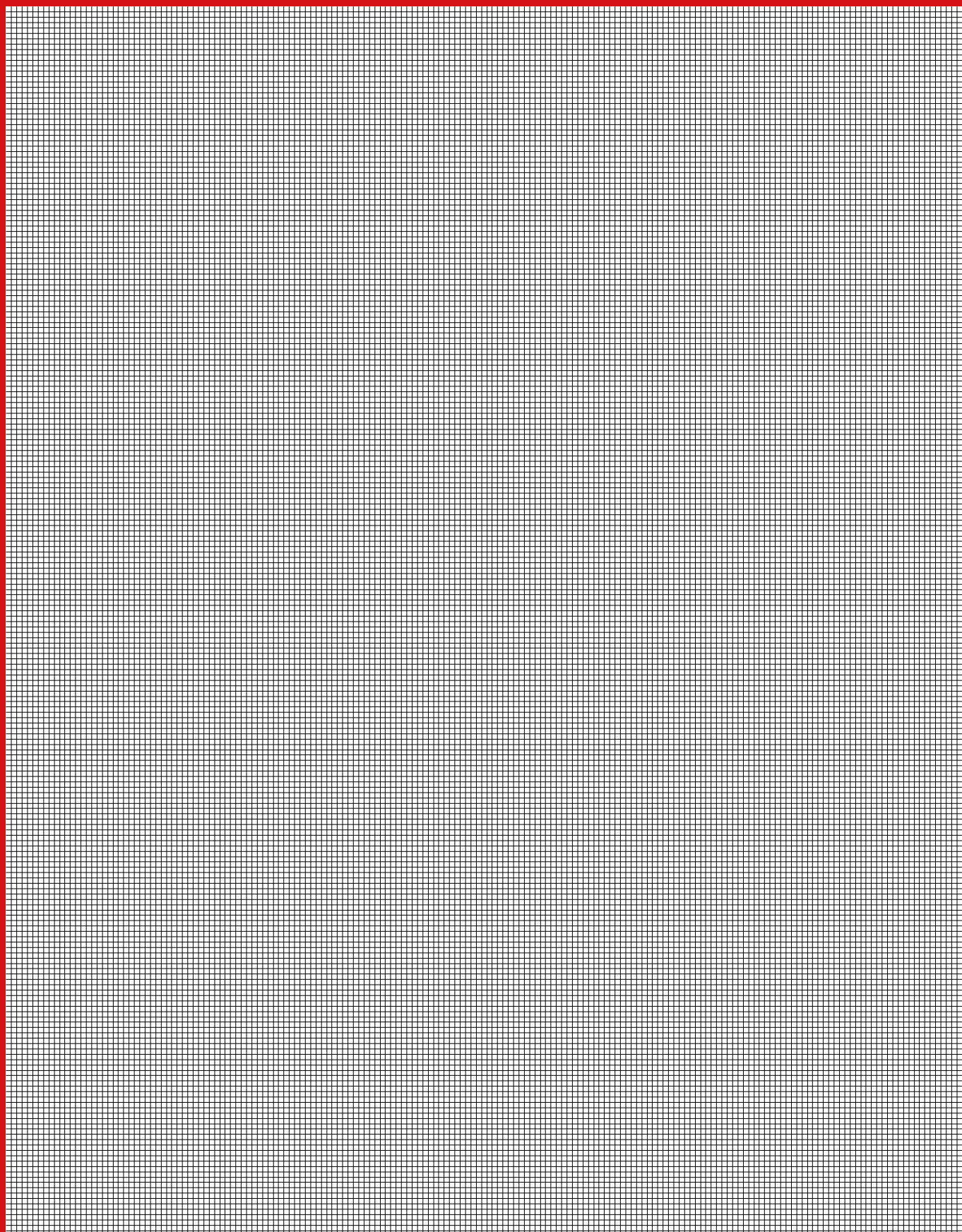
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



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/mm ²) | 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 | - |
| | Low alloyed steel | Machining steel (short-chipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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/mm ²) | 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 | - |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - |
| | Acciai inossidabili | temprato e rinvenuto | 400 | 1361 | P13 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 temperato | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, non invecchiato | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Leghe di Alluminio da fusione | ≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato | 90 | 314 | N4 | - | - | - |
| | | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | - | - | - |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 70 | 250 | N6 | - | - | - |
| | | Non legati, Rame Elettrolitico | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone) | 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/mm ²) | 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 | - | - |
| | Acier allié et acier outil allié | traité | 430 | 1477 | P10 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - | - |
| | | recuit | 200 | 675 | P11 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - | - |
| | Acier inox | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - | - |
| trempe et revenu | | 400 | 1361 | P13 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - | - | |
| ferritique, martensitique, recuit | | 200 | 675 | P14 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | - | |
| M | Acier inox | martensitique, traité | 330 | 1114 | P15 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | - |
| | | austénitique | 200 | 675 | M1 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | - |
| | | austénitique | 300 | 1013 | M2 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | - |
| K | Fonte malléable | austénitique-ferritique, Duplex | 230 | 778 | M3 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | - |
| | | ferritique | 200 | 675 | K1 | - | - | 100 - 210 - 320 | - |
| | Fonte grise | perlitique | 260 | 867 | K2 | - | - | 100 - 210 - 320 | - |
| | | faible résistance | 180 | 602 | K3 | - | - | 100 - 210 - 320 | - |
| | Fonte à Graphite sphéroïdale | haute résistance / austénitique | 245 | 825 | K4 | - | - | 100 - 210 - 320 | - |
| | | ferritique | 155 | 518 | K5 | - | - | 100 - 210 - 320 | - |
| GGV (CGI) | perlitique | 265 | 885 | K6 | - | - | 100 - 210 - 320 | - | |
| N | Alliages de fonderie d'aluminium | GGV (CGI) | 200 | 675 | K7 | - | - | 100 - 210 - 320 | - |
| | | 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 subir 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 | - | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - | - |
| | | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | - | - | - | - |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | 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 | - | - | - | - |
| Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | | | - | - | N13 | - | - | - | - |
| Matériau 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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

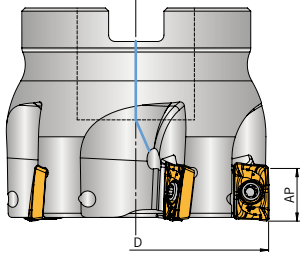
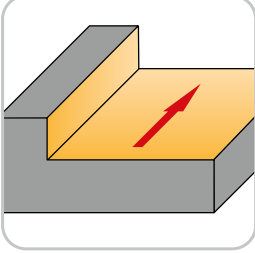
| | HU | HC |
|--|------------------|----------------|
| | AN1015 | AS3335 |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | 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 |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |
| | - | - |

MILLING
 FRESATURA
 FRAISAGE
8

FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 10

SCelta DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 10

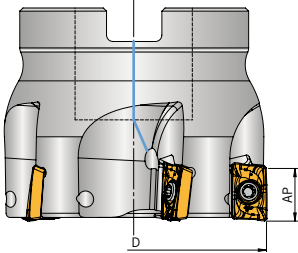
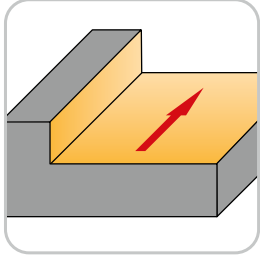
DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 10

| 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 |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,07 | 0,12 | 0,17 |
| | 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 |
| | 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 |
| | Cast iron / Ghisa grigia / Fonte grise | 0,10 | 0,14 | 0,17 |
| | Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale / Fonte à Graphite sphéroïdale | 0,10 | 0,14 | 0,17 |
| | 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 |
| | Casted aluminium alloys / Leghe di Alluminio da fusione / Alliage de fonte d'aluminium | 0,02 | 0,08 | 0,14 |
| | 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) | 0,02 | 0,08 | 0,14 |
| | 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 |
| | Titanium alloys / Leghe di Titanio / Alliage de titane | 0,08 | 0,10 | 0,12 |
| | 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 - SQUARE SHOULDER MILLING 16

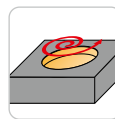
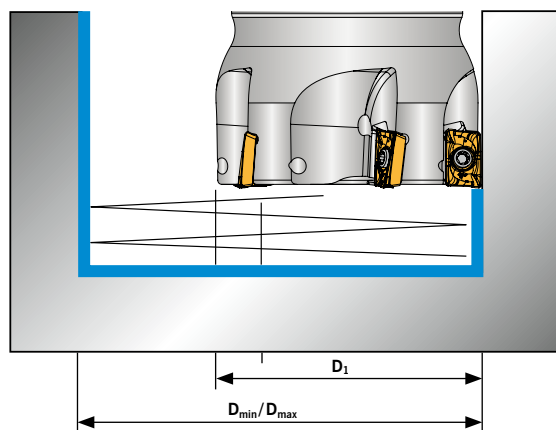
SCelta DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 16

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 |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,10 | 0,17 | 0,23 |
| | 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 |
| | 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 |
| | Cast iron / Ghisa grigia / Fonte grise | 0,12 | 0,18 | 0,23 |
| | Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale / Fonte à Graphite sferoïdale | 0,12 | 0,18 | 0,23 |
| | 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 |
| | Casted aluminium alloys / Leghe di Alluminio da fusione / Alliage de fonte d'aluminium | 0,03 | 0,17 | 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) | 0,03 | 0,17 | 0,30 |
| | 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 |
| | Titanium alloys / Leghe di Titanio / Alliage de titane | 0,10 | 0,13 | 0,16 |
| | 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: SQUARE SHOULDER MILLING - 10

Circular plunge

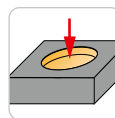
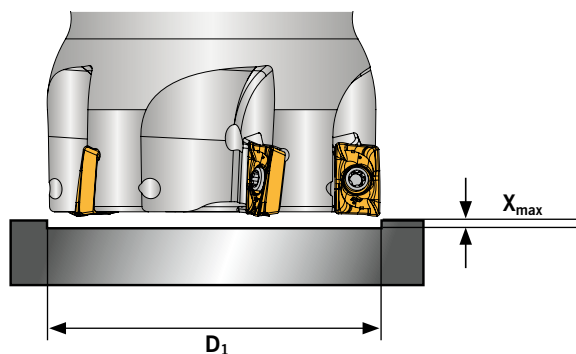


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 12 | 14 | 21 |
| 16 | 18 | 29 |
| 20 | 30 | 37 |
| 25 | 40 | 47 |
| 32 | 53 | 61 |
| 40 | 72 | 77 |
| 50 | 93 | 98 |
| 63 | 118 | 123 |
| 80 | 152 | 157 |
| 100 | 191 | 197 |

D_{min} = smallest hole diameter

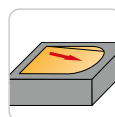
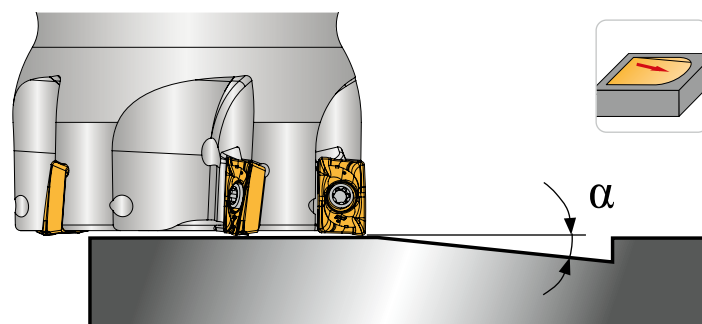
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

Axial plunge



| D_1 | X_{max} |
|--------|-----------|
| 12–16 | 1.3 mm |
| 20–32 | 1.8 mm |
| 40–100 | 1.6 mm |

Oblique plunge

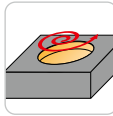
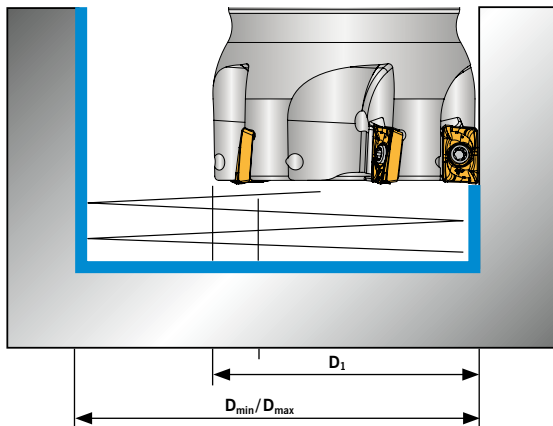


| D_1 | α |
|-------|----------|
| 12 | 18° |
| 16 | 10.8° |
| 20 | 9.8° |
| 25 | 7.5° |
| 32 | 4.8° |
| 40 | 2.9° |
| 50 | 2.2° |
| 63 | 1.8° |
| 80 | 1.4° |
| 100 | 1.1° |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
8

APPLICATION DATA: SQUARE SHOULDER MILLING - 16

Circular plunge

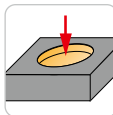
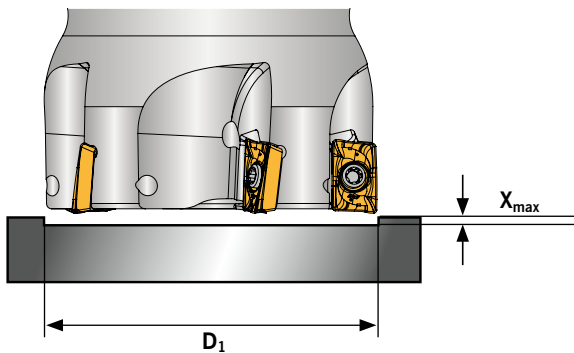


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 25 | 40 | 47 |
| 32 | 53 | 61 |
| 40 | 72 | 77 |
| 50 | 93 | 98 |
| 63 | 118 | 123 |
| 80 | 152 | 157 |
| 100 | 191 | 197 |
| 125 | 242 | 247 |

D_{min} = smallest hole diameter

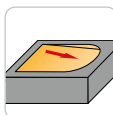
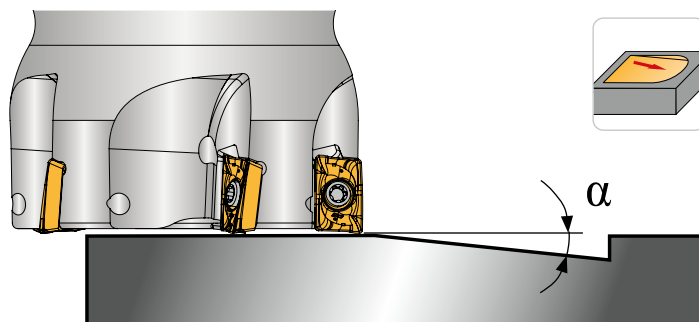
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

Axial plunge



| D_1 | X_{max} |
|--------|-----------|
| 25–125 | 1.6 mm |

Oblique plunge



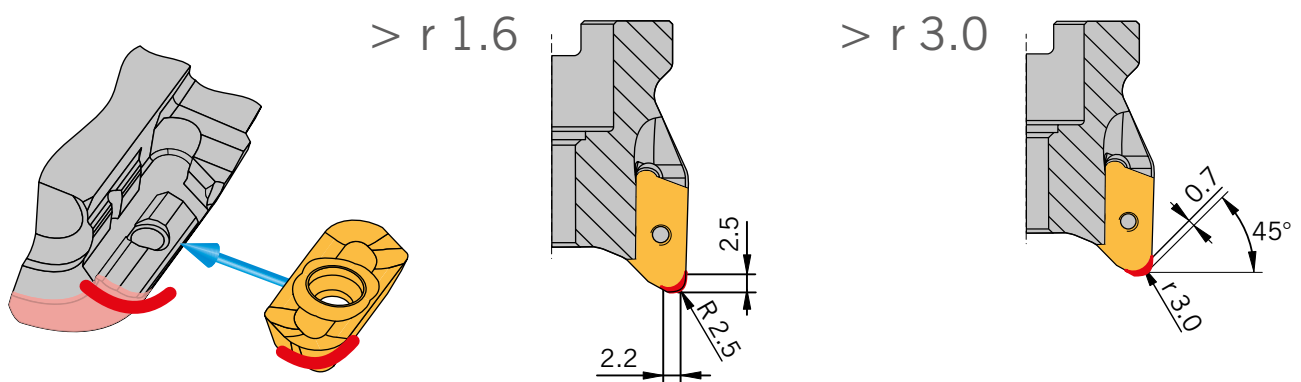
| D_1 | α |
|-------|----------|
| 25 | 7.5° |
| 32 | 4.8° |
| 40 | 2.9° |
| 50 | 2.2° |
| 63 | 1.8° |
| 80 | 1.4° |
| 100 | 1.1° |
| 125 | 0.8° |

MODIFICATION: TOOL HOLDER

To use indexable inserts with a large corner radius, tool holders must be suitably modified.

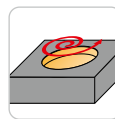
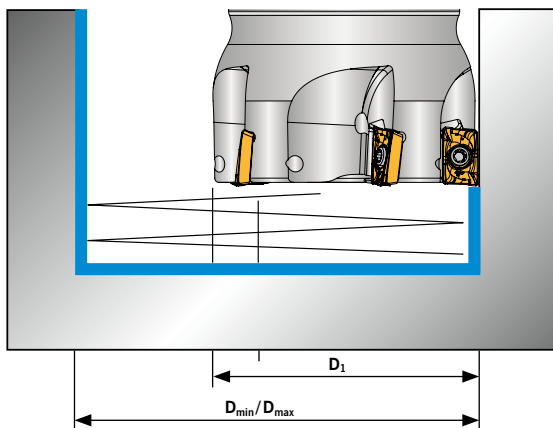
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

8



DATI APPLICATIVI FRESATURA DI SPALLAMENTI - 10

Immersione circolare

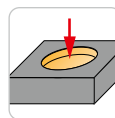
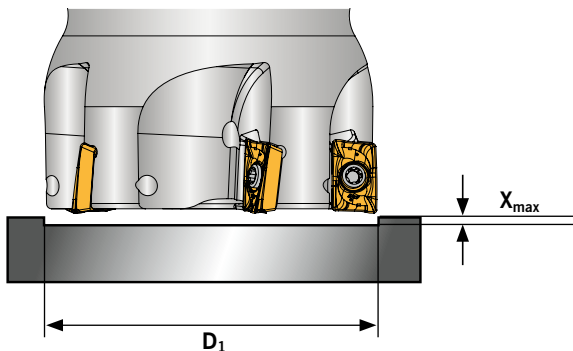


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 12 | 14 | 21 |
| 16 | 18 | 29 |
| 20 | 30 | 37 |
| 25 | 40 | 47 |
| 32 | 53 | 61 |
| 40 | 72 | 77 |
| 50 | 93 | 98 |
| 63 | 118 | 123 |
| 80 | 152 | 157 |
| 100 | 191 | 197 |

D_{min} = diametro minimo del foro

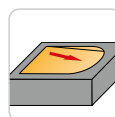
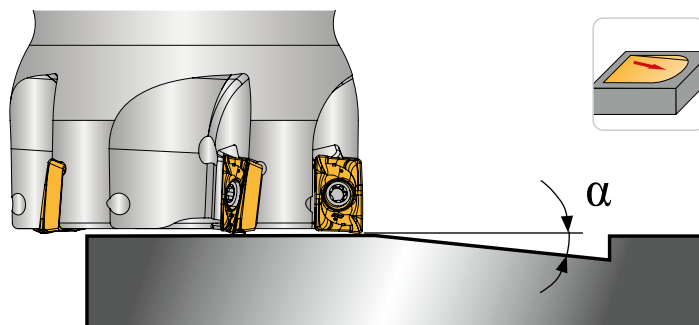
D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

Immersione assiale



| D_1 | X_{max} |
|----------|-----------|
| 12 - 16 | 1,3 mm |
| 20 - 32 | 1,8 mm |
| 40 - 100 | 1,6 mm |

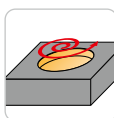
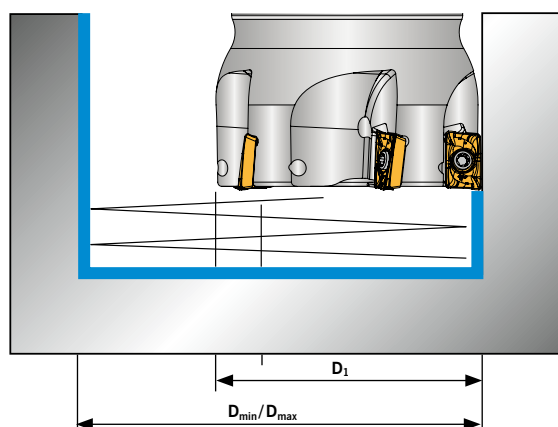
Immersione obliqua



| 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

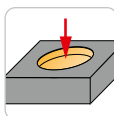
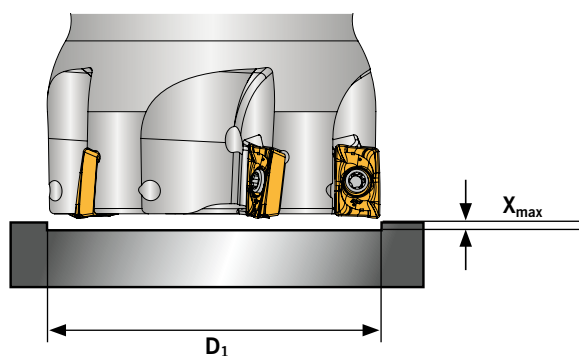


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 25 | 40 | 47 |
| 32 | 53 | 61 |
| 40 | 72 | 77 |
| 50 | 93 | 98 |
| 63 | 118 | 123 |
| 80 | 152 | 157 |
| 100 | 191 | 197 |
| 125 | 242 | 247 |

D_{min} = diametro minimo del foro

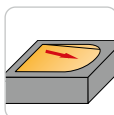
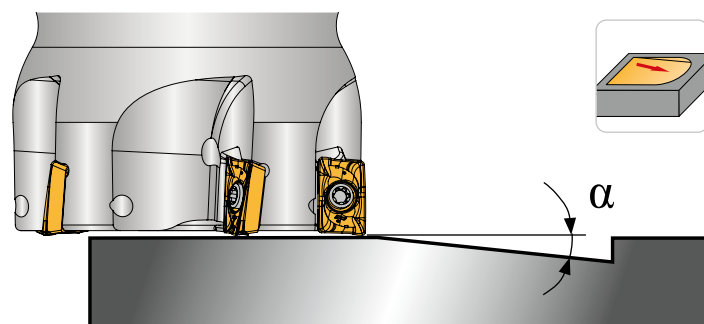
D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

Immersione assiale



| D_1 | X_{max} |
|----------|-----------|
| 25 - 125 | 1,6 mm |

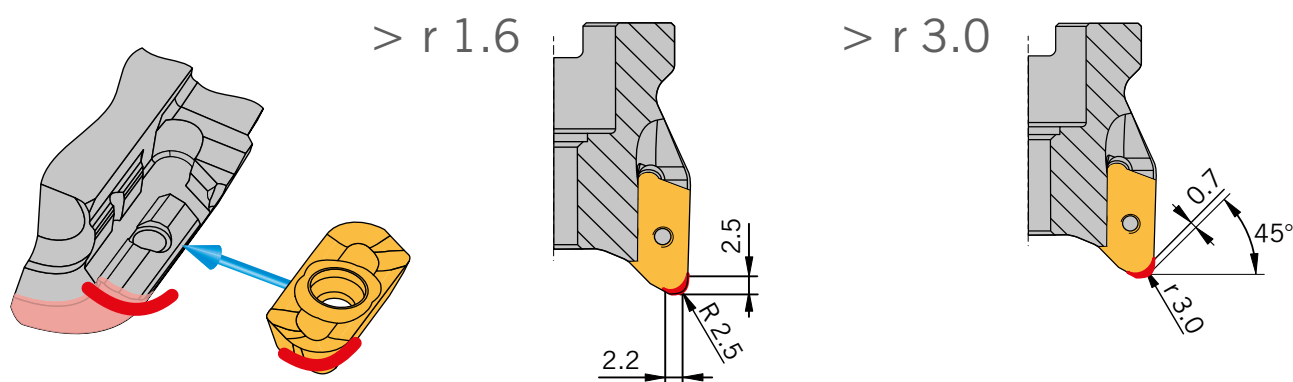
Immersione obliqua



| 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

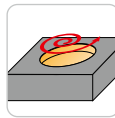
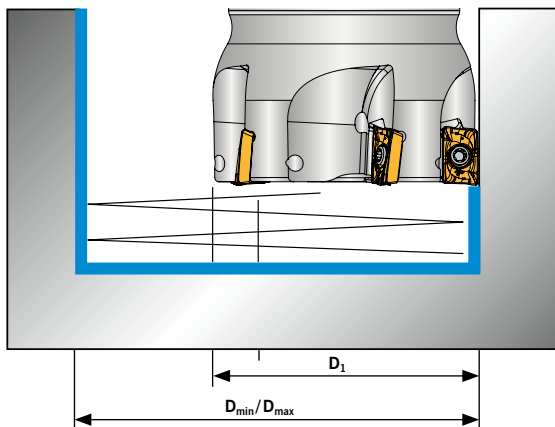
Per poter utilizzare inserti con un ampio raggio d'angolo, gli attrezzi di supporto devono essere modificati di conseguenza.



DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE D'ANGLES - 10

Plongée circulaire

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
8

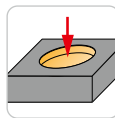
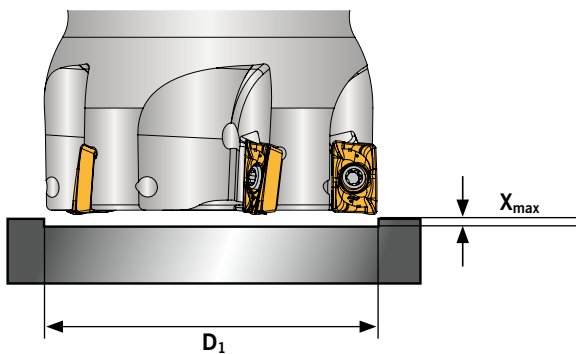


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 12 | 14 | 21 |
| 16 | 18 | 29 |
| 20 | 30 | 37 |
| 25 | 40 | 47 |
| 32 | 53 | 61 |
| 40 | 72 | 77 |
| 50 | 93 | 98 |
| 63 | 118 | 123 |
| 80 | 152 | 157 |
| 100 | 191 | 197 |

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

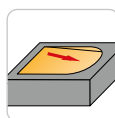
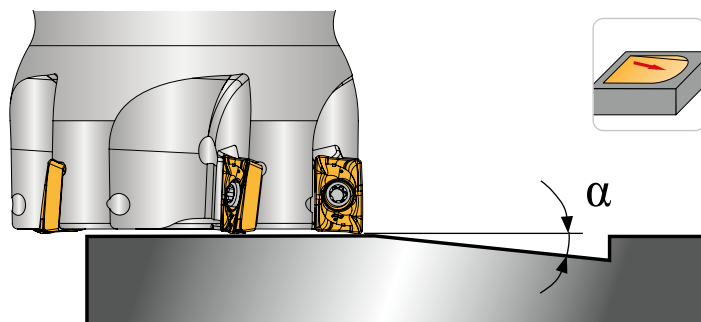
D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

Plongée axiale



| D ₁ | X _{max} |
|----------------|------------------|
| 12 - 16 | 1,3 mm |
| 20 - 32 | 1,8 mm |
| 40 - 100 | 1,6 mm |

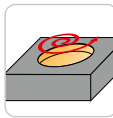
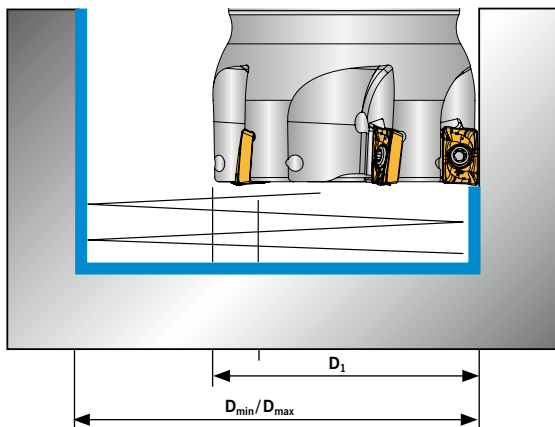
Plongée inclinée



| 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

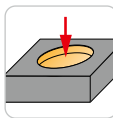
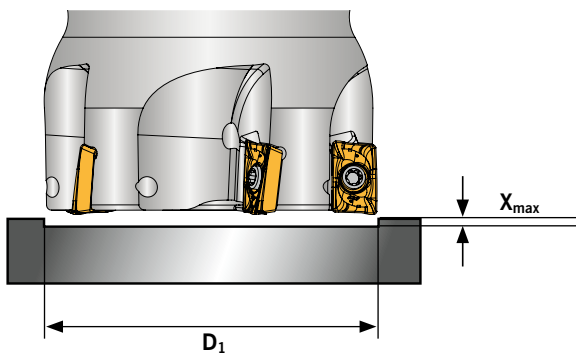


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 25 | 40 | 47 |
| 32 | 53 | 61 |
| 40 | 72 | 77 |
| 50 | 93 | 98 |
| 63 | 118 | 123 |
| 80 | 152 | 157 |
| 100 | 191 | 197 |
| 125 | 242 | 247 |

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

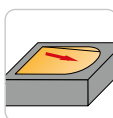
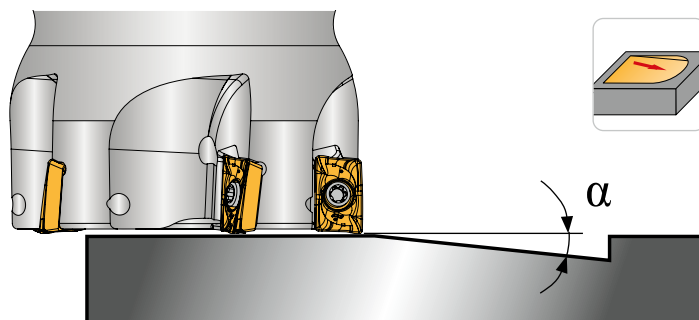
D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

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° |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

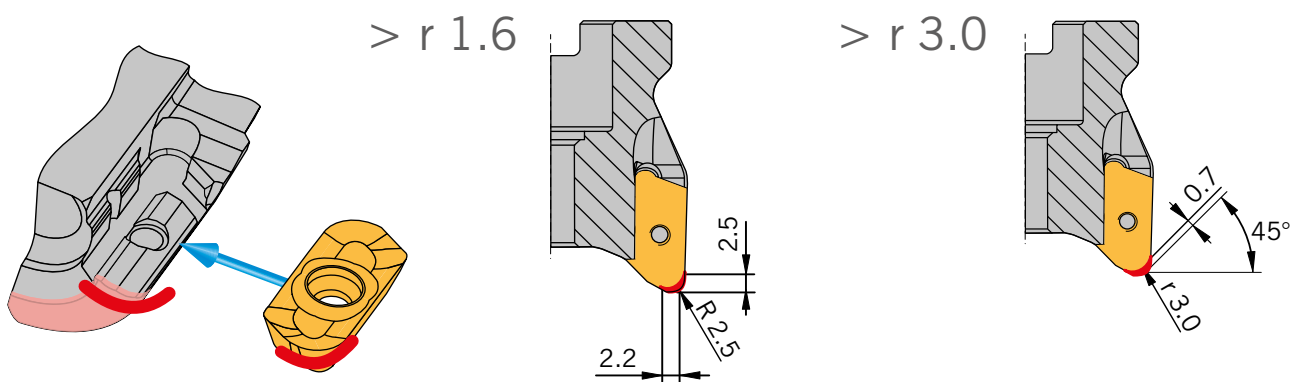
8

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.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

8



BLN – Basic Series

BLN milling system / *Sistema di fresatura BLN* / *Système de fraisage BLN*

Milling

- System presentation
- Designation system
- Shell mill cutters
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inserti a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*

Fraisage

- Présentation du système 440 – 445
- Désignation du système 446
- Fraise à enficher 447
- Description de la géométrie 448 – 450
- Description des nuances 451 – 453
- Plaquettes de coupe amovibles 454
- Paramètres de coupe suggérés 455 – 457
- Définition de l'avance 458



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

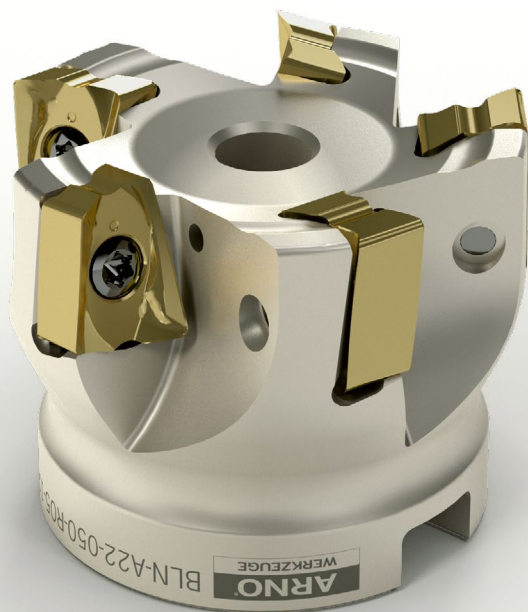
Efficient - low energy consumption on the machine

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.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
9



VANTAGGI COMPLETI

del sistema ARNO BLN

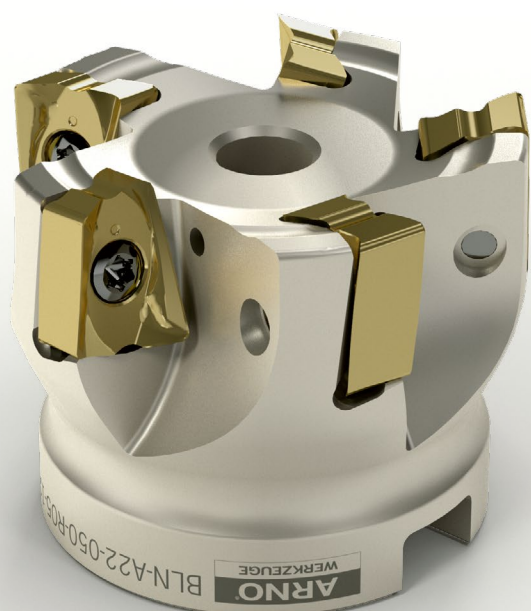
Efficienza – minor fabbisogno di energia della macchina

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 surfacage 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

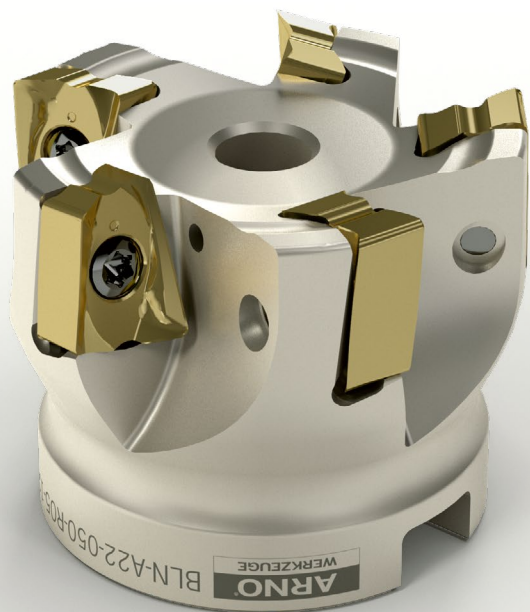
Haut rendement – la machine requiert moins d'énergie

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 \varnothing 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 amovibile |
| | 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 filettée | | | N = Neutral Neutri Neutre | | |

Inserts / Inserti / Plaquettes

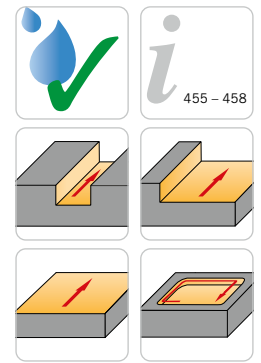
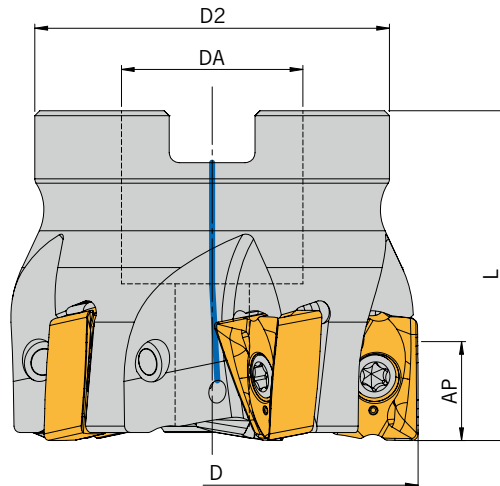


| | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|----------------------------------|
| LNKU | 12 | 06 | 08 | E | N | BM | AP5030 |
| ISO code Codifica ISO Norme ISO | Insert size Misura inserto Dimensions plaquette de coupe amovibile | Insert thickness Spessore dell'inserto Épaisseur de plaquette | Corner 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 Neutri Neutre | | |
| | | | | S - Chamfered and rounded Smussato e arrotondato Chanfreiné et arrondi | | | |

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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

N 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 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 |


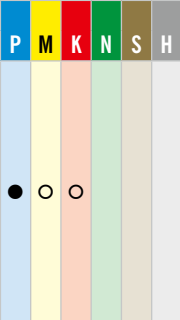
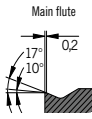
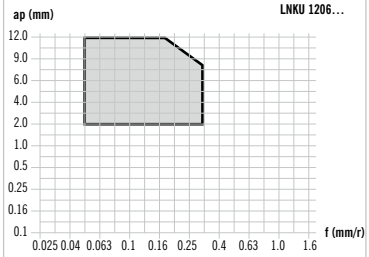
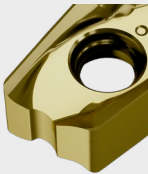
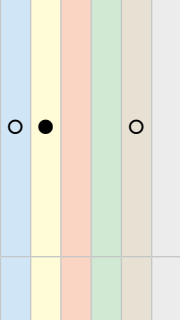
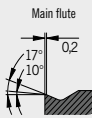
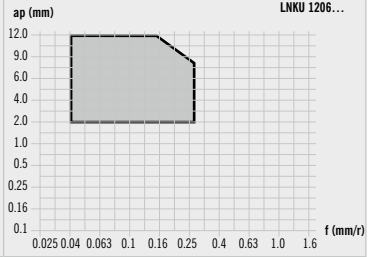

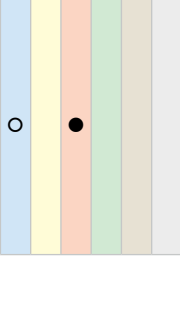
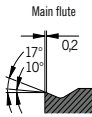
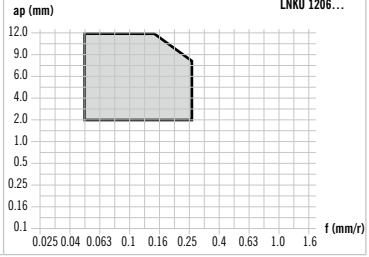
1) Power screw is used to fit carrier tool to the holder.

La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE


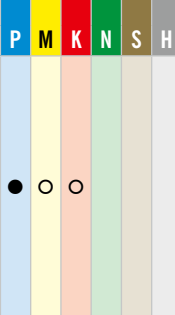
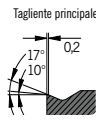
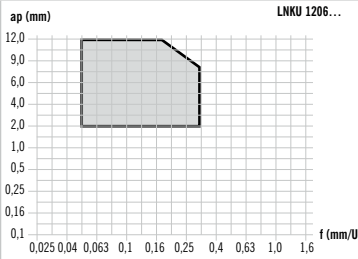
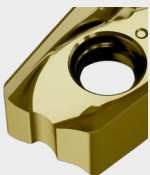
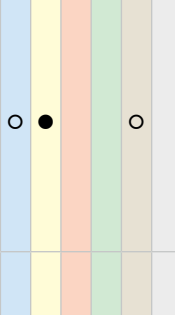

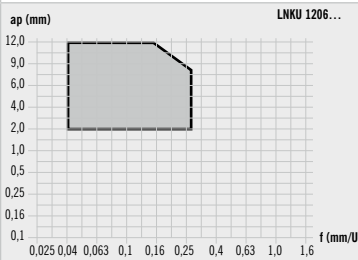

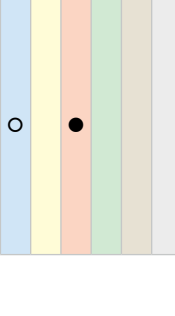
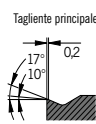
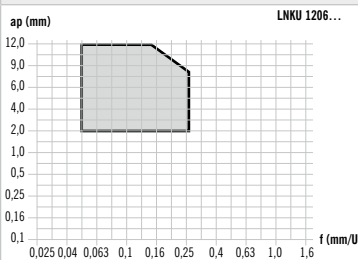
9

NEGATIVE – MEDIUM MACHINING

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|---|--|---|---|---|---|---|----------|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Stable insert • Very well suited for machining steel • Suitable for interrupted cuts |  |  |  | | | | | | |
| <p>-MCM</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Sharp insert • Very well suited for machining stainless steel • Suitable for pre-finishing in steels |  |  |  | | | | | | |
| <p>-MCK</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Stable insert • Very well suited for machining cast materials • High process reliability |  |  |  | | | | | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
9



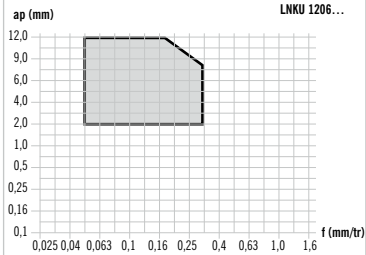

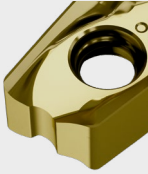
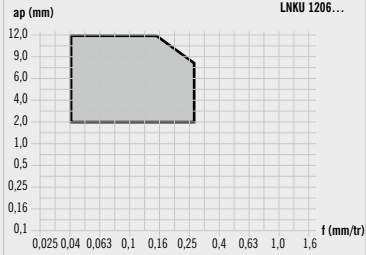


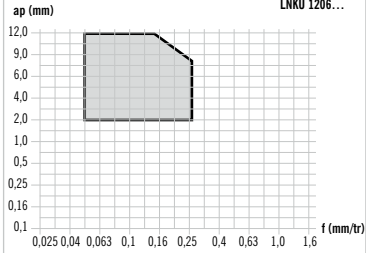
LAVORAZIONE MEDIA **NEGATIVA**

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|---|--|---|---|---|---|---|--------------|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di acciaio • Adatto per tagli interrotti |  |  |  | | | | | | |
| <p>-MCM</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente affilato • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Adatto per la semifinitura negli acciai |  |  |  | | | | | | |
| <p>-MCK</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di fusioni • Elevata sicurezza di processo |  |  |  | | | | | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE







9

USINAGE DE SEMI-FINITION NÉGATIVE

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|--|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Convient pour les coupes interrompues | ● | ○ | ○ | | | |  | |
| <p>-MCM</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Fort taillant • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Convient pour la pré-finition des aciers | ○ | ● | | | ○ | |  | |
| <p>-MCK</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de fontes • Grande sécurité de processus | ○ | | ● | | | |  | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
9







HC – SOLID CARBIDE COATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|--|--|---|---|---|--|--|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● | ⦿ | ✱ | | | |
| | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO P materials • Also suitable for wet machining • Very tough solid carbide substrate | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✱ |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO M materials • Very well suited for austenitic materials • Very tough solid carbide substrate | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✱ |
| AK3715  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO K materials • Very well suited for high cutting speeds • Very wear-resistant solid carbide substrate | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE







9

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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P Adatto anche per la lavorazione a umido Substrato di metallo duro molto resistente | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M La soluzione ottimale per i materiali austenitici Substrato di metallo duro molto resistente | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AK3715  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO K La soluzione ottimale per velocità di taglio elevate Substrato in metallo duro molto resistente all'usura | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● |



HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

| Nuance | Couleur de revêtement | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Champ d'application | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------|----------------------|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|----|---------|----|----|---------|
| | | | | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | | ● ● ● ✖ | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Convient également à l'usinage à sec • Substrat en carbure très tenace | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M • Convient très bien aux matériaux austénitiques • Substrat en carbure très tenace | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AK3715  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO S • Revêtement multicouches • Nuance très bien adaptée aux alliages à base de fer | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● |

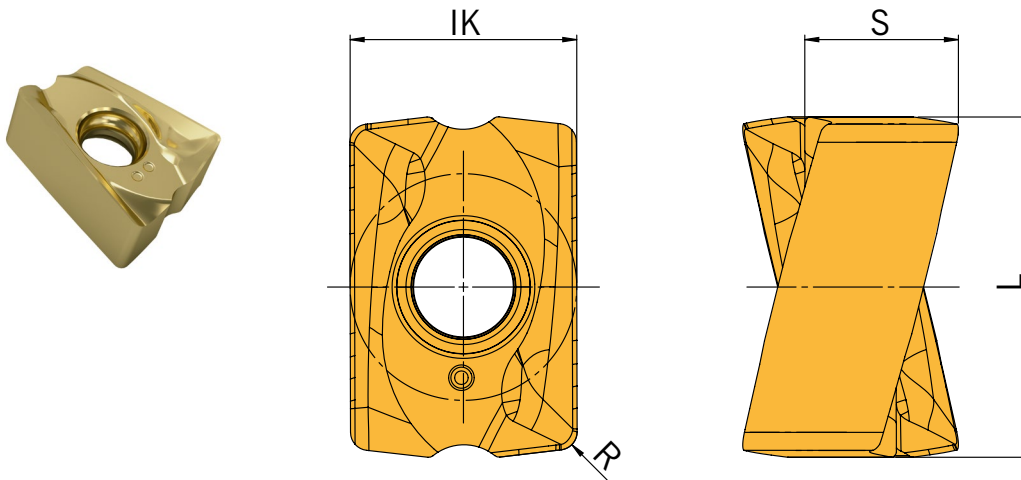
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

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



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | S | R | HC | HC | HC |
|---------------------------------|----|----|------|-----|--------|--------|--------|
| | | | | | AP2735 | AM2840 | 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

Cutting speed determination - Square shoulder milling

| Material group | Structure of the material groups and identification letters | | Brinell hardness HB | Tensile strength Rm (N/mm ²) | 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 | - |
| | Low alloyed steel | Machining steel (short-chipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - |
| austenitic, chilled | | 200 | 675 | M1 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | |
| M Stainless steel | 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 | - | |
| | ferretic | 200 | 675 | K1 | - | - | 100 - 210 - 320 | |
| K Cast iron | Malleable cast iron | pearlitic | 260 | 867 | K2 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| | | low tensile strength | 180 | 602 | K3 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| | Cast iron | high tensile strength / austenitic | 245 | 825 | K4 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| | | ferretic | 155 | 518 | K5 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| | Cast iron with nodular graphite | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | Brass, Bronze | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Cu-alloys, short-chipping | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| | | Lead alloys (without abrasive filling material) | - | - | N11 | - | - | - |
| | Non-ferrous materials | 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

MILLING
 FRESATURA
 FRAISAGE
9

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/mm ²) | 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 | - |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - |
| austenitico, trattato o temperato | | 200 | 675 | M1 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | |
| M | Acciai inossidabili | 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 | - |
| | | ferritico | 200 | 675 | K1 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| K | Ghisa temprata | perlitica | 260 | 867 | K2 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| | | bassa resistenza | 180 | 602 | K3 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| | Ghisa grigia | alta resistenza / austenitico | 245 | 825 | K4 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| | | ferritico | 155 | 518 | K5 | - | - | 100 - 210 - 320 |
| | Ghisa sferoidale | 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 | - | - | - |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | - | - | - |
| | | > 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/mm ²) | 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 | - |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Alliage de cuivre à copeaux courts | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | forte résistance, Ampco | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| | | Thermoplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N11 | - | - | - |
| | Matériaux non métalliques | Duroplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N12 | - | - | - |
| | | Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | - | - | N13 | - | - | - |
| | | Matériau 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe et revenu | 55 HRC | - | H4 | - | - | - |

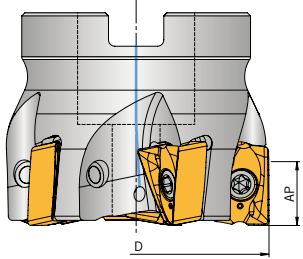
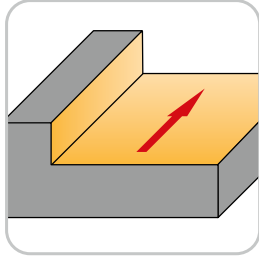
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
 Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
 HC = Carbure avec revêtement



FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 12

SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 12

DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE D'ÉPAULEMENT CARRÉ 12

| System / Sistema / Système | | 12 | | | |
|---|---|------|---|------|--|
| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux |  | |  | | |
| | 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 | - | - | - | |
| | High temperature resistant alloys / Leghe resistenti al calore / Alliages réfractaires | - | - | - | |
| S | 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

- System presentation
- Designation system
- Shell mill cutters
- Cylindrical shank cutters
- Screw shank milling cutter
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Corpi fresa*
- *Fresa con attacco filettato*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseri a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système
- Désignation du système
- Fraise à enficher
- Fraise à queue
- Fraise à queue filetée
- Description de la géométrie
- Description des nuances
- Plaquettes de coupe amovibles
- Paramètres de coupe suggérés
- Définition de l'avance
- Consignes d'utilisation

460 – 465
466
467 – 469
470 – 471
472 – 473
474 – 476
477 – 479
480 – 482
484 – 489
490 – 492
493 – 501



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 to 10 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 quatre 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

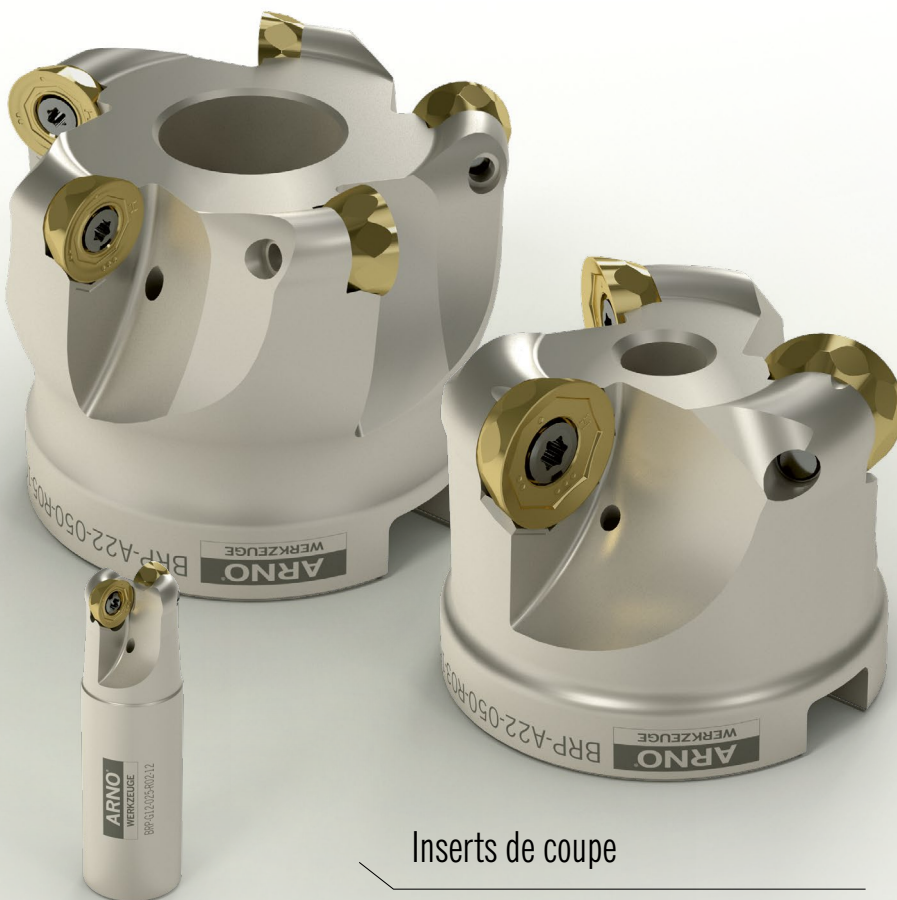
Gain de temps - pour faire pivoter la plaque, il suffit de desserrer la vis de fixation sans la retirer

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

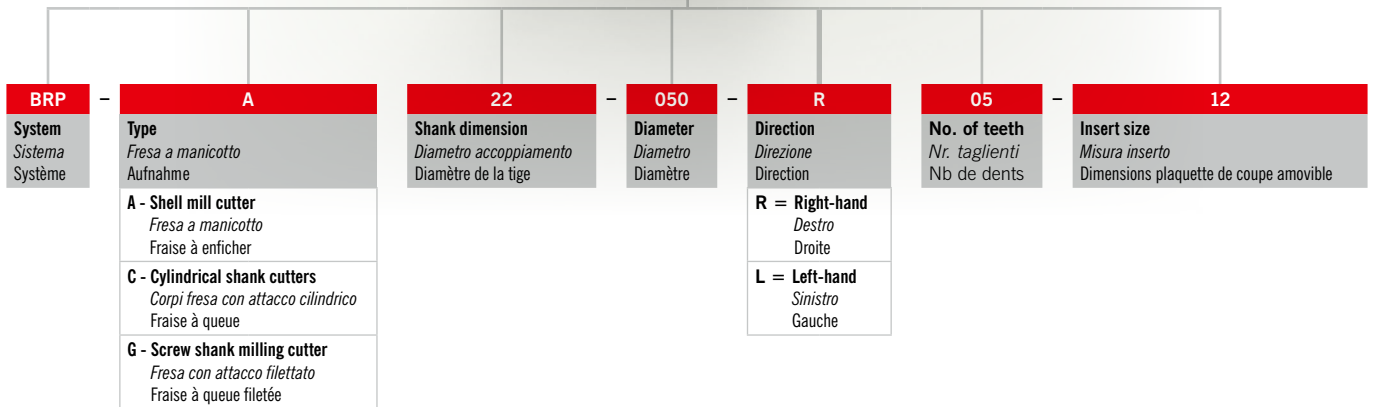
- Porte-outils nickelés
- 3 séries avec 13 variantes
- Fraises à insérer, à queue et à emmancher
- De Ø 20 à 125 mm
- Pour 2 à 10 plaquettes de coupe amovibles
- Alimentation en liquide de refroidissement
- Vis Torx Plus® pour des transmissions de couple élevées



Inserts de coupe

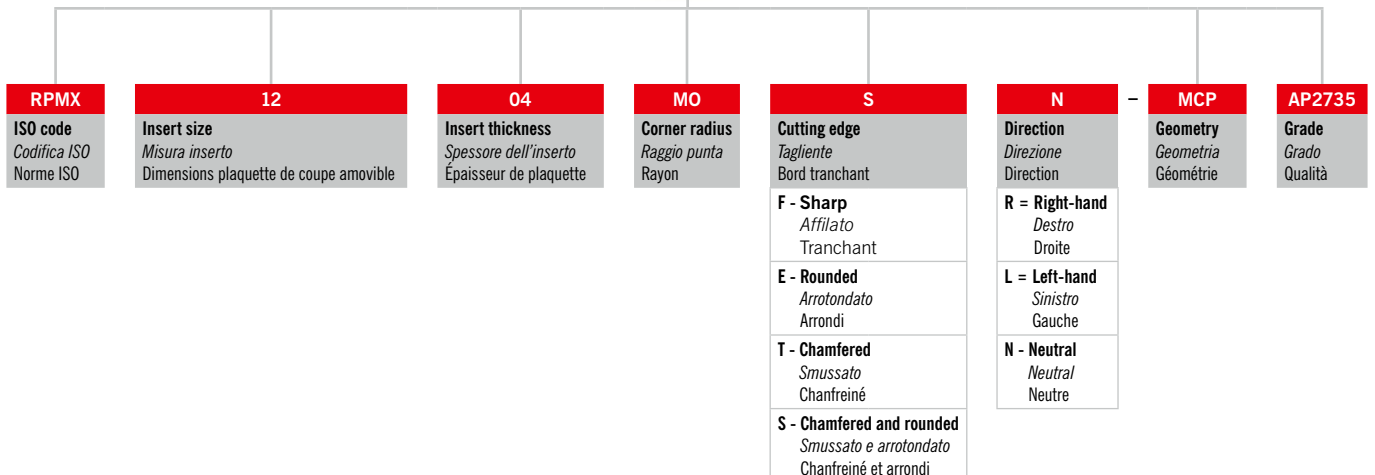
- 3 tailles de plaquettes avec un Ø de 10 mm, 12 mm et 16 mm
- Indexation
- 4 ou 8 arêtes de coupe par plaquette en fonction de la profondeur de passe
- 5 nuances
- 4 géométries

Holder / Utensile / Outil



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

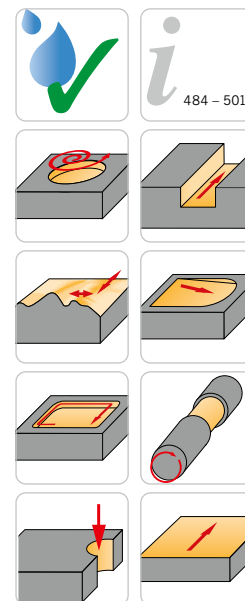
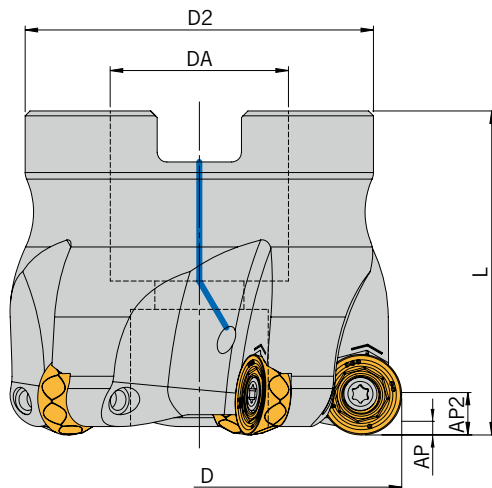
Inserts / Inserti / Plaquettes



Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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.

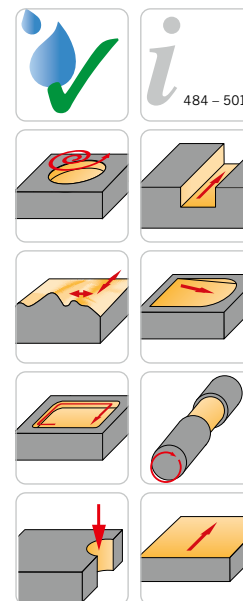
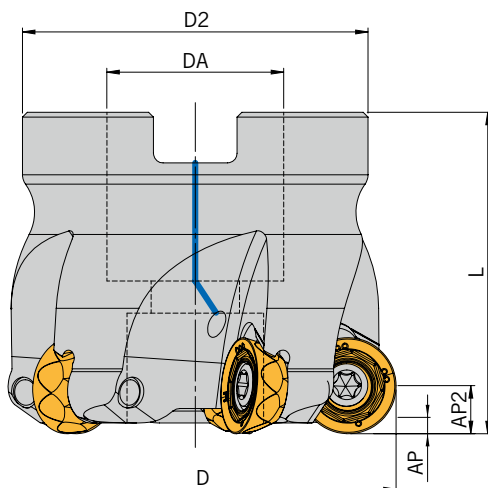
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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 <i>Articolo</i> Article | L | D | D2 | DA | AP | AP2 | Z | Indexable inserts <i>Inserti a fissaggio meccanico</i> 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 <i>Utensile</i> Porte-outil | Screw <i>Vite</i> Vis | Torque <i>Coppia</i> Couple | Key <i>Chiave</i> 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.

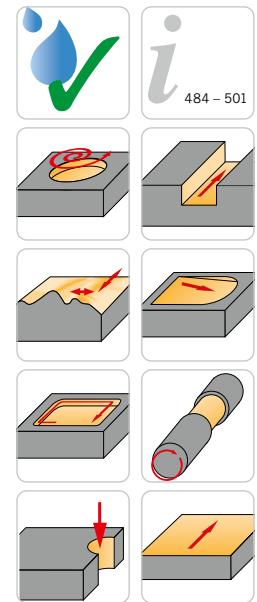
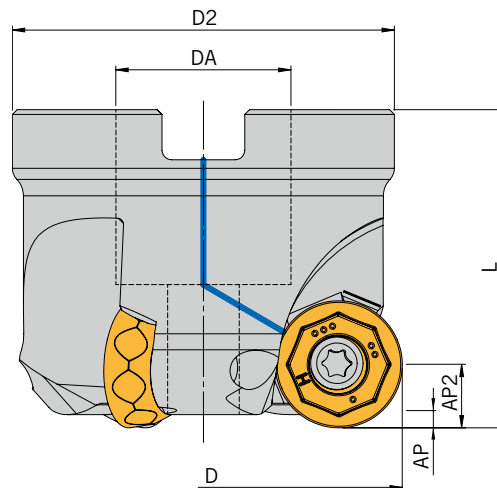
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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.

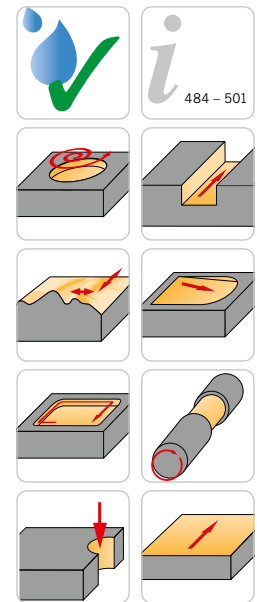
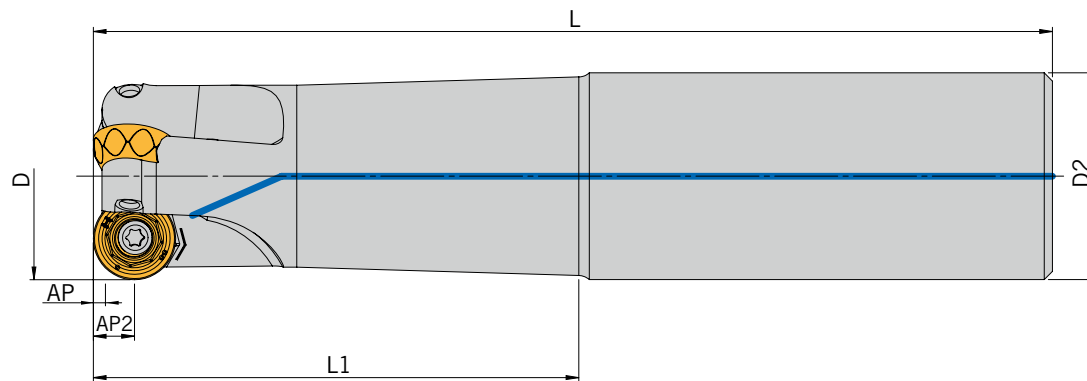
La vite power serve al montaggio dell'utensile portante nell'alloggiamento.
Vis à pas différentiel servant au montage du porte-outil sur le support.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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... |

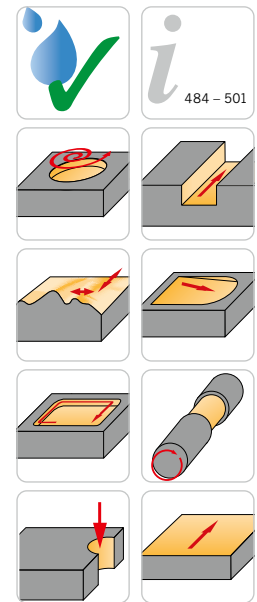
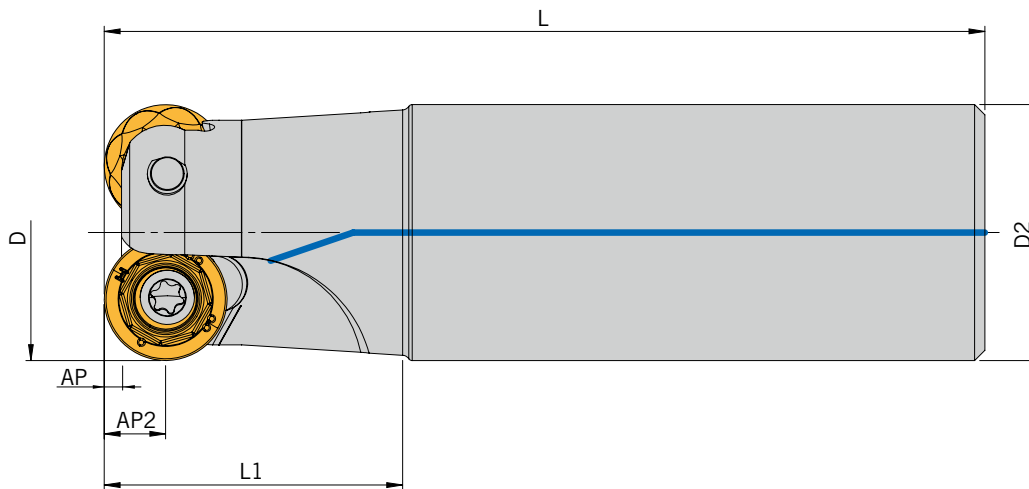
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| BRP-C...-10-... | AS 0333 | 2,0 Nm | T5110-IP |

Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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

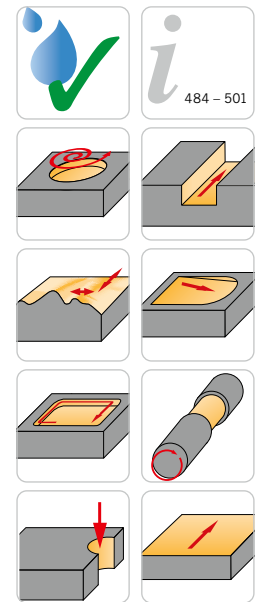
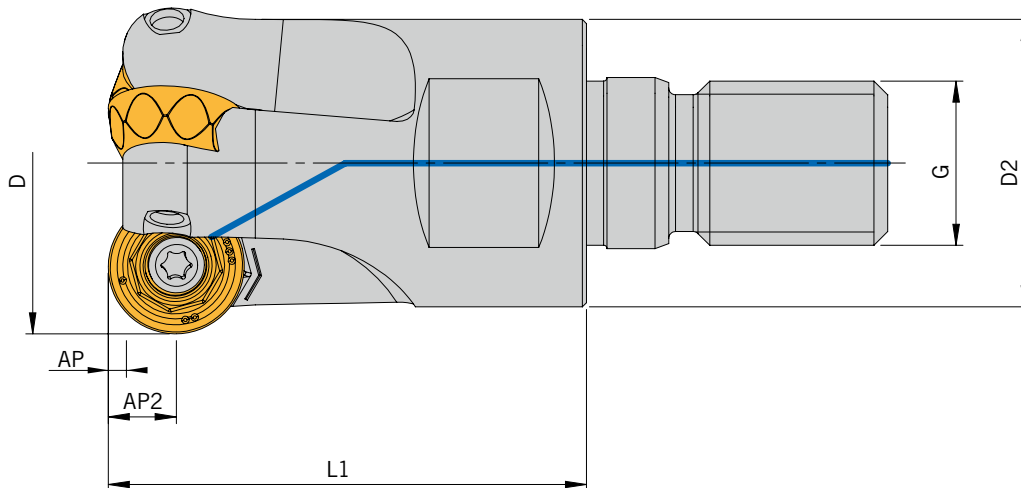
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| BRP-C...-12-... | AS 0336 | 5,0 Nm | T5115-IP |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Fresa con attacco filettato
Fraise à queue filetée

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

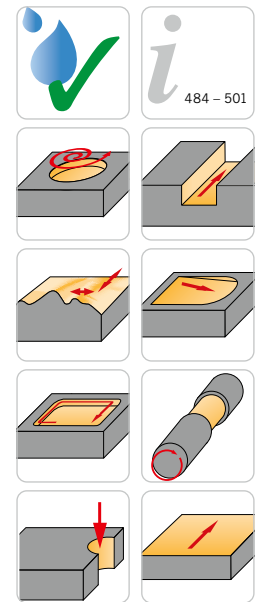
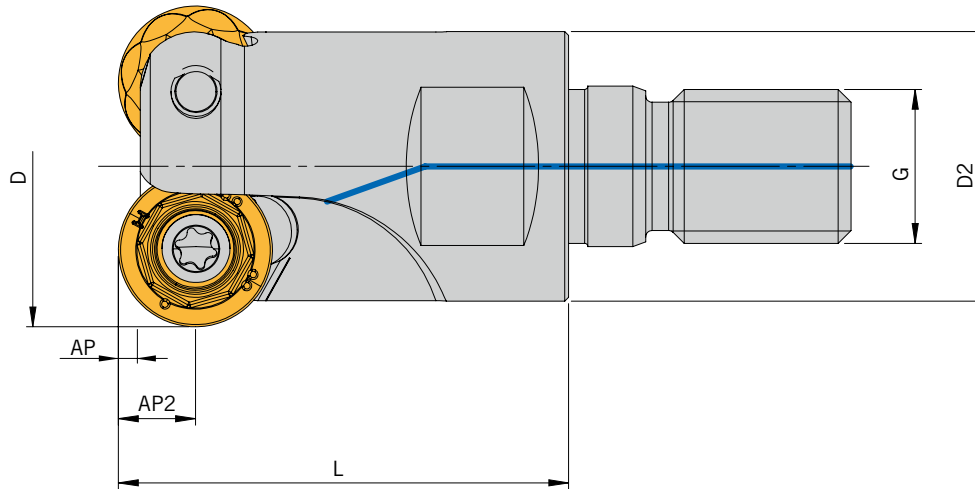
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| BRP-G...-10 | AS 0333 | 2,0 Nm | T5110-IP |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Fresa con attacco filettato
Fraise à queue filetée

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



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 | 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... |

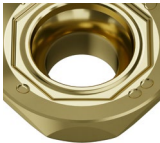

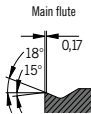
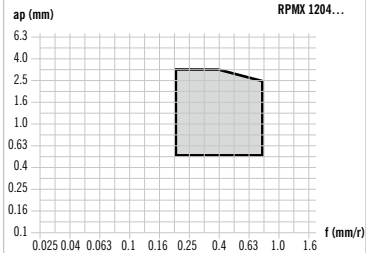
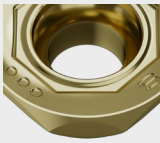

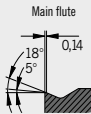
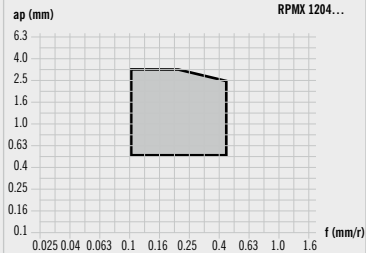


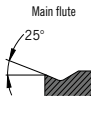
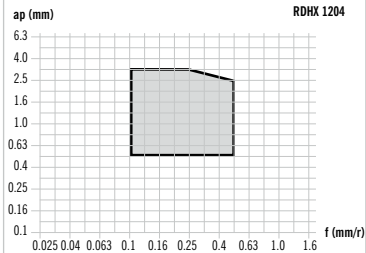
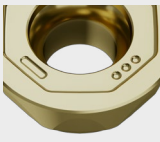

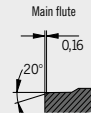
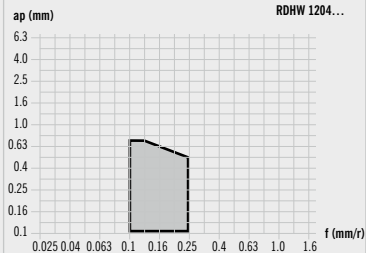
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| BRP-G...-12 | AS 0336 | 5,0 Nm | T5115-IP |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

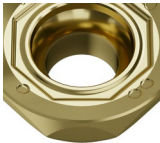

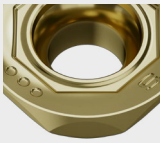



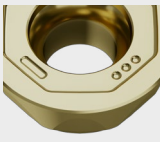

10

POSITIVE – MEDIUM MACHINING

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|---|---|----------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -MCP   | <ul style="list-style-type: none"> • Stable insert • Very well suited for machining steel • Suitable for interrupted cuts | ● | ○ | ○ | | | |   | |
| -MCM   | <ul style="list-style-type: none"> • Sharp insert • Very well suited for machining stainless steel • Suitable for pre-finishing in steels | ○ | ● | | | ○ |   | | |
| -MCN   | <ul style="list-style-type: none"> • Very sharp insert • Very well suited for machining aluminium and non-ferrous materials • Good resistance to edge build-up | | | | | ● |   | | |
| -MCH   | <ul style="list-style-type: none"> • Stable reinforced insert • Very well suited for machining hard materials • Negative chamfer on the insert | | | | | | ● |   | |

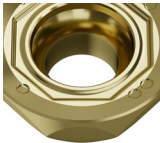

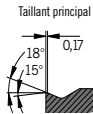
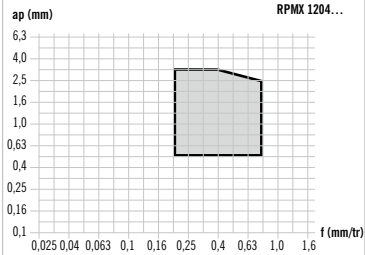
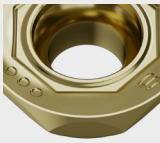

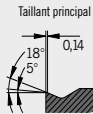
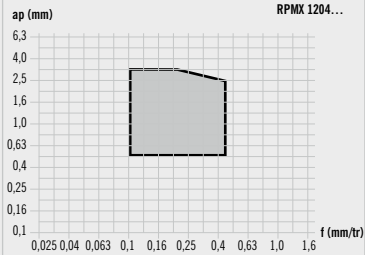


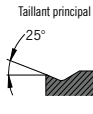
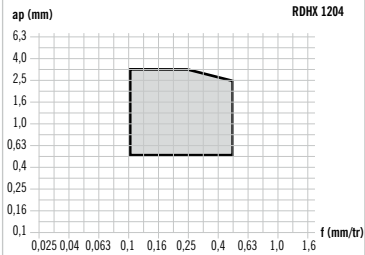
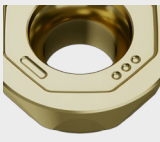

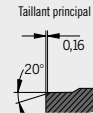
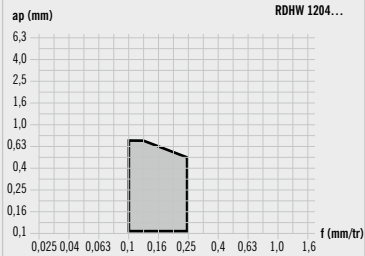
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|--|------------------|---|---|---|---|---|--------------|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente robusto • Adatto per la lavorazione di acciaio • Adatto per tagli interrotti | ● | ○ | ○ | | | | | |
| <p>-MCM</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente affilato • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Adatto per la prefinitura negli acciai | | ○ | ● | | ○ | | | |
| <p>-MCN</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente molto affilato • Adatto per la lavorazione di alluminio e metalli non ferrosi • Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto | | | | | ● | | | |
| <p>-MCH</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente molto robusto e rinforzato • La soluzione ottimale per la lavorazione di materiali duri • Smusso negativo sul tagliente | | | | | | ● | | |









MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE



| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|---|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -MCP   | <ul style="list-style-type: none"> • Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Convient pour les coupes interrompues | ● | ○ | ○ | | | |   | |
| -MCM   | <ul style="list-style-type: none"> • Fort taillant • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Convient pour la pré-finition des aciers | | ○ | ● | | ○ | |   | |
| -MCN   | <ul style="list-style-type: none"> • Fort taillant • Excellent pour l'usinage de l'aluminium et des métaux non ferreux • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées | | | | | ● | |   | |
| -MCH   | <ul style="list-style-type: none"> • Arête de coupe renforcé • Convient très bien pour le traitement de matériaux durs ISO K • Chanfrein négatif sur le bord tranchant | | | | | | ● |   | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

HC – SOLID CARBIDE COATED



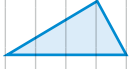













| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|-----------|----|----|----|----|-----|---|--|--|--|-----|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | TOUGHNESS | | | • | •• | ••• | ✘ | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Also suitable for wet machining Very tough solid carbide substrate | • | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ••• | ✘ |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO M materials Very well suited for austenitic materials Very tough solid carbide substrate | ○ | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | ••• | ✘ |
| AS3335  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO S materials Multi-layer coating Very well suited for iron-based alloys | | • | | | | • | | | | | | | | | | | | | | ••• | ✘ |
| AH2915  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | TOUGHNESS | | | • | •• | ••• | ✘ | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO N materials Good resistance to edge build-up Wear-resistant and heat-resistant substrate | | | | ○ | • | | | | | | | | | | | | | | | ••• | • |





MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P Adatto anche per la lavorazione a umido Substrato di metallo duro molto resistente | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M La soluzione ottimale per i materiali austenitici Substrato di metallo duro molto resistente | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AS3335  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO S Rivestimento multilayer La soluzione ottimale per le leghe a base di ferro | | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AH2915  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|---------|--|---|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | ● ● ● ✖ | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------|----------------------|----------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|-----|---|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | TÉNACITÉ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | ● | ●● | ●●● | ✘ | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Convient également à l'usinage à sec • Substrat en carbure très tenace | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M • Convient très bien aux matériaux austénitiques • Substrat en carbure très tenace | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AS3335  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO S • Revêtement multicouches • Nuance très bien adaptée aux alliages à base de fer | | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | |
| AH2915  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO H • Bonne stabilité du revêtement jusqu'à environ 56 HRC • Revêtement très résistant à l'usure | | | ○ | | | ● | | | | | | | | | | | | | | ● |

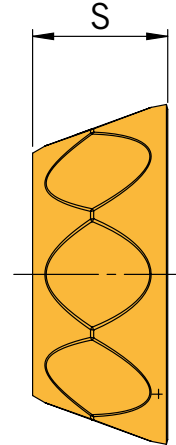
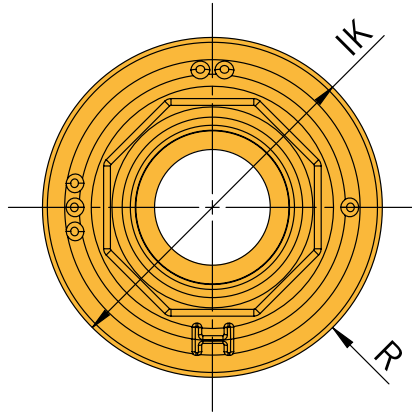
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

| Nuance | Couleur de revêtement | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Champ d'application | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------------|----------------------|----------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|-----|---|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | TÉNACITÉ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | ● | ●● | ●●● | ✘ | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● |

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

R... 10T3...

Indexable inserts for round milling cutters / Inseri per fresa con inserto tondo /
Plaquettes de coupe amovibles pour fraise à plaquettes rondes



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | HC | HC |
|--------------------------------|----|------|---|--------|--------|--------|
| RPMX 10T3MOEN-MCM | 10 | 3,97 | 5 | AP2735 | AM2840 | AS3335 |
| 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 | HC |
|--------------------------------|----|------|---|--------|--------|
| RDHW 10T3MOSN-MCH | 10 | 3,97 | 5 | AN1015 | AH2915 |
| 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 | | | ● |

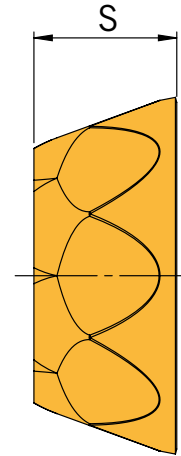
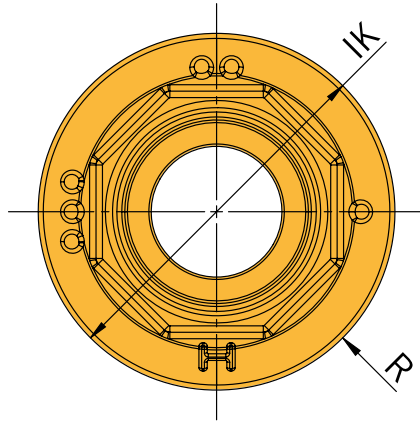
● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

R... 1204...

Indexable inserts for round milling cutters / Inseri per fresa con inserto tondo /
Plaquettes de coupe amovibles pour fraise à plaquettes rondes



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | HC | HC |
|--------------------------------|----|------|---|--------|--------|--------|
| RPMX 1204MOEN-MCM | 12 | 4,76 | 6 | AP2735 | AM2840 | AS3335 |
| 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 | HC |
|--------------------------------|----|------|---|--------|--------|
| RDHW 1204MOSN-MCH | 12 | 4,76 | 6 | AN1015 | AH2915 |
| 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

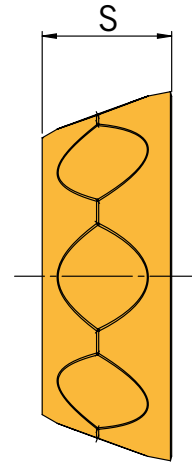
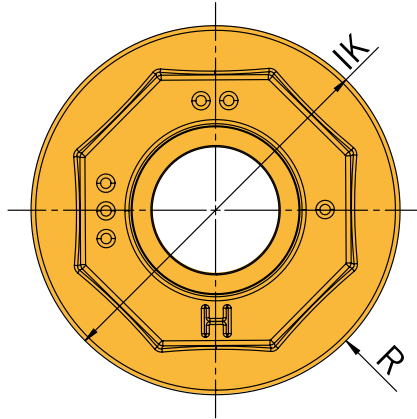
| | | | |
|---|---|---|---|
| P | | | |
| M | | | |
| K | ○ | ○ | |
| N | ● | | |
| S | | | |
| H | | | ● |

● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

R... 1605...

Indexable inserts for round milling cutters / Inseri per fresa con inserto tondo /
Plaquettes de coupe amovibles pour fraise à plaquettes rondes



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative

Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | HC | HC |
|--------------------------------|----|------|---|--------|--------|--------|
| RPMX 1605MOEN-MCM | 16 | 5,56 | 8 | AP2735 | AM2840 | AS3335 |
| 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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

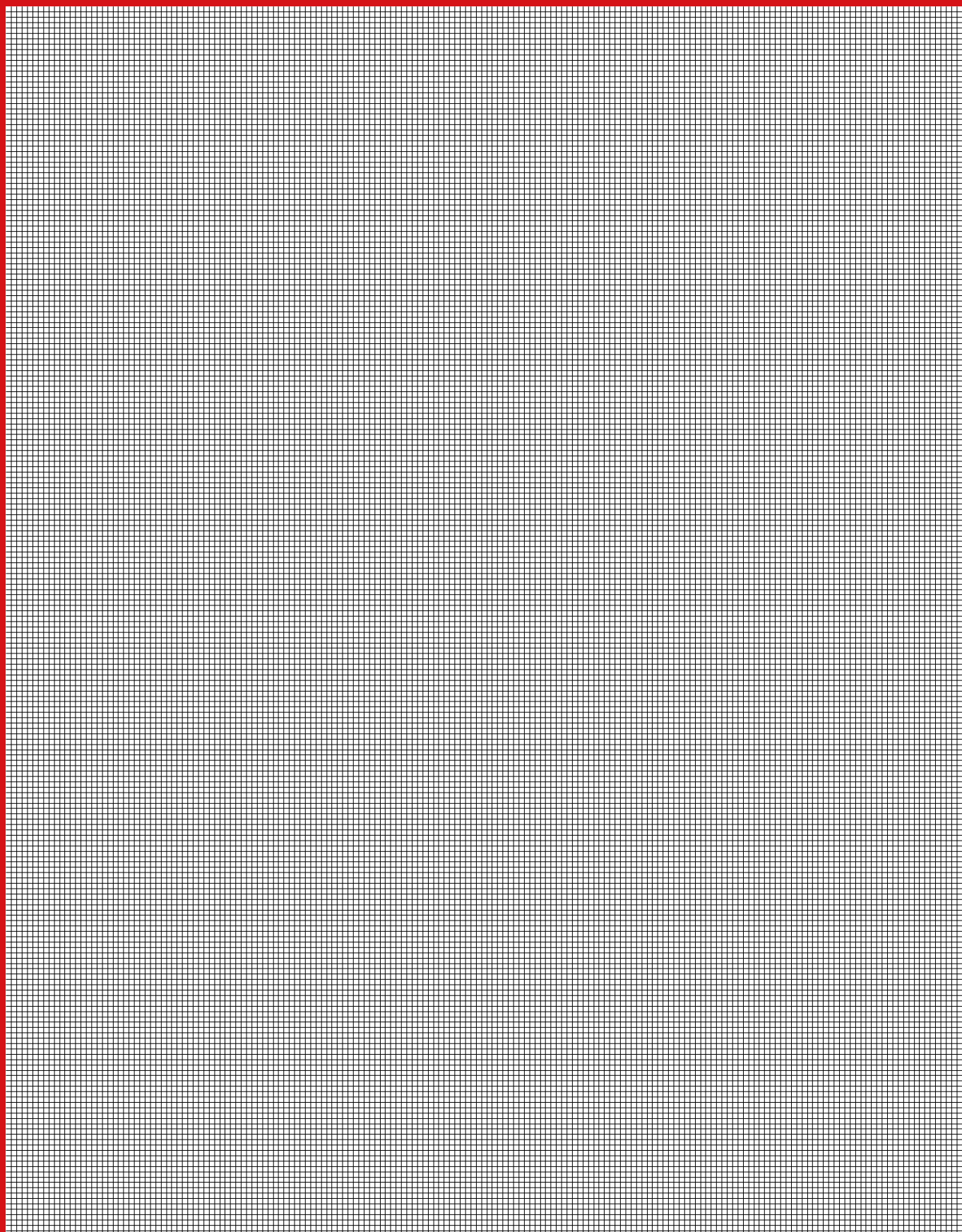
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



Cutting speed determination - Milling

| Material group | Structure of the material groups and identification letters | | Brinell hardness HB | Tensile strength Rm (N/mm ²) | 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 | - | - |
| | Low alloyed steel | Machining steel (short-chipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - | - |
| | | 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 | - | - |
| austenitic, chilled | | 200 | 675 | M1 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | - | |
| M Stainless steel | 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 | - | - | |
| | ferritic | 200 | 675 | K1 | - | - | - | - | |
| K Malleable cast iron | pearlitic | 260 | 867 | K2 | - | - | - | - | |
| | low tensile strength | 180 | 602 | K3 | - | - | - | - | |
| | high tensile strength / austenitic | 245 | 825 | K4 | - | - | - | - | |
| Cast iron | 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 | |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | 400 - 950 - 1500 | |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - | |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | 300 - 550 - 800 | |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Scelta delle velocità di taglio - Fresatura

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | 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 | - |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) | ricotto | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - | |
| austenitico, trattato o temperato | | 200 | 675 | M1 | 60 - 130 - 200 | 60 - 130 - 200 | - | | |
| M | Acciai inossidabili | 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 | - |
| | | ferritico | | 200 | 675 | K1 | - | - | - |
| K | Ghisa temprata | perlitica | | 260 | 867 | K2 | - | - | - |
| | | bassa resistenza | | 180 | 602 | K3 | - | - | - |
| | Ghisa grigia | alta resistenza / austenitico | | 245 | 825 | K4 | - | - | - |
| | | ferritico | | 155 | 518 | K5 | - | - | - |
| | Ghisa sferoidale | 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 |
| | | ≤ 12 % Si, non invecchiato | | 75 | 260 | N3 | - | - | 400 - 950 - 1500 |
| | Leghe di Alluminio da fusione | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Non legati, Rame Elettrolitico | | 100 | 343 | N7 | - | - | 300 - 550 - 800 |
| | Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone) | Ottone, Bronzo | | 90 | 314 | N8 | - | - | 250 - 625 - 1000 |
| | | Leghe Cu, truciolo corto | | 110 | 382 | N9 | - | - | 200 - 400 - 600 |
| | | | | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| | | Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo) | | - | - | N11 | - | - | 80 - 540 - 1000 |
| | Materiali non metallici | 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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Determination cutting speed - Fraisage

| Groupe de matériaux | Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence | Dureté Brinell | Résistance RM (N/mm ²) | 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 | - | |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - | |
| | | 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 | - | |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - | |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - | |
| | | 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 | |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | 400 - 950 - 1500 | |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - | |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | 300 - 550 - 800 | |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | 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 | - | - | - | |
| Thermoplaste (sans agents de charge abrasives) | | - | - | N11 | - | - | 80 - 540 - 1000 | | |
| Matériaux non métalliques | Duroplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N12 | - | - | 80 - 540 - 1000 | | |
| | Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | - | - | N13 | - | - | 75 - 290 - 500 | | |
| | Matériau 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - | |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - | |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - | |
| | Fonte durci | trempe et revenu | 55 HRC | - | H4 | - | - | - | |

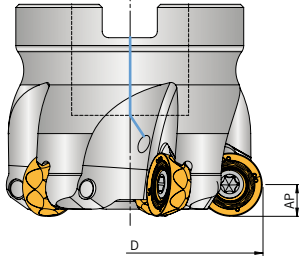
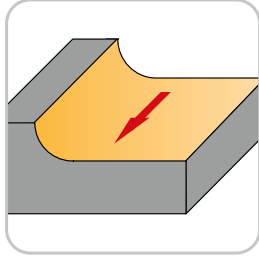
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
 Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
 HC = Carbure avec revêtement
 HU = Carbure sans revêtement

MILLING
 FRESATURA
 FRAISAGE
10

FEED DETERMINATION - FACE MILLING ROUND 10

SCelta DELL'AVANZAMENTO - SPINATURA TONDO 10

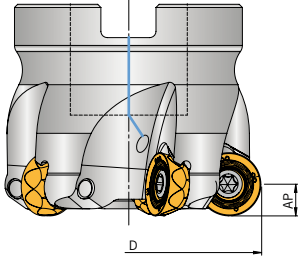
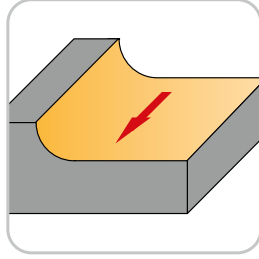
DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE ROND 10

| System / Sistema / Système | | 10 | | |
|---|---|---|------|------|
| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux |  |  | | |
| | 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

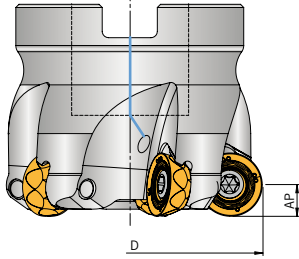
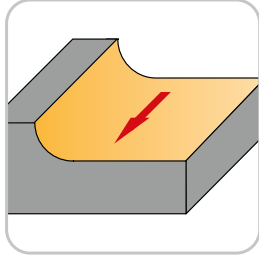
DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE ROND 12

| 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

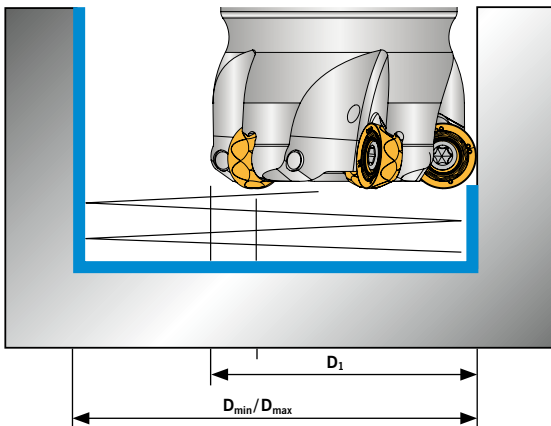
SCelta DELL'AVANZAMENTO - SPINATURA TONDO 16

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

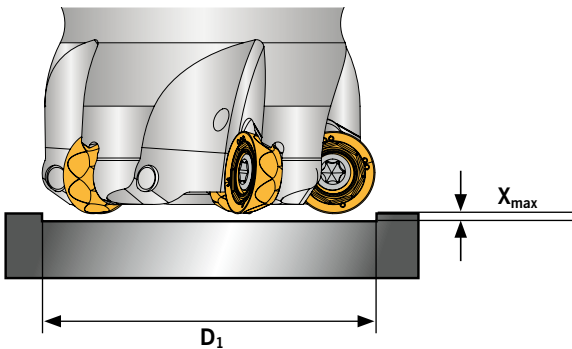


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | 26 | 30 |
| 25 | 37 | 40 |
| 32 | 50 | 54 |
| 35 | 50 | 54 |
| 40 | 64 | 70 |
| 42 | 64 | 70 |
| 50 | 68 | 74 |

D_{min} = smallest hole diameter

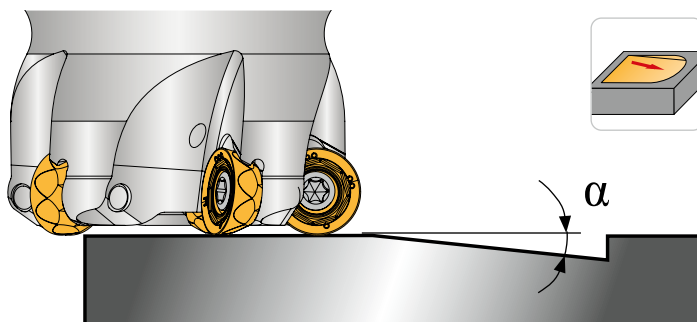
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

Axial plunge



| D_1 | X_{max} |
|-------|-----------|
| 20 | 0.2 mm |
| 25 | 0.4 mm |
| 32–35 | 0.8 mm |
| 40–50 | 1.5 mm |

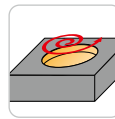
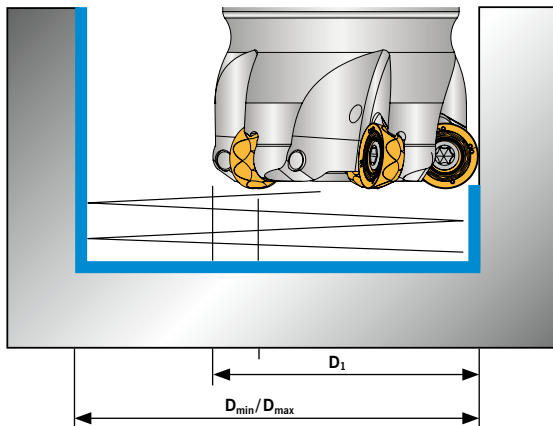
Oblique plunge



| 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

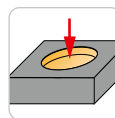
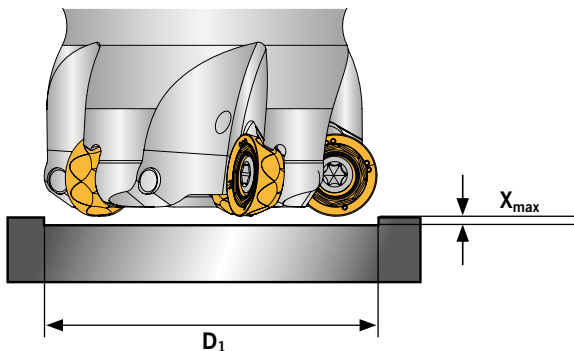


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 25 | 31 | 38 |
| 32 | 31 | 38 |
| 35 | 46 | 52 |
| 40 | 62 | 68 |
| 42 | 62 | 68 |
| 50 | 81 | 88 |
| 52 | 81 | 88 |
| 63 | 107 | 114 |
| 66 | 107 | 114 |
| 80 | 142 | 148 |
| 100 | 181 | 188 |

D_{min} = smallest hole diameter

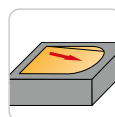
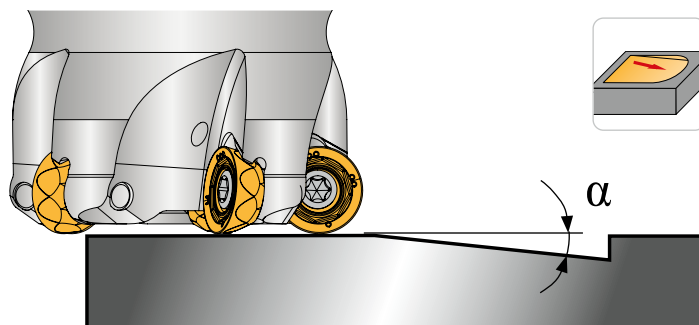
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

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

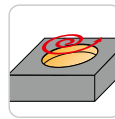
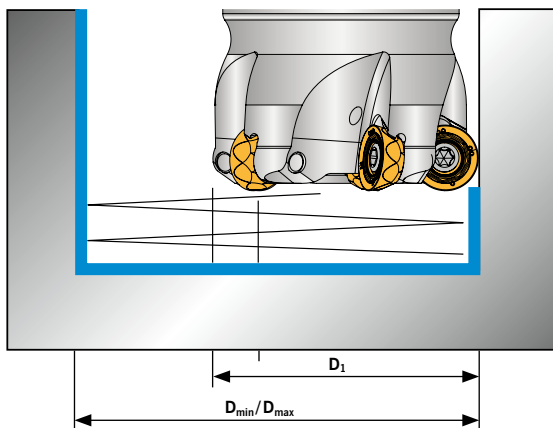


| D_1 | α |
|-------|----------|
| 25 | 6.4° |
| 32 | 4.0° |
| 35 | 4.0° |
| 40 | 2.8° |
| 42 | 2.8° |
| 50 | 2.6° |
| 52 | 2.6° |
| 63 | 1.9° |
| 66 | 1.9° |
| 80 | 1.3° |
| 100 | 1.0° |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

APPLICATION DATA: MILLING - 16

Circular plunge

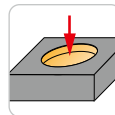
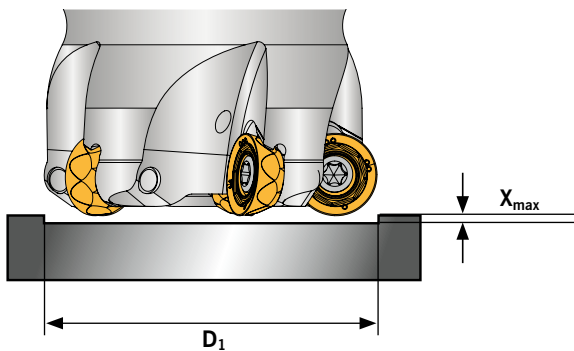


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 50 | 75 | 84 |
| 52 | 75 | 84 |
| 63 | 101 | 110 |
| 66 | 101 | 110 |
| 80 | 135 | 144 |
| 100 | 175 | 184 |
| 125 | 225 | 234 |

D_{min} = smallest hole diameter

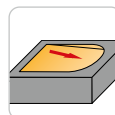
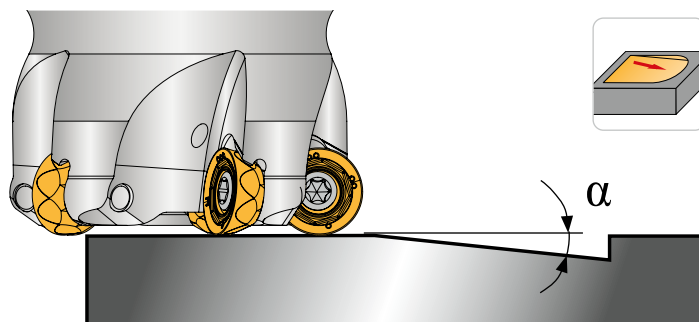
D_{max} = largest hole diameter for flat bottom surfaces

Axial plunge



| D_1 | X_{max} |
|--------|-----------|
| 50–52 | 1.1 mm |
| 63–125 | 1.0 mm |

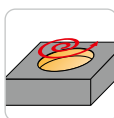
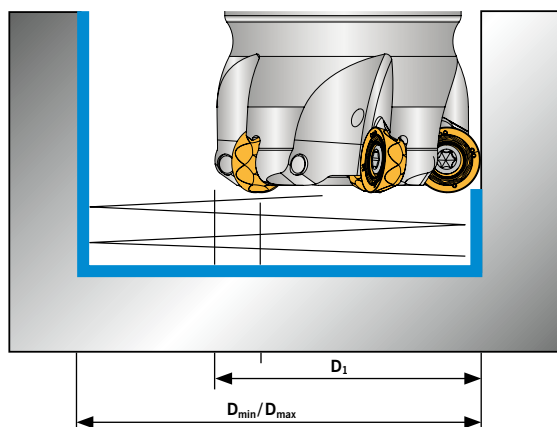
Oblique plunge



| 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

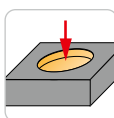
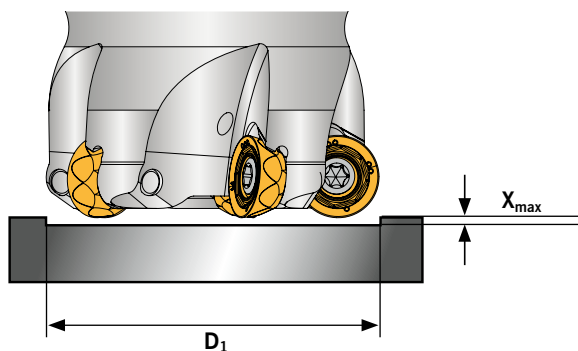


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | 26 | 30 |
| 25 | 37 | 40 |
| 32 | 50 | 54 |
| 35 | 50 | 54 |
| 40 | 64 | 70 |
| 42 | 64 | 70 |
| 50 | 68 | 74 |

D_{min} = diametro minimo del foro

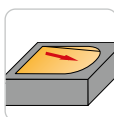
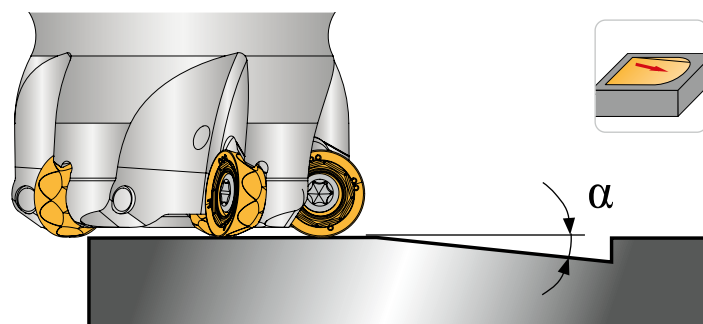
D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

Immersione assiale



| D_1 | X_{max} |
|---------|-----------|
| 20 | 0,2 mm |
| 25 | 0,4 mm |
| 32 - 35 | 0,8 mm |
| 40 - 50 | 1,5 mm |

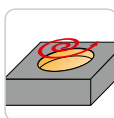
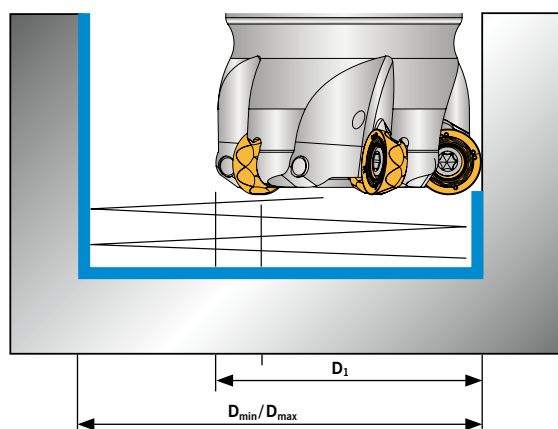
Immersione obliqua



| 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

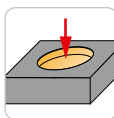
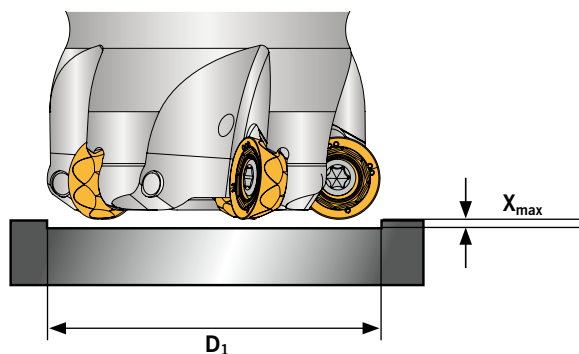


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 25 | 31 | 38 |
| 32 | 31 | 38 |
| 35 | 46 | 52 |
| 40 | 62 | 68 |
| 42 | 62 | 68 |
| 50 | 81 | 88 |
| 52 | 81 | 88 |
| 63 | 107 | 114 |
| 66 | 107 | 114 |
| 80 | 142 | 148 |
| 100 | 181 | 188 |

D_{min} = diametro minimo del foro

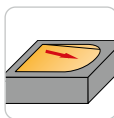
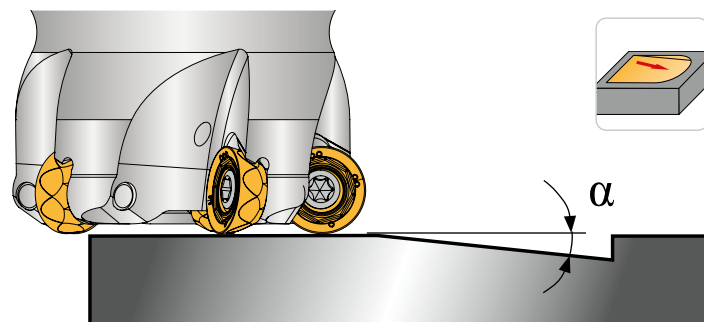
D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

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 |

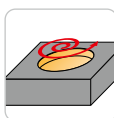
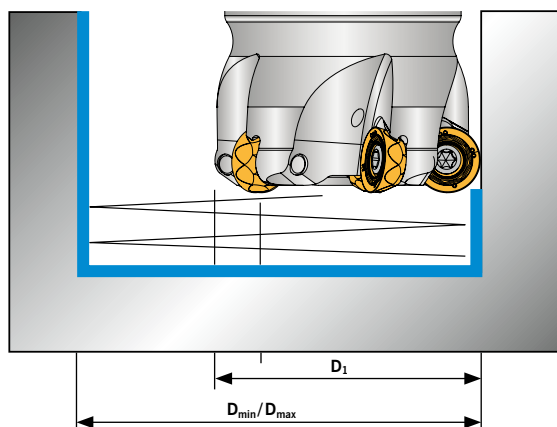
Immersione obliqua



| 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



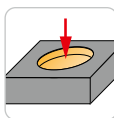
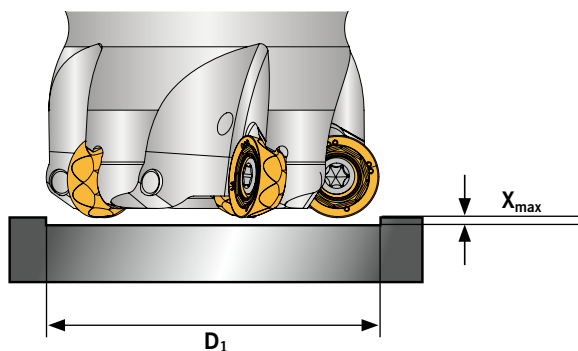
| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 50 | 75 | 84 |
| 52 | 75 | 84 |
| 63 | 101 | 110 |
| 66 | 101 | 110 |
| 80 | 135 | 144 |
| 100 | 175 | 184 |
| 125 | 225 | 234 |

D_{min} = diametro minimo del foro

D_{max} = diametro massimo del foro per superfici piane

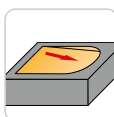
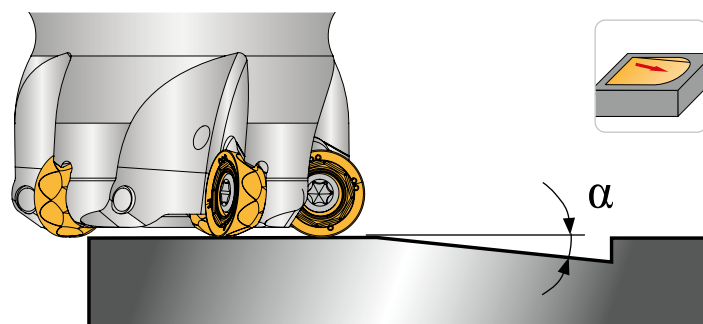
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
10

Immersione assiale



| D_1 | X_{max} |
|----------|-----------|
| 50 - 52 | 1,1 mm |
| 63 - 125 | 1,0 mm |

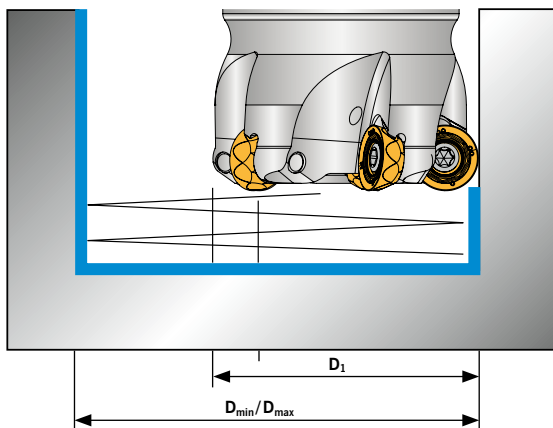
Immersione obliqua



| 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

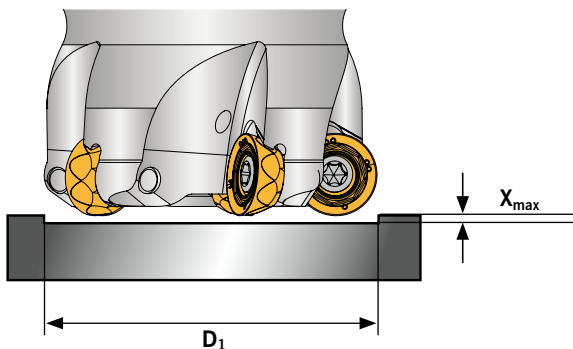


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | 26 | 30 |
| 25 | 37 | 40 |
| 32 | 50 | 54 |
| 35 | 50 | 54 |
| 40 | 64 | 70 |
| 42 | 64 | 70 |
| 50 | 68 | 74 |

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

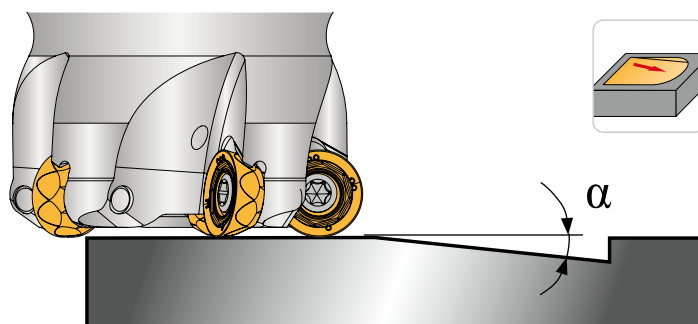
D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

Plongée axiale



| D_1 | X_{max} |
|---------|-----------|
| 20 | 0,2 mm |
| 25 | 0,4 mm |
| 32 - 35 | 0,8 mm |
| 40 - 50 | 1,5 mm |

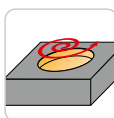
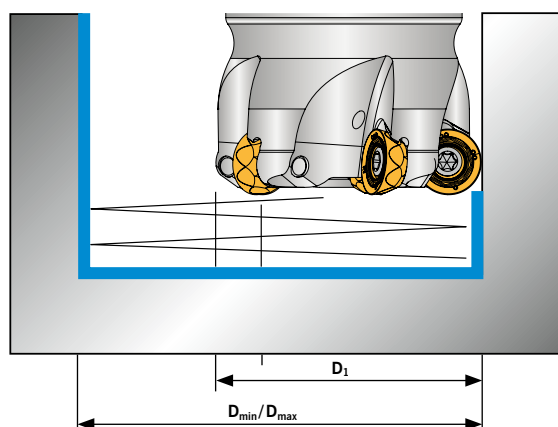
Plongée inclinée



| D_1 | α |
|-------|----------|
| 20 | 1,3° |
| 25 | 2,0° |
| 32 | 3,0° |
| 35 | 3,0° |
| 40 | 3,3° |
| 42 | 3,3° |
| 50 | 2,4° |

DONNÉES DE PERFORMANCE DU FRAISAGE - 12

Plongée circulaire

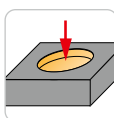
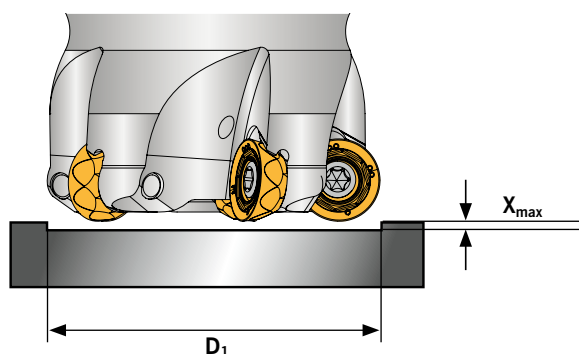


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 25 | 31 | 38 |
| 32 | 31 | 38 |
| 35 | 46 | 52 |
| 40 | 62 | 68 |
| 42 | 62 | 68 |
| 50 | 81 | 88 |
| 52 | 81 | 88 |
| 63 | 107 | 114 |
| 66 | 107 | 114 |
| 80 | 142 | 148 |
| 100 | 181 | 188 |

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

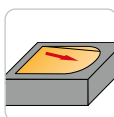
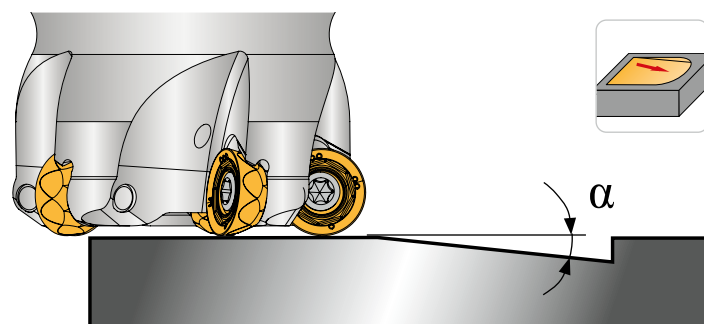
D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

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 |

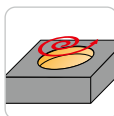
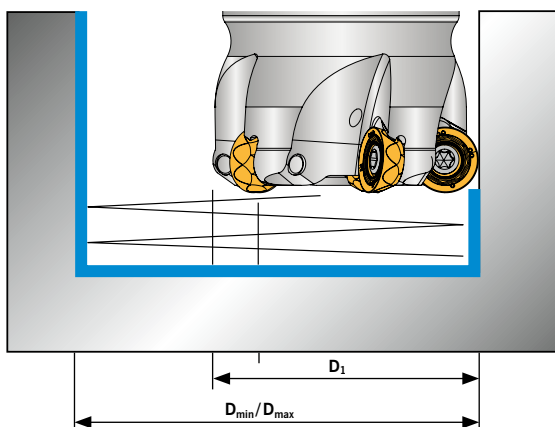
Plongée inclinée



| 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

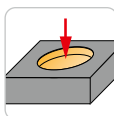
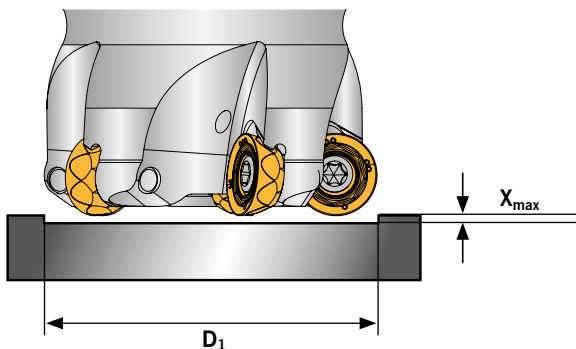


| D_1 | D_{min} | D_{max} |
|-------|-----------|-----------|
| 50 | 75 | 84 |
| 52 | 75 | 84 |
| 63 | 101 | 110 |
| 66 | 101 | 110 |
| 80 | 135 | 144 |
| 100 | 175 | 184 |
| 125 | 225 | 234 |

D_{min} = le plus petit diamètre de perçage

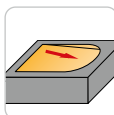
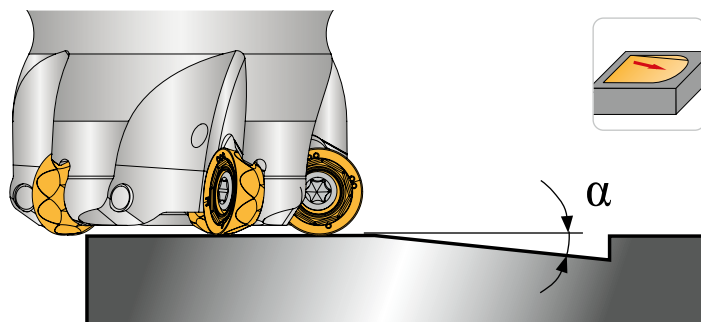
D_{max} = le plus grand diamètre de perçage pour les surfaces de sol planes

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° |

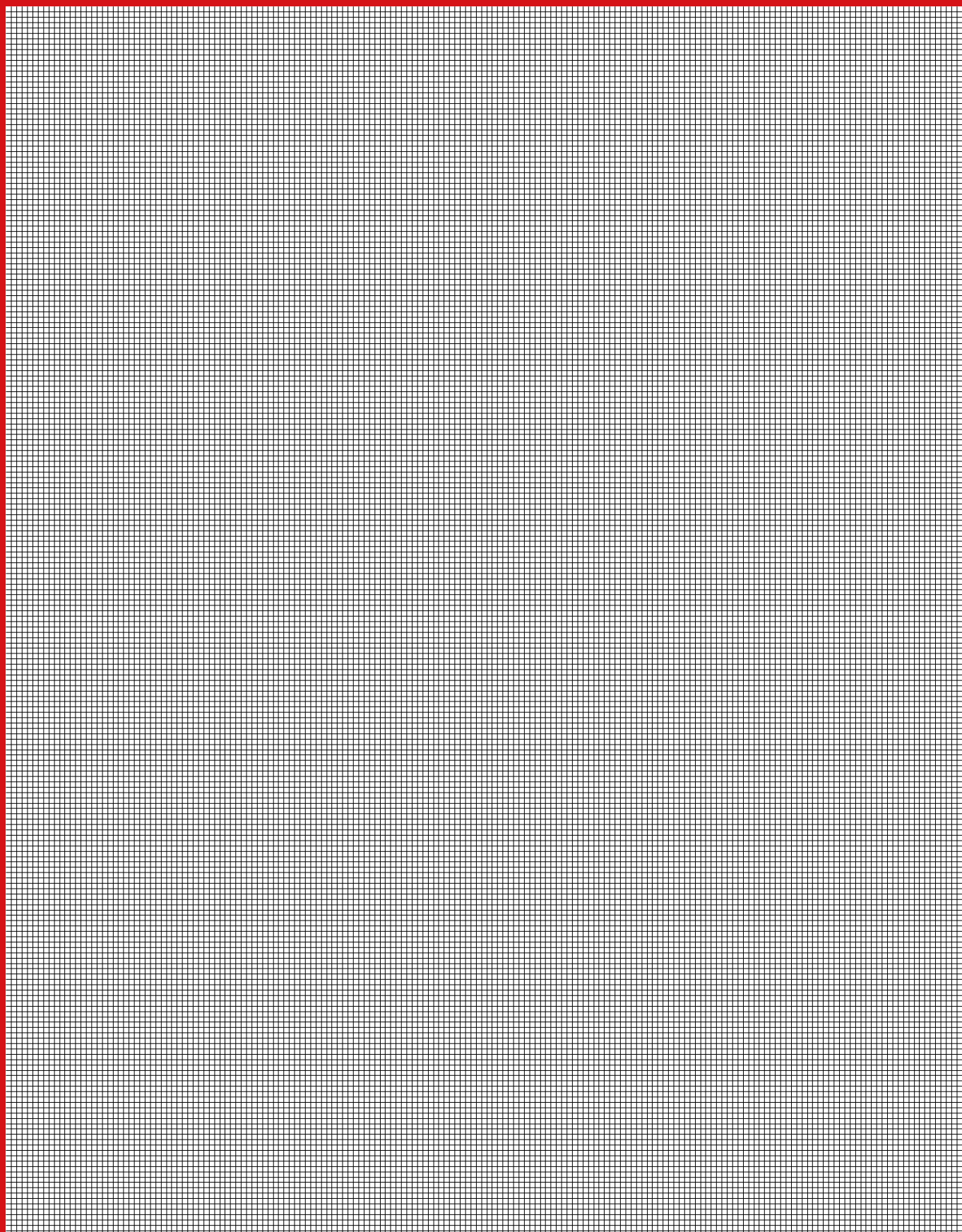
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



BXP – Basic Series

BXP milling system / *Sistema di fresatura BXP* / *Système de fraisage BXP*

Milling

- System presentation
- Designation system
- Cylindrical shank cutters
- Screw shank milling cutter
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Sistema di identificazione*
- *Corpi fresa con attacco cilindrico*
- *Fresa con attacco filettato*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseri a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système 504 – 509
- Désignation du système 510
- Fraise à queue 511
- Fraise à queue filetée 512
- Description de la géométrie 513 – 515
- Description des nuances 516 – 518
- Plaquettes de coupe amovibles 519
- Paramètres de coupe suggérés 520 – 522
- Définition de l'avance 523
- Consignes d'utilisation 524 – 525



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 \varnothing 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

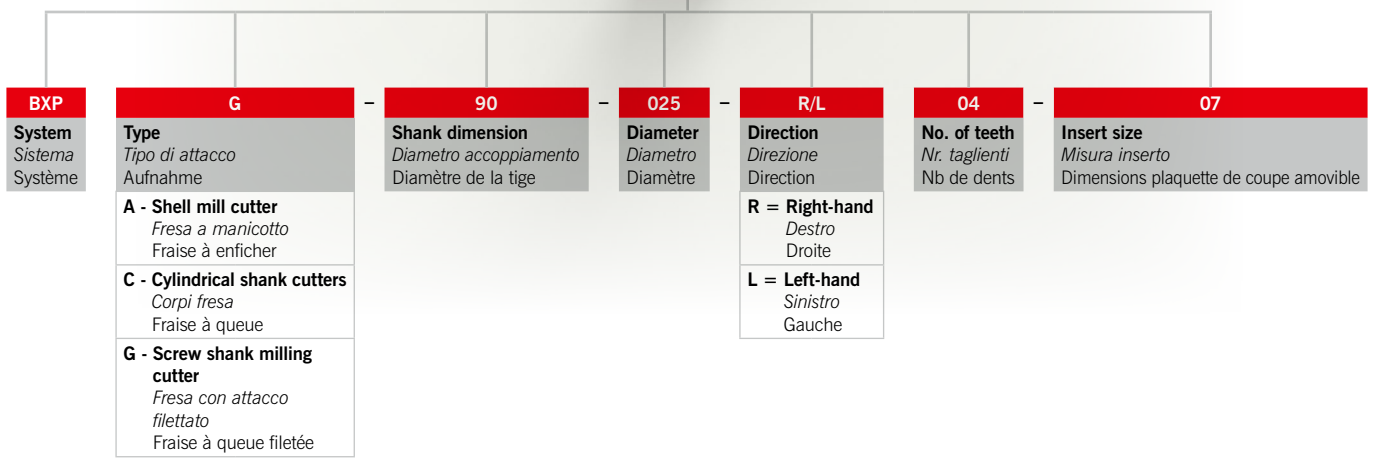
- 2 séries avec 6 variantes
- De \varnothing 16 à 25 mm
- Pour 2 à 4 plaquettes de coupe amovibles
- Vis Torx® pour une transmission de couple élevée



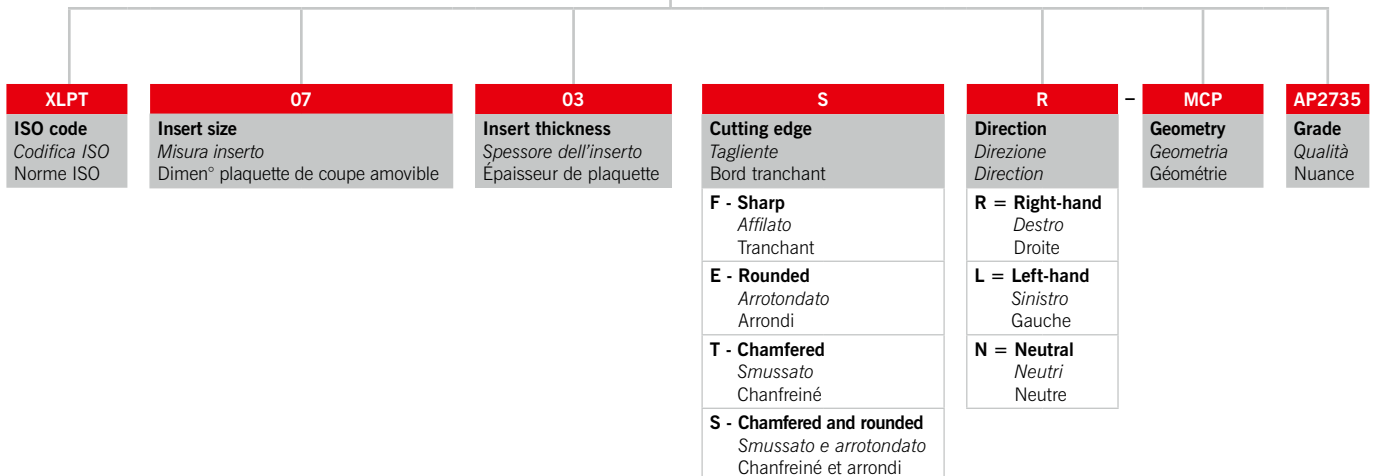
Inserts de coupe

- Taille IC 07
- 4 bords tranchants
- 2 géométries
- 5 types
- Pour l'acier, l'acier inoxydable, la fonte, le titane

Holder / Utensile / Outil



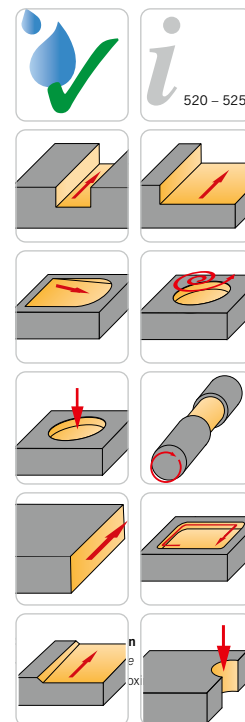
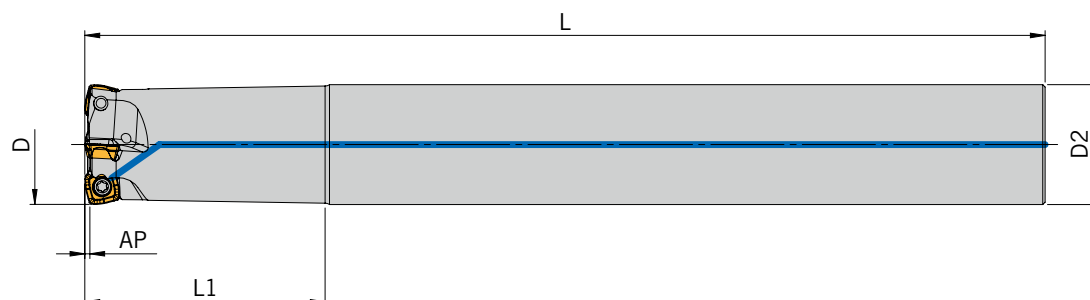
Inserts / Inserti / Plaquettes



Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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 |

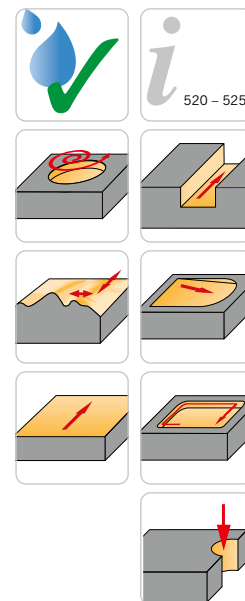
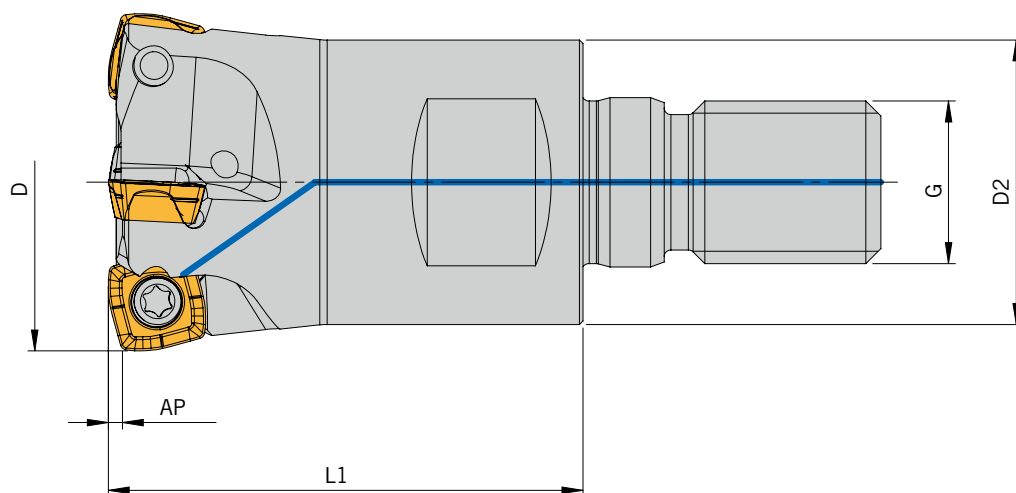
MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
11

Fresa con attacco filettato

Fraise à queue filetée

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

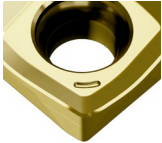

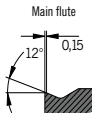
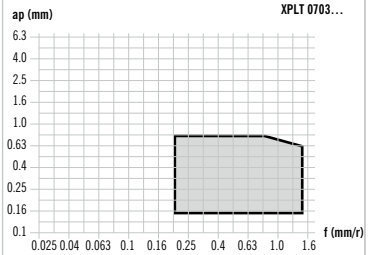
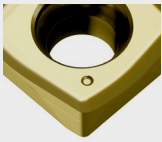

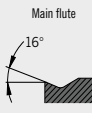
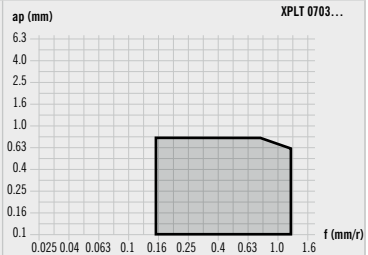
Holders / Utensili / Porte-outils

| 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... |

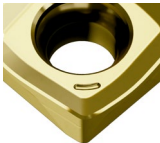

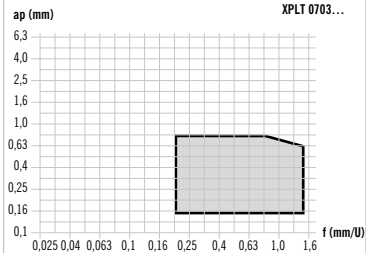
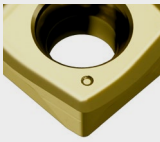

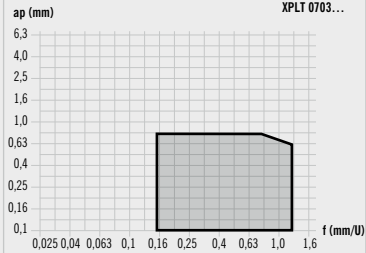
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| BXP-G...-07 | AS 0332 | 1,2 Nm | T5108 |

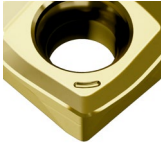

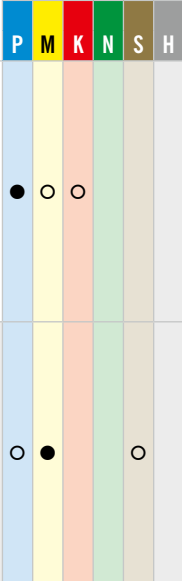
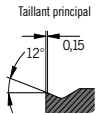
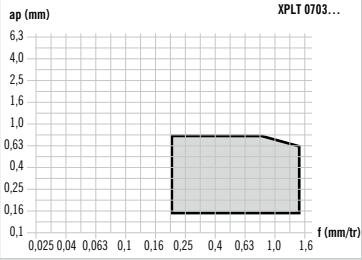
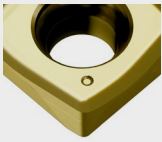

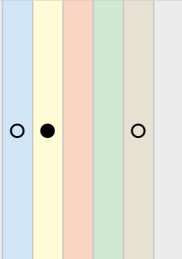
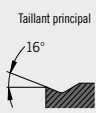
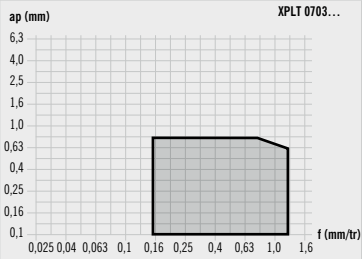
POSITIVE – MEDIUM MACHINING

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|---|--|----------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Stable insert • Very well suited for machining steel • Suitable for interrupted cuts | ● | ○ | ○ | | | |   | |
| <p>-MCM HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Sharp insert • Very well suited for machining stainless steel • Suitable for pre-finishing in steels | ○ | ● | | | ○ | |   | |







LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|---|---|------------------|---|---|---|---|---|--|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-MCP HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente stabile • Adatto per la lavorazione di acciaio • Adatto per tagli interrotti | ● | ○ | ○ | | | |  | |
| <p>-MCM HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Tagliente affilato • Adatto per la lavorazione di acciaio inossidabile • Adatto per la prefinitura negli acciai | ○ | ● | | | ○ | |  | |







USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|---|--|---|---|--|
| <p>-MCP HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Arête de coupe résistante • Convient très bien pour l'usinage de l'acier • Convient pour les coupes interrompues | <p>P M K N S H</p>  |  <p>Taillant principal 12° 0,15</p> |  <p>ap (mm) XPLT 0703... f (mm/tr)</p> |
| <p>-MCM HFC</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Fort taillant • Convient très bien pour l'usinage de l'acier inoxydable • Convient pour la pré-finition des aciers | <p>P M K N S H</p>  |  <p>Taillant principal 16°</p> |  <p>ap (mm) XPLT 0703... f (mm/tr)</p> |







HC – SOLID CARBIDE COATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● | ● | ✖ | | | | | | |
| | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | | | | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Also suitable for wet machining Very tough solid carbide substrate | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ✖ | |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO M materials Very well suited for austenitic materials Very tough solid carbide substrate | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ✖ |
| AS3335  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO S materials Multi-layer coating Very well suited for iron-based alloys | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ✖ |

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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P Adatto anche per la lavorazione a umido Substrato di metallo duro molto resistente | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO M La soluzione ottimale per i materiali austenitici Substrato di metallo duro molto resistente | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ✖ |
| AS3335  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------|----------------------|---|---|---|---|---|----------|----|----|---------|----|----|----|----|--|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | | TÉNACITÉ | | | ● ● ● ✖ | | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | |
| AP2735  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Convient également à l'usinage à sec • Substrat en carbure très tenace | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AM2840  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO M • Convient très bien aux matériaux austénitiques • Substrat en carbure très tenace | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | ✖ |
| AS3335  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO S • Revêtement multicouches • Nuance très bien adaptée aux alliages à base de fer | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ✖ |

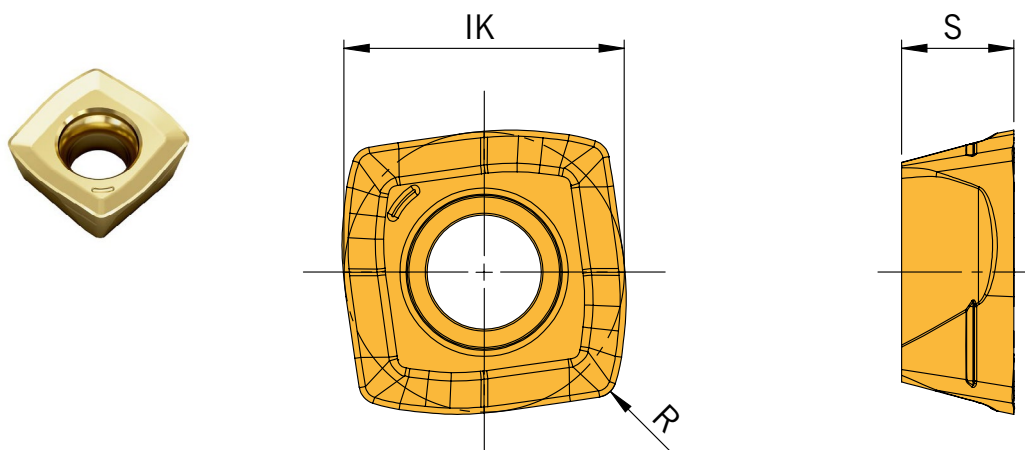
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

XPLT 0703...

Indexable inserts for HFC-milling / Inserti per HFC-Fresatura ad alto avanzamento /
Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage HFC



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | S | R | HC | HC | HC |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|
| | | | | | AP2735 | AM2840 | 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/mm ²) | 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 | - |
| | Low alloyed steel | Machining steel (short-chipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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/mm ²) | 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 | - |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - |
| | Acciai fortemente legati e acciai da utensili | bonificato | 430 | 1477 | P10 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | ricotto | 200 | 675 | P11 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | temprato e rinvenuto | 300 | 1013 | P12 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | Acciai inossidabili | temprato e rinvenuto | 400 | 1361 | P13 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 temperato | 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 | - | - | - |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | - | - | - |
| | | > 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/mm ²) | 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 | - |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | 60 - 140 - 220 | 60 - 140 - 220 | - |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Alliage de cuivre à copeaux courts | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | forte résistance, Ampco | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| Thermoplaste (sans agents de charge abrasives) | | - | - | N11 | - | - | - | |
| Matériaux non métalliques | Duroplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N12 | - | - | - | |
| | Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | - | - | N13 | - | - | - | |
| | Matériau 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 | - | - | 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe et revenu | 55 HRC | - | H4 | - | - | - |

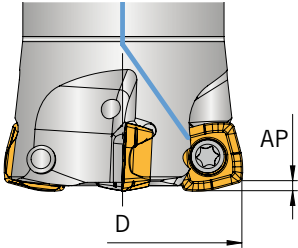
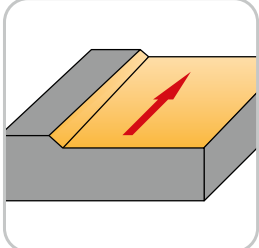
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
 Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
 HC = Carbure avec revêtement



FEED DETERMINATION - HFC MILLING 07

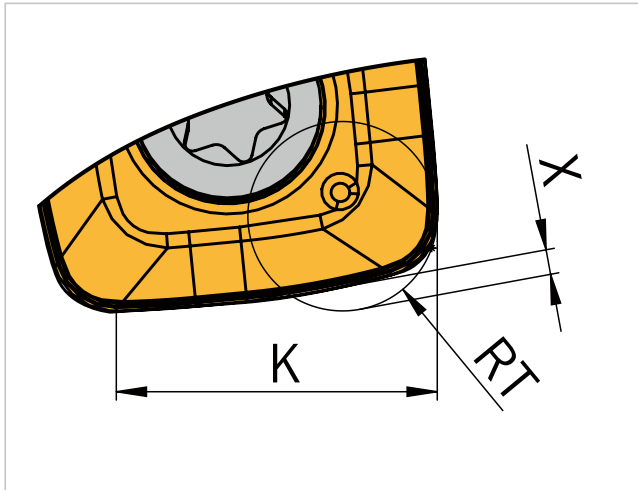
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA HFC 07

DÉFINITION DE L'AVANCE - FRAISAGE HFC 07

| Material group / Gruppo materiale / Groupe de matériaux | System / Sistema / 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*

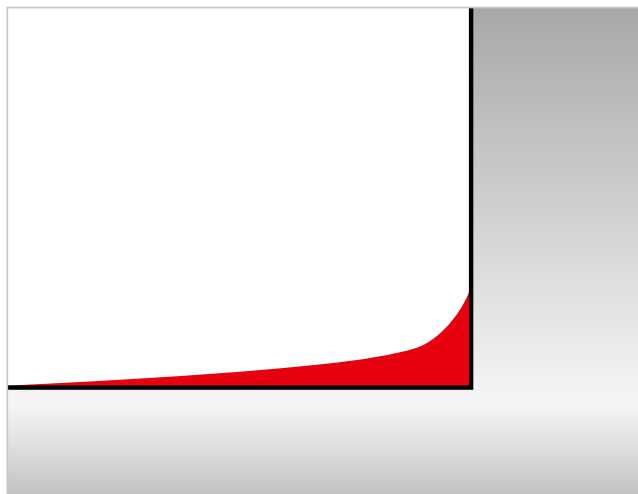
Données d'outils théoriques

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.

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.

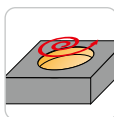
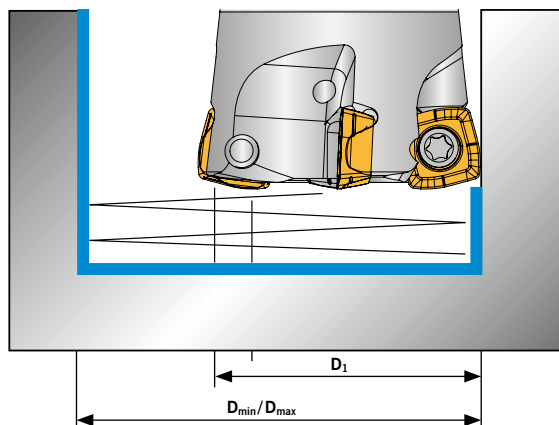
$$D - K = AE$$

APPLICATION DATA: HFC MILLING - 07

DATI APPLICATIVI FRESATURA HFC - 07

DONNÉES DE PERFORMANCE POUR LE FRAISAGE HFC - 07

Circular plunge / Immersione circolare / Plongée circulaire

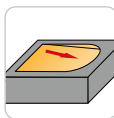
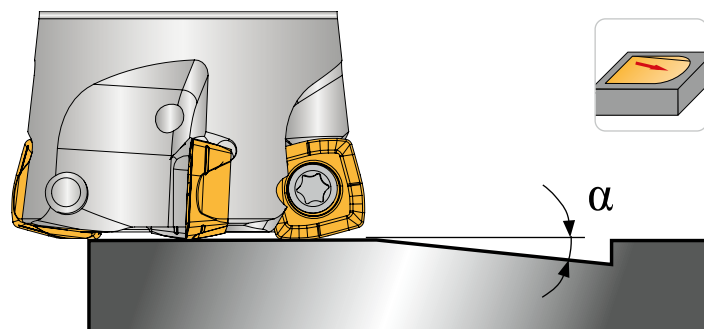


| D ₁ | D _{min} | D _{max} |
|----------------|------------------|------------------|
| 16 | 22 | 31 |
| 20 | 30 | 39 |
| 25 | 40 | 49 |

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° |

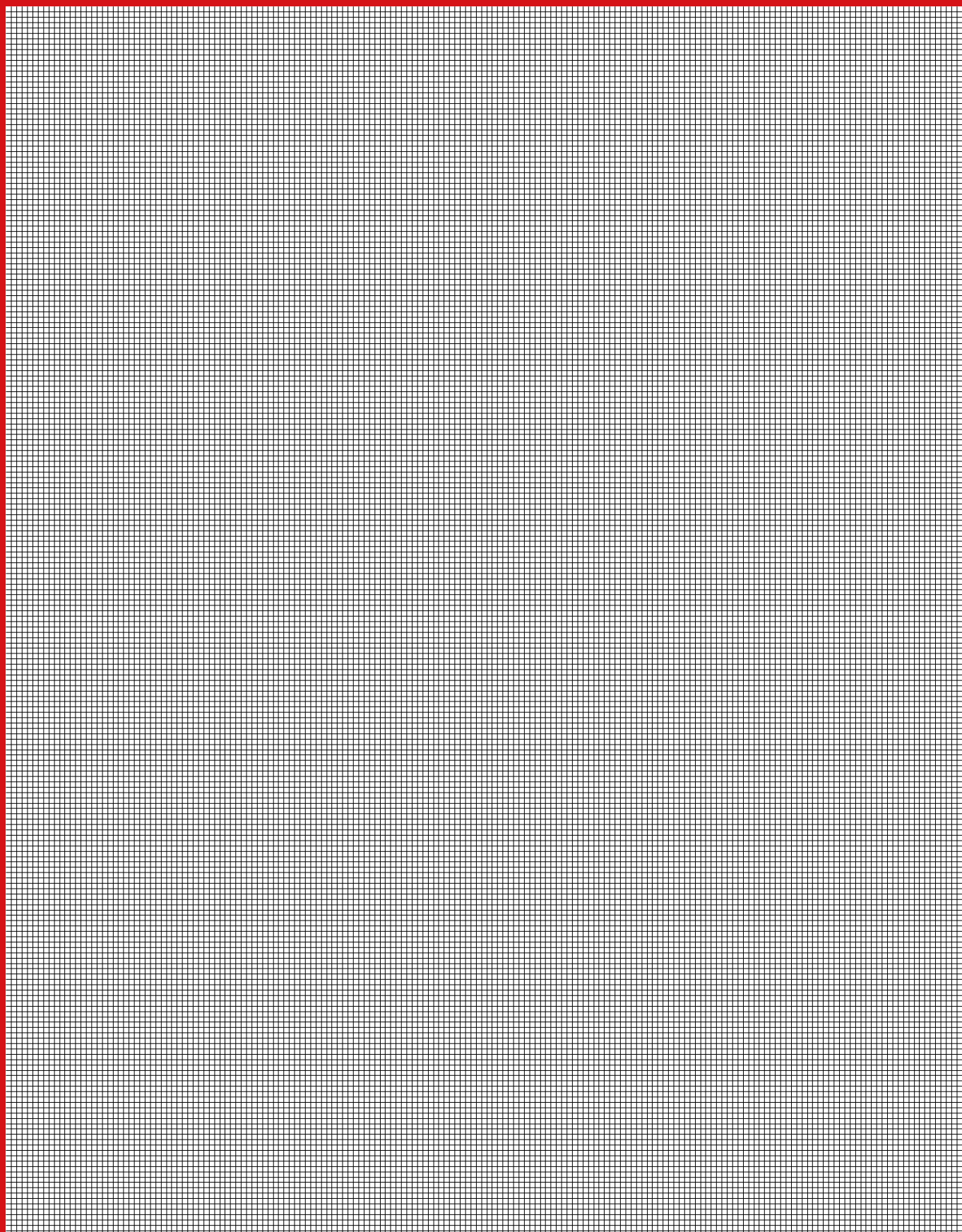
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



FZ – Basic Series

FZ milling system / Sistema di fresatura FZ / Système de fraisage FZ

Milling

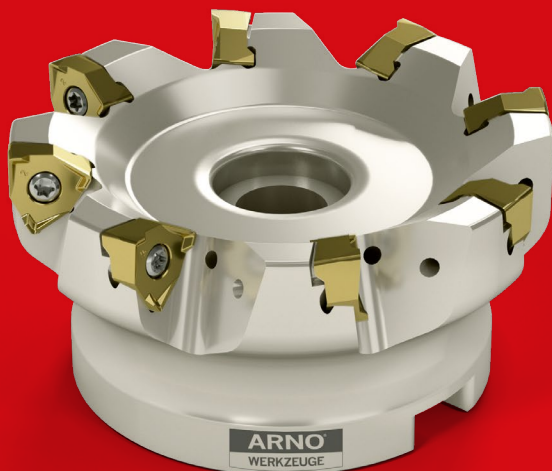
- System presentation
- Designation system
- Shell mill cutters
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseri a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système 528 – 529
- Désignation du système 534
- Fraise à enficher 535
- Description de la géométrie 536 – 538
- Description des nuances 539 – 541
- Plaquettes de coupe amovibles 542
- Paramètres de coupe suggérés 544 – 548
- Définition de l'avance 550
- Consignes d'utilisation 551



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

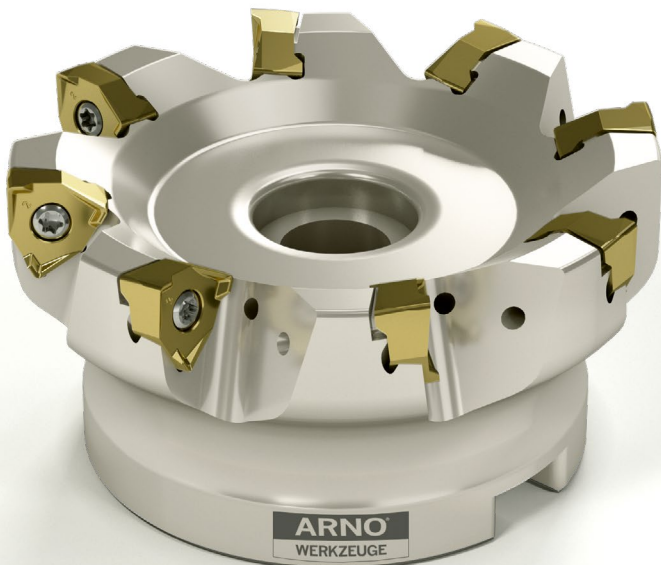
Particularly safe – with tool holders from ARNO

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.

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
12



VANTAGGI COMPLETI

del sistema ARNO FZ

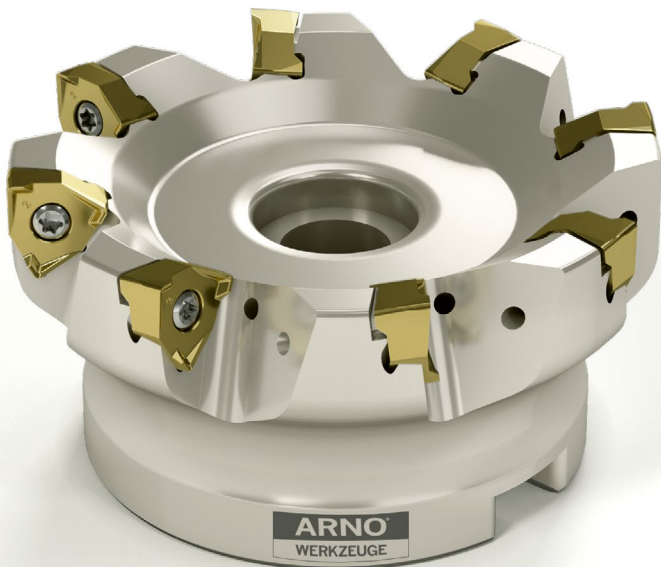
Particolarmente sicuro – con gli utensili di supporto di ARNO

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 \varnothing 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

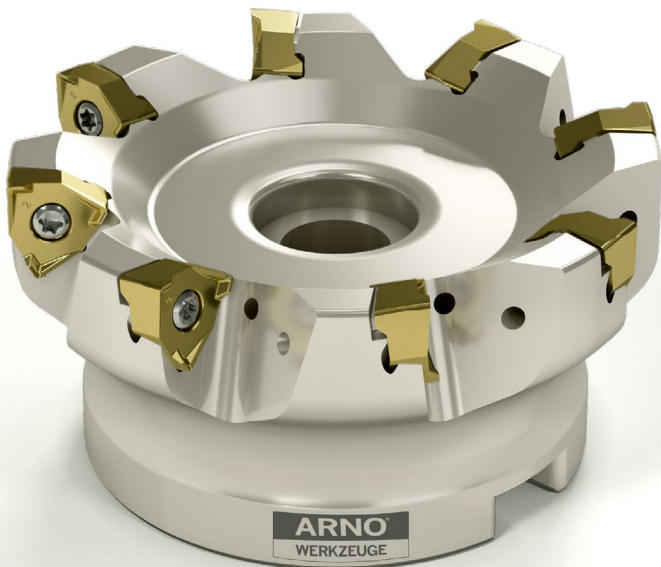
Particulièrement sûr – avec les outils porteurs d'ARNO

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

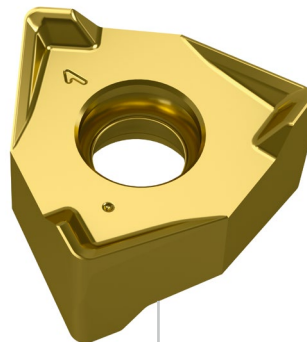
Sistema di identificazione
Désignation du système

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 manico 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 filettée | | | | R = Right-hand Destro Droite L = Left-hand Sinistro Gauche N = Neutral Neutra Neutre | | |

Inserts / Inserti / Plaquettes



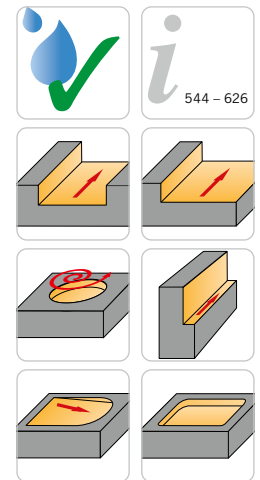
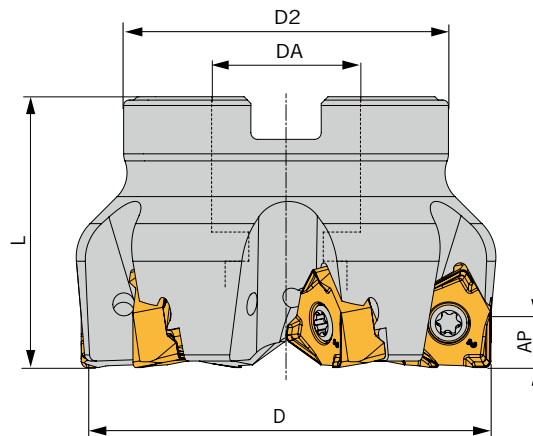
| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|---|-----------------------------------|
| WNEX | 08 | 06 | 08 | S | R | NMS | AP3025 |
| ISO code Codifica ISO Norme ISO | Insert size Misura inserto Dimensions plaquette de coupe amovible | Insert thickness Spessore dell'inserto Épaisseur de plaquette | Corner radius Raggio punta Rayon | Cutting edge Tagliente Bord tranchant | Direction Direzione Direction | Geometry Geometria Géométrie | Grade Qualità Nuance |
| | | | | F - Sharp / Affilato / Tranchant 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 | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
12

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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

N NEW/NUOVO/
NOUVEAU

Holders / Utensili / Porte-outils


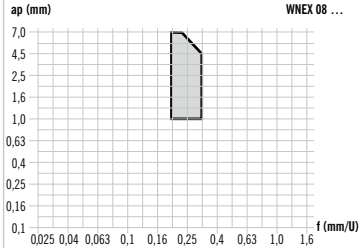
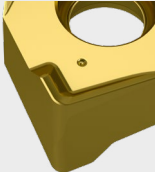
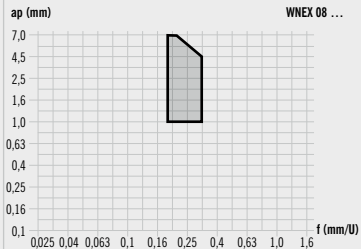

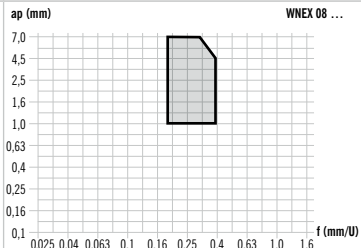
| Article Articolo Article | D | D2 | L | DA | AP | Z | Indexable inserts Inserti a fissaggio meccanico Plaquettes de coupe amovibles |
|--------------------------------|-----|----|----|----|----|----|---|
| FZA-190.040.R04-08 N | 40 | 36 | 40 | 16 | 7 | 4 | WNEX 08... |
| FZA-190.050.R05-08 N | 50 | 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



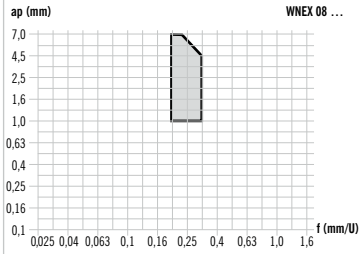
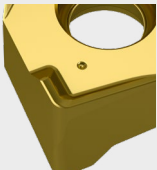

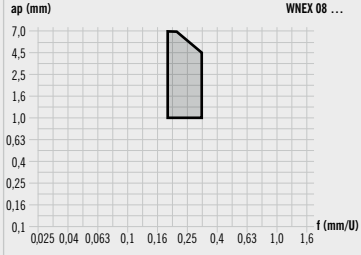


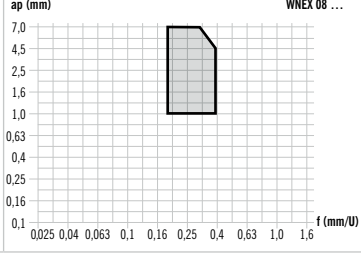
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| FZA-... | AS 0310 | 3 Nm | T5115-IP |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
12



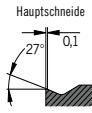
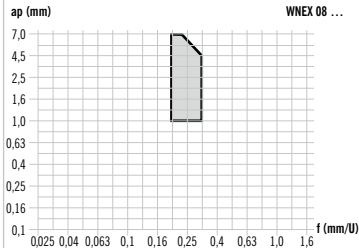
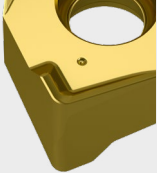

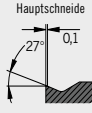
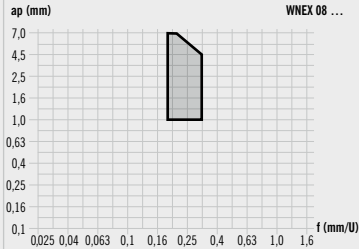


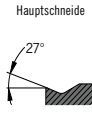
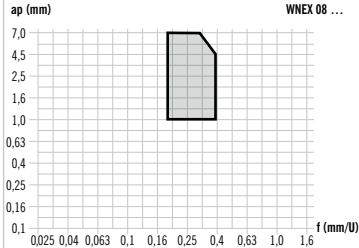
NEGATIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|---|------------|----------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-NMS</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Efficient positive rake angle for easy cutting • Extremely high cutting edge stability • Universal application | | ● | ○ | ○ | | | |  | |
| <p>-NMR</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Low cutting forces • Sharp cutting edge • For medium to good machining conditions | | | ● | | | ○ | |  | |
| <p>-NMA</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|---|------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-NMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Angolo di truciatura efficacemente positivo per facilitare il taglio • Massima stabilità del tagliente • Uso universale | ● | ○ | ○ | | | |  | |
| <p>-NMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Ridotta forza di taglio • Tagliente affilato • Per condizioni di lavorazione medio-buone • Massima sicurezza di processo | | ● | | | ○ | |  | |
| <p>-NMA</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| <p>-NMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Angle de coupe positif efficace pour une coupe facile • Stabilité maximale des bords tranchants • Application universelle | ● | ○ | ○ | | | |   | |
| <p>-NMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Faibles pressions de coupe • Bord tranchant • Adapté à des conditions d'usinage moyennes à bonnes | | ● | | | ○ | |   | |
| <p>-NMA</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ● ✖ | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | |
| AP3025  |  | <ul style="list-style-type: none"> For machining conventional steel grades For high cutting speeds Suitable for dry and wet machining | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AP3035  |  | <ul style="list-style-type: none"> For machining conventional steel grades Tough solid carbide grade for difficult conditions Especially well suited for dry milling | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM3435  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ● ✖ | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | |
| AN1015  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione dei comuni tipi di acciaio Per elevate velocità di taglio Adatto alla lavorazione a secco e a umido | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |
| AP3035 |  | <ul style="list-style-type: none"> Per la lavorazione dei comuni tipi di acciaio Varietà di metallo duro per condizioni difficili Particolarmente adatto alla fresatura a secco | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM3435 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> Adatto per la lavorazione di materiali colati Rivestimento spesso resistente al calore Utilizzabile anche come varietà di finitura per acciaio e materiali duri | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |  |  |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
12

HC – CARBURE AVEC REVÊTEMENT

| Nuance | Couleur de revêtement | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Champ d'application | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|---------------------|----------------------|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|-------|----|----|----|--|---|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ✖ | | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | |
| AP3025 |  | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage des types d'acier courants Pour des vitesses de coupe élevées Convient pour un travail à sec et avec arrosage | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AP3035 |  | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage des types d'acier courants Carbure dur pour les conditions difficiles Convient particulièrement bien au fraisage à sec | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM3435 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|---------------------|----------------------|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|-------|----|----|----|--|---|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ✖ | | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | |
| AN1015 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | ● | | | | | | | | | | | | |  |  |

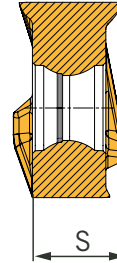
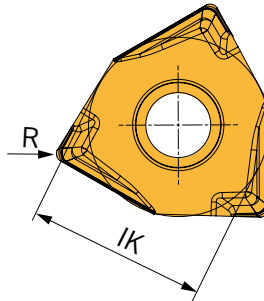
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

WNEX...

Indexable inserts for square shoulder milling / Inserti indicizzabili per fresatura a spallamento retto / Plaquettes de coupe amovibles pour le fraisage d'épaulements



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | | HC | HU |
|--------------------------------|------|------|-----|--------|--------|--------|--------|
| | | | | AP3025 | AP3035 | AM3435 | AN1015 |
| WNEX 080608FR-NMA | 12,7 | 6,55 | 0,8 | | | | |
| WNEX 080608SR-NMR | 12,7 | 6,55 | 0,8 | | | N | 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

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

● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

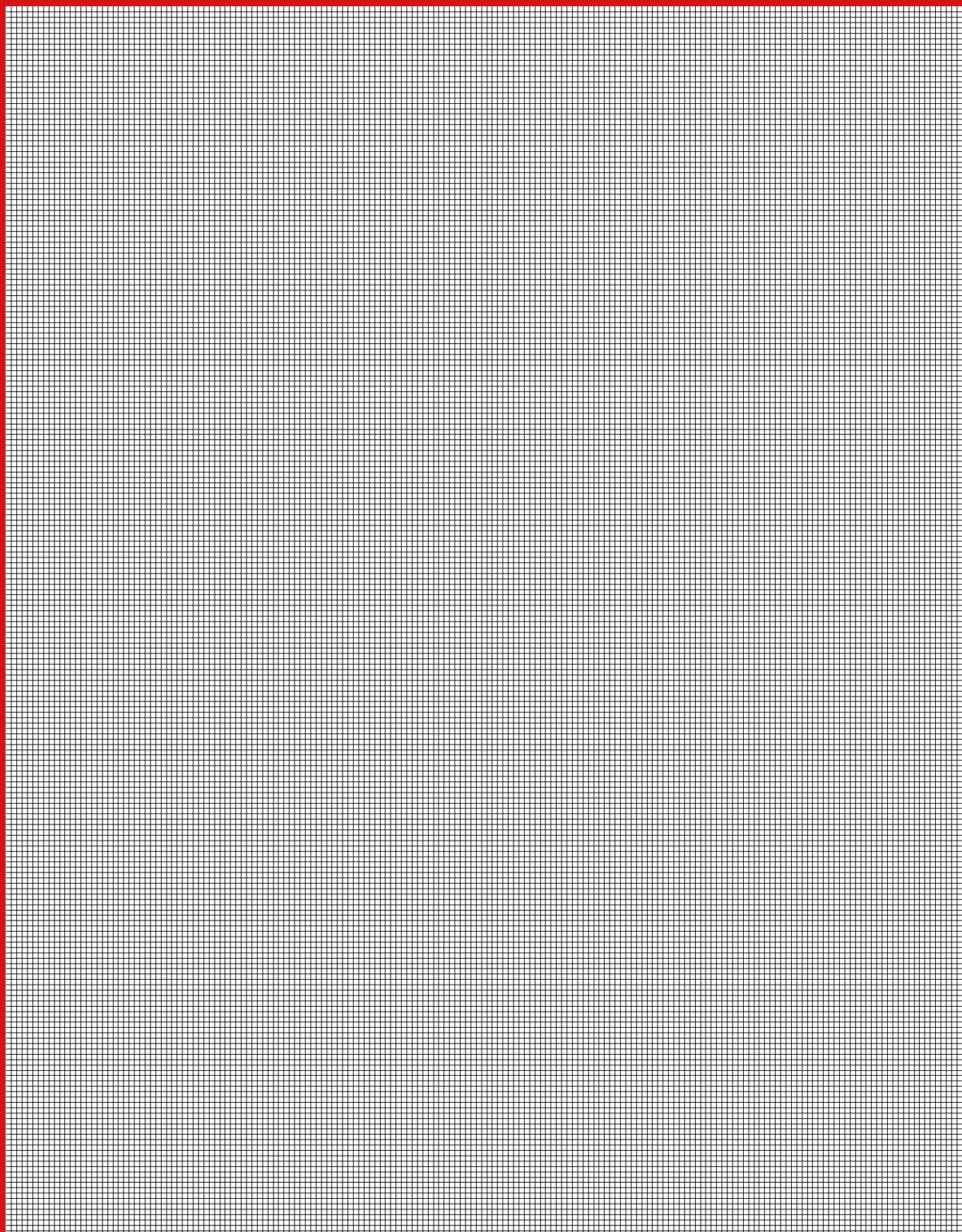
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



Recommended cutting data

| Material group | Structure of the material groups and identification letters | | Brinell hardness HB | Tensile strength Rm (N/mm ²) | 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 | - |
| | Low alloyed steel | Machinig steel (short-clipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 170 - 210 - 250 | 160 - 180 - 200 | - |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, elektrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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

MILLING
 FRESATURA
 FRAISAGE
12

Parametri di taglio suggeriti

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | 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 | - | |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) ricotto | 220 | 745 | P6 | 170 - 210 - 250 | 160 - 180 - 200 | - | |
| | | 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 temperato | 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 | - | - | - | |
| | | Non legati, Rame Elettrolitico | 100 | 343 | N7 | - | - | - | |
| | Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone) | Ottone, Bronzo | 90 | 314 | N8 | - | - | - | |
| | | Leghe Cu, truciolo corto | 110 | 382 | N9 | - | - | - | |
| | | | 300 | 1013 | N10 | - | - | - | |
| | | Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo) | - | - | N11 | - | - | - | |
| | Materiali non metallici | 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

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
12

Paramètres de coupe suggérés

| Groupe de matériaux | Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence | Dureté Brinell | Résistance RM (N/mm ²) | 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 | - | | |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | 170 - 210 - 250 | 160 - 180 - 200 | - | | |
| | | 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 | - | | | |
| | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 120 - 140 - 160 | 110 - 130 - 150 | - | | | |
| | trempe 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 | | |
| K | Fonte malléable | austénitique-ferritique, Duplex | 230 | 778 | M3 | 70 - 90 - 110 | - | 80 - 105 - 130 | | |
| | | ferritique | 200 | 675 | K1 | 200 - 240 - 280 | - | - | | |
| | Fonte grise | perlitique | 260 | 867 | K2 | 200 - 240 - 280 | - | - | | |
| | | 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 subir 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 | - | - | - | | |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - | | |
| Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | | 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - | | |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - | | |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - | | |
| | Fonte durci | trempe et revenu | 55 HRC | - | H4 | - | - | - | | |

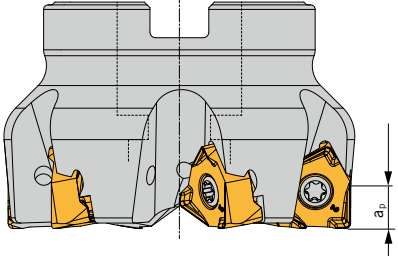
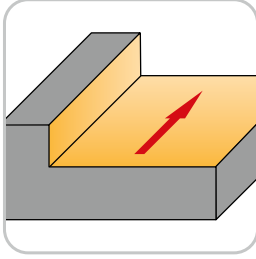
Les données affichées dans le tableau sont des valeurs approximatives.
 Il peut être nécessaire de les adapter à des applications d'usinage individuelles.
 HC = Carbure avec revêtement
 HU = Carbure sans revêtement

MILLING
 FRESATURA
 FRAISAGE
12

FEED DETERMINATION - SQUARE SHOULDER MILLING 08

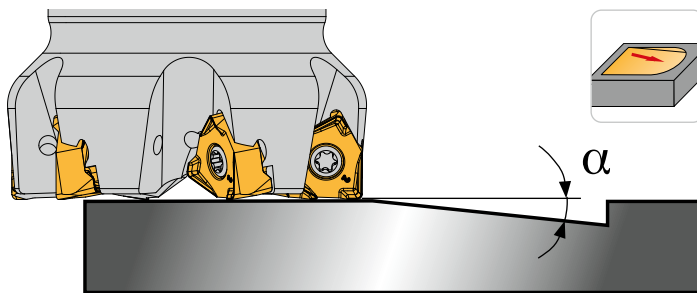
SCELTA DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO 08

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 |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,20 | 0,25 | 0,30 |
| | 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 |
| | 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 |
| | Cast iron / Ghisa grigia / Fonte grise | 0,20 | 0,30 | 0,40 |
| | Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale / Fonte à Graphite sferoidale | 0,20 | 0,30 | 0,40 |
| | 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 |
| | Casted aluminium alloys / Leghe di Alluminio da fusione / Alliage de fonte d'aluminium | 0,20 | 0,30 | 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 | 0,13 | 0,16 |
| | 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 |
| | 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 | - | - | - |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
12

Ramping / Lavorazione di piani inclinati / Ramping



| D₁ | α_{max} |
|----------------------|------------------------|
| 50 | 0,46° |
| 63 | 0,36° |
| 80 | 0,23° |
| 100 | 0,17° |
| 125 | 0,12° |
| 160 | 0,07° |

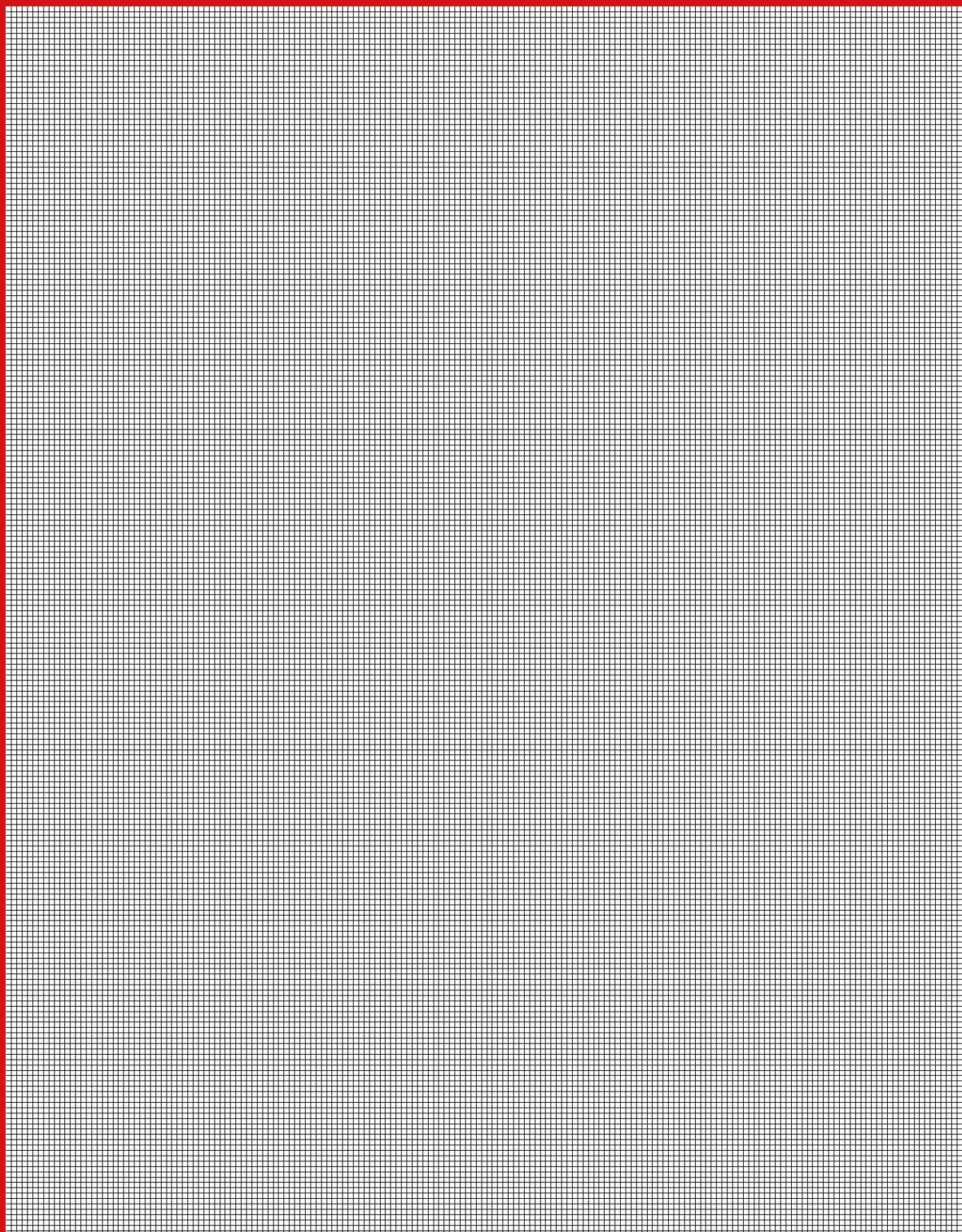
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



FP – Basic Series

FP milling system / Sistema di fresatura FP/ Système de fraisage FP

Milling

- System presentation
- Designation system
- Shell mill cutters
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Feed determination
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Sistema di identificazione*
- *Fresa a manicotto*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseri a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Scelta dell'avanzamento*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système
- Désignation du système
- Fraise à enficher
- Description de la géométrie
- Description des nuances
- Plaquettes de coupe amovibles
- Paramètres de coupe suggérés
- Définition de l'avance
- Consignes d'utilisation

554 – 559

560

561

562 – 564

565 – 567

568

570 – 575

576

577



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.



MILLING
PRESATURA
FRAISAGE

13



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

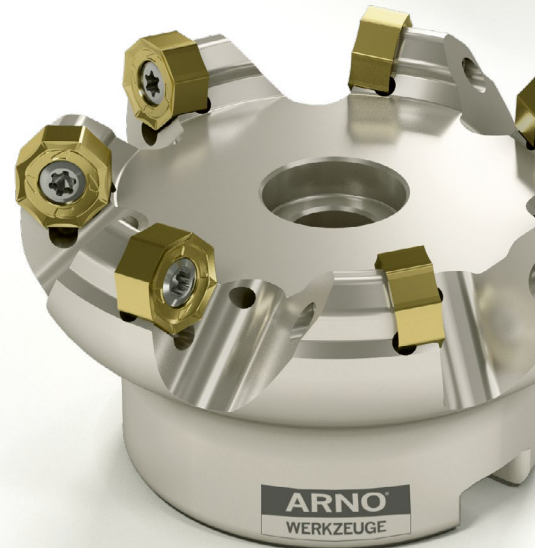
- Suitable for all FP tool holders
- 16 cutting edges per indexable insert
- 4 grades
- 3 geometries

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.



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

13



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.



MILLING
FRESATURA
FRAISAGE

13



UN GRAND NOMBRE D'AVANTAGES

du système FP

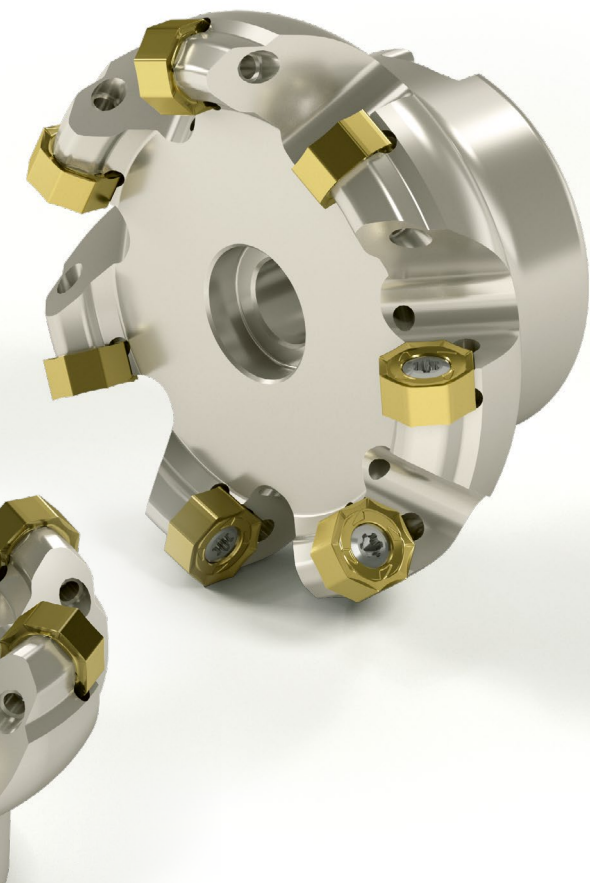
Fonctionnement silencieux – ménage les broches, assure la qualité de surface de la pièce à usiner

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

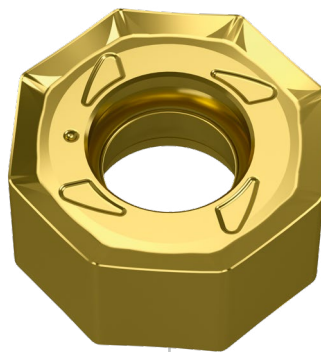
Sistema di identificazione
Désignation du système

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



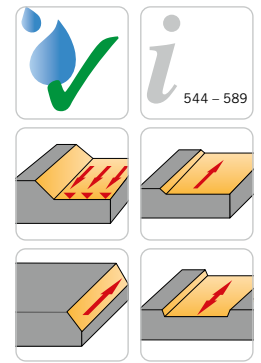
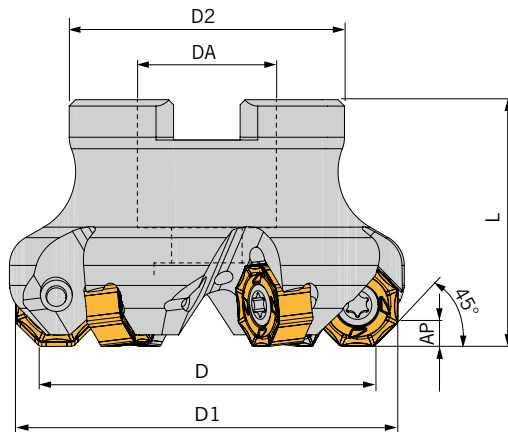
| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|--|--|---|---|-----------------------------------|
| ONMU | 05 | 06 | 08 | | S | | N | NMR | - | AM3140 |
| ISO code Codifica ISO Norme ISO | Insert size Misura inserto Dimensions plaquette de coupe amovible | Insert thickness Spessore dell'inserto Épaisseur 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 | | 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 | | | | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
13

Fresa a manicotto
Fraise à enficher

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

N NEW/NUOVO/
NOUVEAU

Holders / Utensili / Porte-outils



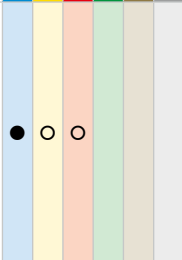
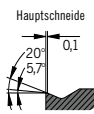
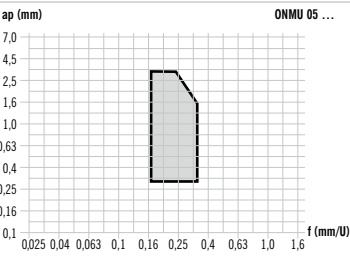
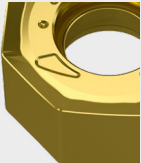

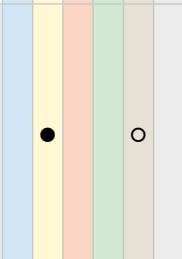

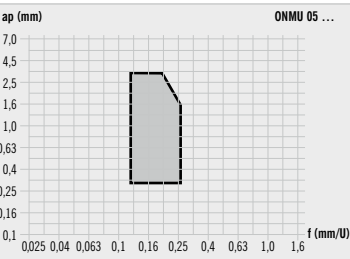


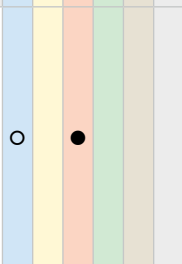
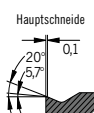
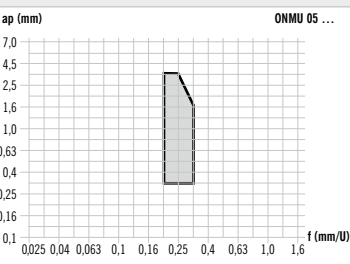
| Article Articolo Article | D | D1 | D2 | L | DA | AP | Z | Indexable inserts Inserti a fissaggio meccanico Plaquettes de coupe amovibles |
|--------------------------------|-----|-------|----|----|----|----|----|---|
| FPA-145.050.R04-05 N | 50 | 57,5 | 50 | 40 | 22 | 3 | 4 | ONMU 05... |
| FPA-145.050.R06-05 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

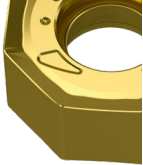

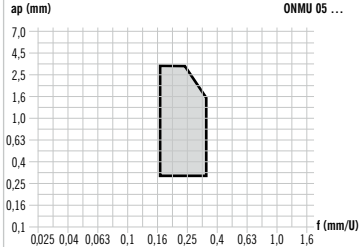
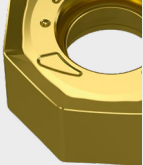

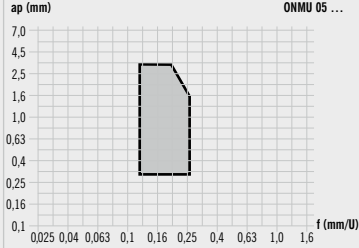
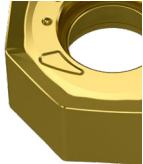

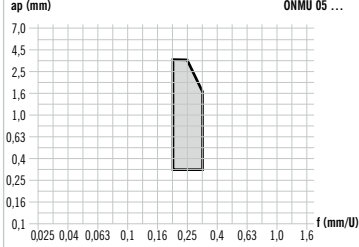
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| FPA-... | AS 0320 | 5 Nm | T5120-IP |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
13

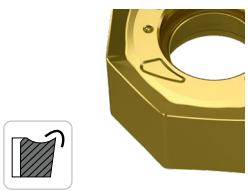
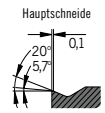
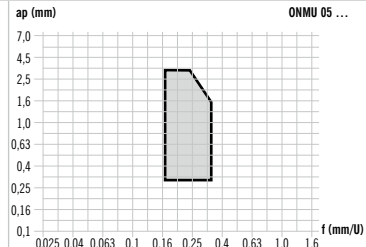
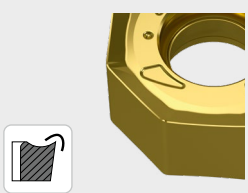
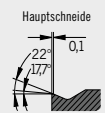
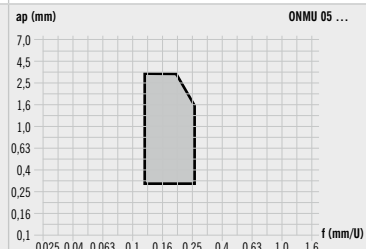
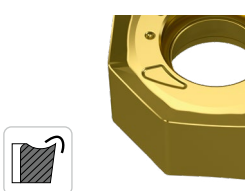
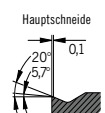
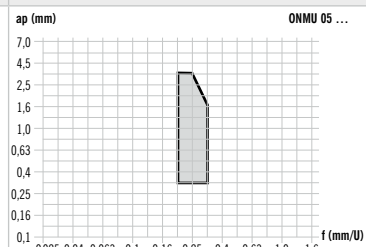
NEGATIVE – MEDIUM MACHINING TO ROUGHING

| Geometry | Properties | Material group | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|--|--|--|---|
| <p>-NMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Efficient positive rake angle for easy cutting • Extremely high cutting edge stability • Universal application | <p>P M K N S H</p>  |  |  |
| <p>-NMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Low cutting forces • Sharp cutting edge • For medium to good machining conditions | <p>P M K N S H</p>  |  |  |
| <p>-NMG</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very high process reliability • Suitable for sand inclusions or casting skin • For unfavourable machining conditions | <p>P M K N S H</p>  |  |  |

















DA LAVORAZIONE MEDIA NEGATIVA A LAVORAZIONE DI SGROSSATURA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|---|------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-NMS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Angolo di truciatura efficacemente positivo per facilitare il taglio • Massima stabilità del tagliente • Uso universale | ● | ○ | ○ | | | |  | |
| <p>-NMR</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Ridotta forza di taglio • Tagliente affilato • Per condizioni di lavorazione medio-buone | | ● | | | ○ | |  | |
| <p>-NMG</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| <p>-NMS</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Angle de coupe positif efficace pour une coupe facile • Stabilité maximale des bords tranchants • Application universelle | ● | ○ | ○ | | | |  |  |
| <p>-NMR</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Faibles pressions de coupe • Bord tranchant • Adapté à des conditions d'usinage moyennes à bonnes | | ● | | | ○ |  |  | |
| <p>-NMG</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ● ● | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | |
| AP3025  |  | <ul style="list-style-type: none"> • For machining conventional steel grades • For high cutting speeds • Suitable for dry and wet machining | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |
| AP3035  |  | <ul style="list-style-type: none"> • For machining conventional steel grades • Tough solid carbide grade for difficult conditions • Especially well suited for dry milling | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM3140  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Ideal grade for duplex grade stainless steels • Extremely tough and fine-grain grade • Also suitable for wet machining | ○ | ● | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AK3220  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> • Per la lavorazione dei comuni tipi di acciaio • Per elevate velocità di taglio • Adatto alla lavorazione a secco e a umido | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ✖ | ✖ | |
| AP3035 |  | <ul style="list-style-type: none"> • Per la lavorazione dei comuni tipi di acciaio • Varietà di metallo duro per condizioni difficili • Particolarmente adatto alla fresatura a secco | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ✖ | ✖ |
| AM3140 |  | <ul style="list-style-type: none"> • Un'avaria ideale per acciai inossidabili duplex • Varietà estremamente resistente e a grana fine • Adatto anche per la lavorazione a umido | ○ | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ✖ | ✖ |
| AK3220 |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage des types d'acier courants Pour des vitesses de coupe élevées Convient pour un travail à sec et avec arrosage | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ✖ | ✖ |
| AP3035 |  | <ul style="list-style-type: none"> Pour l'usinage des types d'acier courants Carbure dur pour les conditions difficiles Convient particulièrement bien au fraisage à sec | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ✖ | ✖ |
| AM3140 |  | <ul style="list-style-type: none"> Type idéal pour les aciers inoxydables du domaine duplex Type extrêmement tenace et à grain fin Convient également pour le travail avec arrosage | ○ | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ✖ | ✖ |
| AK3220 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ✖ | ✖ |

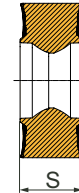
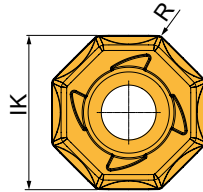
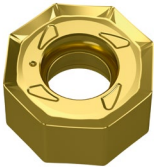
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

ONMU 05...

Indexable inserts for face milling / Inserti indicizzabili per spianatura / Plaquettes de coupe amovibles pour le surfacage



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Ground execution / Esecuzione rettificato / Version rectifiée

| Article Articolo Article | IK | S | R | HC | | HC | HC |
|--------------------------------|------|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
| | | | | AP3025 | AP3035 | AM3140 | AK3220 |
| ONMU 050608SN-NMG | 5,45 | 5,8 | 0,8 | | | | N |
| ONMU 050608SN-NMR | 5,45 | 5,8 | 0,8 | | | N | |
| ONMU 050608SN-NMS | 5,45 | 5,8 | 0,8 | N | N | | |

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

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/mm ²) | 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 |
| | Low alloyed steel | Machining steel (short-chipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 170 - 210 - 250 | 160 - 180 - 200 | 160 - 190 - 220 |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, elektrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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 |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |
| 100 - 120 - 140 |
| 80 - 100 - 120 |
| - |
| 90 - 110 - 130 |

MILLING
 PRESATURA
 FRAISAGE
13

Parametri di taglio suggeriti

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | 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 |
| | Acciai debolmente legati | Acciaio (truciolo corto) | ricotto | 220 | 745 | P6 | 170 - 210 - 250 | 160 - 180 - 200 | 160 - 190 - 220 |
| | | 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 | |
| austenitico, trattato o temperato | | 200 | 675 | M1 | 100 - 125 - 150 | - | 110 - 135 - 160 | | |
| M | Acciai inossidabili | 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 | |
| | | ferritico | 200 | 675 | K1 | 200 - 240 - 280 | - | - | |
| K | Ghisa temprata | perlitica | 260 | 867 | K2 | 200 - 240 - 280 | - | - | |
| | | bassa resistenza | 180 | 602 | K3 | 200 - 240 - 280 | - | - | |
| | Ghisa grigia | alta resistenza / austenitico | 245 | 825 | K4 | 200 - 240 - 280 | - | - | |
| | | ferritico | 155 | 518 | K5 | 130 - 155 - 180 | - | - | |
| Ghisa sferoidale | 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 | - | - | - | |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | - | - | - | |
| | | > 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

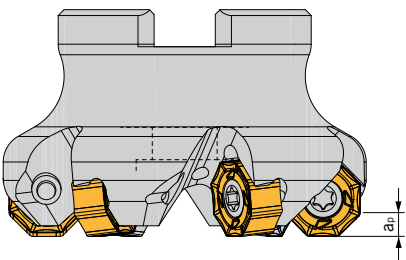
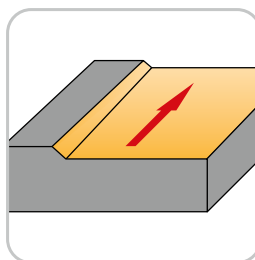
| Groupe de matériaux | Structure des groupes de matériaux et des lettres de référence | | Dureté Brinell | Résistance RM (N/mm ²) | Groupe de travail | Vitesse de coupe V _c (m/min) | | | |
|------------------------------|--|---|----------------|------------------------------------|-------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| | | | | | | 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 | |
| | | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 120 - 140 - 160 | 110 - 130 - 150 | 120 - 135 - 150 | |
| | | trempe 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 | - | - | - | |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | - | |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - | |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - | |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - | |
| | Fonte durci | trempe 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 - FACE MILLING MILLING 05

SCelta DELL'AVANZAMENTO - FRESATURA A SPIANARE 05

DÉFINITION DE L'AVANCE - SURFAÇAGE 05

| System | | 05 | | |
|-----------------|---|---|------|------|
| Werkstoffgruppe |  |  | | |
| | 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 |
| | Low alloyed steel / Acciai debolmente legati / Acier faiblement allié | 0,16 | 0,23 | 0,30 |
| | 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 |
| | 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 |
| | Cast iron / Ghisa grigia / Fonte grise | 0,20 | 0,28 | 0,35 |
| | Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale / Fonte à Graphite sphéroïdale | 0,20 | 0,28 | 0,35 |
| | 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 | - | - | - |
| | 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) | 0,10 | 0,13 | 0,16 |
| S | Non-ferrous materials / Materiali non metallici / Matériaux non métalliques | 0,10 | 0,13 | 0,16 |
| | 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 | - | - | - |
| H | Molybdän alloys / Leghe di molibdeno / Alliage de molybdène | - | - | - |
| | Gehärteter Stahl | - | - | - |
| | Gehärtetes Gusseisen | - | - | - |

BASIC SERIES – BGP

BGP thread milling system / *Sistema di fresatura di filettature BGP* / Système de fraisage de filets BGP

Milling

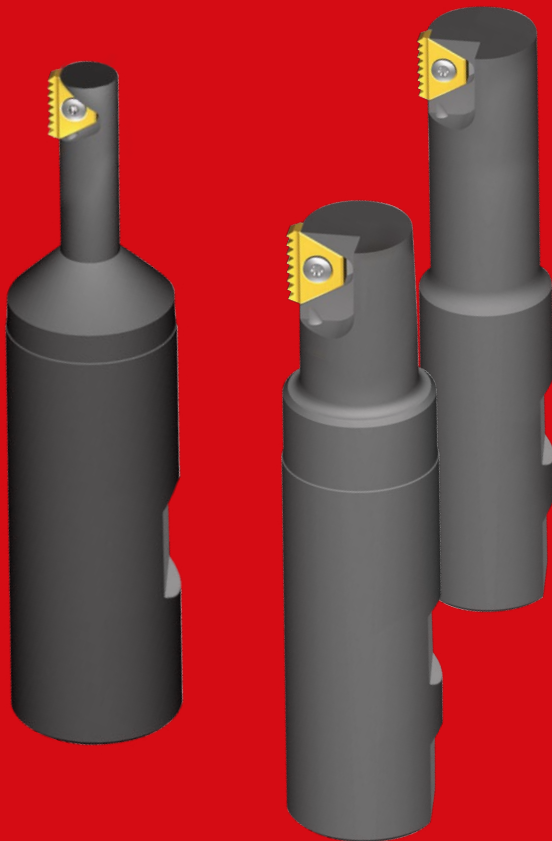
- System presentation
- Designation system
- Cylindrical shank cutters
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data
- Application notes

Fresatura

- *Presentazione del sistema*
- *Sistema di identificazione*
- *Corpi fresa con attacco cilindrico*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseri a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*
- *Suggerimenti tecnici*

Fraisage

- Présentation du système 578 – 583
- Désignation du système 584
- Fraise à queue 585 – 587
- Description des nuances 588 – 590
- Plaquettes de coupe amovibles 591 – 599
- Paramètres de coupe suggérés 600 – 602
- Consignes d'utilisation 603 – 626



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

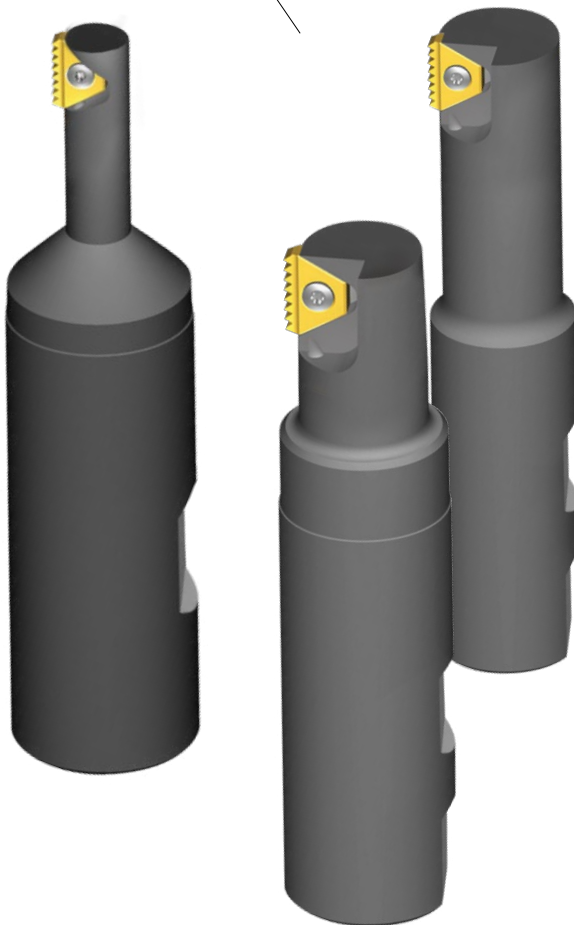
Efficient - few tools are enough to produce many thread sizes

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

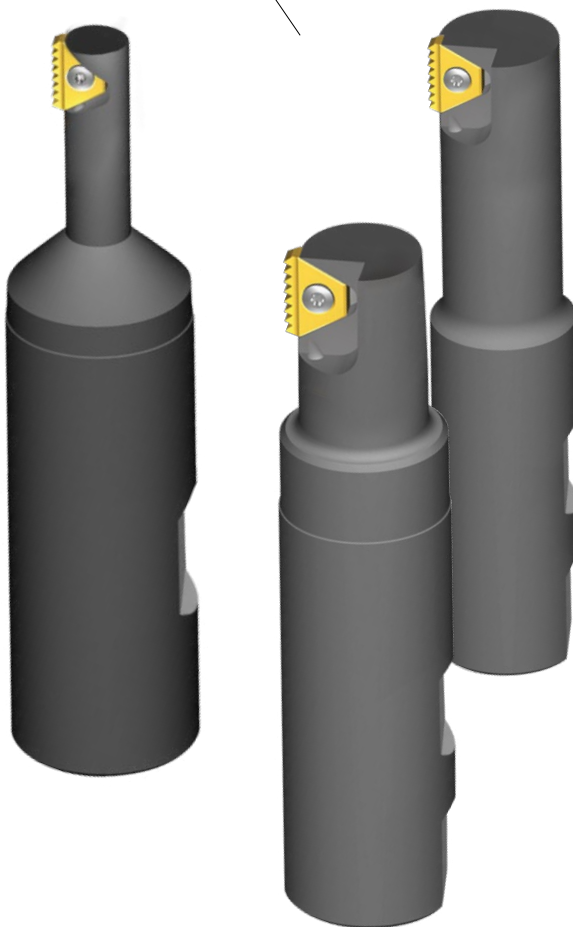
Versatile – per un'ampia gamma di filettature

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 pouce 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

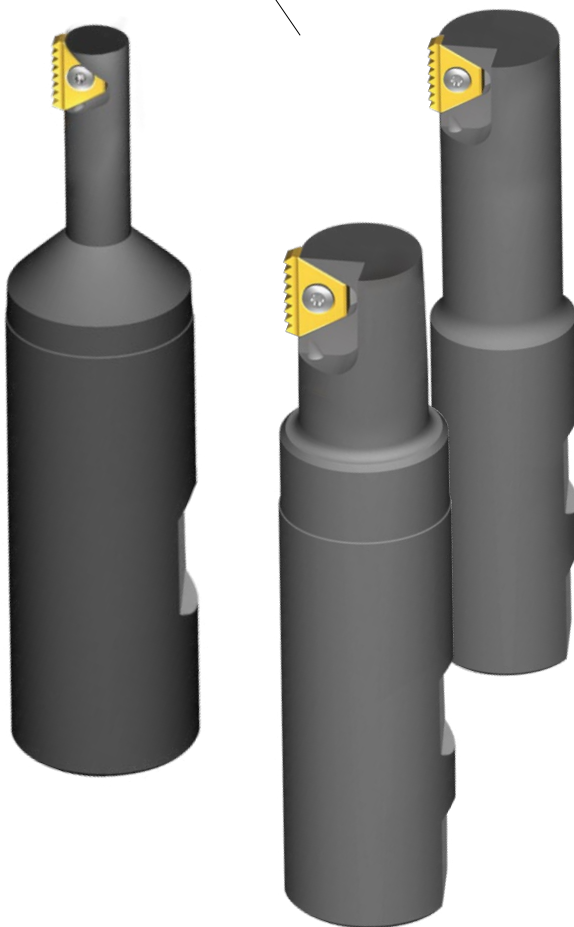
Polyvalence - pour un large éventail de filetages

Efficacité - peu d'outils suffisent pour réaliser de nombreuses tailles de filetage

Précision - répond aux principales classes de tolérance

Inserts de coupe

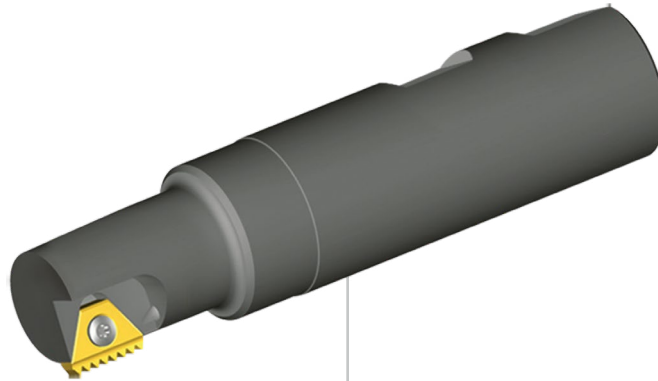
- Pour un filetage mâle et femelle
- Revêtu et non revêtu
- D_{\min} : 9,0 mm à 37,0 mm



Porte-outils

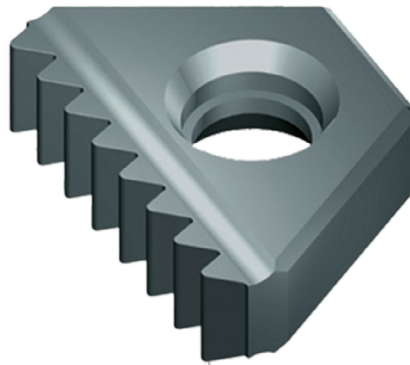
- 3 supports de serrage différents pour les petits diamètres de perçage, les fraises à fileter standard et les fraises à fileter pour les filets coniques.
- Support de différentes longueurs, par ex. pour les fraises à fileter standard de 70 à 120 mm
- Vis Torx® pour une transmission de couple élevée

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 Diamètre 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 2 - 1/4" 3 - 3/8" 5 - 5/8" | R = Right-hand Destro Droite L = Left-hand Sinistro Gauche |
| | N - Conical Conica Conique | | | | |

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 11 - 1/4" 16 - 3/8" 27 - 5/8" | E - External Esterno Extérieur I - Internal Interno Intérieur EI - External and internal Esterno ed interno Intérieur et extérieur | ISO - ISO metric Metrica ISO Métrique ISO UN - American UN W - Whitworth for BSW, BSP Whitworth per BSW, BSP Whitworth pour BSW, BSP NPT - NPT BSPT - British Standard Pipe Thread Filettatura British Standard Pipe Filetage British Standard Pipe Thread PG - Pg DIN 40430 | | | |

MILLING
FRESATURA
FRAISAGE
14

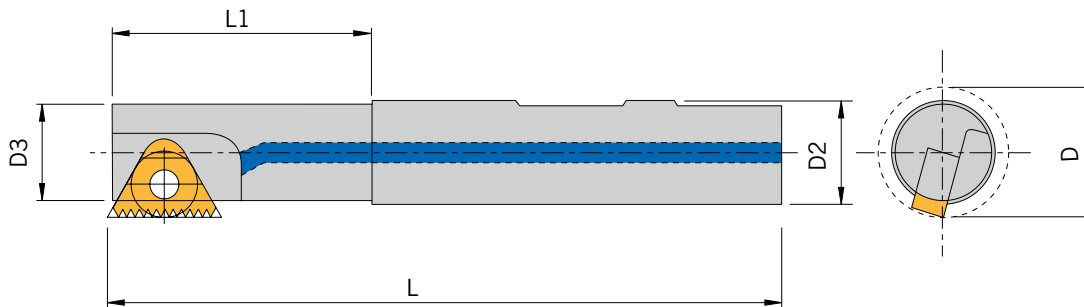
Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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



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 |

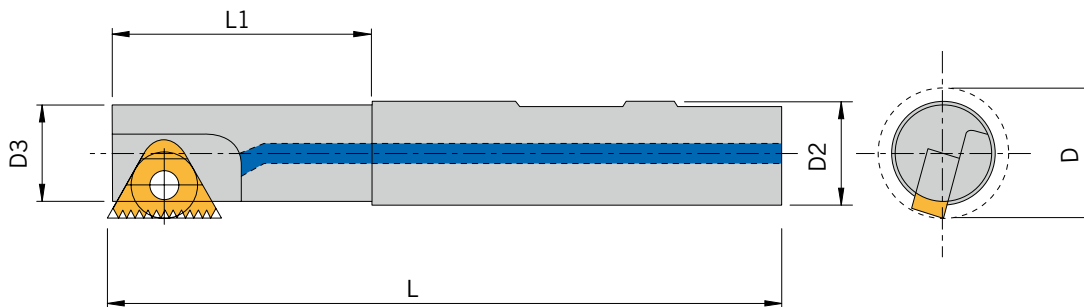
Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

TMC ...

Thread milling cutter with cylindrical shank / Fresa per filettatura con attacco cilindrico / Fraise à fileter avec support de tige



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 |

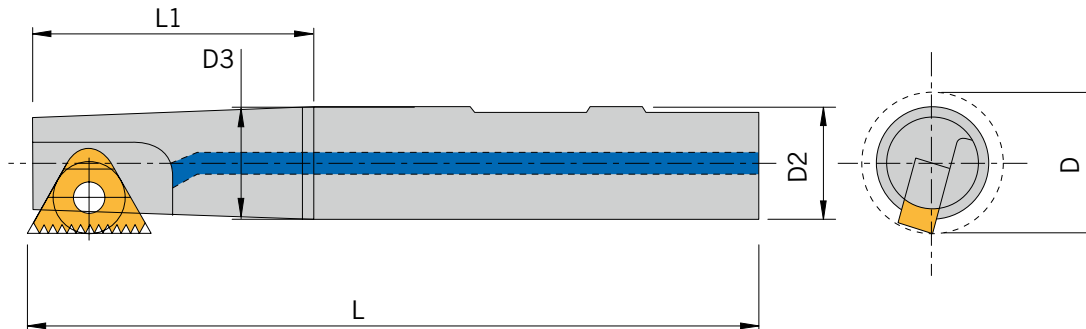
Corpi fresa con attacco cilindrico
Fraise à queue

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



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 | | | | | TOUGHNESS | | | | ● ● ✖ | | |
| | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | |
| AM15C  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO P materials • Especially recommended for different cutting conditions • Very tough solid carbide substrate | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ✖ |
| AL100  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | | TOUGHNESS | | | | ● ● ✖ | | |
| | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | |
| AK20  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent for machining ISO N materials • Secondary application for titanium alloys • Also suitable for ISO K applications | | | ○ | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | ● ● ✖ |





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 |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO P Particolarmente raccomandato per le diverse condizioni di taglio Substrato di metallo duro molto resistente | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ✕ |
| AL100 PVD |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 X |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------|----------------------|---|---|---|---|---|----------|----|----|-------|----|----|----|----|--|-------|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | | TÉNACITÉ | | | ● ● ✖ | | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | |
| AM15C  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO P • Nuance particulièrement recommandée pour différentes conditions de coupe • Substrat en carbure très tenace | ● | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | ● ● ✖ |
| AL100  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | ○ | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | ● ● ✖ |

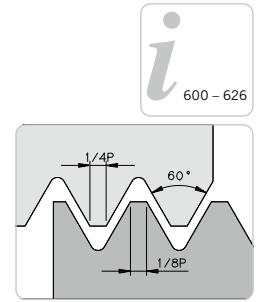
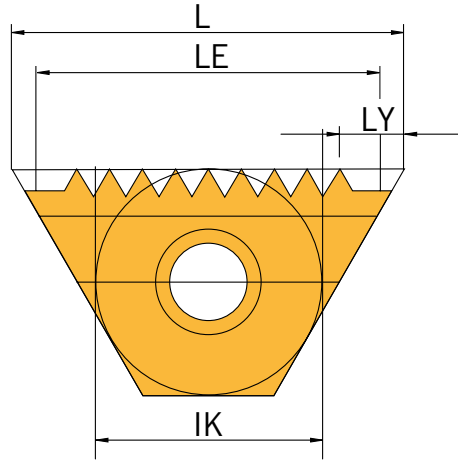
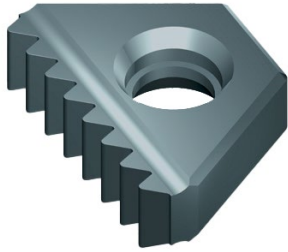
HU – CARBURE SANS REVÊTEMENT

| Nuance | Couleur de revêtement | Caractéristiques | Groupe de matériaux | Champ d'application | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------------|----------------------|---|---|---|---|---|----------|----|----|-------|----|----|----|----|--|-------|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | | TÉNACITÉ | | | ● ● ✖ | | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | |
| AK20  |  | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente nuance pour le traitement des matériaux ISO N • Utilisation secondaire pour les alliages de titane • Également utilisable dans la plage ISO K | | | ○ | ● | ○ | | | | | | | | | | | | ● ● ✖ |

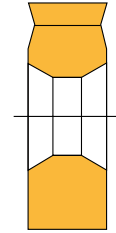
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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



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

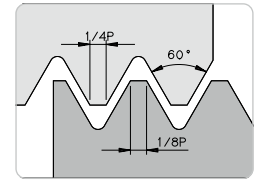
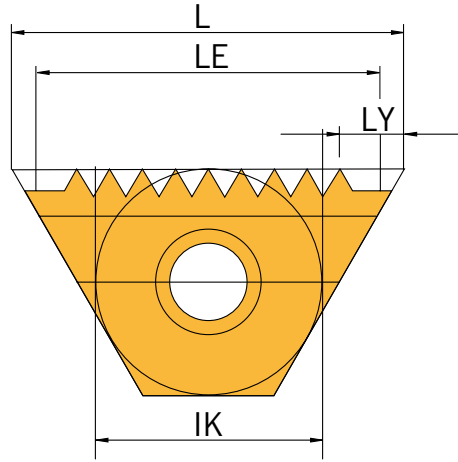
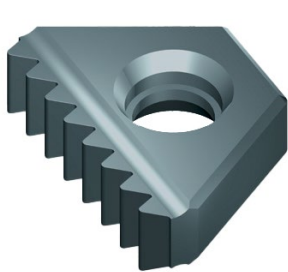
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.

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.

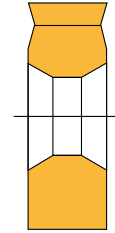
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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



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 | HC | HU |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|----|------|-----|----|-------|-------|------|
| | | | | | | | AM15C | AL100 | 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 / Carburé avec revêtement
HU = Carbide uncoated / Metallo duro non rivestito / Carburé sans revêtement

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

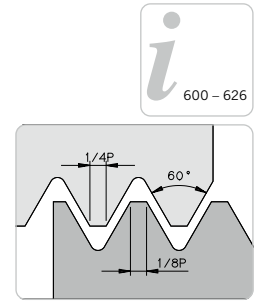
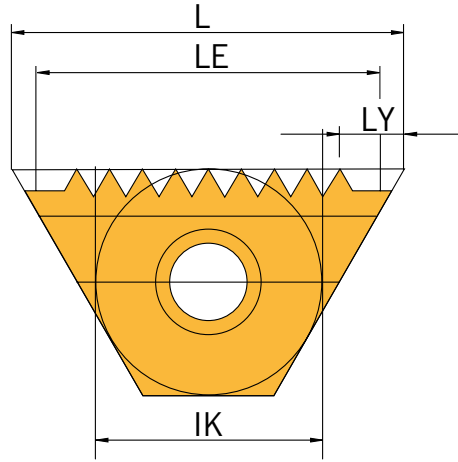
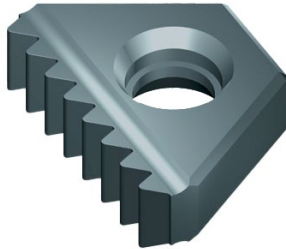
● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

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.

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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



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 | HC | HU |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|------|-------|-----|----|-------|-------|------|
| | | | | | | | AM15C | AL100 | 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 / Carbone avec revêtement
HU = Carbide uncoated / Metallo duro non rivestito / Carbone sans revêtement

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

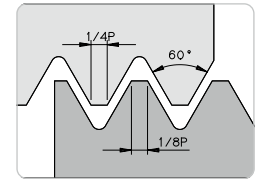
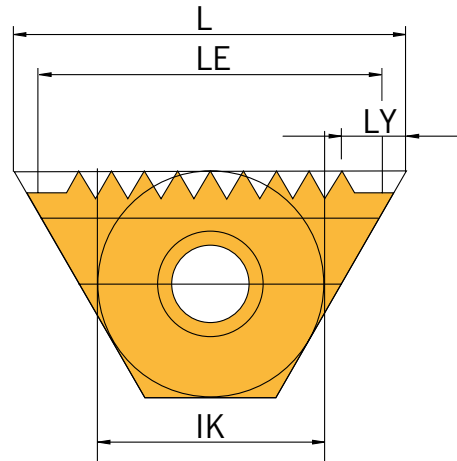
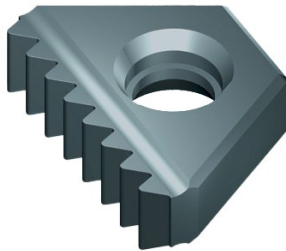
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.
Per questi articoli sono previste solo condizioni di acquisto basate sulla quantità. Contattateci.
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.
N'hésitez pas à nous contacter.

● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

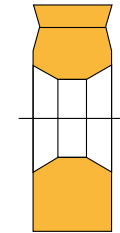
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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



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 | HU |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|----|-------|-----|----|-------|------|
| | | | | | | | AM15C | 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 / Carbone avec revêtement
HU = Carbide uncoated / Metallo duro non rivestito / Carbone sans revêtement

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

● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

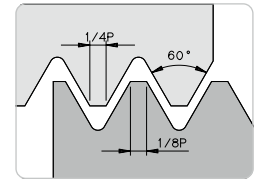
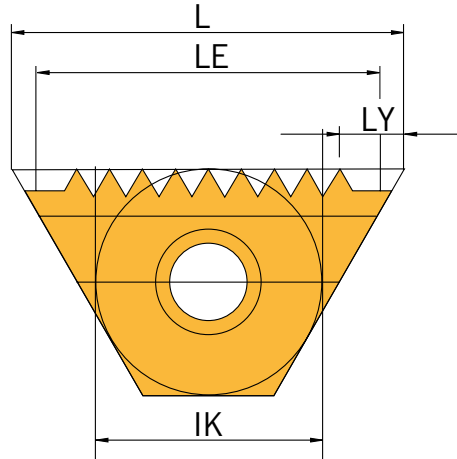
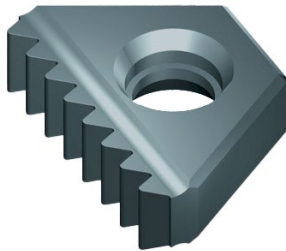
For these articles there are quantity-based purchase conditions. Please contact us.

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.

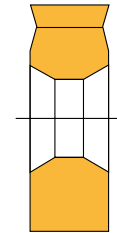
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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



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 | HU |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|----|-------|-----|----|-------|------|
| | | | | | | | AM15C | 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 / Carbone avec revêtement
HU = Carbide uncoated / Metallo duro non rivestito / Carbone sans revêtement

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

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.

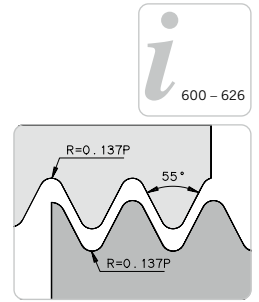
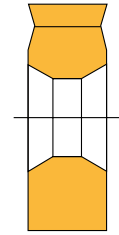
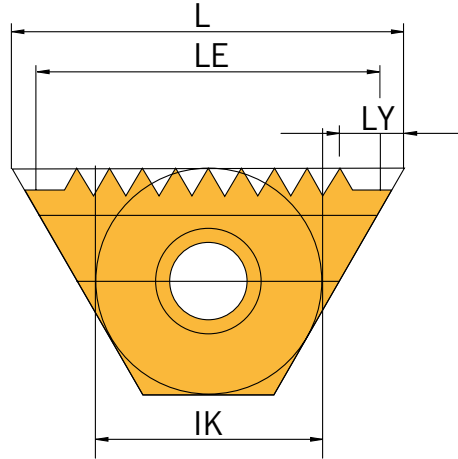
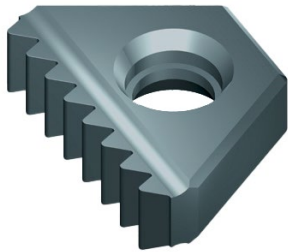
N'hésitez pas à nous contacter.

● Main application
Applicazione principale
Application principale
○ Secondary application
Applicazione secondaria
Application secondaire

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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*



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 | HC | HU |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|----|-------|-----|----|-------|-------|------|
| | | | | | | | AM15C | AL100 | 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 / Carbone avec revêtement
 HU = Carbide uncoated / Metallo duro non rivestito / Carbone sans revêtement

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

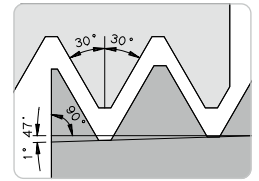
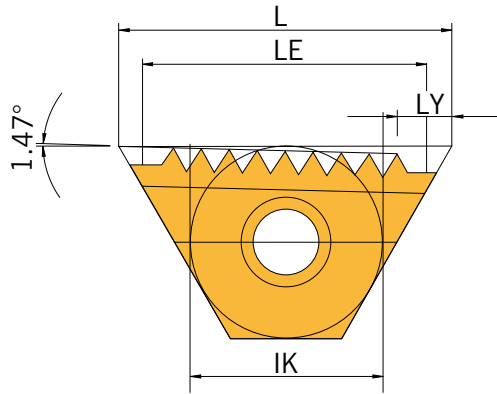
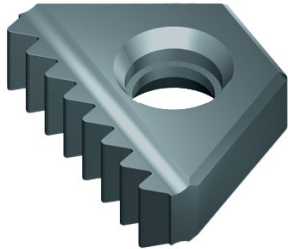
● Main application
Applicazione principale
 Application principale
 ○ Secondary application
Applicazione secondaria
 Application secondaire

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.

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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



Standard: USAS B2.1:1968

Norma: USAS B2.1:1968

Norme: USAS B2.1:1968

Tolerance class: standard NPT

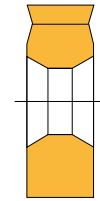
Classe di tolleranza: Standard NPT

Classe de tolérance: Standard NPT

Similar to illustration

Simile all'illustrazione

Representation approximative



| Article Articolo Article | IK | Pitch tpi Passo tpi Pas tpi | L | LE | LY | Z | HC | HU |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|----|-------|-----|---|-------|------|
| | | | | | | | AM15C | 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.

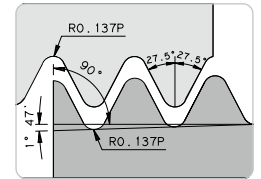
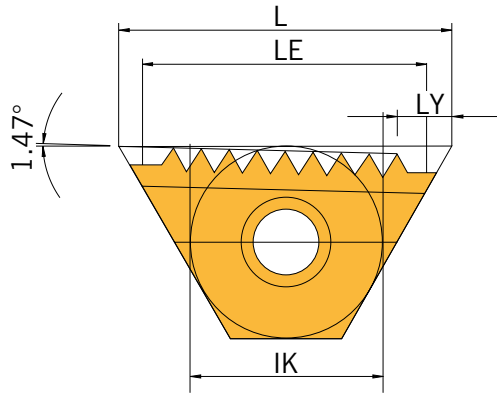
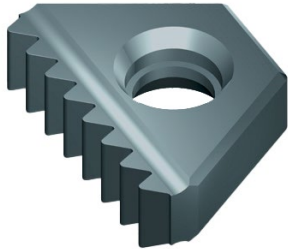
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.

N'hésitez pas à nous contacter.

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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



Standard: B.S. 21:1985

Norma: B.S. 21:1985

Norme: B.S. 21:1985

Tolerance class: standard BSPT

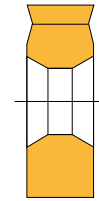
Classe di tolleranza: Standard BSPT

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 | HU |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|----|-------|-----|---|-------|------|
| | | | | | | | AM15C | 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.

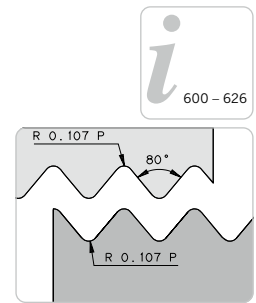
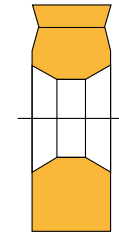
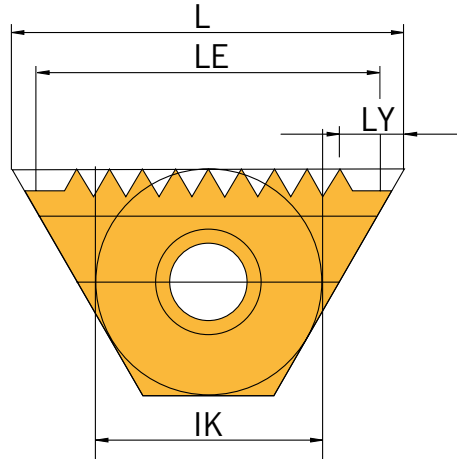
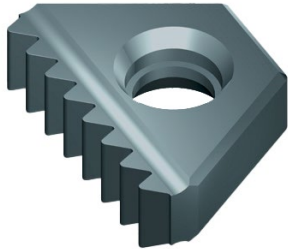
Pour ces articles, il n'existe que des conditions d'achat basées sur la quantité.

N'hésitez pas à nous contacter.

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

..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



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 | HU |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|----|-------|------|----|--|-------|------|
| | | | | | | | | AM15C | 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

| | | |
|---|---|---|
| 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/mm ²) | Chipping group | Cutting speed V _c (m/min) | | |
|------------------------------------|---|---|---------------------|--|-----------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | | HC | | HU |
| | | | | | | AM15C | AL100 | 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 | - |
| | | Machining steel (short-chipping) 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 |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | 150 - 275 - 400 | - | 60 - 90 - 120 |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, electrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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/mm ²) | 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 | - | | |
| austenitico, trattato o temperato | | 200 | 675 | M1 | 70 - 105 - 140 | 100 - 120 - 140 | - | | |
| M | Acciai inossidabili | 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 | - |
| | | | | 200 | 675 | K1 | 60 - 95 - 130 | 100 - 110 - 120 | - |
| 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 |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | | 130 | 447 | N5 | 80 - 115 - 150 | - | 20 - 35 - 50 |
| | | > 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

MILLING
 FRESATURA
 FRAISAGE
14

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/mm ²) | 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 % | 190 | 639 | P2 | 100 - 140 - 180 | 90 - 130 - 170 | - |
| | | C > 0,25 ... ≤ 0,55 % | 210 | 708 | P3 | 100 - 140 - 180 | 90 - 130 - 170 | - |
| | | C > 0,55 % | 190 | 639 | P4 | 100 - 135 - 170 | 90 - 125 - 160 | - |
| | | C > 0,55 % | 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 | - |
| | Acier allié et acier outil allié | traité | 430 | 1477 | P10 | 70 - 105 - 140 | 70 - 110 - 150 | - |
| | | recuit | 200 | 675 | P11 | 60 - 95 - 130 | 70 - 95 - 115 | - |
| | Acier inox | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | 70 - 90 - 110 | 60 - 80 - 100 | - |
| trempe et revenu | | 400 | 1361 | P13 | 70 - 90 - 110 | 60 - 80 - 100 | - | |
| M | 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 | - |
| | | austénitique | 200 | 675 | M1 | 70 - 105 - 140 | 100 - 120 - 140 | - |
| K | Fonte malléable | austénitique | 300 | 1013 | M2 | 70 - 105 - 140 | 100 - 120 - 140 | - |
| | | austénitique-ferritique, Duplex | 230 | 778 | M3 | 70 - 105 - 140 | 100 - 120 - 140 | - |
| | | ferritique | 200 | 675 | K1 | 60 - 95 - 130 | 100 - 110 - 120 | - |
| N | Fonte grise | perlitique | 260 | 867 | K2 | 60 - 90 - 120 | 80 - 90 - 100 | - |
| | | faible résistance | 180 | 602 | K3 | 60 - 95 - 130 | 80 - 90 - 100 | - |
| | Fonte à Graphite sphéroïdale | haute résistance / austénitique | 245 | 825 | K4 | 60 - 80 - 100 | 80 - 90 - 100 | - |
| | | ferritique | 155 | 518 | K5 | 60 - 95 - 125 | 80 - 90 - 100 | - |
| S | GGV (CGI) | perlitique | 265 | 885 | K6 | 50 - 70 - 90 | 60 - 75 - 90 | - |
| | | recuit | 200 | 675 | K7 | - | - | - |
| | 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 |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | 150 - 275 - 400 | - | 60 - 90 - 120 |
| | | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | 120 - 165 - 210 | 100 - 150 - 200 | 50 - 60 - 70 |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | 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 FRP | - | - | N13 | - | - | - |
| | | Matière plastique renforcé composite CFRP | - | - | N14 | - | - | - |
| Plastique renforcé fibre aramide AFRP | - | - | N15 | - | - | - | | |
| Graphite | 80 Shore | - | N16 | - | - | - | | |
| H | 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | 20 - 35 - 45 | 20 - 35 - 45 | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | 2 - 35 - 45 | 20 - 35 - 45 | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| | Fonte durci | trempe 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



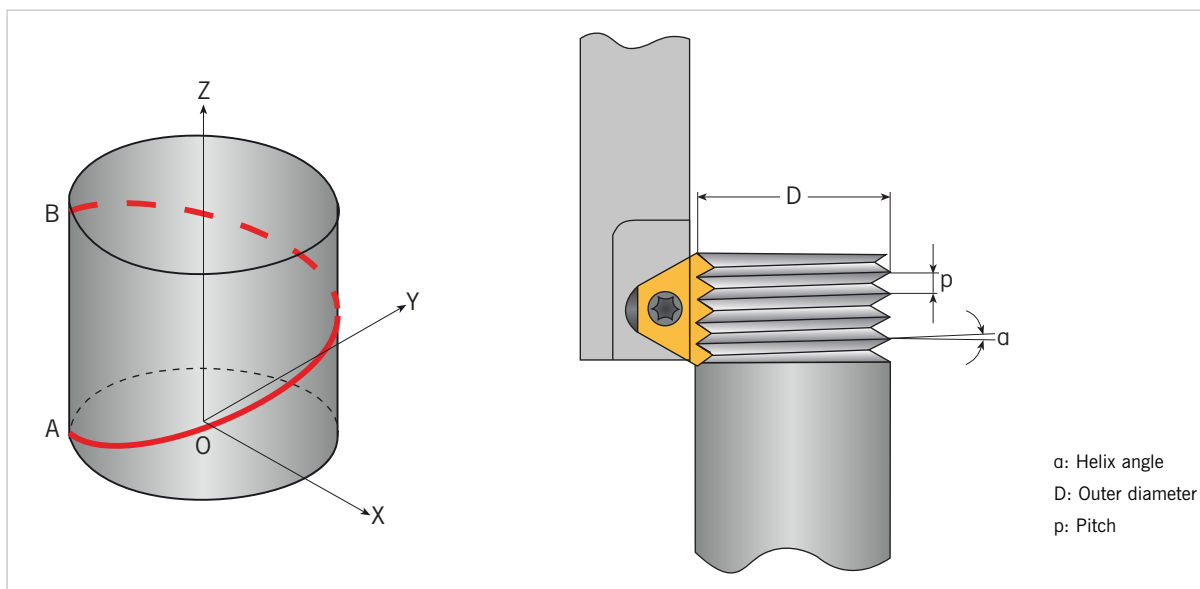
ABOUT THREAD MILLING

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

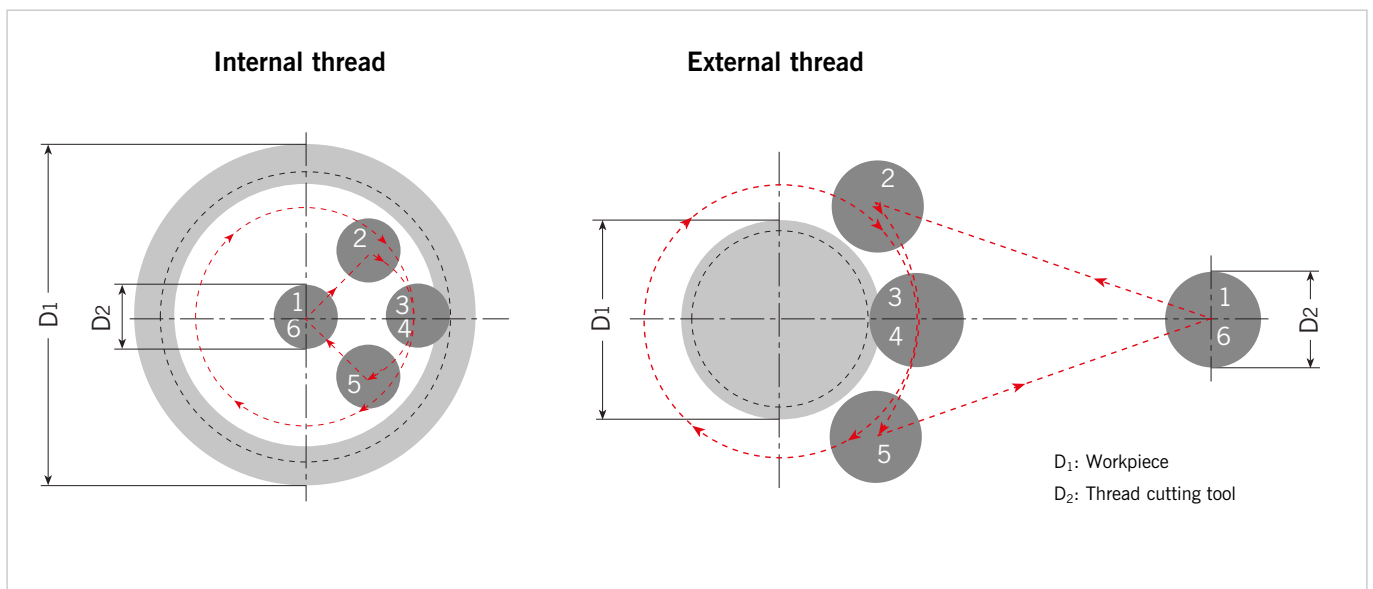


Thread milling (Fig. B) consists of a circular movement of the tool about its own axis, together with a rotary movement along the circumference of the hole or workpiece. During such a rotation, the workpiece is vertically offset by one pitch length. These movements together with the insert geometry create 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.



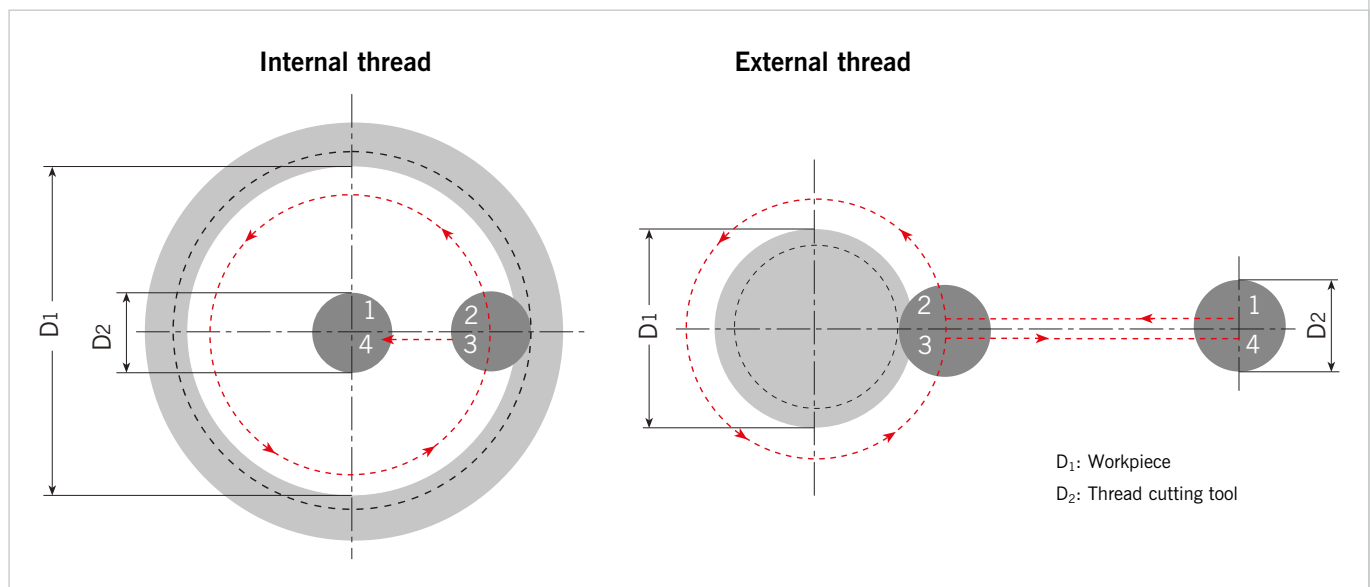
- 1-2: Rapid infeed
- 2-3: Tangential attack with simultaneous feed along the z axis
- 3-4: Spiral movement during a full rotation (360°)
- 2-3: Tangential exit with continued feed along the z axis
- 5-6: Rapid retraction

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.

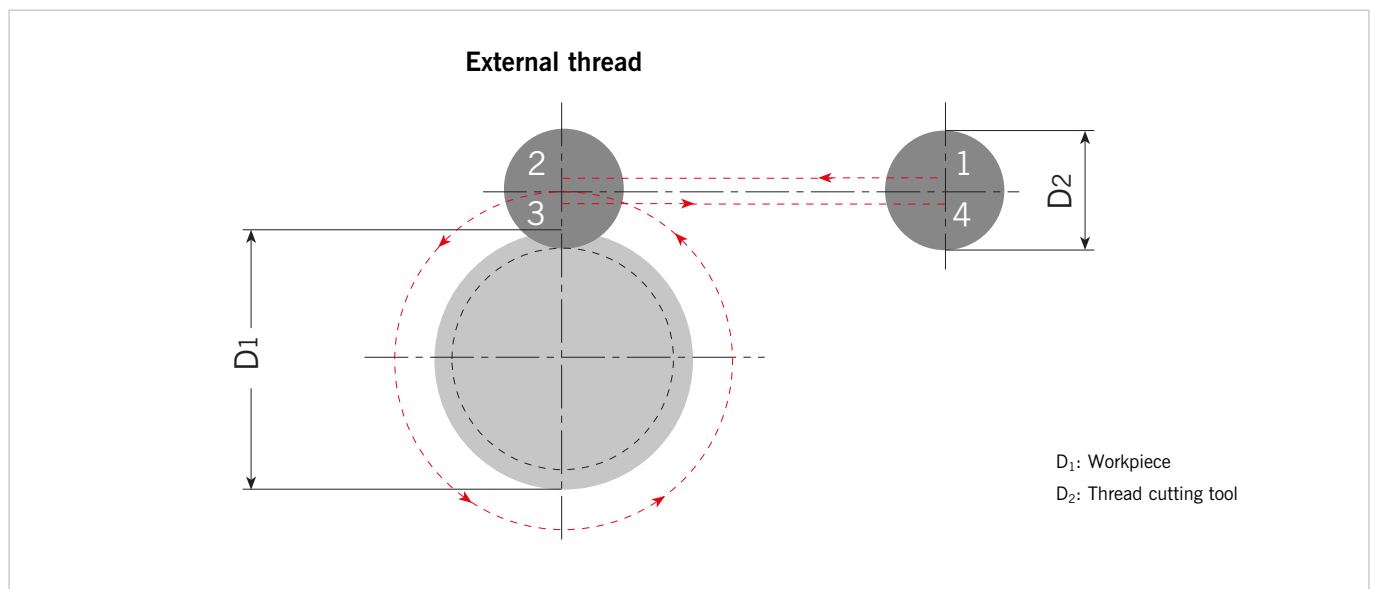
High quality thread milling is recommended.



- 1-2: Radial plunge
- 2-3: Helical movement during a full rotation (360°)
- 3-4: Radial exit

PLUNGE IN A TANGENTIAL STRAIGHT LINE

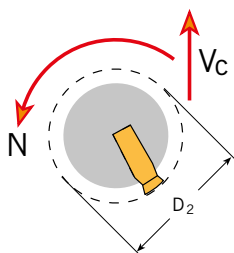
This method is very simple and has all the advantages of the tangential arc method. However, it can only be used with external threads.



- 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]
- D₂ Tool holder cutting diameter [mm]
- F₁ 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

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_o - D_2)}{D_o}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times D_o}{D_o - D_2}$$

ØD_o
ØD₂
F₂
F₁

External thread

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_i + D_2)}{D_i}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times D_i}{D_i + D_2}$$

ØD₂
ØD_i
F₂
F₁

D₂: 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; 11/16-16BSW; 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 | | | | | | |

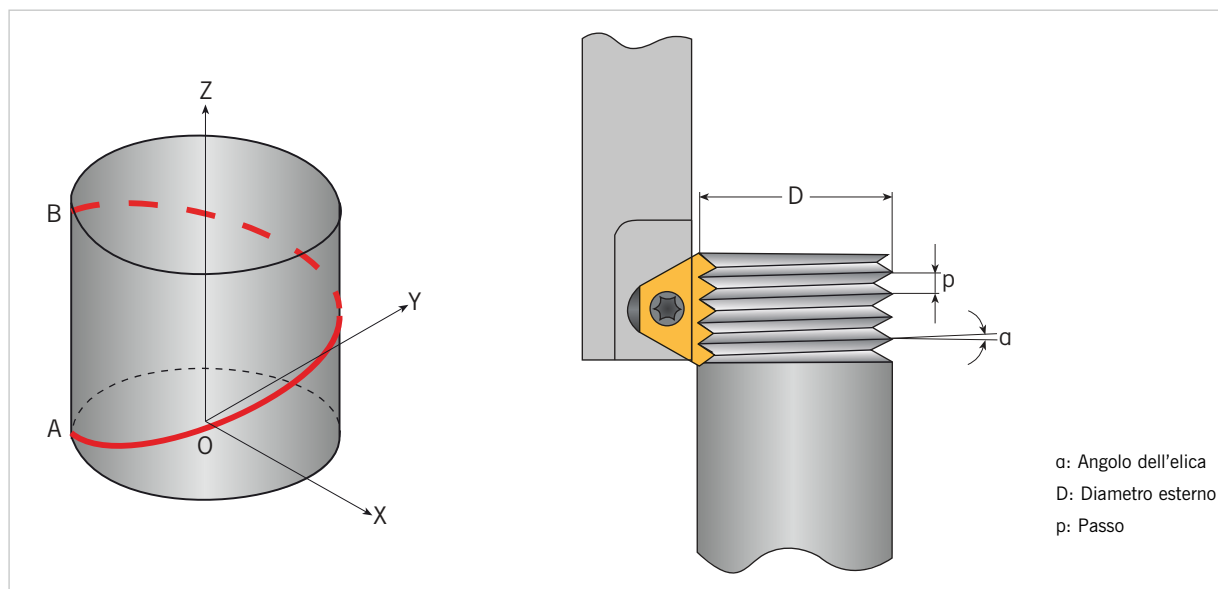
INFORMAZIONI SULLA FRESATURA PER FILETTATURA

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

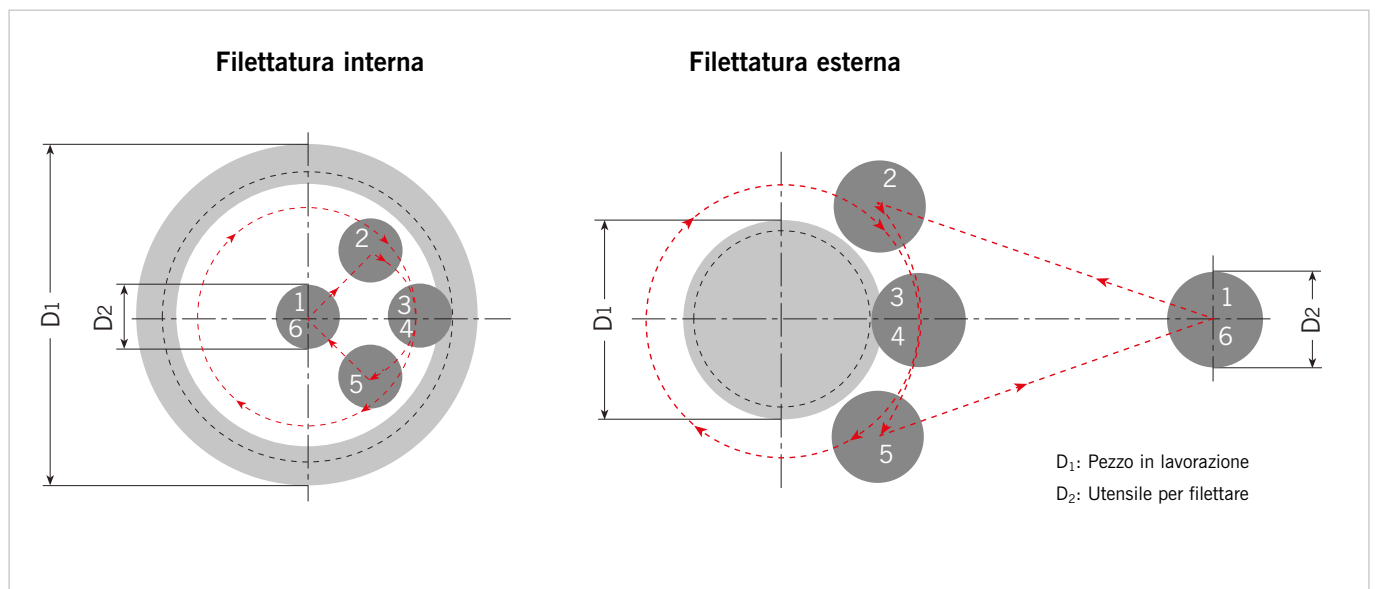


La fresatura della filettatura (Fig. B) consiste in un movimento circolare dell'utensile attorno al proprio asse, insieme a un movimento rotatorio lungo la circonferenza del foro o del pezzo. Durante questa rotazione, il pezzo si sposta verticalmente di una lunghezza del passo. Questi movimenti, insieme 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.



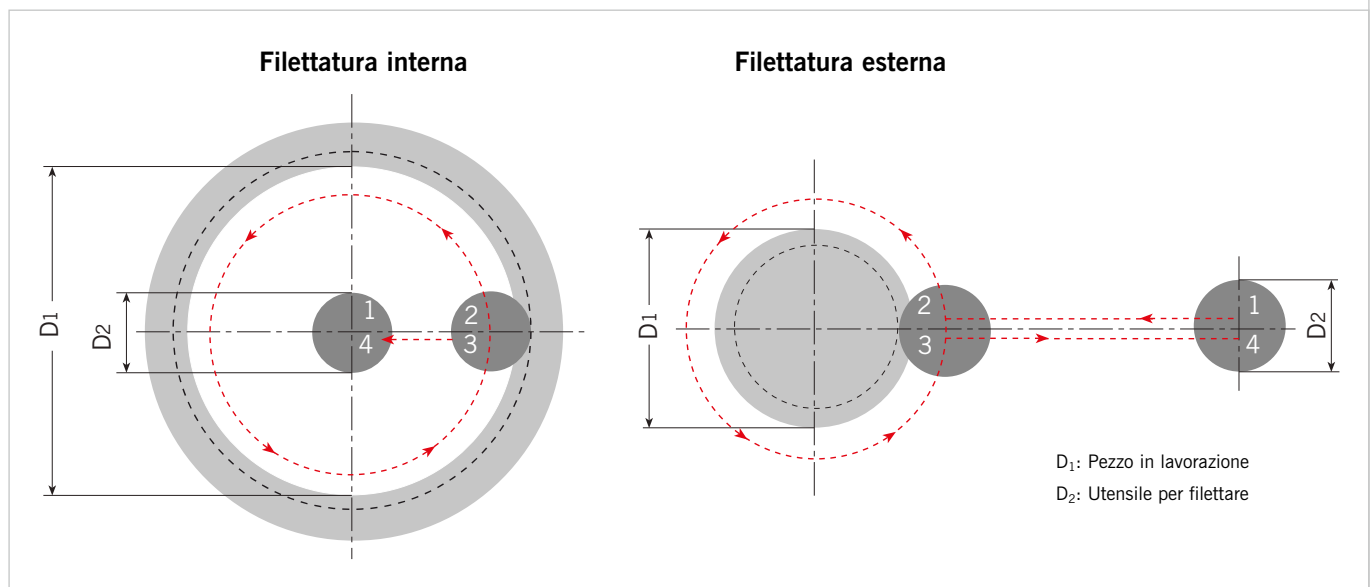
- 1-2: Consegna rapida
- 2-3: Entrata tangenziale con avanzamento simultaneo lungo l'asse z
- 3-4: Movimento a scanalata spirale durante un'orbita completa (360°)
- 2-3: Uscita tangenziale con avanzamento continuo lungo l'asse z
- 5-6: Recupero rapido

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.

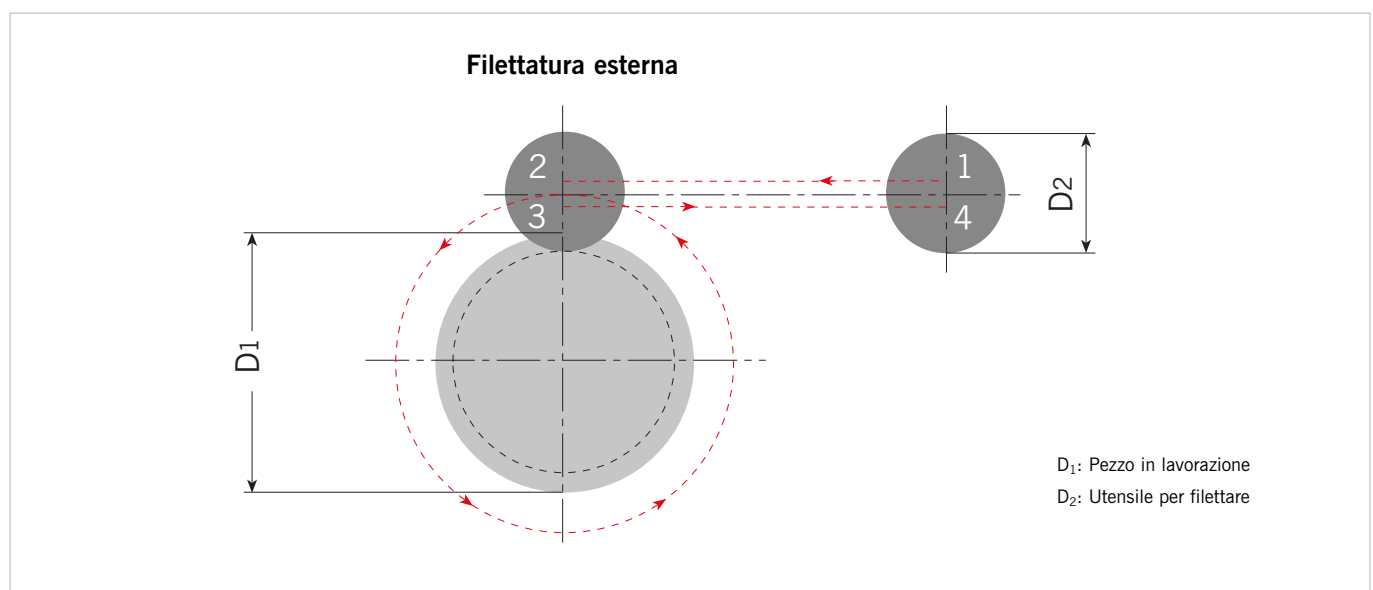
Si raccomanda la fresatura di filettature ad alta qualità.



- 1-2: Immersione radiale
- 2-3: Movimento della vite durante una rotazione completa (360°)
- 3-4: Uscita radiale

IMMERSIONE TRAMITE UNA RETTA TANGENTE

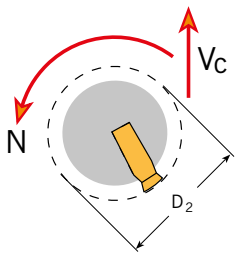
Questo metodo è molto semplice e presenta tutti i vantaggi del procedimento dell'arco tangenziale. Tuttavia, può essere utilizzato solo con filettature esterne.



- 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]

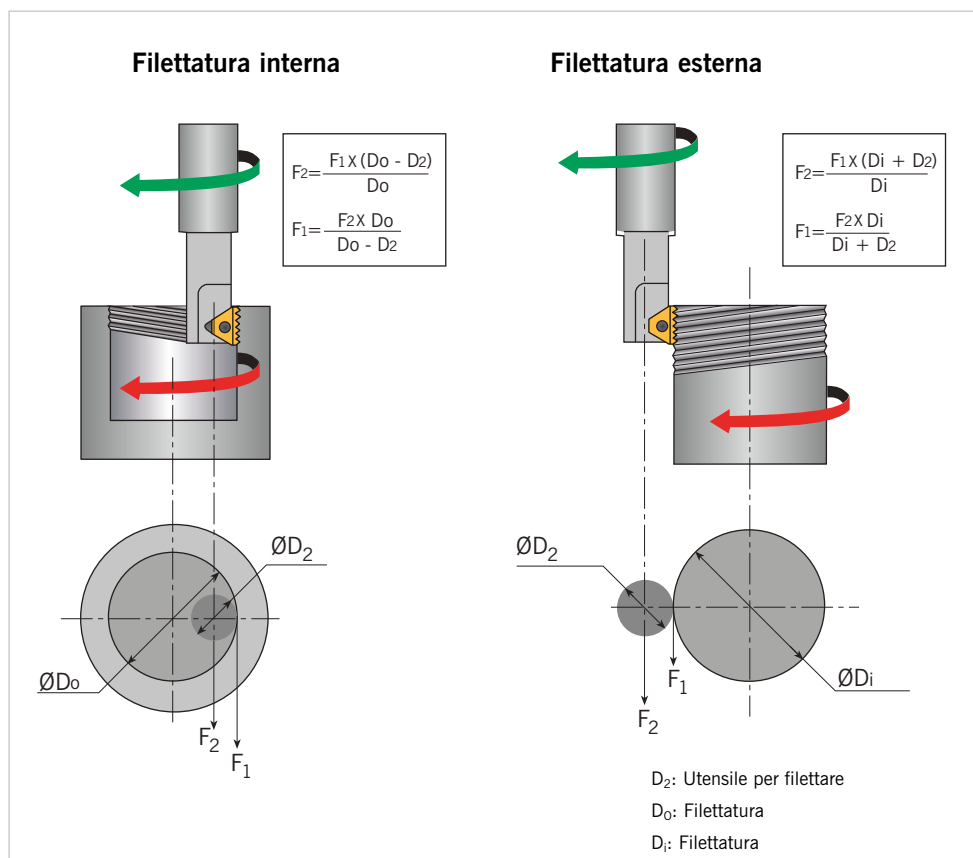
D_2 Portautensili diametro di taglio [mm]

F_1 Avanzamento dell'utensile sul tagliente [mm/min]

z Numero di taglienti

f Avanzamento per dente p $F_1 = N \times z \times f$ ro giri [mm/dente]

Calcolo dell'avanzamento sull'asse dell'utensile



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; 11/16-16BSW; 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 | | | | | | |

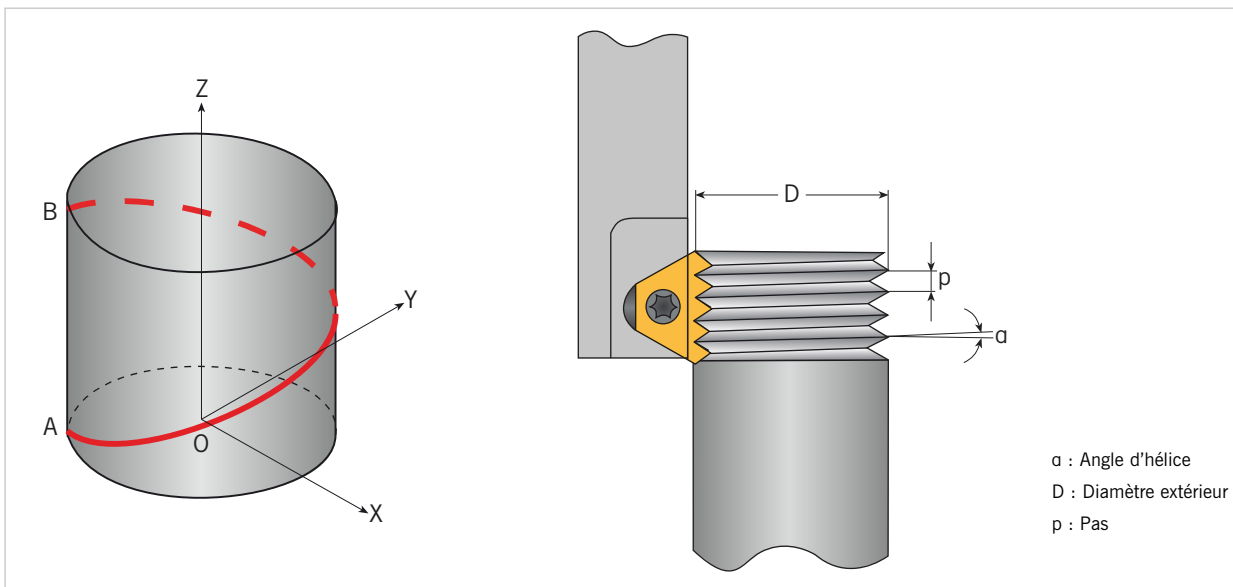
AU SUJET DU FRAISAGE DE FILETS

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

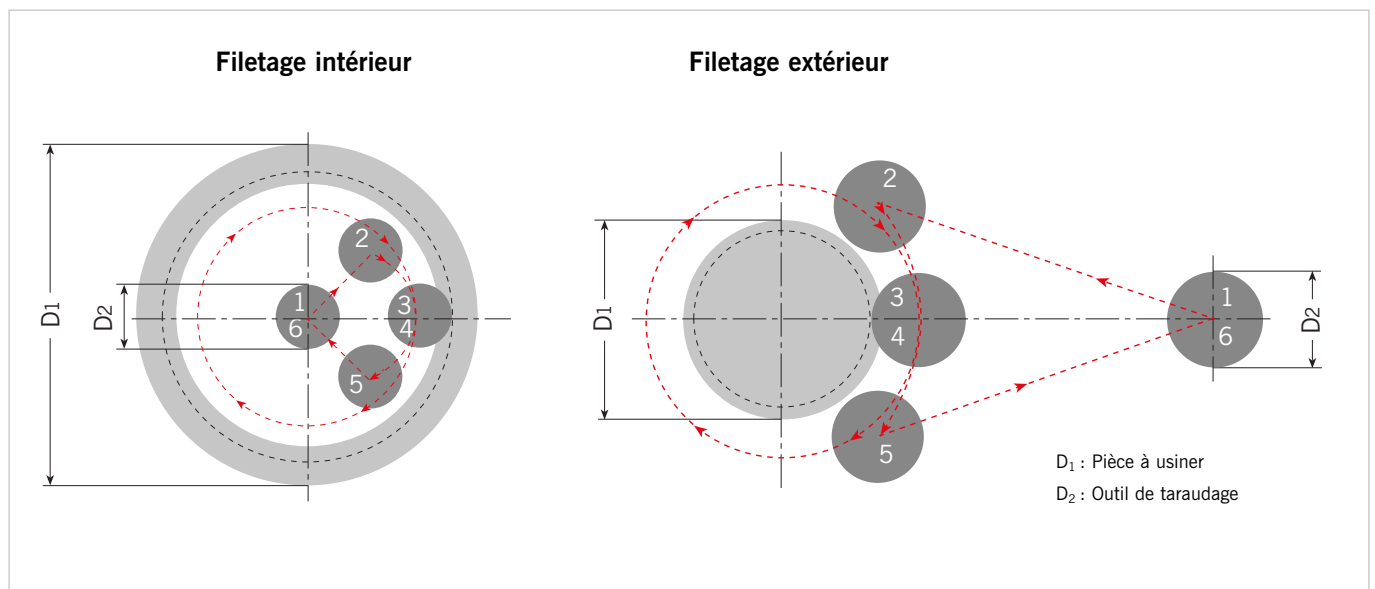


Le fraisage de filets (fig. B) consiste en un mouvement circulaire de l'outil autour de son propre axe, accompagné d'un mouvement de rotation le long de la circonférence du perçage ou de la pièce à usiner. Pendant une telle rotation, la pièce est décalée verticalement d'une longueur de pas. Ces mouvements 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.



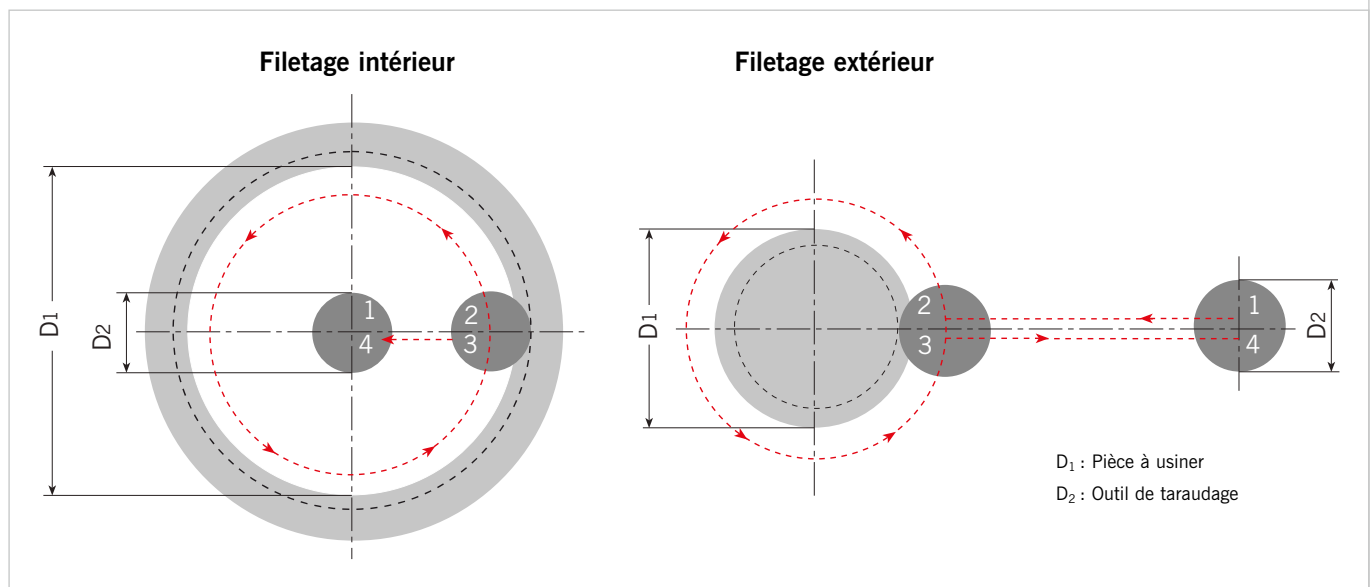
- 1-2 : Livraison express
- 2-3 : Entrée tangentielle avec avancée simultanée le long de l'axe z
- 3-4 : Mouvement rainuré en spirale pendant une orbite complète (360°)
- 2-3 : Sortie tangentielle avec avancée continue le long de l'axe z
- 5-6 : Retour express

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.

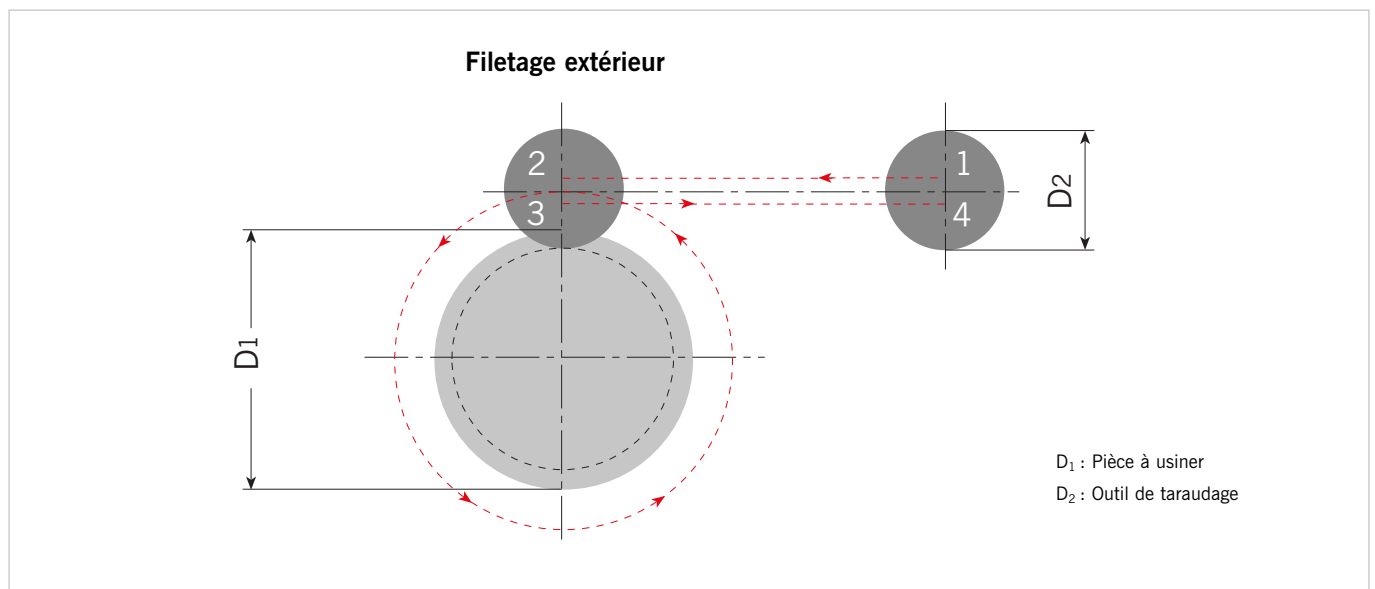
Le fraisage de filets de haute qualité est recommandé.



- 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

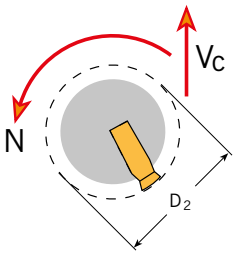
Cette méthode est très simple, et présente tous les avantages de la méthode de l'arc tangentiel. Il ne peut toutefois être utilisé qu'avec des filetages extérieurs.



- 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]
- D₂ 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

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_o - D_2)}{D_o}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times D_o}{D_o - D_2}$$

Filetage extérieur

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_i + D_2)}{D_i}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times D_i}{D_i + D_2}$$

D₂: 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.

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

- Chamfer milling cutter
- Countersink milling cutter
- Back turning tool
- Finish boring bar

Fresatura

- *Fresa per smussi*
- *Fresa per svasatura*
- *Retrolamatore*
- *Alesatore di precisione*

Fraisage

- Fraise à chanfreiner 628 – 631
- Fraise à lamer 632 – 633
- Fraise à lamer en tirant 634
- Barre d'alésage fine 635



15

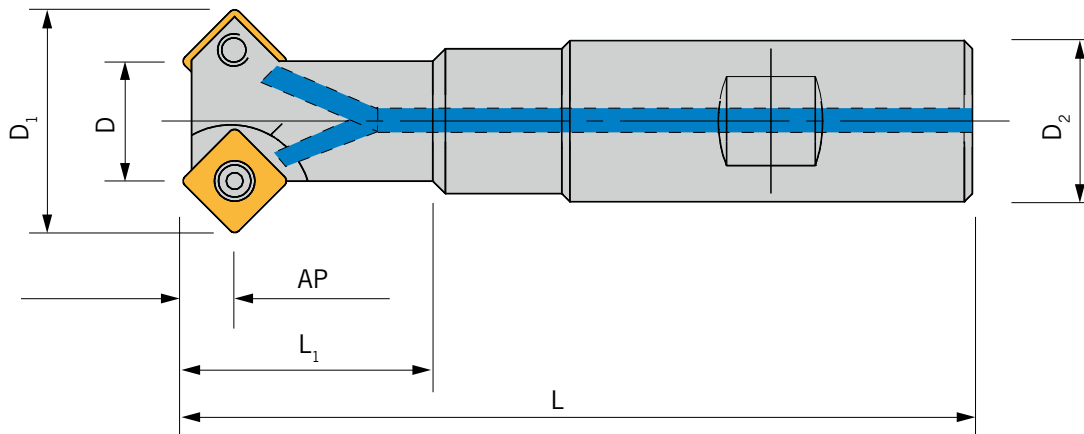
Fresa per smussi
Fraise à chanfreiner

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 |

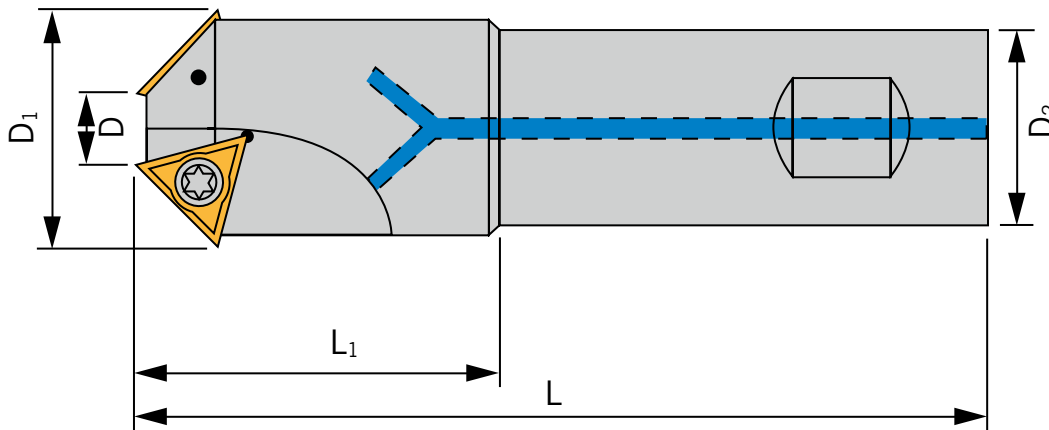
Fresa per smussi
Fraise à chanfreiner

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 |

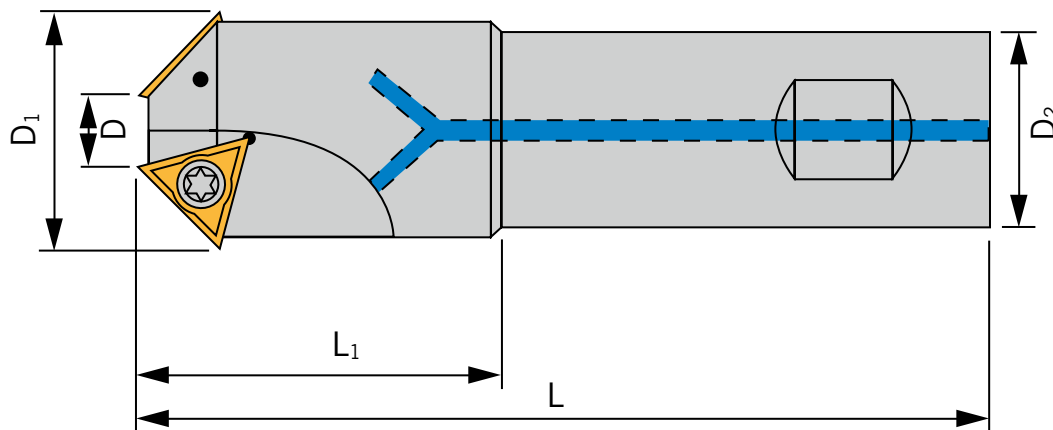
Fresa per smussi
Fraise à chanfreiner

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... |

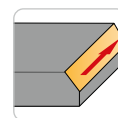
Spare Parts / Ricambi / Pièces de rechange

| 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 |

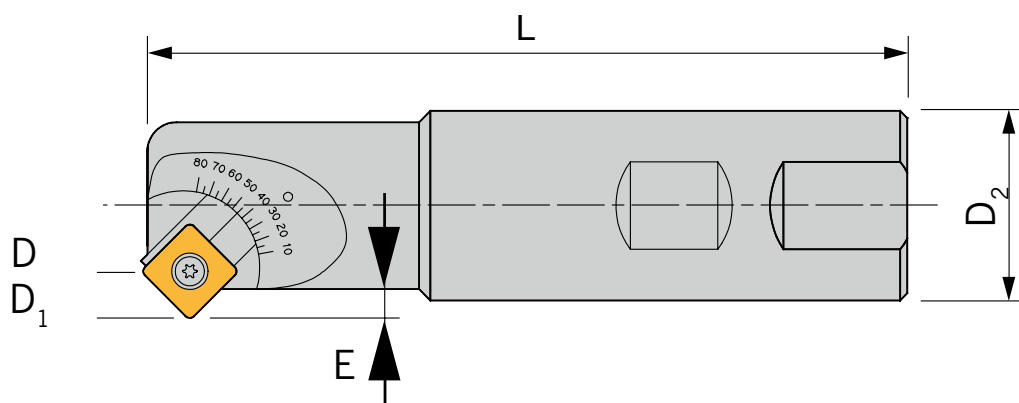
Fresa per smussi
Fraise à chanfreiner

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

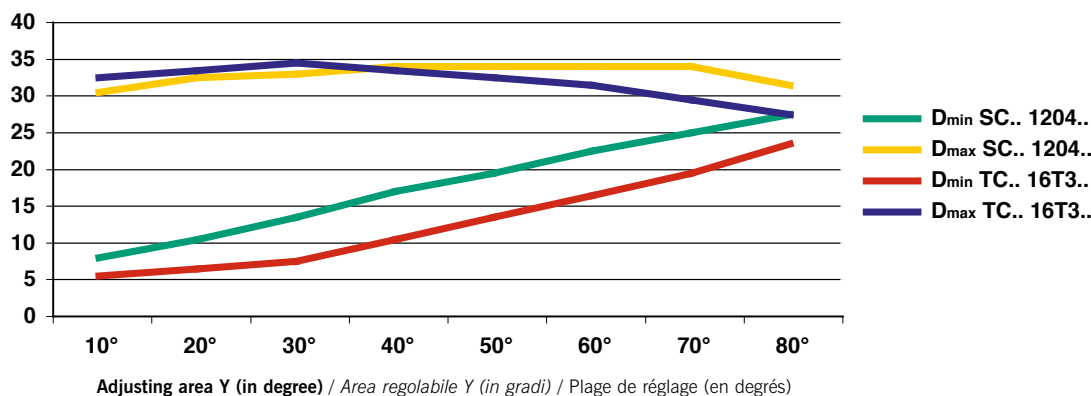
| Article Articolo Article | L | D2 | E | Indexable inserts Inserti a fissaggio meccanico Plaquettes de coupe amovibles |
|--------------------------------|-----|----|-----------|---|
| 45FS-440V-020 C12 | 100 | 20 | 2,7 - 4,6 | SC.. 1204... TC.. 16T3... |
| 45FS-440V-025 C12 | 100 | 25 | 2,7 - 4,6 | 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



Fresa per svasatura

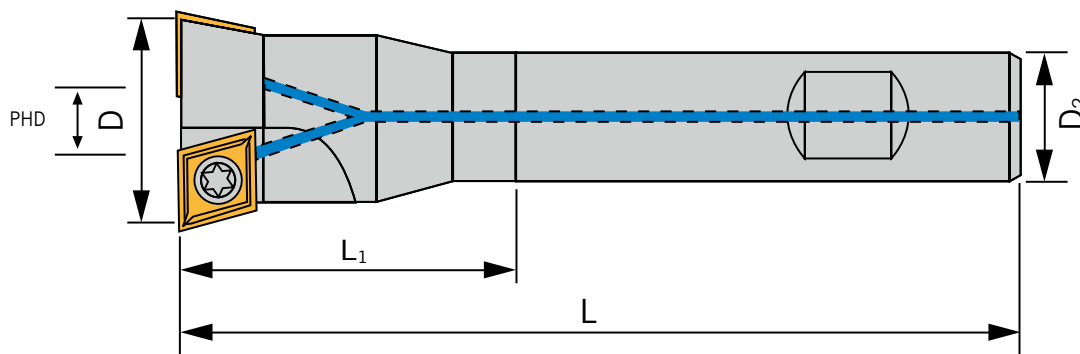
Fraise à lamer

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... |

Fresa per svasatura
Fraise à lamer

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 |

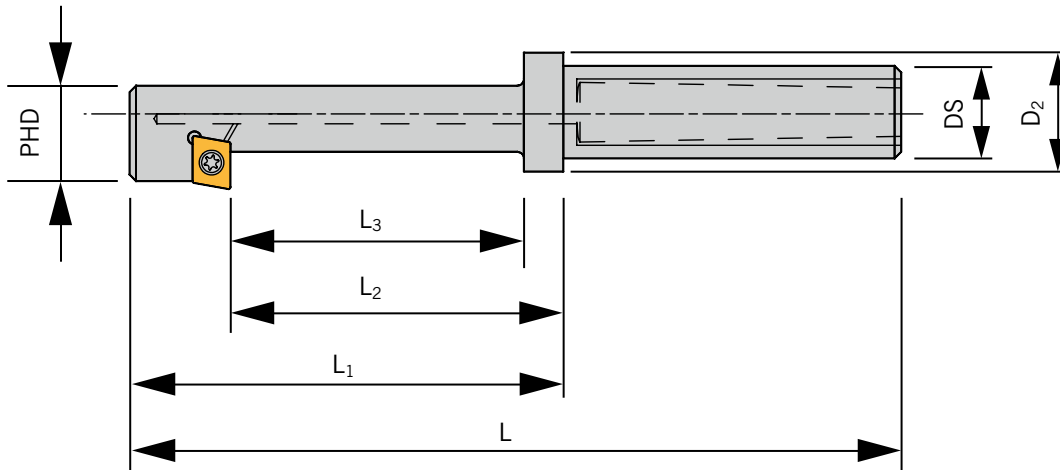
Retrolamatore
Fraise à lamer en tirant

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

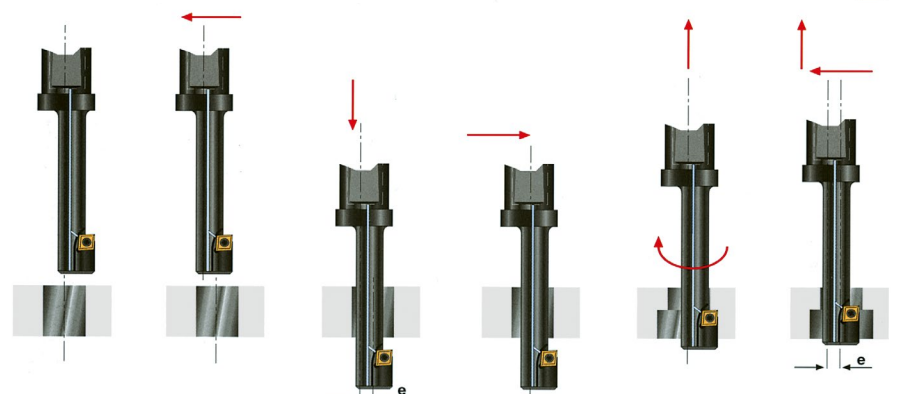
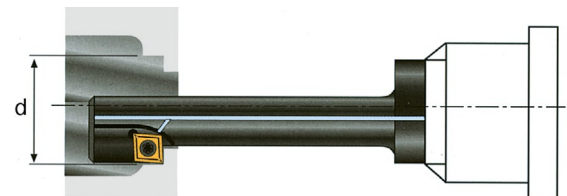


Holders / Utensili / Porte-outils

| 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

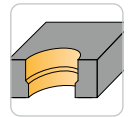
| Holder Utensile Porte-outil | Screw Vite Vis | Torque Coppia Couple | Key Chiave Clé |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| ARS180-D15 | T2,2.04 | 0,5 Nm | T5107 |
| ARS180-D18 / - / D30 | SS 1225 | 0,8 Nm | T5108 |
| ARS180-D33 / - / D48 | SS 1240 | 3,0 Nm | T5115 |
| ARS180-D53 / - / D76 | SS 5000 | 6,0 Nm | T5120 |



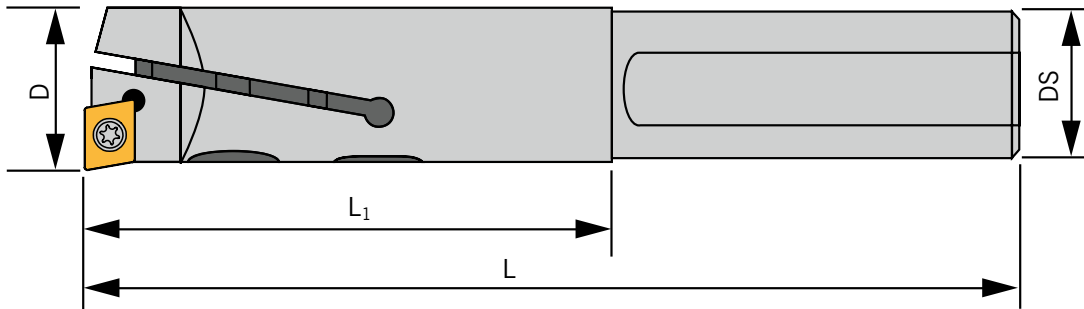
Alesatore di precisione
Barre d'alésage fine

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 |

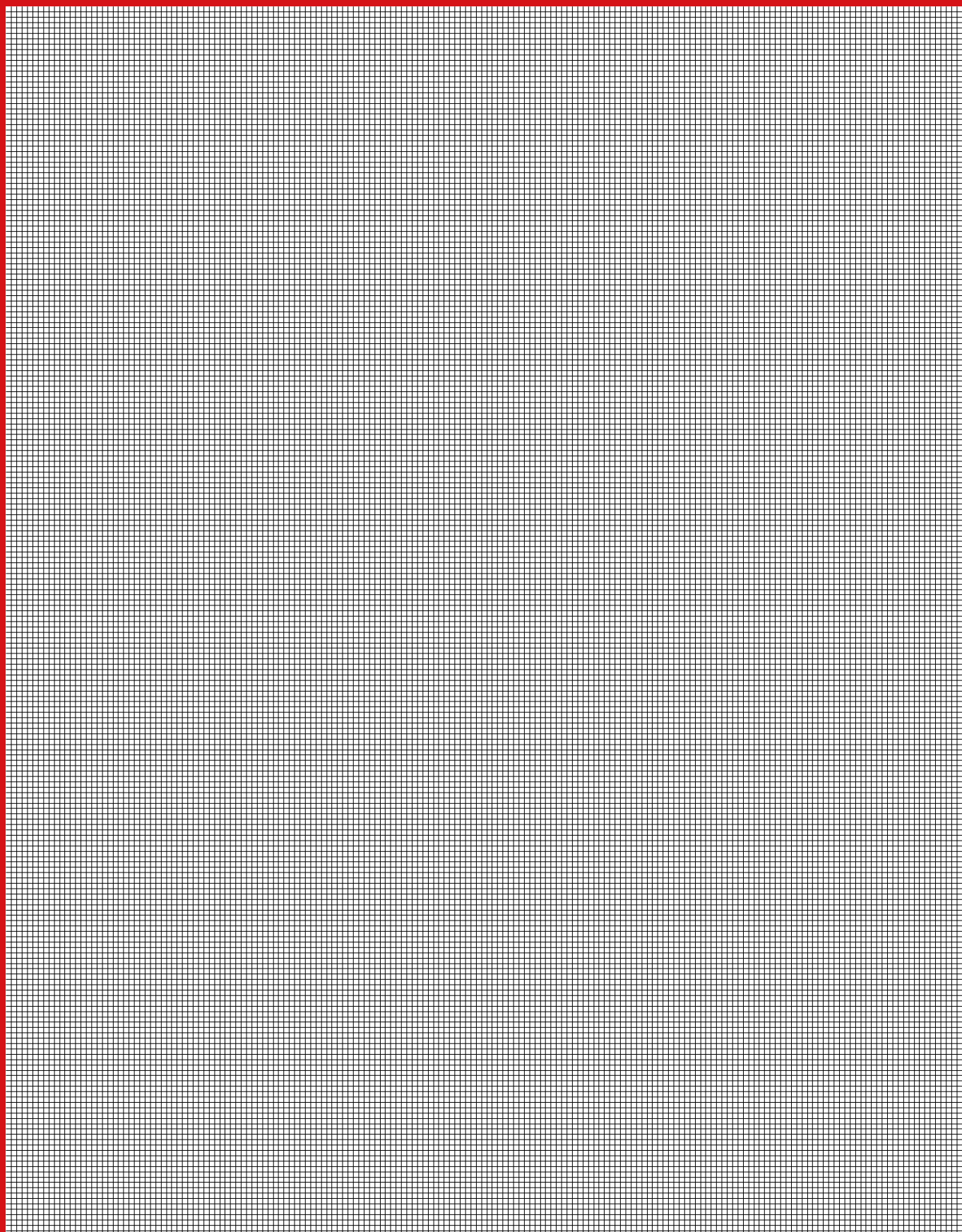
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



ISO – Basic Series

ISO indexable inserts / *Inseri ISO* / Plaquettes de coupe amovibles ISO

Milling

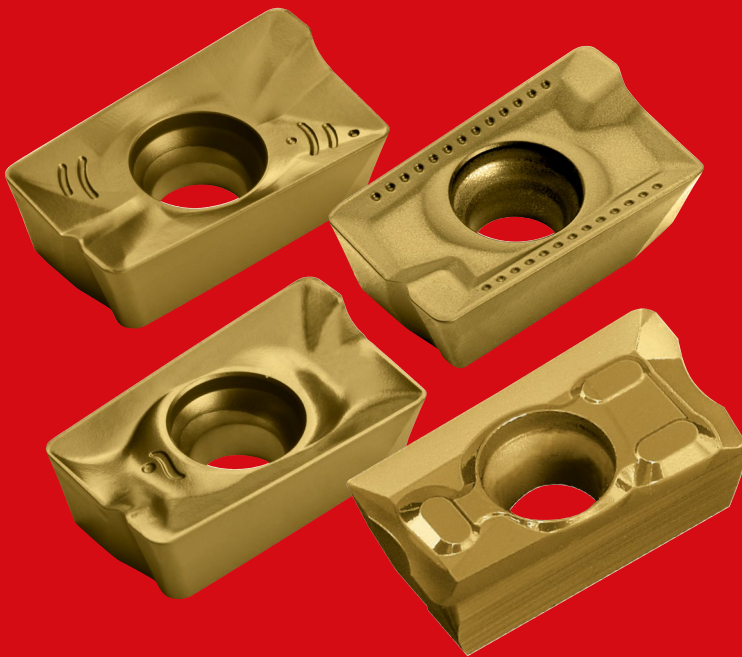
- ISO-Designation System for indexable inserts
- Geometry description
- Description of grades
- Indexable inserts
- Recommended cutting data

Fresatura

- *Sistema di identificazione ISO per Inseri a fissaggio meccanico*
- *Descrizione della geometria*
- *Descrizione della qualità*
- *Inseri a fissaggio meccanico*
- *Parametri di taglio suggeriti*

Fraisage

- Système de désignation ISO pour les plaquettes de coupe amovibles **638 – 639**
- Description de la géométrie **640 – 642**
- Description des nuances **643 – 648**
- Plaquettes de coupe amovibles **650 – 659**
- Paramètres de coupe suggérés **660 – 665**



16

Sistema di identificazione ISO per Inserti a fissaggio meccanico
 Système de désignation ISO pour les plaquettes de coupe amovibles

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] | | Tolerance classe Classe di tolleranza Classe de tolérance | |
|---|-----------|---|----------|
| d ± | m ± | 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

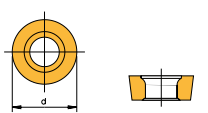
A
C
F
G
H
J
M
N
P
Q
R
T
U
W

Special shape
 Forma speciale
 Forme spéciale → **X**

T


Type of insert
Tipo di inserto
 Type de plaquette

Sistema di identificazione ISO per Inserti a fissaggio meccanico
 Système de désignation ISO pour les plaquettes de coupe amovibles

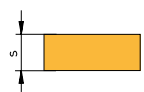
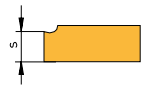
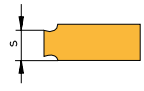


d [mm]

| |
|----|
| 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 |

| 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 |



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 dépose - 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)

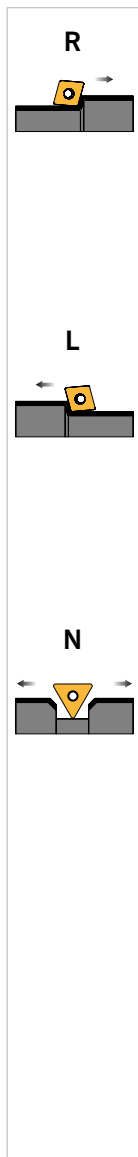
MO: Round insert (metr.)
 Inserto tondo (metr.)
 Plaquette ronde (mètre)

F Sharp
 Affilato
 Tranchant

E Rounded
 Arrotondato
 Arrondi

T Chamfered
 Smussato
 Chanfreiné

S Chamfered and rounded
 Smussato e arrotondato
 Chanfreiné et arrondi



Special chipbreaker shapes can be indicated by an internal company coding system at the 10th position.
 e.g. - NMG
 - NA
 - ACB

Forme di romptruciolo 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 10^e emplacement.
 Par ex. :
 - NMG
 - NA
 - ACB

15

Edge length
 Lunghezza lato inserto
 Longueur d'arête de coupe

T3

Insert thickness
 Spessore inserto
 Épaisseur de plaquette

PD

Corner radius
 Raggio punta
 Rayon

S

Cutting edge
 Tagliente
 Bord tranchant



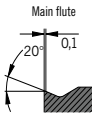
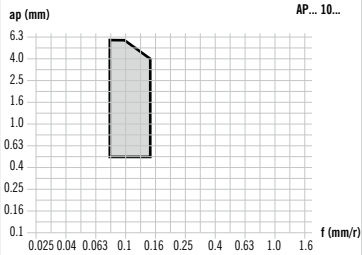
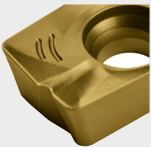

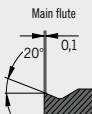
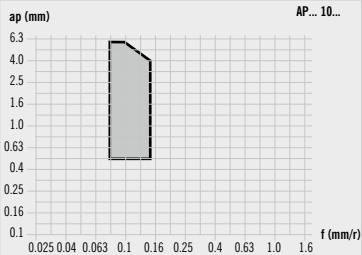
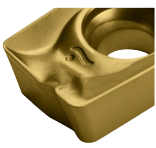

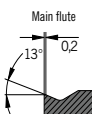
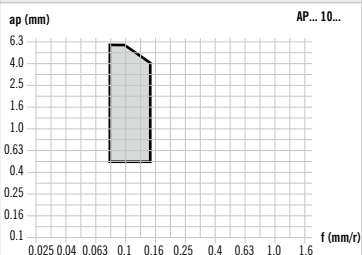
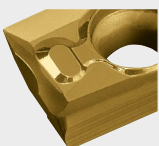

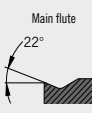
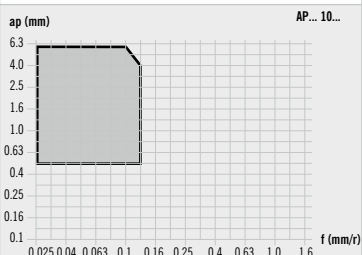
R

Cutting direction
 Direzione di taglio
 Direction de coupe



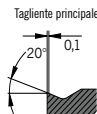
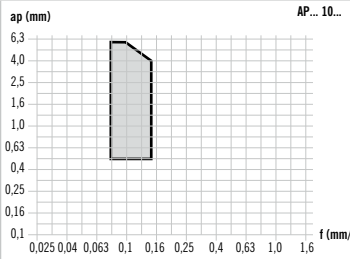

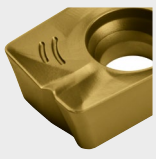

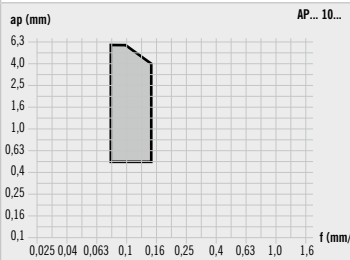

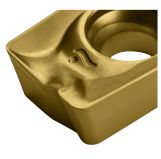
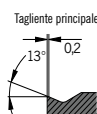
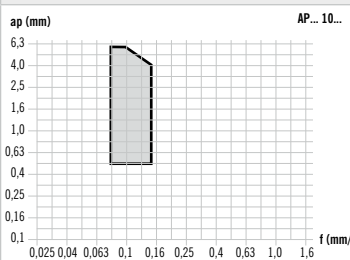

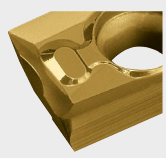

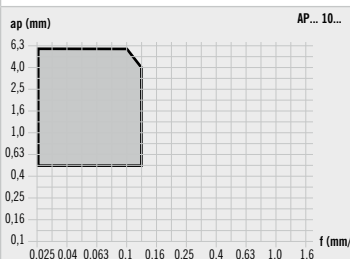
...

Additional coding system
 Informazioni supplementari
 Information complémentaire



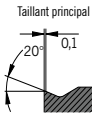

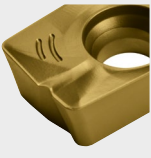
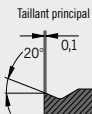

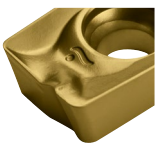
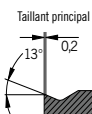

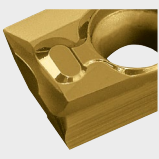
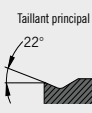
POSITIVE – MEDIUM MACHINING

| Geometry | Properties | Material group | | | | | | View/Cut | Basic cutting data diagram |
|--|--|----------------|---|---|---|---|---|--|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-U</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining ISO P & M materials • Positive rake angle with small protective chamfer • Chip breaker design on the chip breaker | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |  |  |
| <p>-S</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining ISO P & M materials • Positive rake angle with small protective chamfer • Suitable for pre-finishing | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |  |  |
| <p>-PRS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining ISO P materials • Stable insert • High process reliability | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |  |  |
| <p>-ALU</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Very well suited for machining of ISO N materials • Sharp insert • Good resistance to edge build-up | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● |  |  |















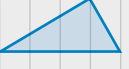























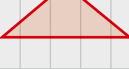













LAVORAZIONE MEDIA POSITIVA

| Geometria | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Vista/taglio | Base diagramma dati di taglio |
|--|---|------------------|---|---|---|---|---|--|---|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| <p>-U</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Molto adatto alla lavorazione di Materiali ISO P & M • Angolo di spoglia superiore positivo con piccolo smusso di protezione • Specifico rompitruciolo per buon controllo | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |  |  |
| <p>-S</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • Molto adatto alla lavorazione di Materiali ISO P & M • Angolo di spoglia superiore positivo con piccolo smusso di protezione • Adatto per la semifinitura | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |  |  |
| <p>-PRS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • La soluzione ottimale per la lavorazione di materiali ISO P • Tagliente stabile • Elevata sicurezza di processo | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |  |  |
| <p>-ALU</p>   | <ul style="list-style-type: none"> • La soluzione ottimale per la lavorazione di materiali ISO N • Tagliente affilato • Ridotta tendenza alla formazione di taglianti di riporto | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● |  |  |





USINAGE DE SEMI-FINITION POSITIVE

| Géométrie | Caractéristiques | Groupe de matériaux | | | | | | Vue/coupe | Base diagramme des données de coupe |
|---|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| | | P | M | K | N | S | H | | |
| -U   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | ● | ● | ○ | ○ | | |  Taillant principal 20° 0,1 | |
| -S   | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | ● | ● | ○ | ○ | | |  Taillant principal 20° 0,1 | |
| -PRS   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de matériaux ISO P • Arête de coupe résistante • Grande sécurité de processus | ● | ○ | ○ | | | |  Taillant principal 13° 0,2 | |
| -ALU   | <ul style="list-style-type: none"> • Convient très bien pour l'usinage de matériaux ISO N • Bord tranchant • Faible tendance à la formation d'arêtes rapportées | | | | | ● | |  Taillant principal 22° | |

HC – SOLID CARBIDE COATED

| Grade | Coating colour | Properties | Material group | | | | | | Scope of application | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|--|---------|--|---|---|
| | | | P | M | K | N | S | H | WEAR RESISTANCE | | | | | TOUGHNESS | | | | | ● ● ● ✖ | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | |
| AP2120  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Also suitable for machining cast materials Process reliability even under difficult conditions | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AP5020  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Also suitable for machining stainless steels Very good heat resistance with optimum wear resistance | ● | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AP5030  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Also suitable for machining stainless steels Very good heat resistance with optimum wear resistance | ● | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AP2135  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Also suitable for machining cast materials Process reliability even under difficult conditions | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM5040  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO M materials Suitable for the low and medium Vc range Good resistance to edge build-up | ○ | ● | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AK2110  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO K materials Excellent wear resistance Good process reliability and resistance to cutting edge chipping | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM26C  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Wear-resistant base substrate Suitable for high cutting speeds | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM36C  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Good toughness of the base substrate Suitable for wet and dry machining | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AL136  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO P materials Good for applications with medium cutting speeds Toughness even under unfavourable machining conditions | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AR26C  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO K materials Excellent toughness Good process reliability and resistance to cutting edge chipping | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AT20  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO N materials Good resistance to edge build-up Good toughness of the base substrate | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| PVD2  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO N materials Very good chip evacuation Excellent wear resistance | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AD2  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | TOUGHNESS | | | | ● | ● | ✖ | | | |
| | | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | |
| AK10F  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO N materials Also suitable for machining cast materials and titanium Highly wear-resistant grade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AK20F  |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellent for machining ISO N materials Also suitable for machining cast materials and titanium Good toughness of the base substrate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

HC - METALLO DURO RIVESTITO





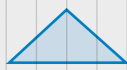





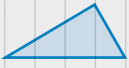


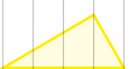





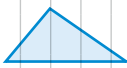





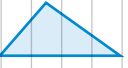


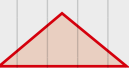











| Qualità | Colore rivestimento | Caratteristiche | Gruppo materiale | | | | | | Campo di applicazione | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|--|------------------|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----------|----|----|--|--|---------|--|--|--|--|--|---------|
| | | | P | M | K | N | S | H | RESISTENZA ALL'USURA | | | | | TENACITÀ | | | | | ● ● ● ● | | | | | | |
| | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | | |
| AP2120 | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P Adatto anche per la lavorazione di materiali fusi Sicurezza di processo anche in condizioni difficili | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AP5020 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P Adatto anche per la lavorazione di materiali fusi Sicurezza di processo anche in condizioni difficili | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AM5040 | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-M Adatto per il campo Vc basso e medio Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AK2110 | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-K Eccellente resistenza all'usura Buona sicurezza di processo e resistenza alla scheggiatura dei taglienti | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AM26C | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P Sostrato di base resistente all'usura Adatto per velocità di taglio elevate | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AM36C | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P Buona resistenza del substrato di base Adatto alla lavorazione a umido e a secco | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AL136 | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-P Adatto nell'intervallo di velocità di taglio medie Resistenza anche in condizioni di lavorazione sfavorevoli | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AR26C | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-K Eccellente resistenza Buona sicurezza di processo e resistenza alla scheggiatura dei taglienti | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AT20 | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-N Ridotta tendenza alla formazione di taglienti riportati Buona resistenza del substrato di base | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| PVD2 | | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-N Ottimo comportamento di scorrimento del truciolo Eccellente resistenza all'usura | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● ● ● ● |
| AD2 | | <ul style="list-style-type: none"> La soluzione ottimale per CFK, GFK e ceramica Rivestimento diamantato multilayer 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> Eccellente per la lavorazione di materiali ISO-N Adatto anche alla lavorazione di materiali fusi e titanio Qualità molto resistente all'usura | | | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| AK20F  |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | | | | TÉNACITÉ | | | | | ● ● ● ● | | | | |
| | | | | | | | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | |
| AP2120 CVD |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO P Substrat de base résistant à l'usure Pour des vitesses de coupe élevées | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AM36C CVD |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |  | <ul style="list-style-type: none"> Excellente nuance pour l'usinage de matériaux ISO N Très bon comportement de glissement du copeau Excellente résistance à l'usure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| AD2  |  | <ul style="list-style-type: none"> Convient très bien pour le PRFC, le PRV et la céramique Revêtement diamant multicouche 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------|----------------------|---|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|
| | | | | RÉSISTANCE À L'USURE | | | | | | TÉNACITÉ | | | | | | | | | | | |
| | | | P | M | K | N | S | H | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | ● | ● | ✘ | |
| AK10F  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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  |  | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | | ○ | ● | | | | | | | | | | | | | | ● |

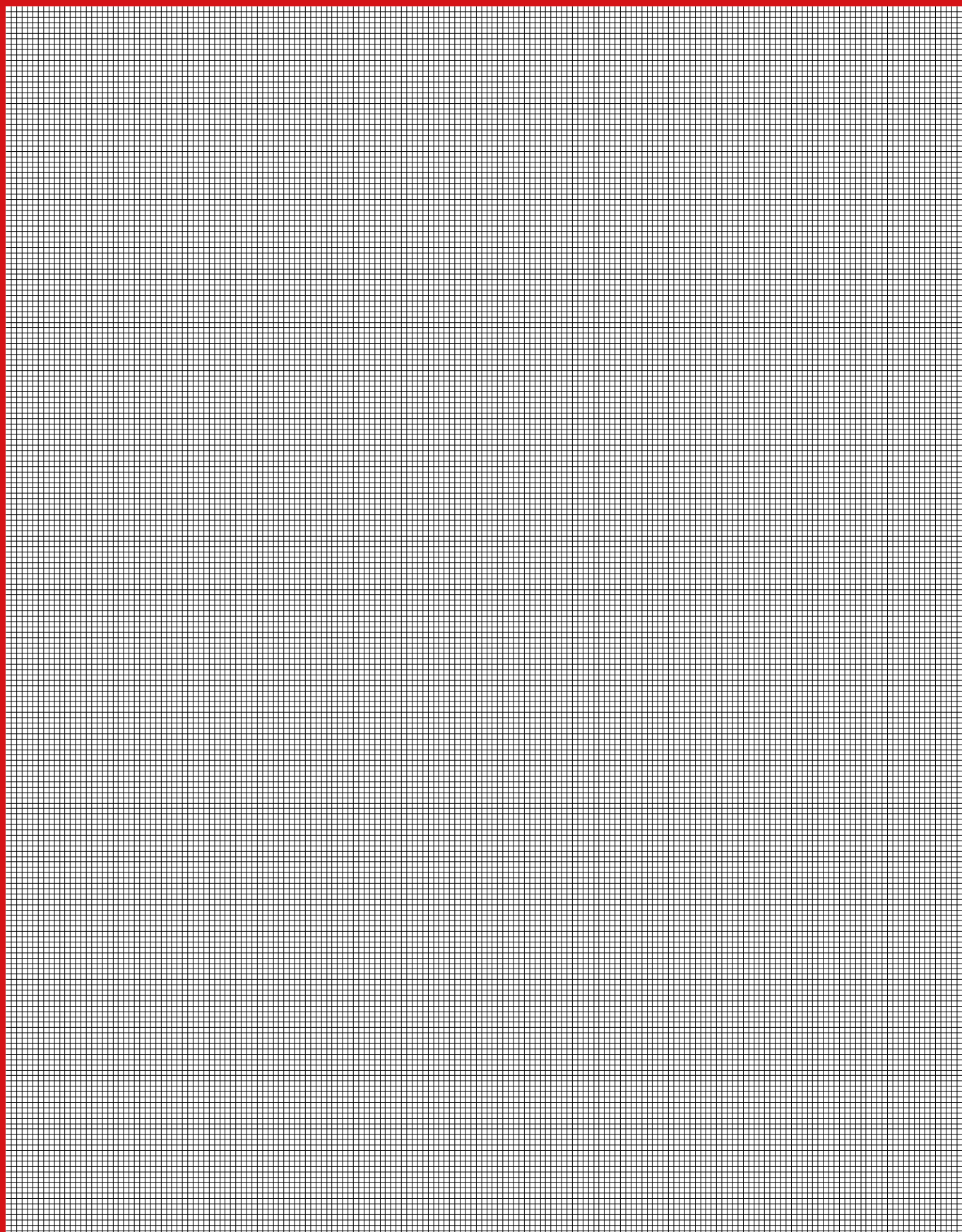
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



www.arno.de



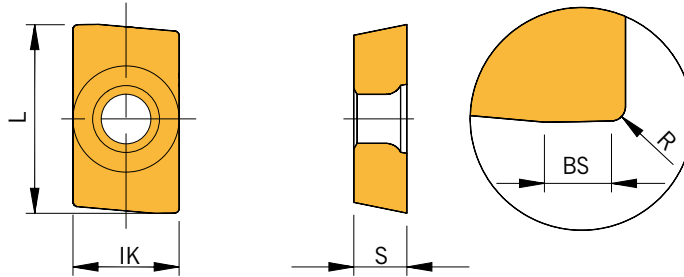
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

AP...

ISO - Indexable inserts / ISO - Inserti a fissaggio meccanico / ISO - Plaquettes de coupe amovibles



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | S | R | HC | | | HC | HC |
|--------------------------------|------|------|------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | AP2120 | AP5020 | AP5030 | AM5040 | 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

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

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

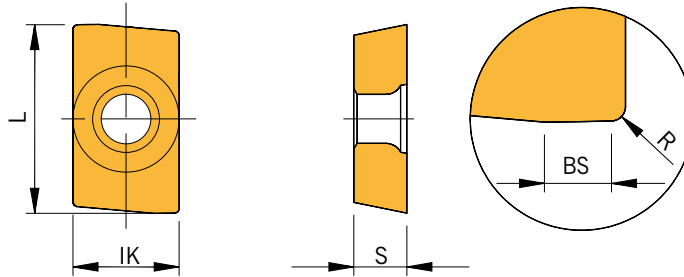
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

LD...

ISO - Indexable inserts / ISO - Inserti a fissaggio meccanico / ISO - Plaquettes de coupe amovibles



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

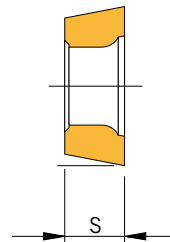
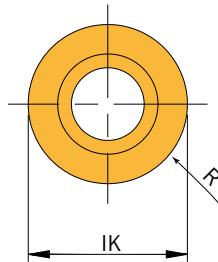
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

RDHT ...

ISO - Indexable inserts / ISO - Inserti a fissaggio meccanico / ISO - Plaquettes de coupe amovibles



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 | Material |
|--------------------------------|----|------|-----|----------|
| RDHT 0501MOFN-ALU | 5 | 1,40 | 2,5 | AK20F |
| RDHT 12T3MOFN-ALU | 12 | 3,97 | 6,0 | AK20F |
| RDHT 1003MOFN-ALU | 10 | 3,18 | 5,0 | AK20F |
| RDHT 1604MOFN-ALU | 16 | 4,76 | 8,0 | AK20F |

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

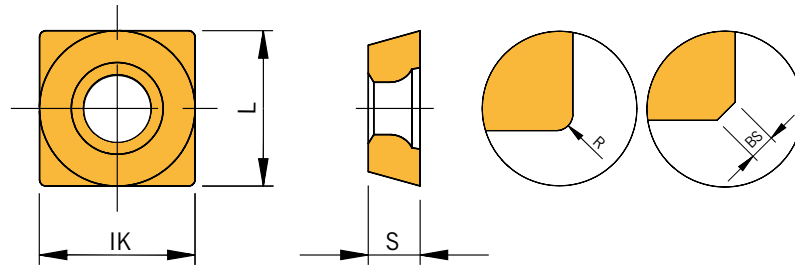
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

S...

ISO - Indexable inserts / ISO - Inserti a fissaggio meccanico / ISO - Plaquettes de coupe amovibles



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | BS | S | R | HC | |
|--------------------------------|-------|-------|-----|------|-----|-------|--------|
| | | | | | | AM26C | 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

Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

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

| Article Articolo Article | IK | L | BS | S | HC | | HU | |
|--------------------------------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | AL136 | AM36C | AR26C | AK10F |
| 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

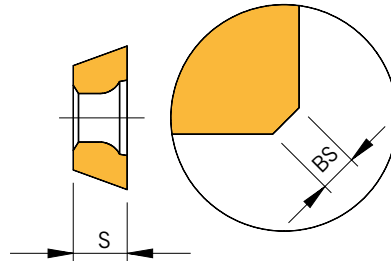
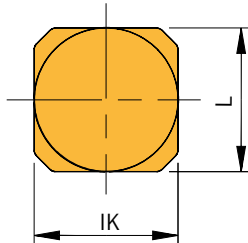
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

SEK...

ISO - Indexable inserts / ISO - Inserti a fissaggio meccanico / ISO - Plaquettes de coupe amovibles



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



Sintered Execution / Esecuzione Sinterizzato / Version frittée

| Article Articolo Article | IK | L | BS | S | HC | HC | HU |
|--------------------------------|------|------|-----|------|-------|-------|-------|
| | | | | | AM36C | AR26C | 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

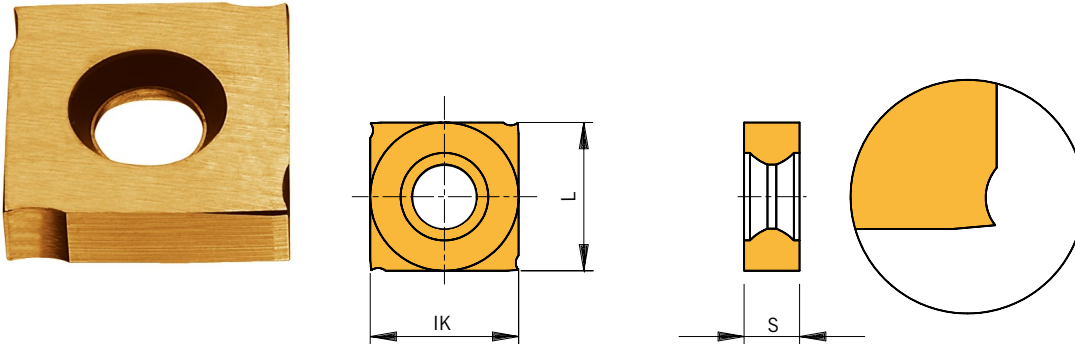
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

SNHX ...

ISO - Indexable inserts / ISO - Inserti a fissaggio meccanico / ISO - Plaquettes de coupe amovibles



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

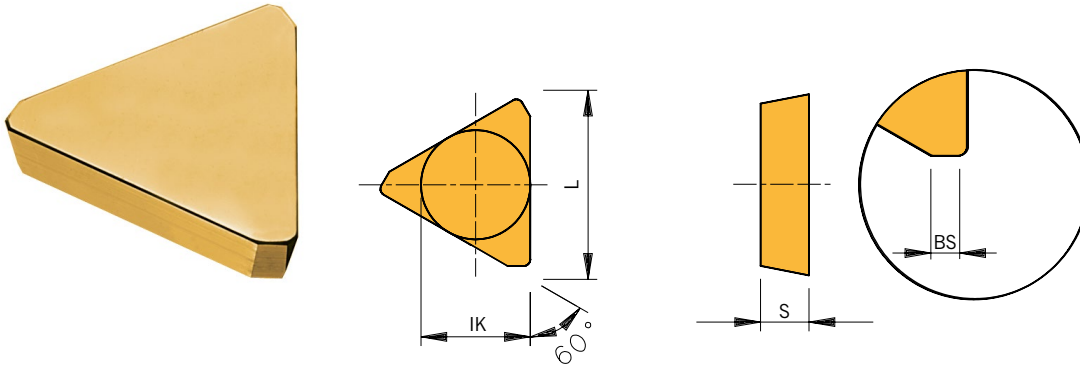
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

TPKN...

ISO - Indexable inserts / ISO - Inserti a fissaggio meccanico / ISO - Plaquettes de coupe amovibles



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

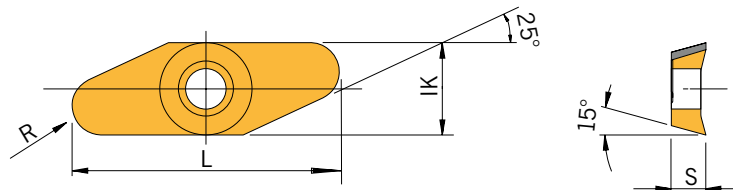
Inserti a fissaggio meccanico
Plaquettes de coupe amovibles

XDHT ...

ISO - Indexable inserts / ISO - Inserti a fissaggio meccanico / ISO - Plaquettes de coupe amovibles



Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



| Article Articolo Article | IK | L | S | R | Material |
|--------------------------------|------|----|------|---|----------|
| XDHT 200440FR-ALU | 9,52 | 20 | 4,76 | 4 | AK20F |
| XDHT 200450FR-ALU | 9,52 | 20 | 4,76 | 5 | AK20F |

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/mm ²) | 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 |
| | Low alloyed steel | Machinig steel (short-clipping) annealed | 220 | 745 | P6 | 80 - 110 - 140 | 100 - 135 - 170 | 80 - 100 - 120 |
| | | 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 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, not heat treatable | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Casted aluminium alloys | ≤ 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 | - | - | - |
| | | Unalloyed, elektrolyte copper | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Copper and copper alloys (Brass / Bronze) | 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

Determinazione della velocità di taglio - Fresatura

| Gruppo materiale | Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento | | Durezza Brinell | Resistenza Rm (N/mm ²) | 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 |
| austenitico, trattato o temperato | | 200 | 675 | M1 | - | 60 - 85 - 110 | 80 - 115 - 150 | |
| M Acciai inossidabili | 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 | - | - | - |
| | Leghe di magnesio | > 12 % Si, non invecchiato | 130 | 447 | N5 | - | - | - |
| | | > 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

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/mm ²) | 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 |
| | Acier faiblement allié | Aciers de décolletage (à copeaux courts) recuit | 220 | 745 | P6 | 80 - 110 - 140 | 100 - 135 - 170 | 80 - 100 - 120 |
| | | 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 | |
| | trempe et revenu | 300 | 1013 | P12 | - | 60 - 70 - 80 | 60 - 65 - 70 | |
| Acier inox | trempe et revenu | 400 | 1361 | P13 | - | 60 - 70 - 80 | 60 - 65 - 70 | |
| | 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 | - |
| K | Fonte malléable | austénitique-ferritique, Duplex | 230 | 778 | M3 | - | 60 - 90 - 120 | - |
| | | ferritique | 200 | 675 | K1 | - | - | - |
| | Fonte grise | perlitique | 260 | 867 | K2 | - | - | - |
| | | faible résistance | 180 | 602 | K3 | - | - | - |
| | Fonte à Graphite sphéroïdale | haute résistance / austénitique | 245 | 825 | K4 | - | - | - |
| | | ferritique | 155 | 518 | K5 | - | - | - |
| GGV (CGI) | perlitique | 265 | 885 | K6 | - | - | - | |
| N | Alliages de fonderie d'aluminium | ne pouvant pas subir un durcissement | 30 | - | N1 | - | - | - |
| | | pouvant subir un durcissement, durci | 100 | 343 | N2 | - | - | - |
| | | ≤ 12 % Si, ne pouvant pas subir de durcissement | 75 | 260 | N3 | - | - | - |
| | Alliage de fonte d'aluminium | ≤ 12 % Si, pouvant subir 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 | - | - | - |
| | | non allié, cuivre électrolytique | 100 | 343 | N7 | - | - | - |
| | Cuivre et alliage de cuivre (bronze / laiton) | Laiton, bronze, fonte rouge | 90 | 314 | N8 | - | - | - |
| | | Alliage de cuivre à copeaux courts | 110 | 382 | N9 | - | - | - |
| | | forte résistance, Ampco | 300 | 1013 | N10 | - | - | - |
| Thermoplaste (sans agents de charge abrasives) | | - | - | N11 | - | - | - | |
| Matériaux non métalliques | Duroplaste (sans agents de charge abrasives) | - | - | N12 | - | - | - | |
| | Matériau plastique renforcé de fibres de verre GFRP | - | - | N13 | - | - | - | |
| | Matériau 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 | trempe et revenu | 50 HRC | - | H1 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 55 HRC | - | H2 | - | - | - |
| | | trempe et revenu | 60 HRC | - | H3 | - | - | - |
| Fonte durci | trempe 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

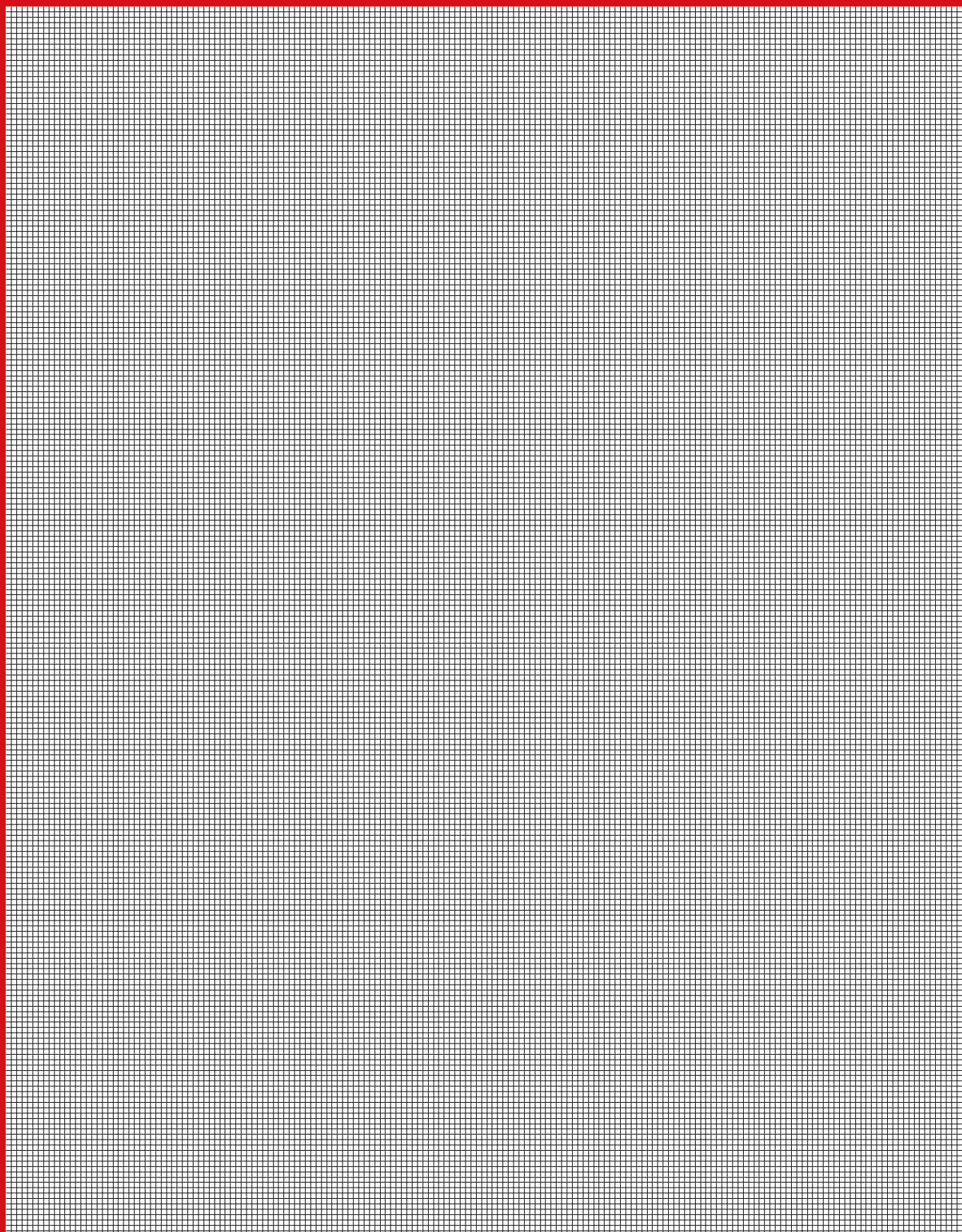
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



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

Holdings & accessories

- System presentation
- HSK-A - Shell mill tool holder
- HSK-A - Thread shank adaptor
- SK - Shell mill tool holder
- SK - Thread shank adaptor
- BT - Shell mill tool holder
- Extension
- Collets

Attacchi e accessori

- *Presentazione del sistema*
- *HSK-A Portafrese a manicotto*
- *HSK-A - Adattatore gambo filettato*
- *SK - Portafrese a manicotto*
- *SK - Adattatore gambo filettato*
- *BT - Portafrese a manicotto*
- *Prolunga*
- *Pinze di serraggio*

Logements & accessoires

- Présentation du système
 - HSK-A - Supports de tête de fraisage
 - HSK-A - Supports filetés
 - SK - Supports de tête de fraisage
 - SK - Supports filetés
 - BT - Supports de tête de fraisage
 - Rallonges
 - Pince de serrage
- 668 - 673
674
675
676
677
678
679 - 681
682



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.

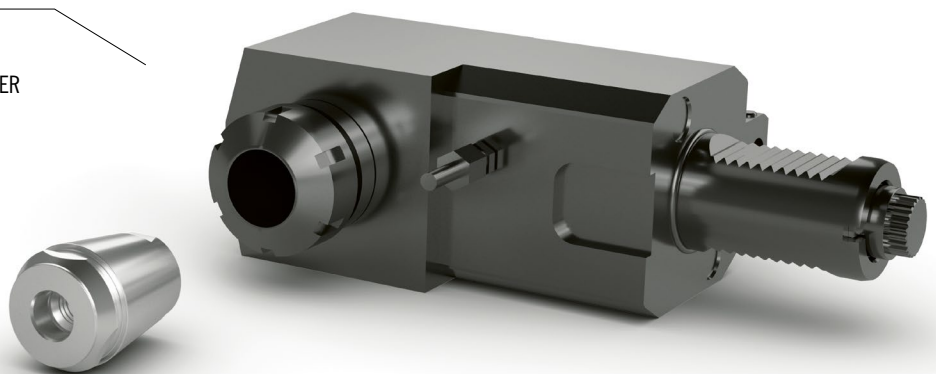
ADAPTERS:

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. Vi garantiamo 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.

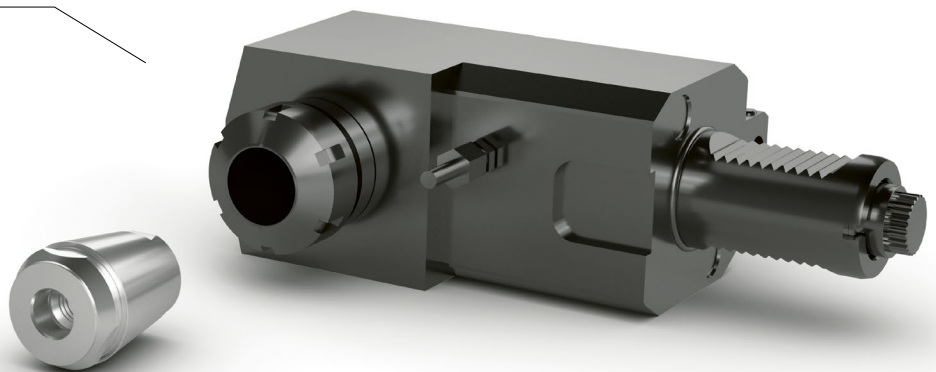
Adaptateur :

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...

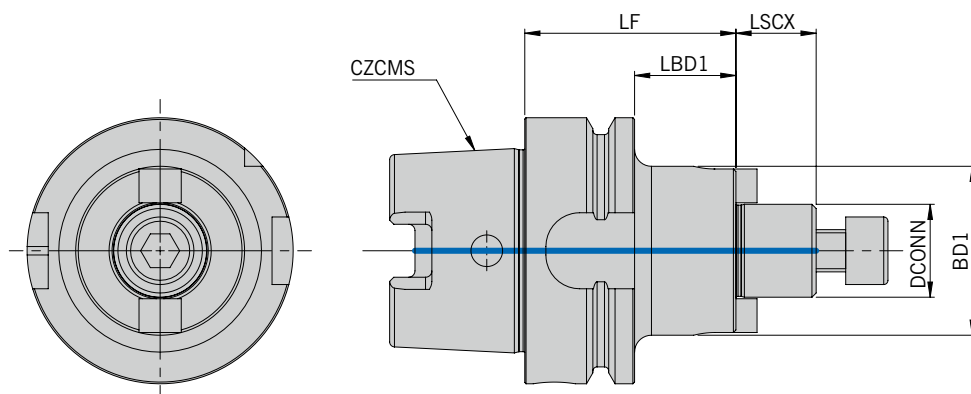
DIN 69893-1 HSK-A - Shell mill tool holder with internal cooling

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 | DCNN | 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

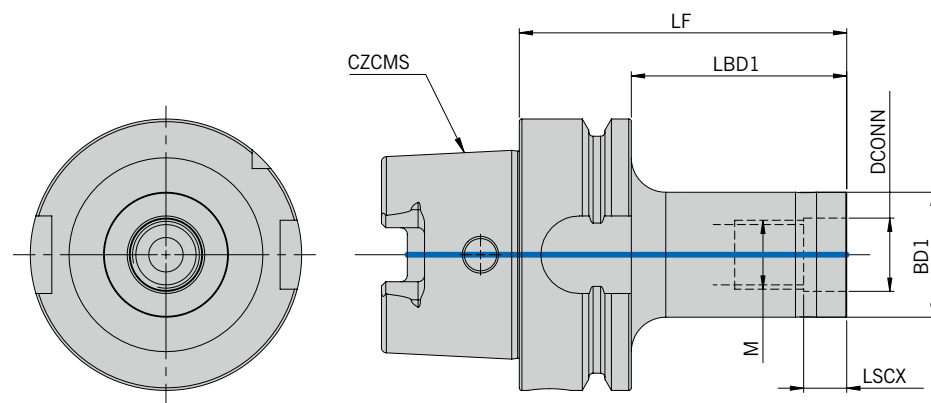
| Tool holder Portautensili Porte-outils | Screw / Vite / Vis |
|--|---|
| WA-A63-16... | Cheese head screw / Vite a testa cilindrica / Vis cylindrique ISO 4762 - M8 x 25 |
| WA-A63-22... | Cheese head screw / Vite a testa cilindrica / Vis cylindrique ISO 4762 - M10 x 25 |
| WA-A63-27... | Cheese head 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

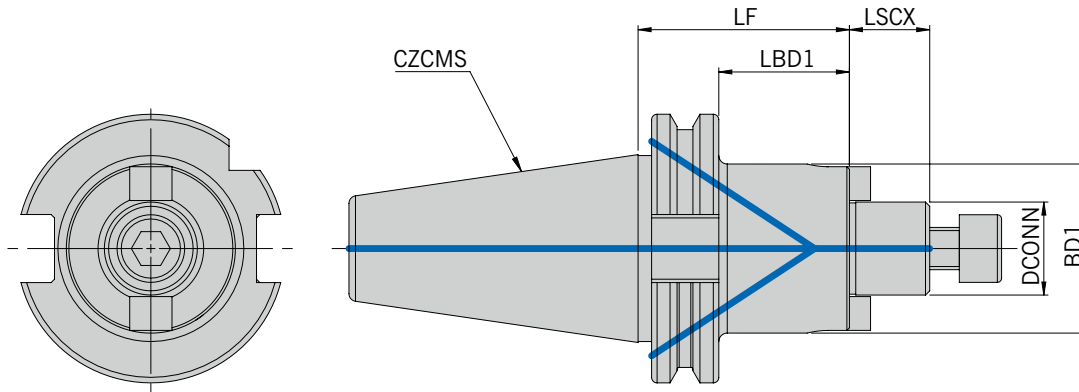
| Article Articolo Article | CZCMS | DCONN | M | LF | BD1 | LBD1 | LSCX |
|--------------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|
| WG-A63-M8-14X25IK-51 | 0630 | 8,5 | M8 | 51 | 14 | 25 | 8,5 |
| WG-A63-M10-18X25IK-51 | 0630 | 10,5 | M10 | 51 | 18 | 25 | 9,0 |
| WG-A63-M12-21X50IK-76 | 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 fraiseage 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

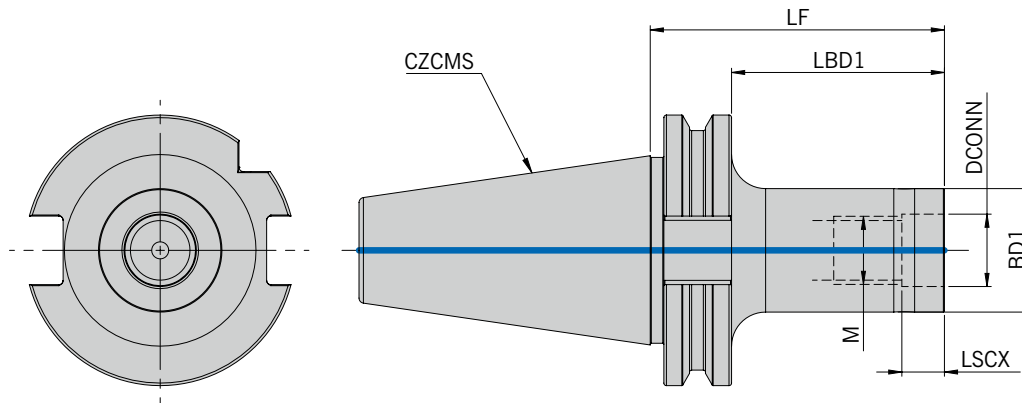
| Tool holder Portautensili Porte-outils | Screw / Vite / Vis |
|--|---|
| WA-SK40-16... | Cheese head screw / Vite a testa cilindrica / Vis cylindrique ISO 4762 - M8 x 25 |
| WA-SK40-22... | Cheese head screw / Vite a testa cilindrica / Vis cylindrique ISO 4762 - M10 x 25 |
| WA-SK40-27... | Cheese 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

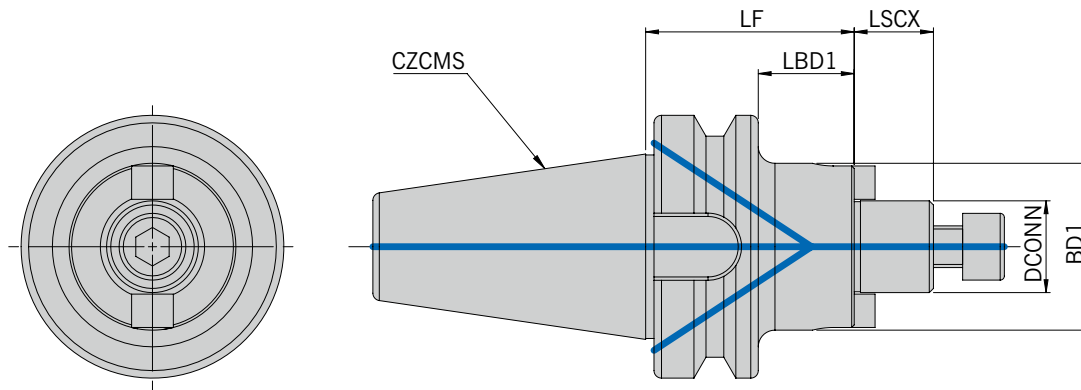
| Article Articolo Article | CZCMS | DCONN | M | LF | BD1 | LBD1 | LSCX |
|---------------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|
| WG-SK40-M8-14X25IK-44 | 0400 | 8,5 | M8 | 44 | 14 | 25 | 8,5 |
| WG-SK40-M10-18X25IK-44 | 0400 | 10,5 | M10 | 44 | 18 | 25 | 9,0 |
| WG-SK40-M12-21X50IK-69 | 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 fraiseage 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

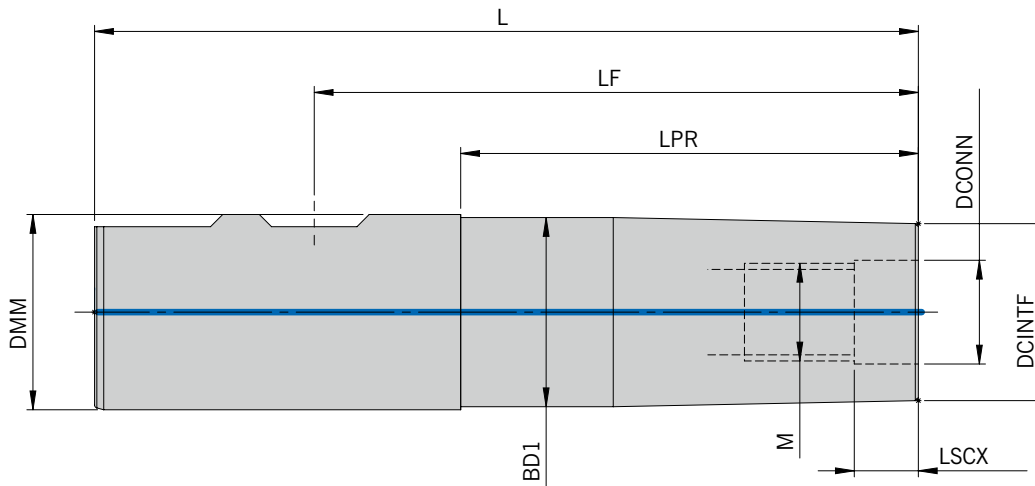
| Tool holder Portautensili Porte-outils | Screw / Vite / Vis |
|--|---|
| WA-BT40-16... | Cheese head screw / Vite a testa cilindrica / Vis cylindrique ISO 4762 - M8 x 25 |
| WA-BT40-22... | Cheese head screw / Vite a testa cilindrica / Vis cilindrique ISO 4762 - M10 x 25 |
| WA-BT40-27... | Cheese head screw / Vite a testa cilindrica / Vis cilindrique ISO 4762 - M12 x 30 |
| WA-BT40-32... | Cheese head screw / Vite a testa cilindrica / Vis cilindrique 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

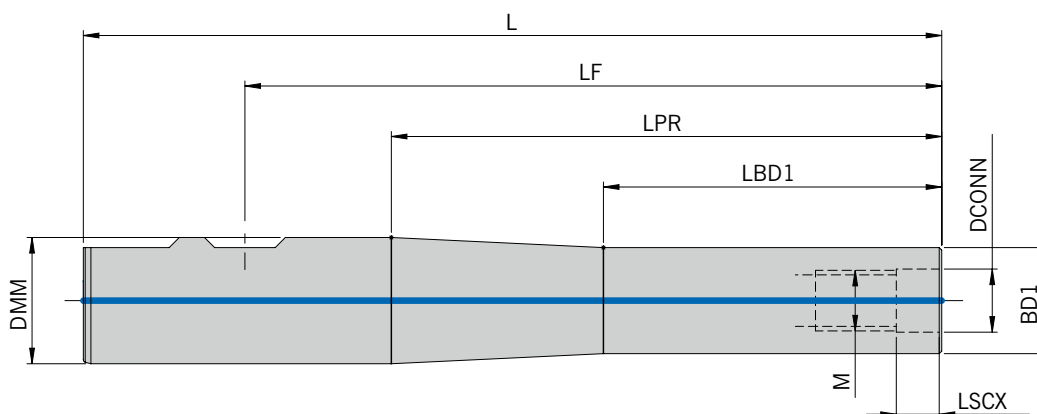


Similar to illustration
Simile all'illustrazione
Représentation approximative



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

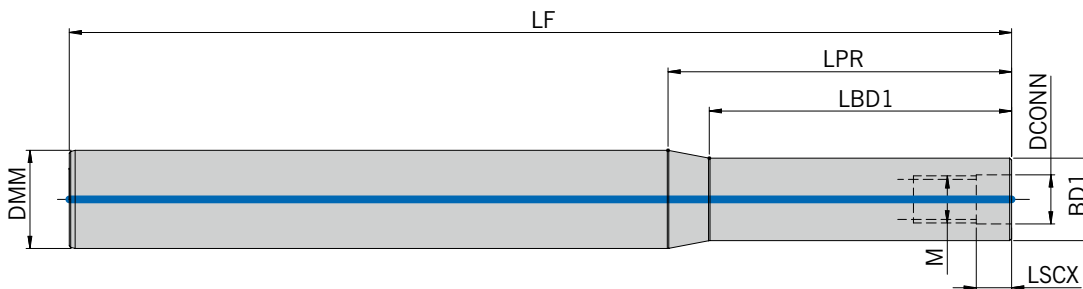
| Article Articolo Article | DCONN | DMM | M | L | LF | LPR | BD1 | LBD1 | LSCX |
|--------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| ACV1.25.040.23M12 | 12,5 | 25 | M12 | 101 | 69 | 40 | 21 | 24 | 9,0 |
| ACV1.25.109.23M12 | 12,5 | 25 | M12 | 170 | 138 | 109 | 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

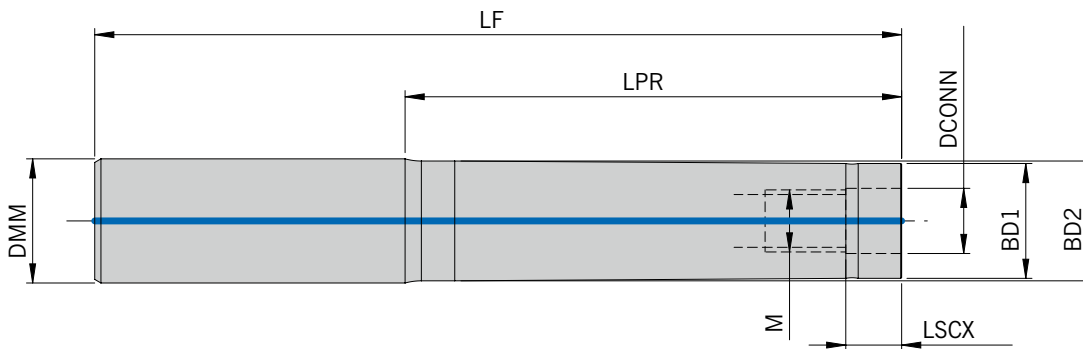
| Article Articolo Article | DCONN | DMM | M | LF | LPR | BD1 | LBD1 | LSCX |
|--------------------------------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-------|------|
| ACV2.25.077.23M12 | 12,5 | 25 | M12 | 240 | 87,5 | 21 | 77,0 | 9,0 |
| ACV2.32.023.23M12 | 12,5 | 32 | M12 | 160 | 54,0 | 21 | 23,0 | 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 |

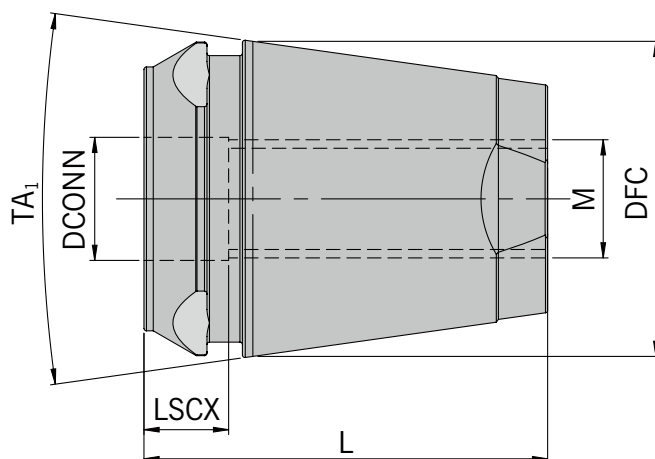
Other sizes are available on request.
Altre dimensioni sono disponibili su richiesta.
Plus de dimensions disponibles sur demande

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



Holders / Utensili / Porte-outils

| Article Articolo Article | DFC | M | L | LSCX | DCONN | TA1 |
|--------------------------------|-----|-----|----|------|-------|-----|
| ER25-M08-ST | 25 | M08 | 35 | 9 | 8,5 | 16° |
| ER25-M10-ST | 25 | M10 | 35 | 9 | 10,5 | 16° |
| ER25-M12-ST | 25 | M12 | 35 | 9 | 12,5 | 16° |
| ER32-M08-ST | 32 | M08 | 41 | 9 | 8,5 | 16° |
| ER32-M10-ST | 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 | 40 | M08 | 47 | 9 | 8,5 | 16° |
| ER40-M10-ST | 40 | M10 | 47 | 9 | 10,5 | 16° |
| ER40-M12-ST | 40 | M12 | 47 | 9 | 12,5 | 16° |
| ER40-M16-ST | 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

- Keys
- Torque tools
- Application notes - Drilling & Milling
- Wear and solutions
- Hardness comparison
- Material comparison table

Informazioni

- Chiave
- Chiave dinamometrica
- Suggestioni tecnici - Foratura & Fresatura
- Usura e rimedi
- Confronto durezza
- Tabella confronto materiali

Informations

- Clés 684 – 689
- Clé dynamométrique 690 – 690
- Consignes d'utilisation – Perçage & Fraisage 692 – 757
- Usure et mesures correctives 758 – 759
- Comparaison de la dureté 760 – 761
- Tableau comparatif des matériaux 762 – 777



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 <i>Articolo</i> Article | Socket end profile <i>Profilo presa di forza</i> Profil de sortie | Socket size <i>Dimensione presa di forza</i> 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 <i>Articolo</i> Article | Socket end profile <i>Profilo presa di forza</i> Profil de sortie | Socket size <i>Dimensione presa di forza</i> 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 <i>Articolo</i> Article | Socket end profile <i>Profilo presa di forza</i> Profil de sortie | Socket size <i>Dimensione presa di forza</i> 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 <i>Articolo</i> Article | Socket end profile <i>Profilo presa di forza</i> Profil de sortie | Socket size <i>Dimensione presa di forza</i> 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 di 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 |

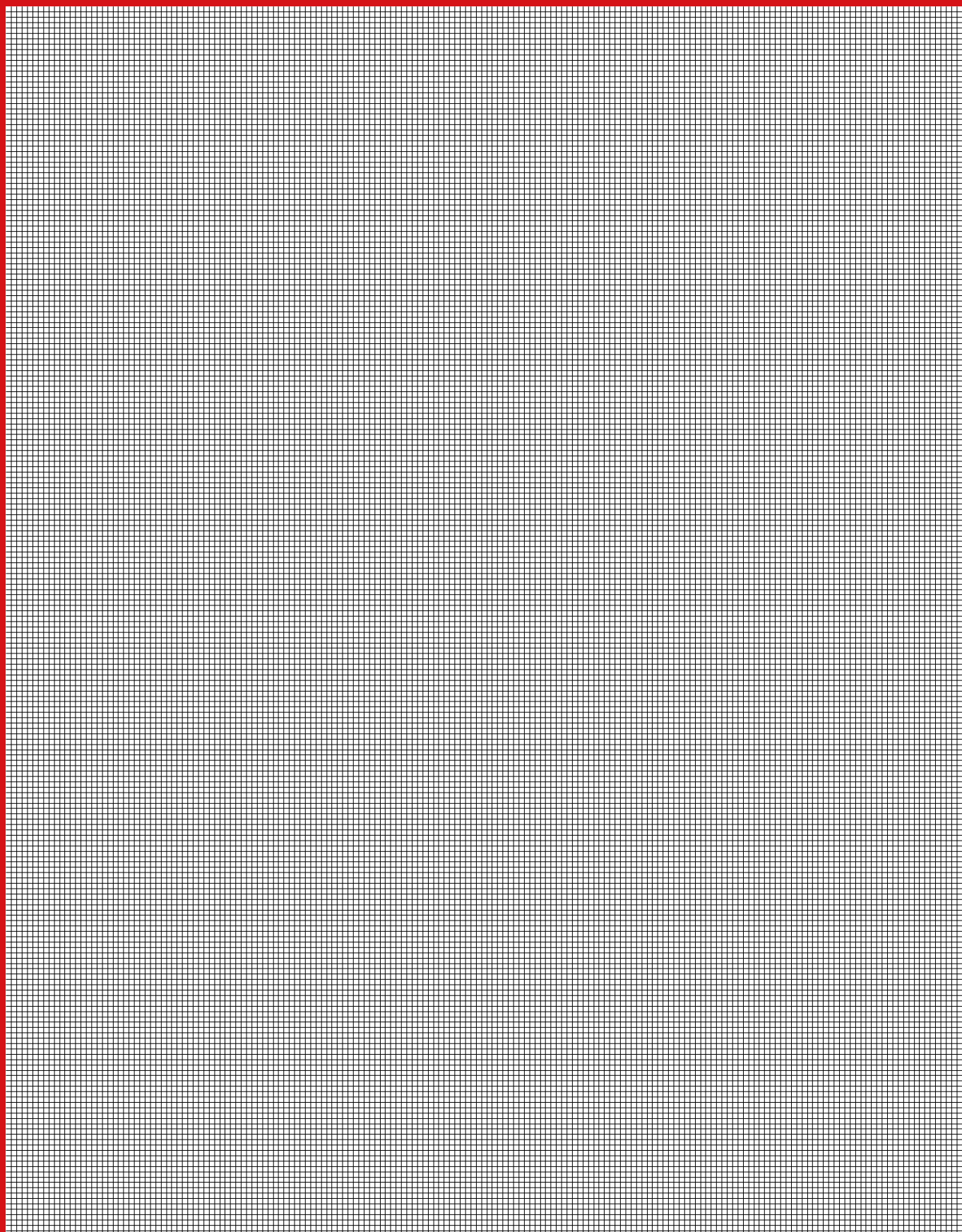
For more information see

Per maggiori informazioni visita il sito

Vous trouverez de plus amples informations sur



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

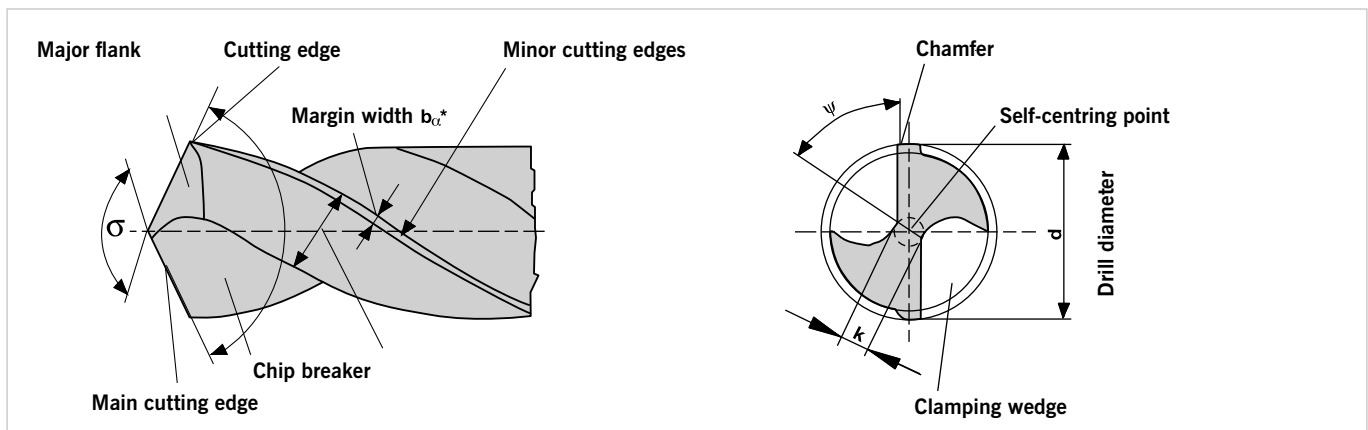
• apply

~ check, optimise

DEFINITION OF DRILL POINT

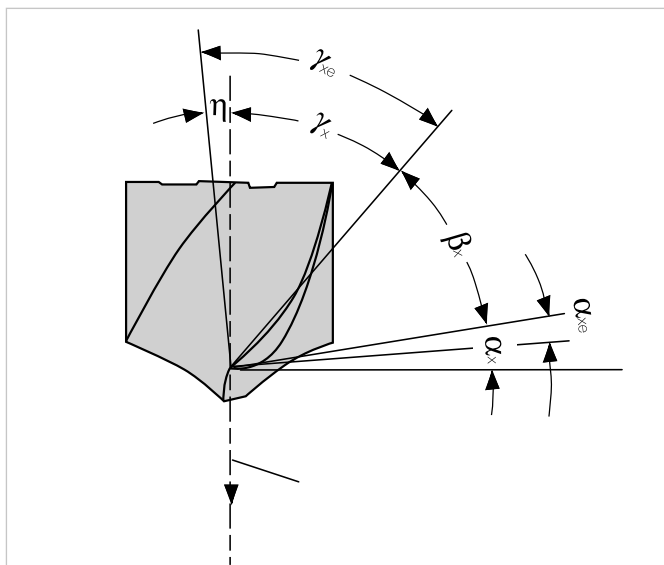
σ = point angle (sigma), ψ = chisel edge angle (psi)

* The margin width b_α is - from a machining point of view - the margin width of the minor land is denoted by $b_{\alpha n}$ (see DIN 6581).



ANGLES AT THE CUTTING EDGES

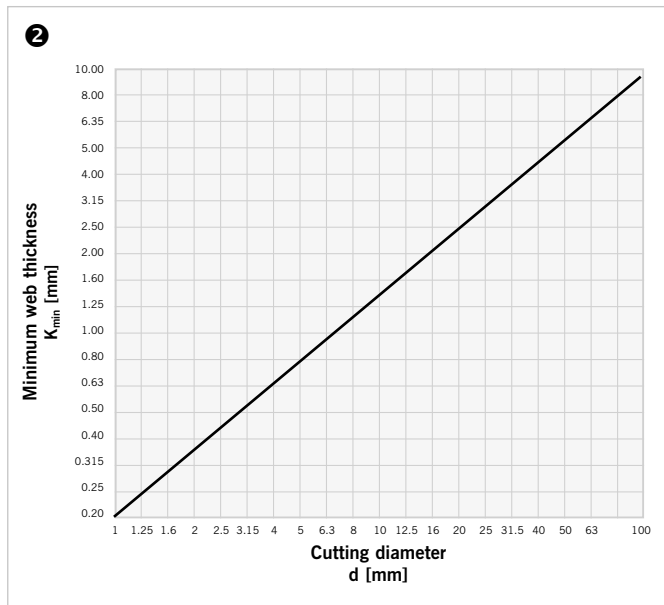
Clearance angle α , wedge angle β and rake angle γ are measured in the tool orthogonal measuring plane. For details see DIN 6581, (definitions of metal cutting technology, geometry at the tool edge).



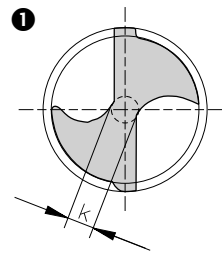
The corner is selected as the edge point.

- 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



Web thickness K

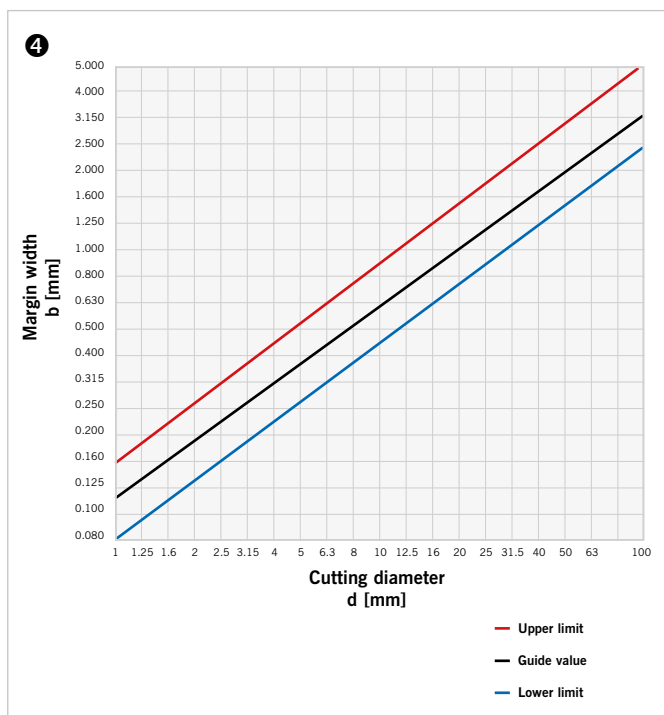


Test values:

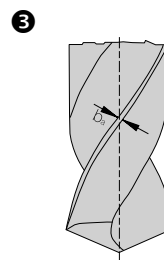
The web thickness (Fig. 1) shall not be less than the minimum value K_{min} indicated in Fig. 2.

Test point: At the drill point

Test equipment: Slide gauge (calliper) with measuring tips



Margin width b

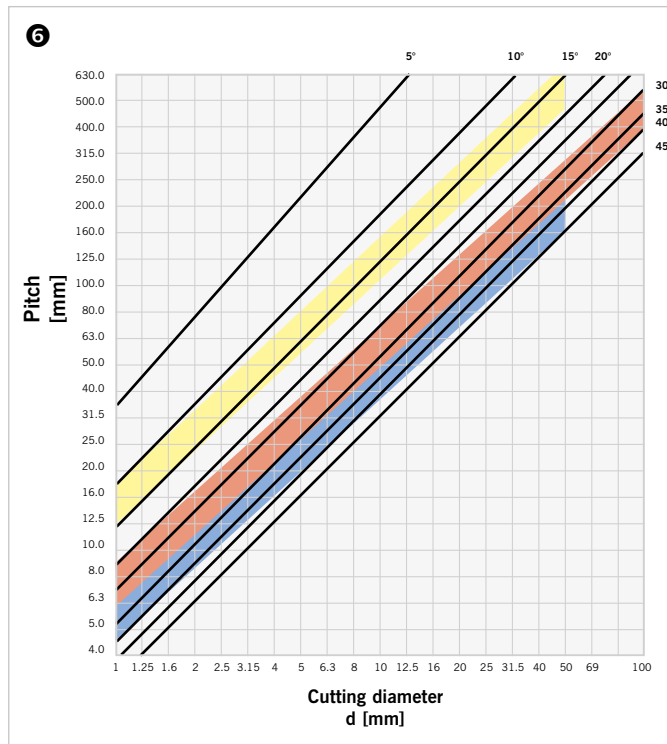


Test values:

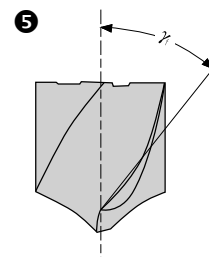
The margin width (Fig. 3) shall be within the limit values indicated in Fig. 4.

Test point: 5 mm behind the corner

Test equipment: Slide gauge



Front rake angle γ_f (helix angle) on twist drills



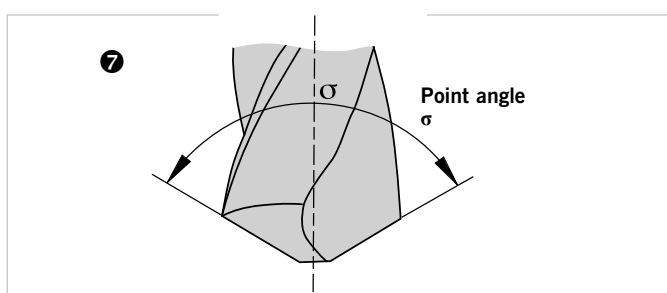
Recommended test values:

Recommended ranges depending on the tool types N, H and W according to DIN 1836 and the cutting diameter (Fig. 6).

Test point: At the corner, see Fig. 9.

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_o in the tooth orthogonal plane, (see DIN 6581), as this changes along the major cutting edge (it becomes smaller towards the drill point).

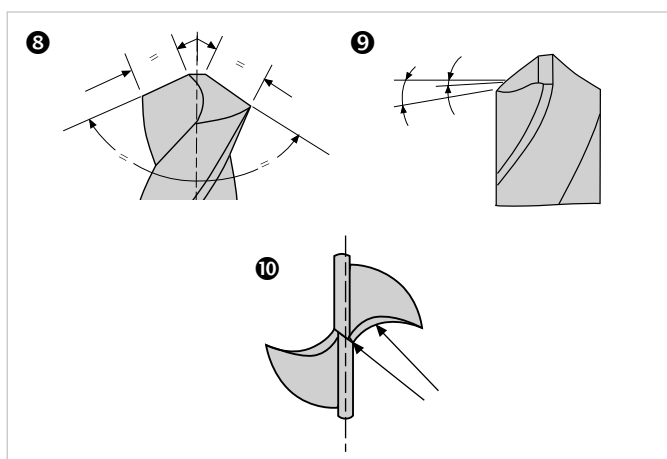


Point angle σ on twist drills

Test values: Standard execution for tool type N and H: $\alpha = 118^\circ$, for tool type W: $\alpha = 130^\circ$

Test point: On the major cutting edges, see Fig. 9.

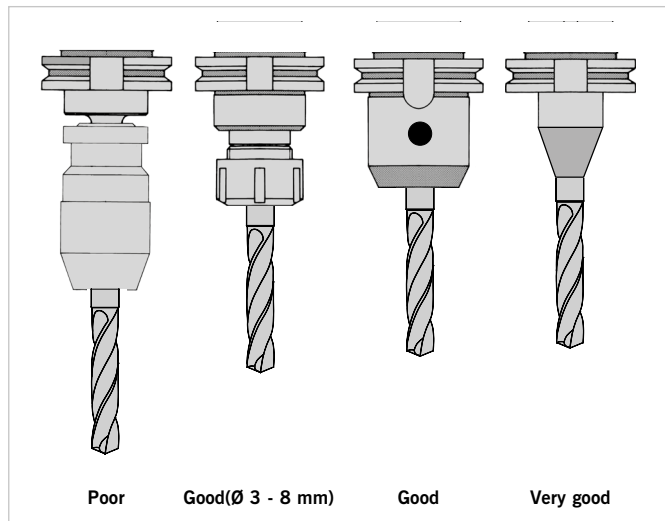
Test equipment: According to VDI guideline 3331 Part 1, Section Margin width b_α



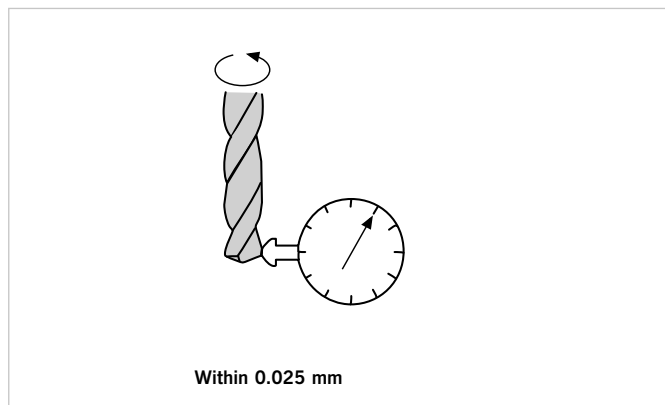
Resharpener twist drills

- (1) Irregular wear of drills. Drill should be reground before excessive wear.
- (2) Regrinding
 - a) Grind the correct point angle for your application (Fig. 7).
 - b) Check that both major cutting edges have the same angle. With a 130° point angle, each major cutting edge should be 65° (Fig. 8).
 - c) Primary relief and secondary clearance angle (Fig. 9).
 - d) Grind web thinning (Fig. 10).

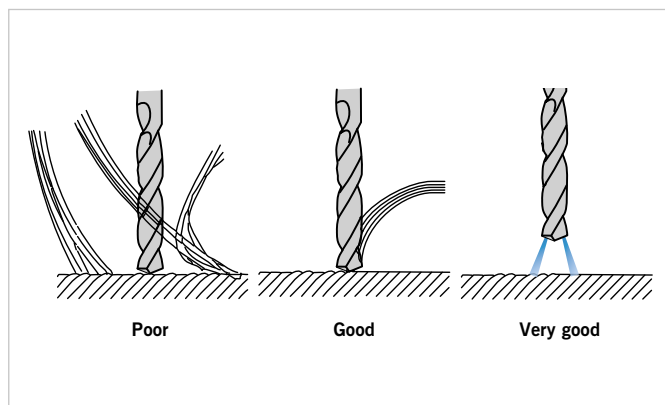
USE OF DRILLS



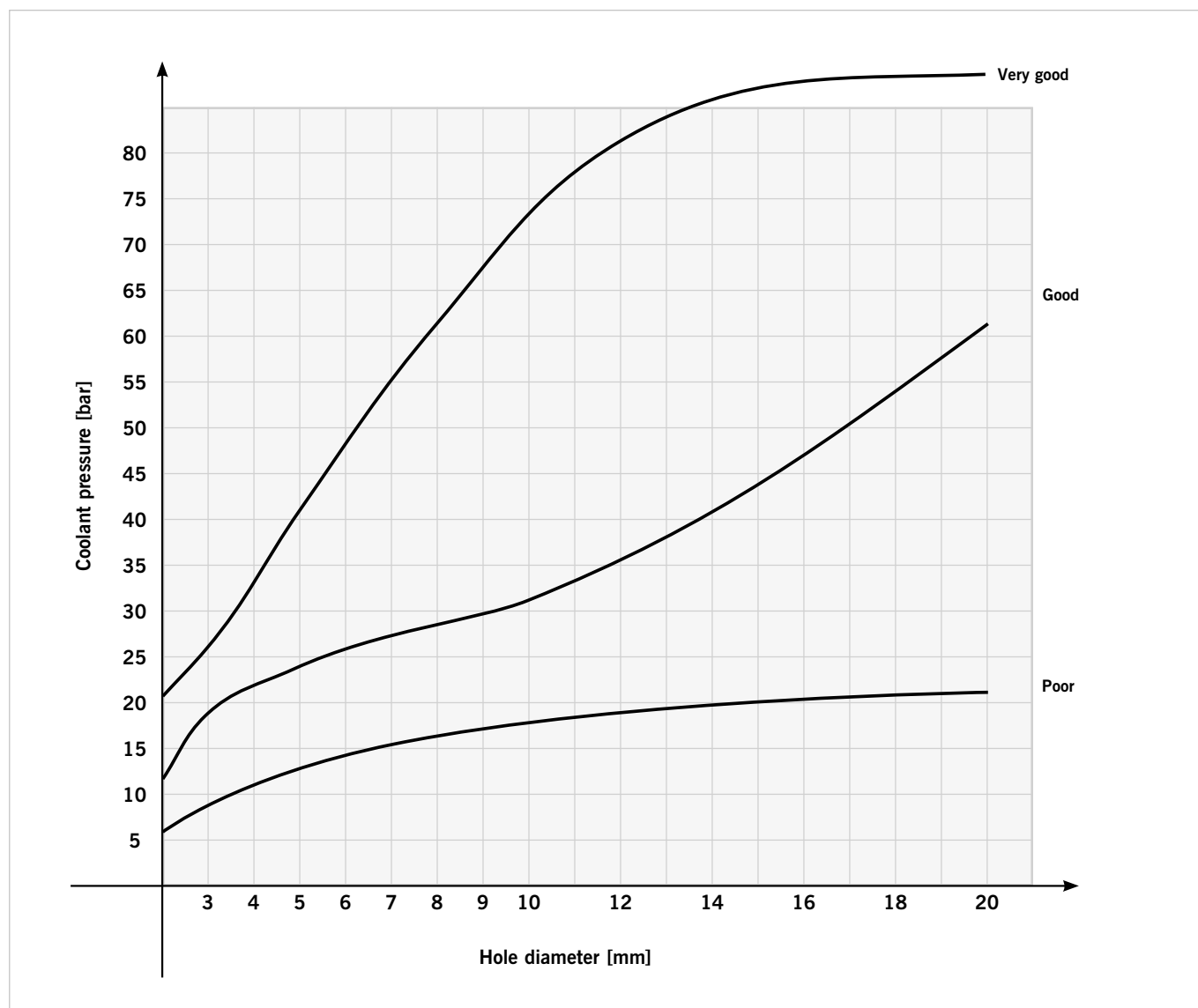
Correct clamping!



Radial runout at the cutting edge must not exceed 0.025 mm.

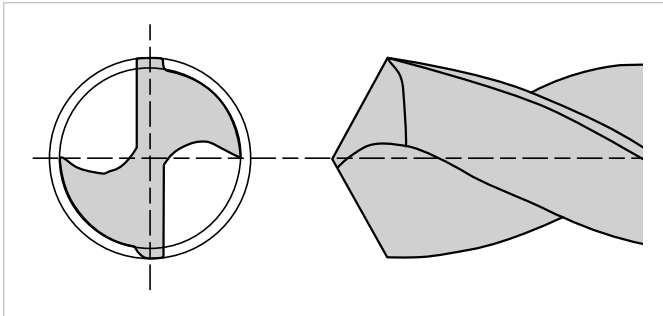


Sufficient coolant supply at the drill hole.



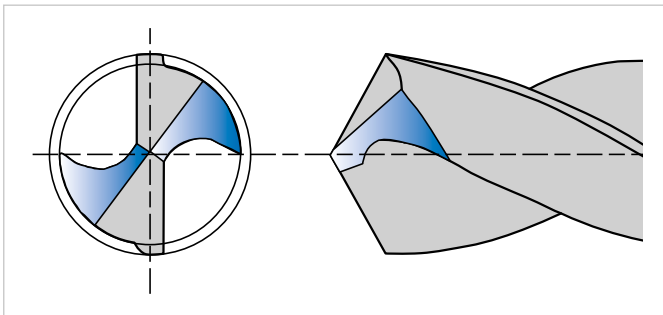
When using drills with a coolant channel, high-pressure cooling is required.

WEB THINNING



Standard grind

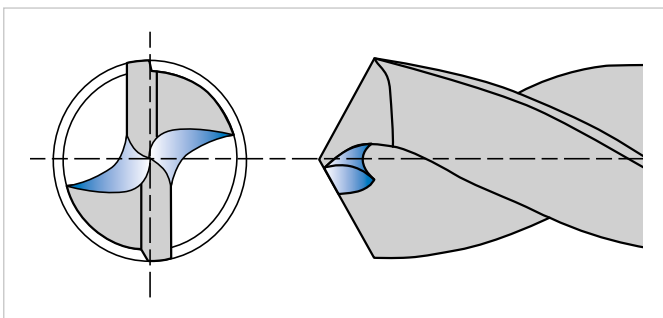
For general purpose drilling. Thanks to the thin web thickness, web thinning is not necessary. Suitable for steel, steel alloys, cast iron, stainless steel, titanium, inconell, etc. For conventional cutting conditions.



DIN 1412 Form C

Web thinning with split point

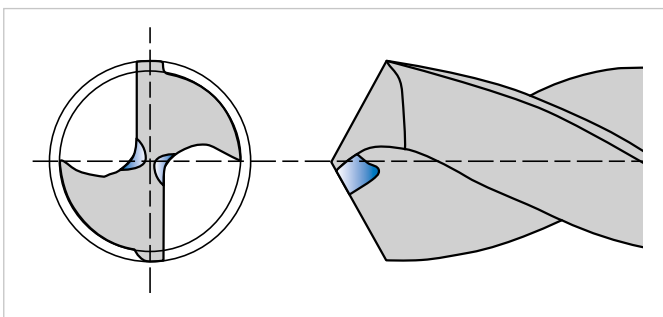
For general purpose drilling. Suitable for steel, steel alloys, cast iron, stainless steel, titanium alloys, inconell, etc. For conventional cutting conditions.



Form R

Web thinning (helical thinning)

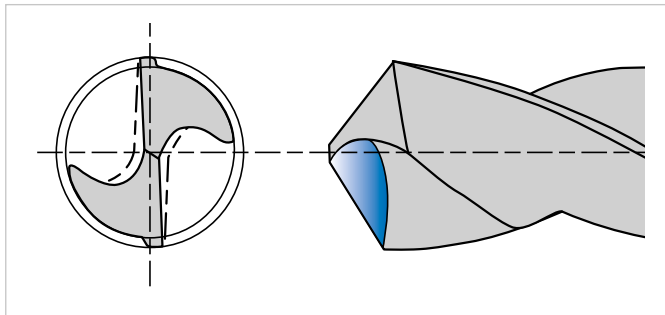
Frequent chip breaking and chip evacuation by helical thinning. Sufficient space is created for chips. Good centring is possible.



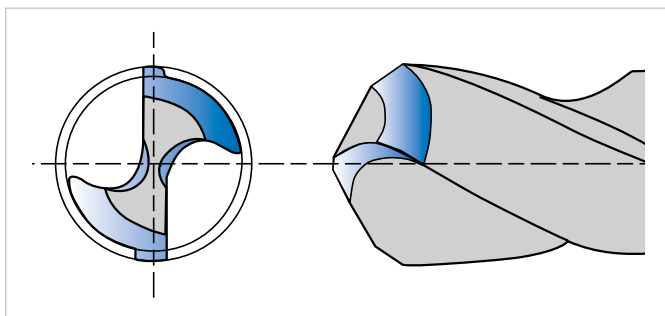
DIN 1412 Form A

Web thinning with self-centring point

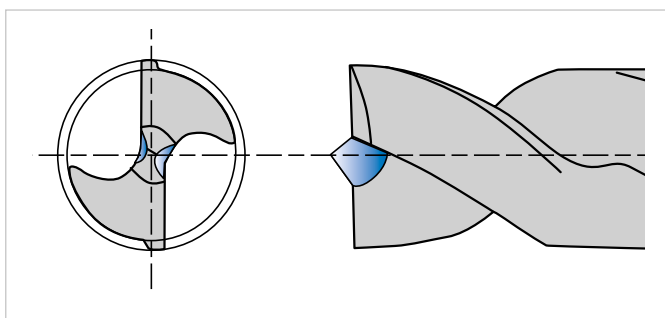
This form has a thin self-centring point which allows good chip evacuation and centring. This type is the easiest method to grind the web thinning. A narrow web and wide fluted drills maintain stability.

**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.

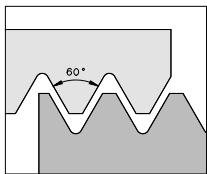
**DIN 1412 Form D****Web thinning with self-centring point**

For general purpose drilling. Suitable for steel, steel alloys, cast iron, stainless steel, titanium alloys, inconell, etc. For conventional cutting conditions.

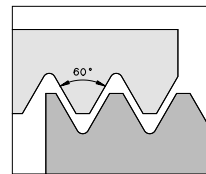
**DIN 1412 Form E****Centre point**

Suitable for centric drilling of thin sheet and tubes. Produces less burr.

DIAMETERS FOR THREADED CORE HOLES



Metric ISO thread DIN 13

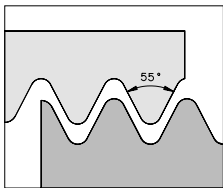


Metric ISO fine thread DIN 13

| 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 |

| 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 |

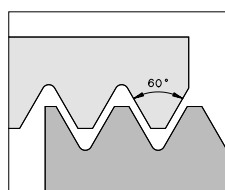
| Thread diameter [M] | Core hole nut [mm] |
|------------------------|-----------------------|
| 22,00 x 2,00 | 20,00 |
| 24,00 x 1,00 | 23,00 |
| 24,00 x 1,50 | 22,50 |
| 24,00 x 2,00 | 22,00 |
| 25,00 x 1,00 | 24,00 |
| 25,00 x 1,50 | 23,50 |
| 26,00 x 1,50 | 24,50 |
| 27,00 x 1,50 | 25,50 |
| 27,00 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

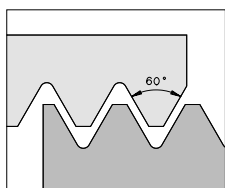
| Thread designation | Outer diameter | | Nut diameter [mm] | Core hole diameter [mm] | Turns per [inch] |
|--------------------|----------------|--------|----------------------|----------------------------|---------------------|
| | [inch] | [mm] | | | |
| G 1/8" | 1/8 | 9,73 | 8,85 | 8,80 | 28 |
| 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 | | Nut diameter [mm] | Core hole diameter [mm] | Turns per [inch] |
|--------------------|----------------|---------|----------------------|----------------------------|---------------------|
| | [inch] | [mm] | | | |
| 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 | | Core hole diameter [mm] | Turns per [inch] |
|--------------------|----------------|--------|----------------------------|---------------------|
| | [inch] | [mm] | | |
| 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 | from to | from to | from to | from to | from to |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1-3 | 3-6 | 6-10 | 10-18 | 18-30 | 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 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Drill blunt 2. Major cutting edge too small 3. Web too thick | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grind the major cutting edge 2. Grind the web 3. Select drill with narrower web |
| Margin fracture | <ol style="list-style-type: none"> 1. Drill bush is too inaccurate | <ol style="list-style-type: none"> 1. Select the right drill bush |
| Fracture of the major cutting edge | <ol style="list-style-type: none"> 1. Too much load on the major cutting edge 2. Feed rate too high | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grind the major cutting edge 2. Reduce feed rate |
| Fracture in the tangs of the taper shank | <ol style="list-style-type: none"> 1. Attachment between Morse taper and holder insufficient 2. Wear of the holder | <ol style="list-style-type: none"> 1. Remove dirt or chips from the holder 2. Change holder |
| Drill breaks in brass | <ol style="list-style-type: none"> 1. Unsuitable drill 2. Cutting edges clogged by chips | <ol style="list-style-type: none"> 1. Select suitable drill |
| Fractures on the self-centring point | <ol style="list-style-type: none"> 1. Too great a load on the self-centring point 2. Feed rate too high | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grind the self-centring point 2. Reduce feed rate |
| Oversize hole | <ol style="list-style-type: none"> 1. Unequal angle or length of the major cutting edge 2. Loose spindle | <ol style="list-style-type: none"> 1. Regrind drill point, select suitable drill bit 2. Fasten spindle sufficiently |
| Fractures on the cutting corner | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cutting speed too high 2. Hard inclusions in the workpiece 3. Cutting edges clogged by chips 4. Drill wear too great | <ol style="list-style-type: none"> 1. Regrind drill point, adapt to workpiece 2. Reduce feed rate 3. Regrind before excessive wear |
| Uneven chips at the cutting edges | <ol style="list-style-type: none"> 1. Drill point not properly ground 2. Only one cutting edge drills | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grind the drill point correctly 2. Regrind the drill point with the same point angle and length |
| Poor drilling pattern | <ol style="list-style-type: none"> 1. Drill point not properly ground 2. Insufficient coolant supply 3. Feed rate too high 4. Attachment not stable | <ol style="list-style-type: none"> 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]

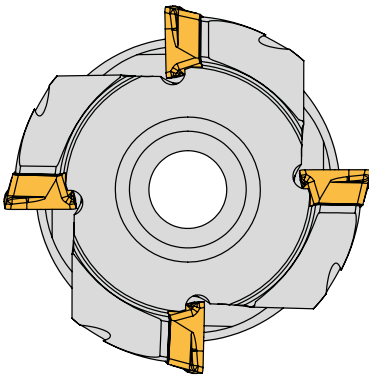
$$A = \frac{d \cdot f}{2}$$

| | | | | |
|-------|--------------------|--------------------|-------|---|
| V_f | Feed rate | [mm/min] | Q | Chip removal rate |
| V_c | Cutting speed | [m/min] | k_c | Specific cutting force [N/mm ²] |
| n | Speed | [rpm] | C_1 | Correction factor for cutting speed |
| f | Feed | [mm/r] | C_2 | Correction factor for manufacturing process |
| P_c | Cutting rate | [kW] | K | Table value for specific cutting force |
| A | Chip cross-section | [mm ²] | | |

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 PITCH

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.

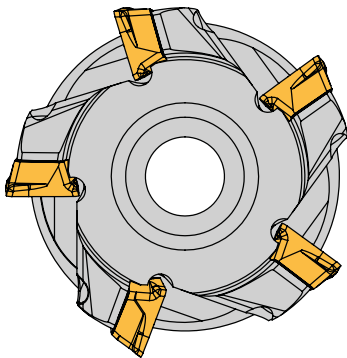


Wide pitch

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)

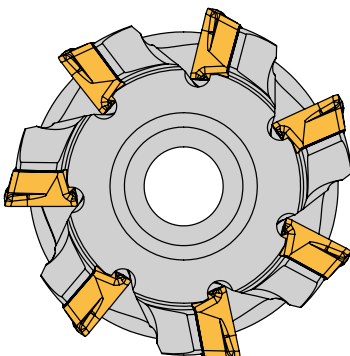


Medium pitch

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.

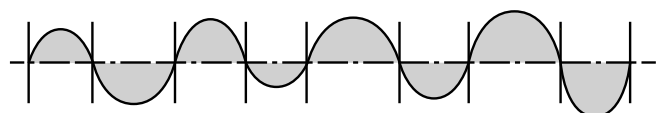
Suitable for:

- High productivity with low lateral infeed AE
- Higher drive power
- Interrupted surfaces (e.g. distribution block)
- Short-chipping materials

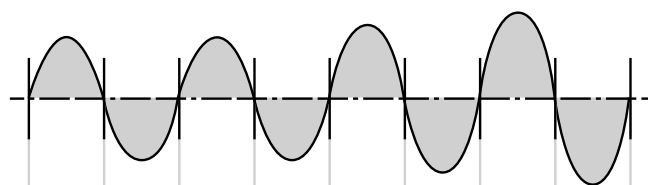
DIFFERENTIAL PITCH

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.

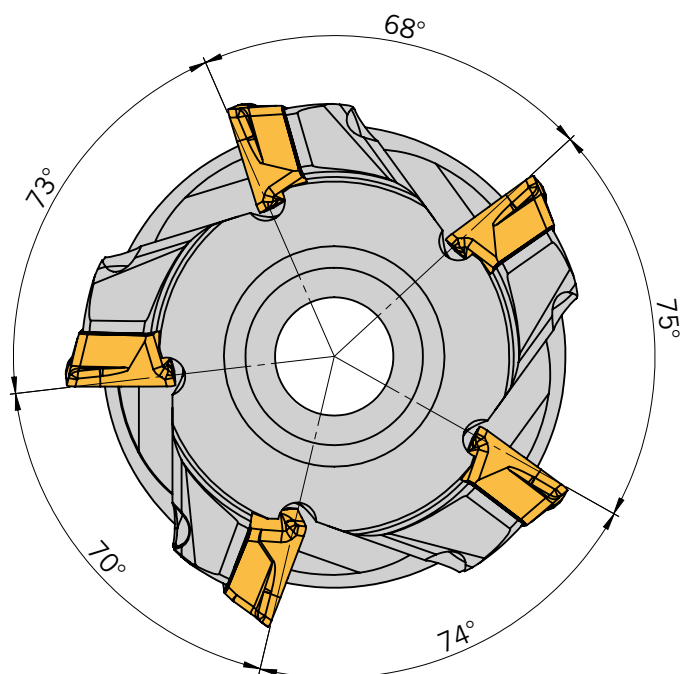
The reduction drastically reduces vibration and leads to a significant improvement in smoothness of the cutting action during machining.



Differential pitch

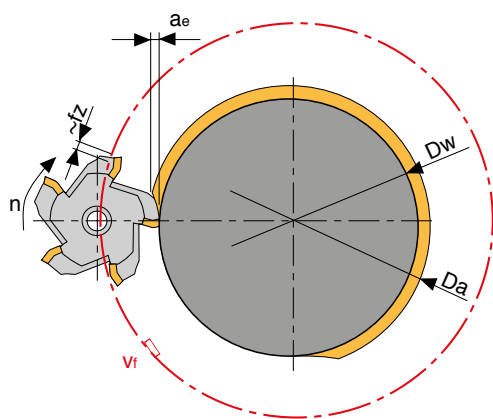


Even pitch

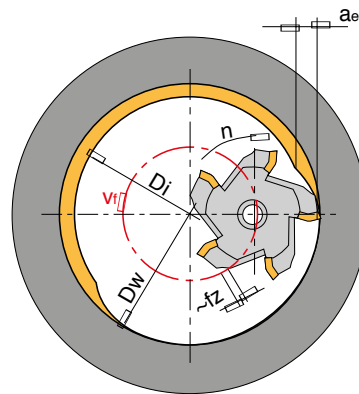


Example:
uneven tooth pitch

CIRCULAR MILLING



Internal milling - circular



Feed rate (path speed of milling cutter centre point)

$$V_f = \left(1 + \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

$$V_f = \left(1 - \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

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

$$V_f = \left(1 + \frac{40}{60} \right) 2500 \cdot 0.05 \cdot 3 = 625 \text{ mm/min}$$

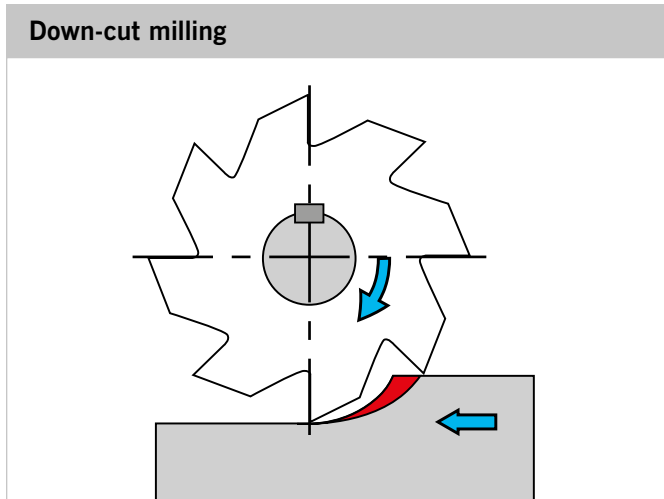
Radial contact width

$$\frac{65 - 60}{2} = 2.5 \text{ mm}$$

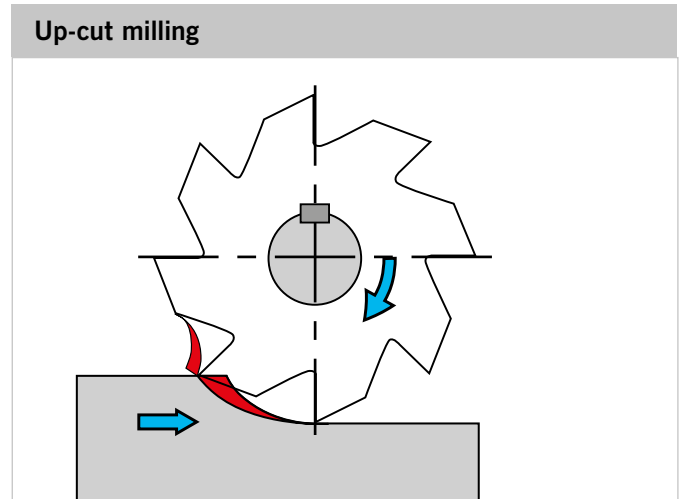
Effective radial contact width

$$a_e = \frac{65^2 - 60^2}{3 \cdot (60 + 40)} = 2.08 \text{ mm}$$

DOWN-CUT AND UP-CUT MILLING



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

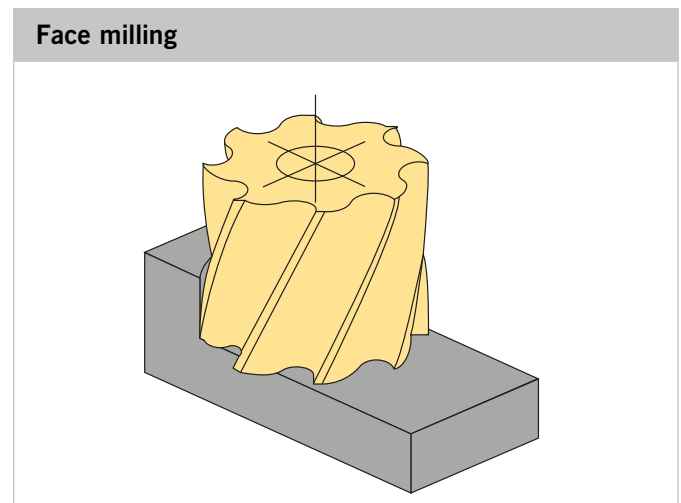
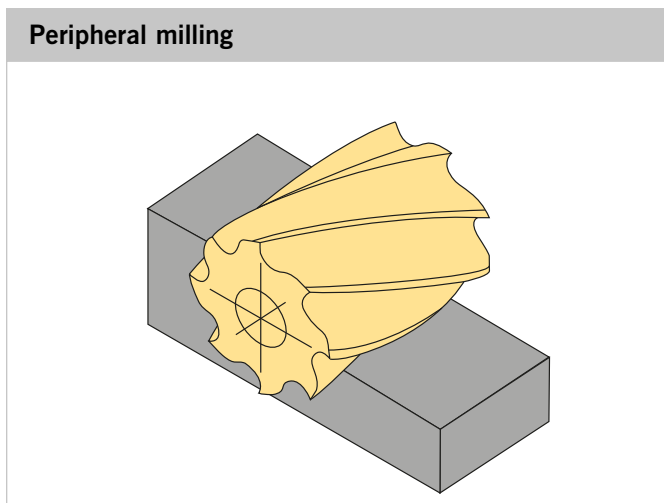


Milling cutter first engages at chip thickness $h = 0$ mm.

- 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

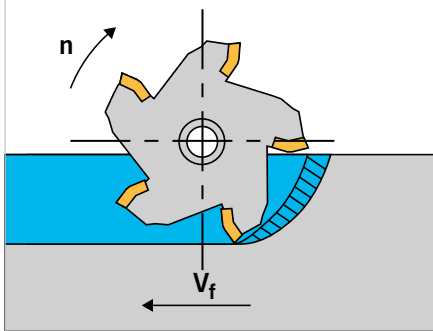


POSITIONING THE MILLING TOOL

Low-cost

Unfavourable

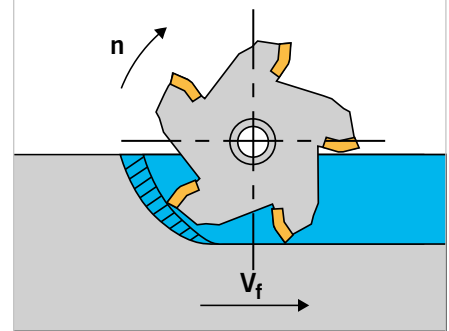
Down-cut milling



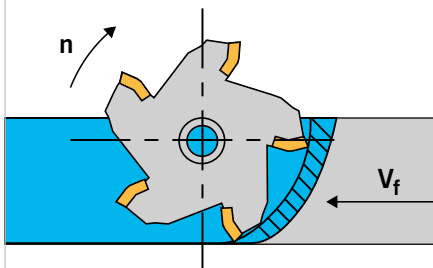
Down-cut and up-cut milling

Down-cut milling is preferable to up-cut milling as far as machine, clamping and workpiece permit.

Up-cut milling



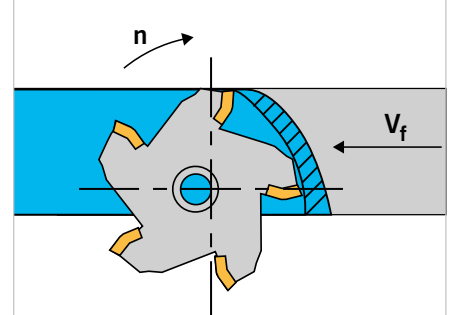
Tangential milling cutter position



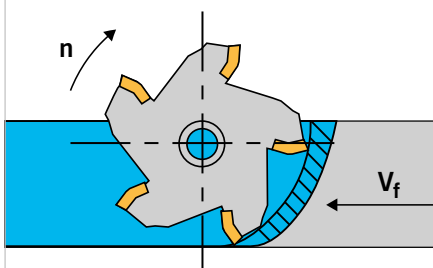
Milling cutter position

The milling tool should exit from the workpiece at the largest tangential angle possible.

Milling cutter position off tangent



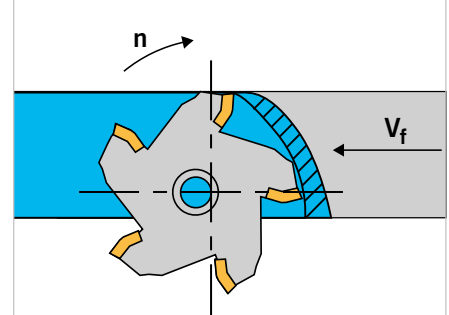
Tangential workpiece position



Workpiece position

If possible, the workpiece should be clamped so that the milling tool can exit tangentially over the entire machining length.

Workpiece position off tangent

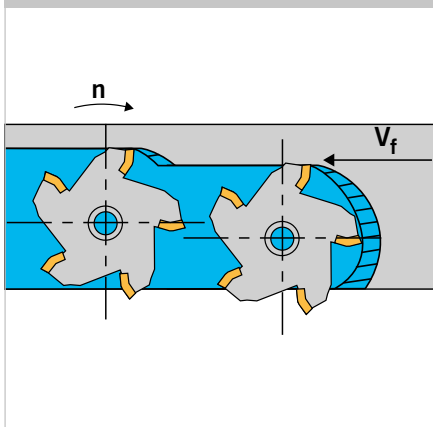


DOWN-CUT AND UP-CUT MILLING

Low-cost

Unfavourable

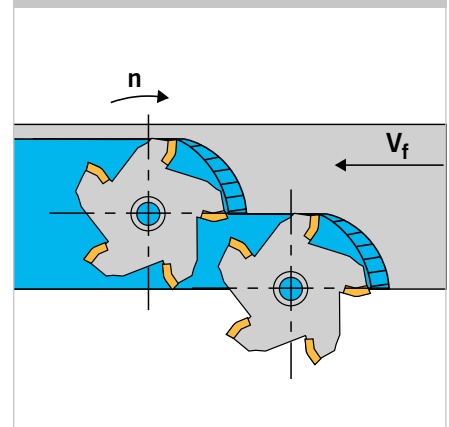
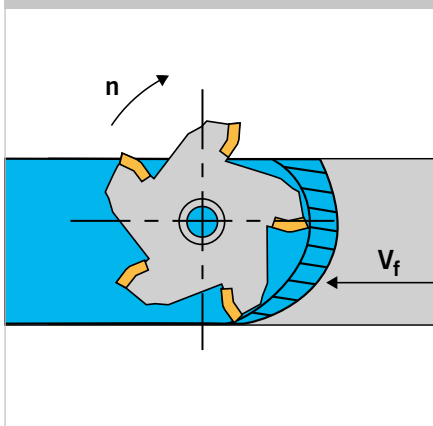
Tangential exit



Overlap

Either down-cut milling, or ensure tangential exit of milling tool as shown in the example on the left.

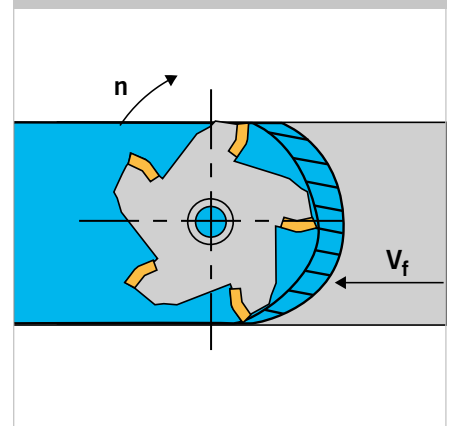
Exit off tangent

Cutter size $\geq 20\%$ 

Cutter size

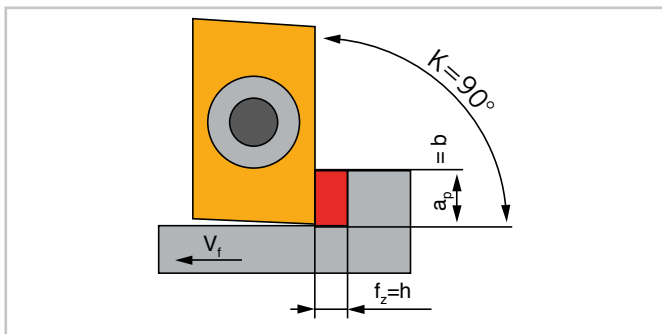
When face milling, the diameter of the milling tool should be 20 - 30% greater than the workpiece.

$$d_1 = a_e \times 1,2 - 1,3$$

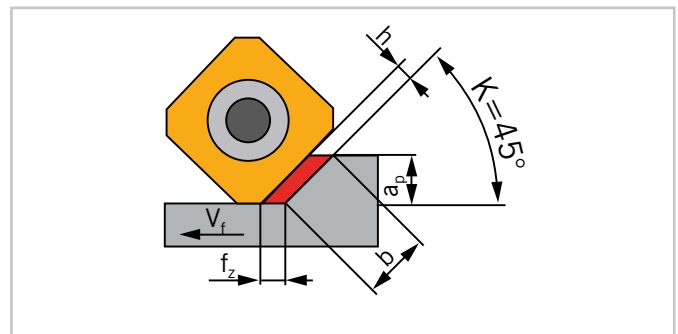
Cutter size $< 20\%$ 

SETTING ANGLE

Setting angle relative to h_m and f_z

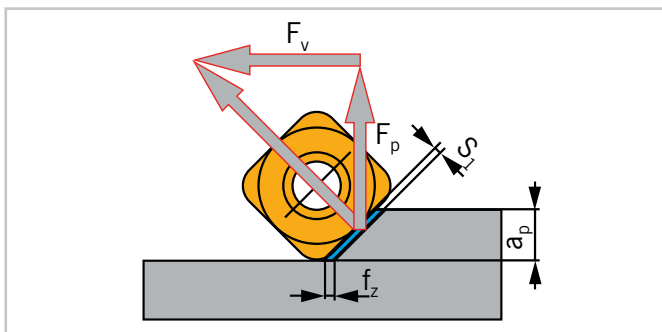


- Milling cutter with 90° setting angle
- thin-walled workpieces
 - insufficiently clamped workpieces
 - if 90° are required

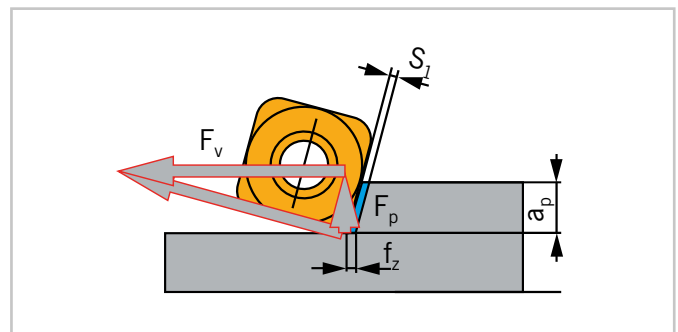


- Milling cutter with 45° setting angle
- first choice for general conditions
 - reduces vibration
 - permits high chip volumes

Setting angle / cutting forces



Axial force F_p 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 $> 45^\circ$ 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 h_m

| Setting angle | Tooth feed | Chip thickness h_m |
|---------------|------------|----------------------|
| 90° | f_z | f_z |
| 75° | f_z | $0.96 \times f_z$ |
| 70° | f_z | $0.94 \times f_z$ |
| 60° | f_z | $0.86 \times f_z$ |
| 45° | f_z | $0.707 \times f_z$ |

Reducing the setting angle reduces chip thickness h_m .

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

$$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D_c}} \quad \text{für } a_e \leq 0.25 D_c$$

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 | Tagliante 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

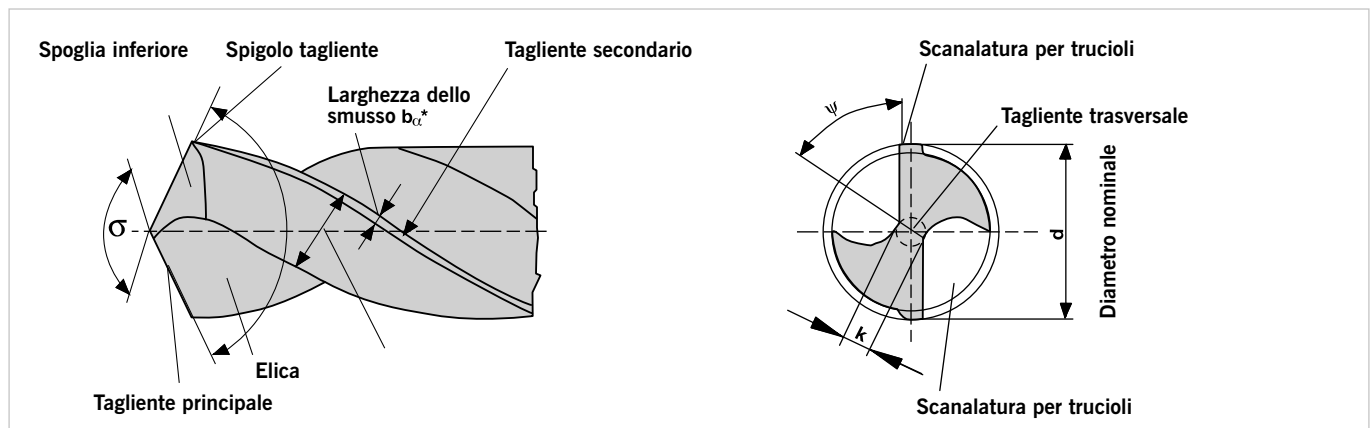
● utilizzare

~ controllare, ottimizzare

DEFINIZIONE PUNTA ELICOIDALE

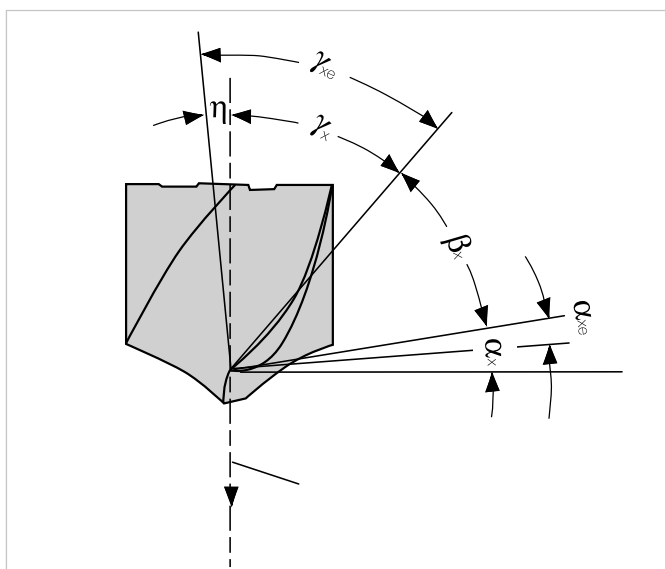
σ = angolo fra i taglienti (Sigma), ψ = angolo tagliente trasversale (Psi)

* La larghezza di smusso b_{α} 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 b_{fan} (vedi DIN 6581).



ANGOLO DEI TAGLIENTI

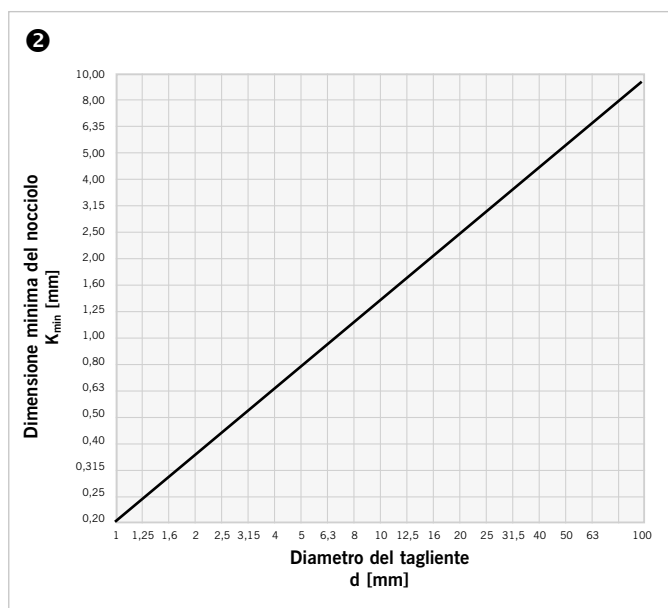
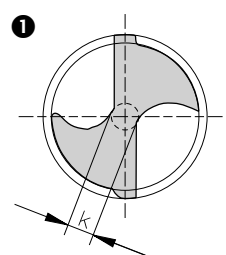
L'angolo di spoglia inferiore α , l'angolo di spoglia β e l'angolo di spoglia superiore γ vengono misurati sul piano utile del cuneo. Per i dettagli vedere la norma DIN 6581, (termini utilizzati nella tecnologia di lavorazione ad asportazione di truciolo, geometria del tagliente dell'utensile).



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

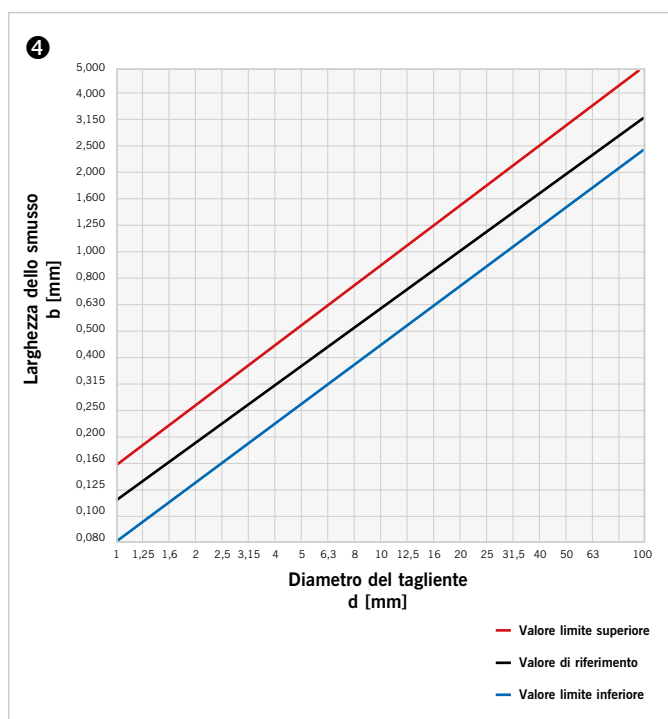
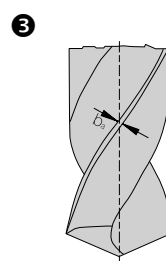
Spessore del nocciolo **K**

Valori di prova:

La dimensione del nocciolo (Fig. 1) non dovrebbe essere inferiore al valore minimo K_{min} indicato nella Fig. 2.

Stazione di prova: Sulla punta del trapano

Strumento di prova: Calibro a corsoio (calibro) con punte di coltello

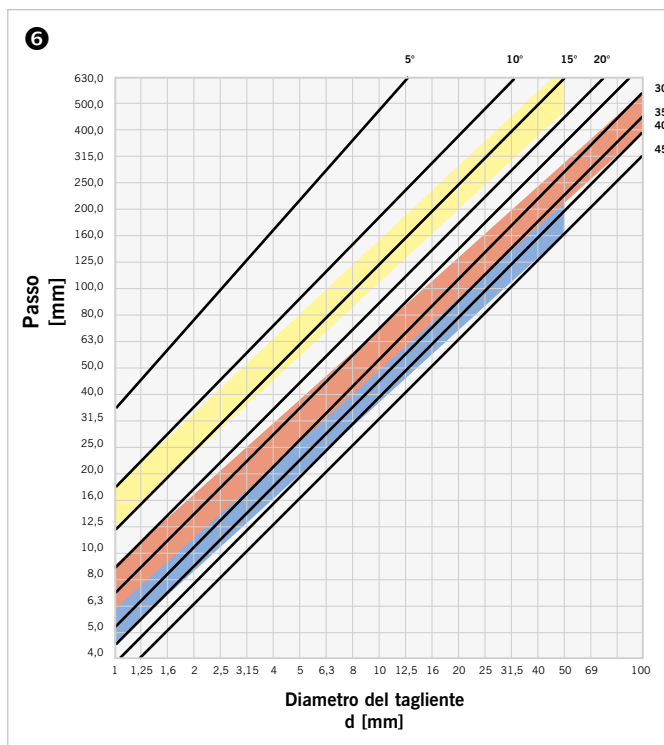
Larghezza dello smusso **b**

Valori di prova:

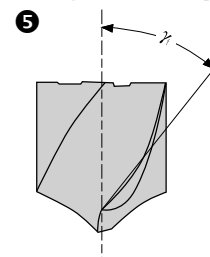
La larghezza dello smusso (Fig. 3) dovrebbe rientrare nei valori limite, che sono indicati nella Fig. 4.

Stazione di prova: 5 mm dietro alla punta dell'utensile

Strumento di prova: Calibro a corsoio



Angolo di spoglia superiore laterale γ_f (angolo di spirale) su punte elicoidali



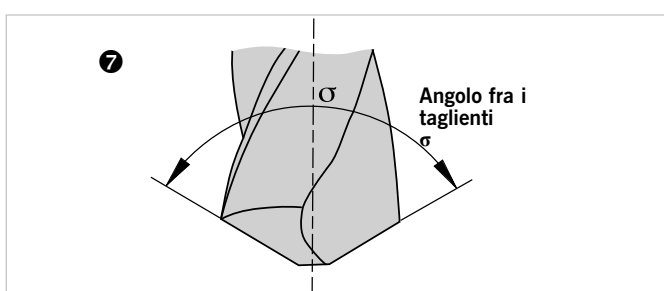
Valori di prova raccomandati:

I campi raccomandati dipendono dai tipi di utensili N, H e W secondo la norma DIN 1836 e dal diametro del tagliente (Fig. 6).

Stazione di prova: Sulla punta dell'utensile, vedi fig. 5

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).

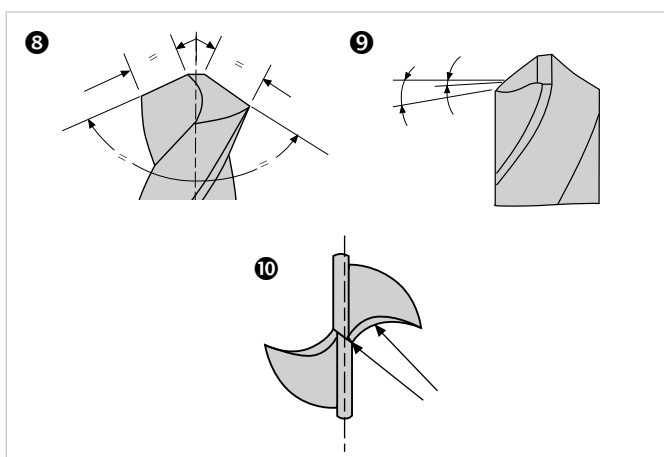


Angolo fra i taglienti σ su punte elicoidali

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. 7

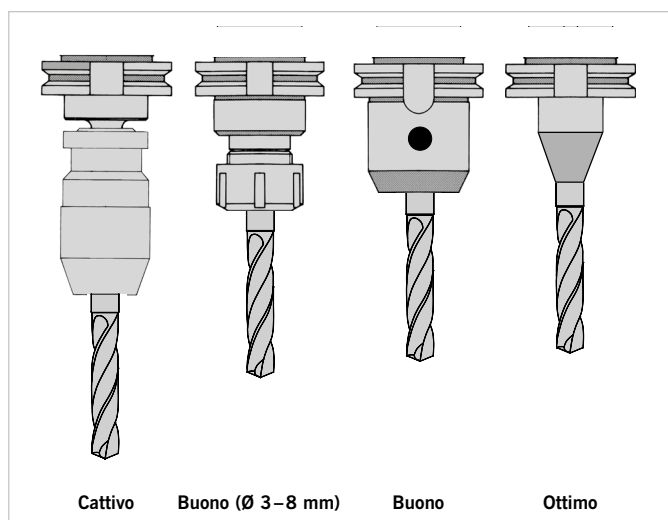
Strumento di prova: Secondo la direttiva VDI 3331 foglio 1, Sezione Larghezza smusso b_c



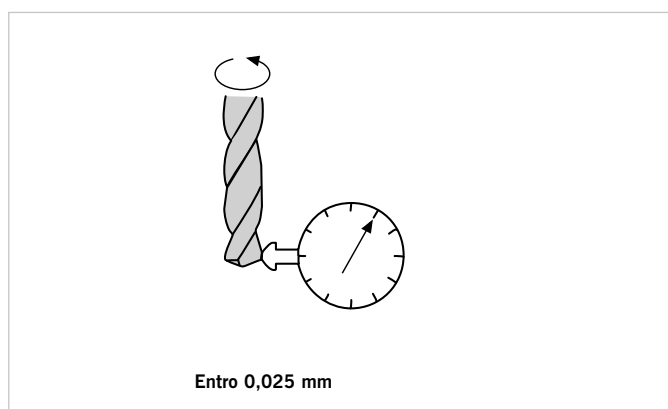
Riaffilatura di punte elicoidali

- (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. 8).
 - 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. 9).
 - c) Angolo di spoglia primario e angolo secondario di spoglia inferiore (Fig. 9).
 - d) Rettificare il nocciolo appuntito (Fig. 10).

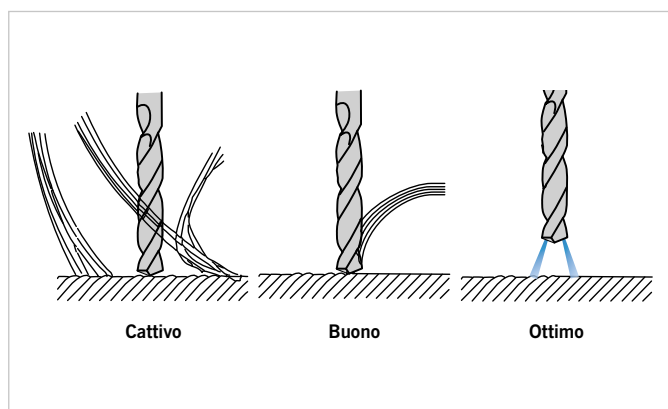
USO DI PUNTE PER TRAPANO



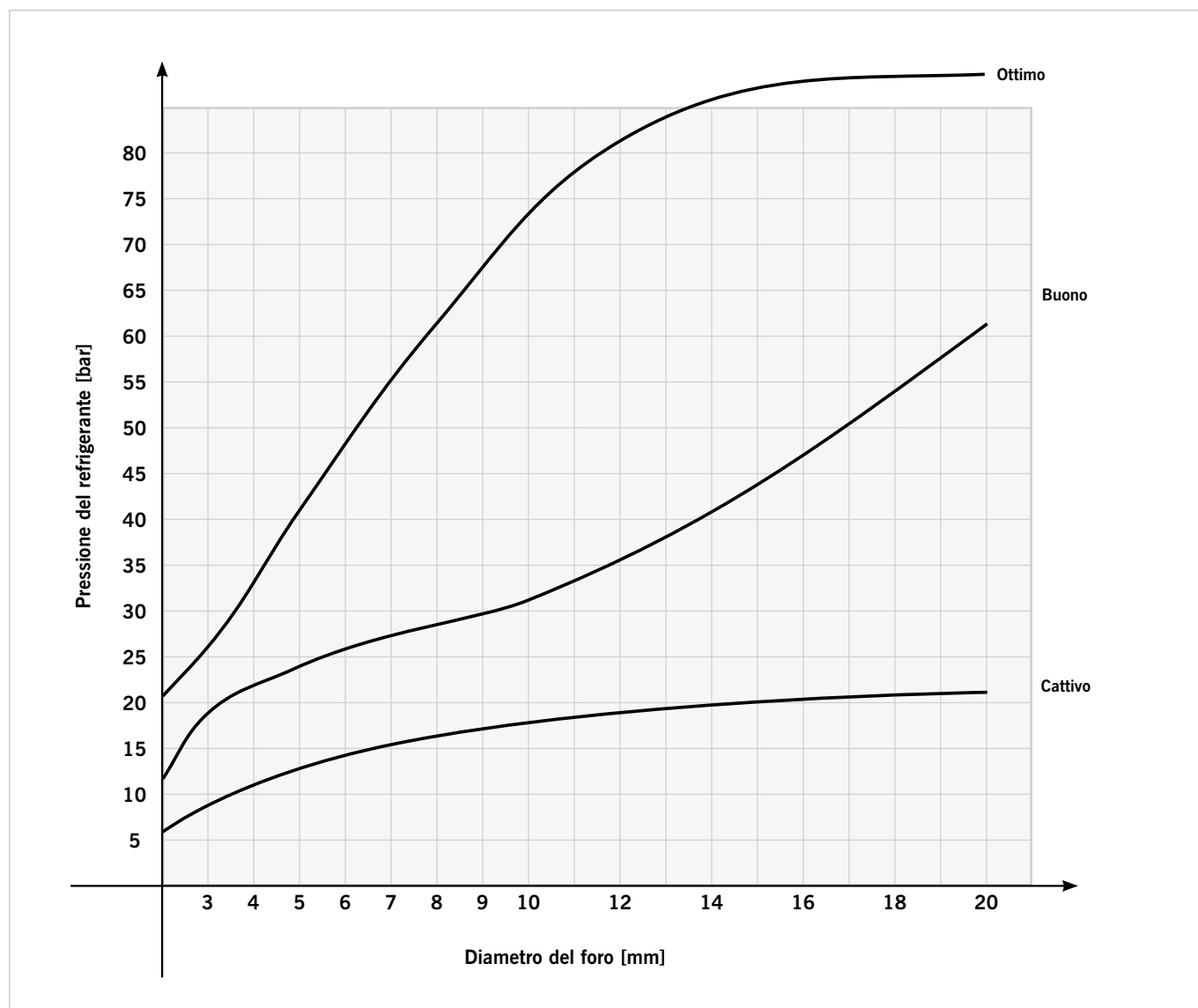
Serraggio corretto!



La coassialità radiale sul tagliente non deve superare 0,025 mm.

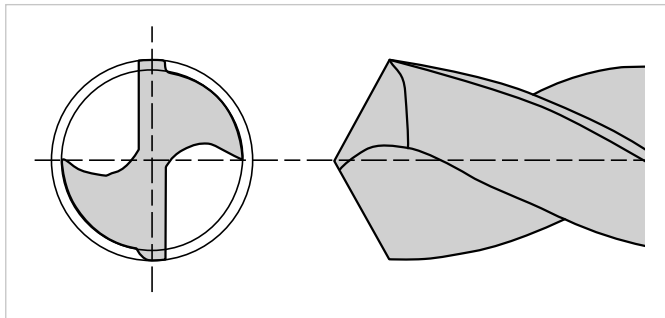


Adduzione sufficiente del refrigerante nel foro.



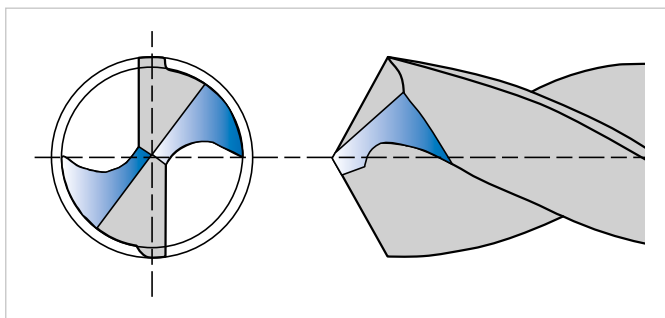
Quando si utilizzano punte con canale di raffreddamento, è necessario un raffreddamento ad alta pressione.

RETTIFICA DELLA SUPERFICIE DEL CONO



Rettifica normale

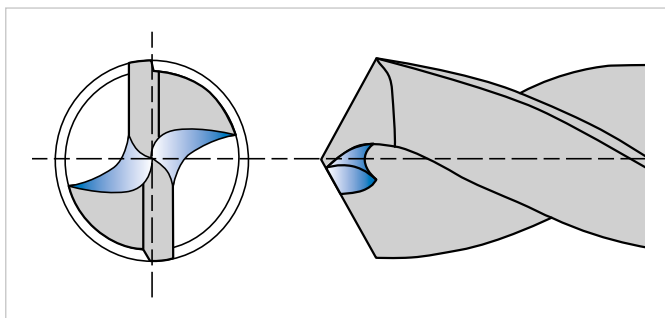
Per la foratura per scopi generali. Grazie al sottile spessore del nocciolo, non è necessaria la rettifica della superficie del cono. Adatto per acciaio, leghe di acciaio, ghisa, acciaio inox, titanio, inconell, ecc. Per condizioni di taglio convenzionali.



DIN 1412 forma C

Rettifica della superficie del cono con affilatura a croce

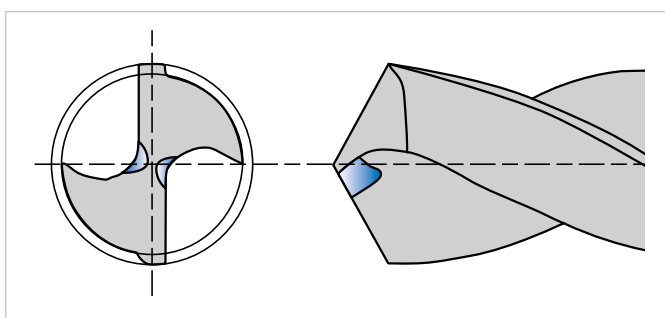
Per la foratura per scopi generali. Adatto per acciaio, leghe di acciaio, ghisa, acciaio inox, leghe di titanio, inconell, ecc. Per condizioni di taglio convenzionali.



Modulo R

Rettifica della superficie del cono (rettifica a spirale)

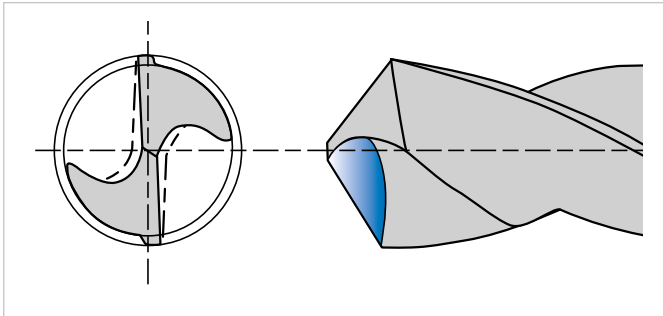
Rottura frequente dei trucioli e rimozione dei trucioli mediante rettifica a spirale. Viene creato uno spazio sufficiente per i trucioli. È possibile effettuare un buon centraggio.



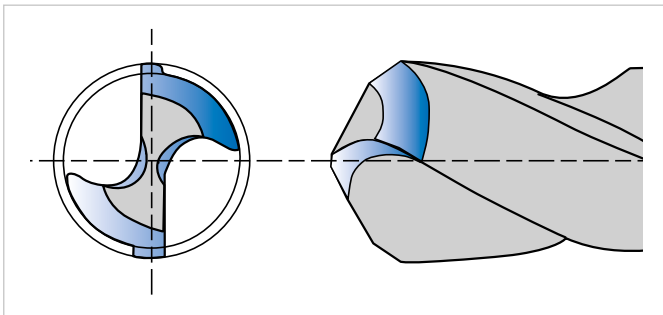
DIN 1412 forma A

Rettifica della superficie del cono con tagliente trasversale appuntito

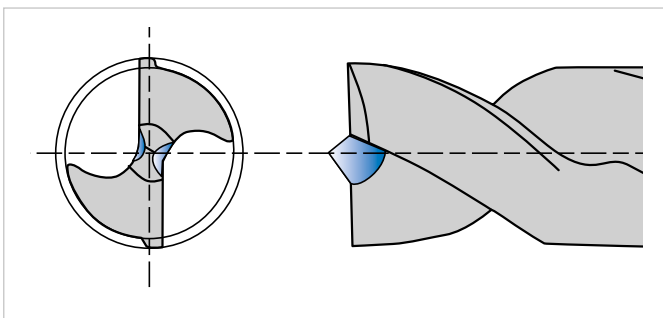
Questa forma ha un sottile tagliente trasversale, che consente una buona rimozione dei trucioli e un buon centraggio. La rettifica della superficie del cono è il più facile da effettuare con questa forma. Il nocciolo stretto e gli ampi taglienti mantengono la stabilità.

**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.

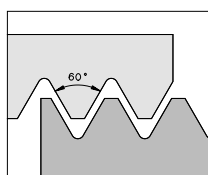
**DIN 1412 forma D****Rettifica della superficie del cono con nocciolo appuntito**

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.

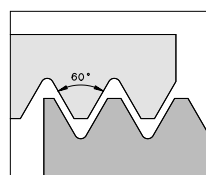
**DIN 1412 forma E****Punta di centraggio**

Adatta alla foratura di lamiere e tubi sottili. Ridotta formazione di bave.

DIAMETRO PREFORI DI FILETTATURA



Filettatura metrica ISO
DIN 13

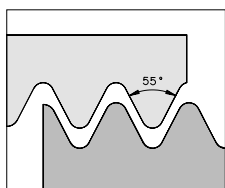


Filettatura metrica ISO a passo fine
DIN 13

| 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 |

| 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 |

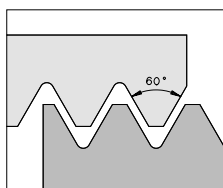
| Diametro della filettatura [M] | Diametro foratura [mm] |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 22,00 x 2,00 | 20,00 |
| 24,00 x 1,00 | 23,00 |
| 24,00 x 1,50 | 22,50 |
| 24,00 x 2,00 | 22,00 |
| 25,00 x 1,00 | 24,00 |
| 25,00 x 1,50 | 23,50 |
| 26,00 x 1,50 | 24,50 |
| 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**

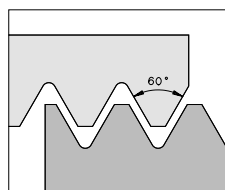
| Denominazione filettatura | Diametro esterno | | Diametro nocciolo [mm] | Diametro foratura [mm] | Spire per [inch] |
|---------------------------|------------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| | [inch] | [mm] | | | |
| G 1/8" | 1/8 | 9,73 | 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 | | Diametro nocciolo [mm] | Diametro foratura [mm] | Spire per [inch] |
|---------------------------|------------------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| | [inch] | [mm] | | | |
| 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] | [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 | da a | da a | da a | da a | da a |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1-3 | 3-6 | 6-10 | 10-18 | 18-30 | 30-50 |
| Tolleranza in μm | | | | | | |
| h6 | 0 -6 | 0 -8 | 0 -9 | 0 -11 | 0 -13 | 0 -16 |
| h7 | 0 -10 | 0 -12 | 0 -15 | 0 -18 | 0 -21 | 0 -25 |
| h8 | 0 -14 | 0 -18 | 0 -22 | 0 -27 | 0 -33 | 0 -39 |
| m7 | +12 +2 | +16 +4 | +21 +6 | +25 +7 | +29 +8 | +34 +9 |

PROBLEMI E RIMEDI

| Problema | Causa | Possibile rimedio |
|---|---|---|
| La punta non penetra nel pezzo | <ol style="list-style-type: none"> Punta smussata Tagliente principale troppo piccolo Nocciolo troppo spesso | <ol style="list-style-type: none"> Rettificazione del tagliente principale Rettificazione della superficie del cono Selezionare una punta con nocciolo più stretto |
| Rottura dello smusso | <ol style="list-style-type: none"> La maschera per foratura è troppo imprecisa | <ol style="list-style-type: none"> Selezionare la maschera per foratura adatta |
| Rottura del tagliente principale | <ol style="list-style-type: none"> Sollecitazione eccessiva sul tagliente principale Avanzamento troppo elevato | <ol style="list-style-type: none"> Rettificazione del tagliente principale Riduzione dell'avanzamento |
| Rottura delle alette sul codolo conico | <ol style="list-style-type: none"> Fissaggio tra cono Morse e attacco insufficiente Usura dell'attacco | <ol style="list-style-type: none"> Rimuovere sporcizia o trucioli nell'attacco Cambio dell'attacco |
| La punta si rompe nell'ottone | <ol style="list-style-type: none"> Punta non adatta Taglienti intasati dai trucioli | <ol style="list-style-type: none"> Selezionare la punta idonea |
| Rotture sul tagliente trasversale | <ol style="list-style-type: none"> Carico eccessivo sul tagliente trasversale Avanzamento troppo elevato | <ol style="list-style-type: none"> Rettificazione del tagliente trasversale Riduzione dell'avanzamento |
| Maggiorazione del foro | <ol style="list-style-type: none"> Angolo o lunghezza disuguale dei taglienti principali Mandrino allentato | <ol style="list-style-type: none"> Riaffilare l'estremità della punta, Selezionare la punta adatta Fissare sufficientemente il mandrino |
| Rotture della punta dell'utensile | <ol style="list-style-type: none"> Velocità di taglio troppo elevata Inclusioni dure nel pezzo Taglienti intasati dai trucioli Usura eccessiva della punta | <ol style="list-style-type: none"> Rettificare la punta per foratura, adattarla al pezzo in lavorazione Riduzione dell'avanzamento Riaffilatura prima di un'usura eccessiva |
| Trucioli irregolari sui taglienti | <ol style="list-style-type: none"> Punta per foratura non correttamente rettificata Un solo tagliente fora | <ol style="list-style-type: none"> Affilare correttamente l'estremità della punta Riaffilare l'estremità della punta con lo stesso angolo fra i taglienti e la stessa lunghezza |
| Schema di foratura inadeguato | <ol style="list-style-type: none"> Punta per foratura non correttamente rettificata Adduzione del refrigerante insufficiente Avanzamento troppo elevato Fissaggio non stabile | <ol style="list-style-type: none"> Affilare correttamente l'estremità della punta Addurre di una quantità sufficiente di refrigerante Riduzione dell'avanzamento 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]

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

| | | |
|-------|----------------------------------|--------------------|
| 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 | [mm ²] |
| Q | Volume di truciolatura | |

Potenza di taglio [kW]

$$P_c = \frac{K_c \cdot f \cdot d \cdot V_c}{240000}$$

Forza di taglio specifica

$$k_c = k \cdot C_1 \cdot C_2$$

| | |
|-------|---|
| k_c | Forza di taglio specifica [N/mm ²] |
| 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 |

Volume di truciolatura

$$Q = \frac{A \cdot V_c}{2}$$

Sezione del truciolo [mm²]

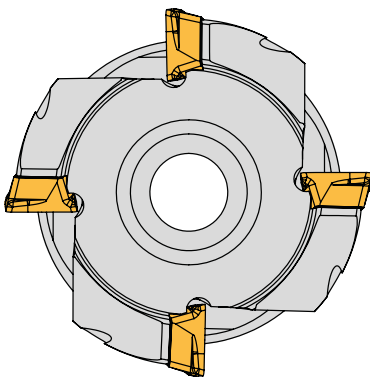
$$A = \frac{d \cdot f}{2}$$

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.

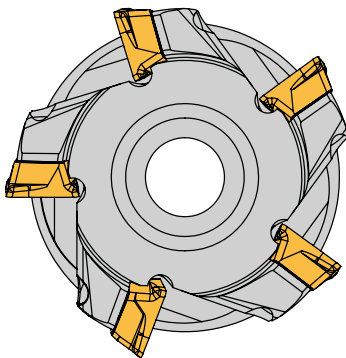


Passo largo

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)

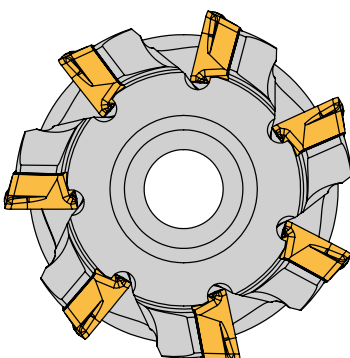


Passo medio

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.

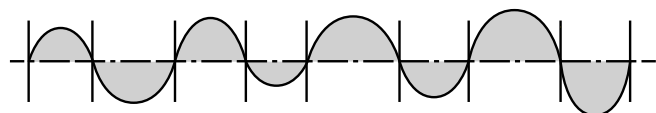
Adatto per:

- Elevata produttività con basso avanzamento laterale AE
- Elevata potenza motrice
- Superfici interrotte (ad es. blocco di distribuzione)
- Materiali che formano trucioli corti

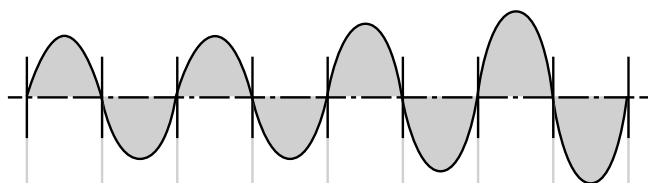
DIVISIONE DIFFERENZIALE

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.

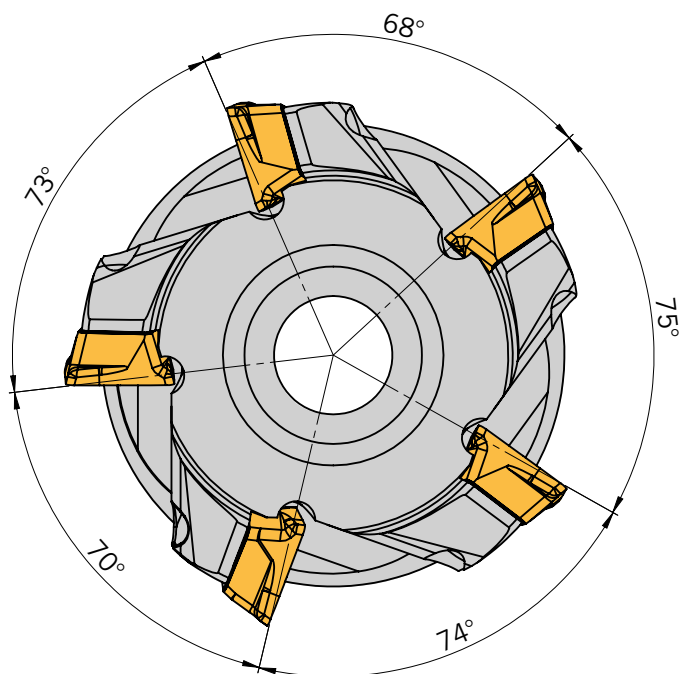
Grazie a questa riduzione delle oscillazioni le vibrazioni vengono notevolmente ridotte e ciò comporta un evidente miglioramento della silenziosità durante la lavorazione.



Divisione differenziale

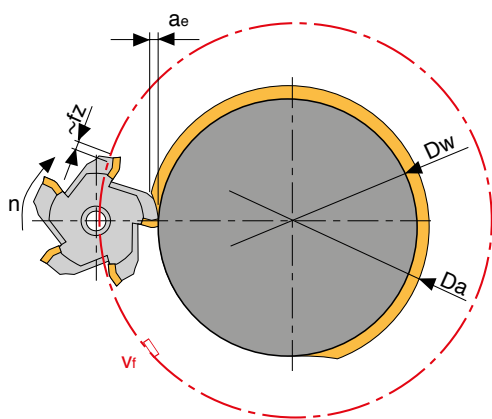


Divisione uguale

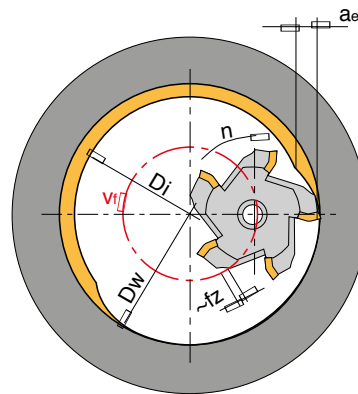


Esempio:
passo dei denti non uniforme

FRESATURA CIRCOLARE



Fresatura interna - circolare



Velocità di avanzamento (velocità orbitale del punto centrale della fresa)

$$V_f = \left(1 + \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

$$V_f = \left(1 - \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

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

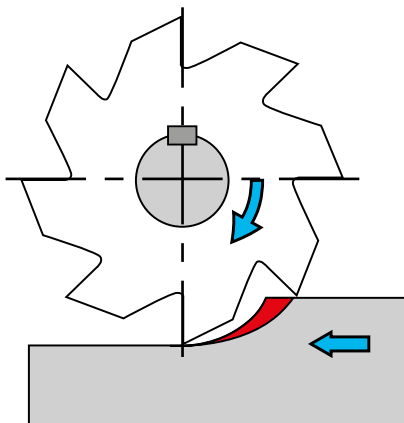
$$\frac{65 - 60}{2} = 2,5 \text{ mm}$$

Larghezza di aggancio radiale effettiva

$$a_e = \frac{65^2 - 60^2}{3 \cdot (60 + 40)} = 2,08 \text{ mm}$$

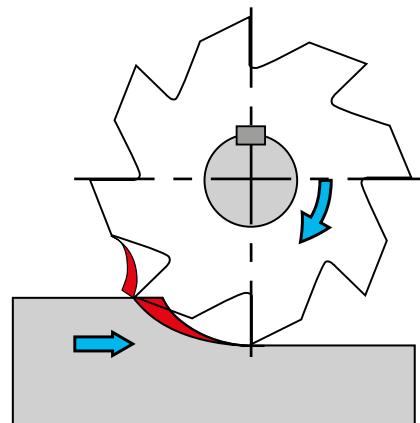
FRESATURA CONCORDE E FRESATURA DISCORDE

Fresatura concorde



Direzione del movimento di avanzamento rispetto al movimento di taglio

Fresatura discorde



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



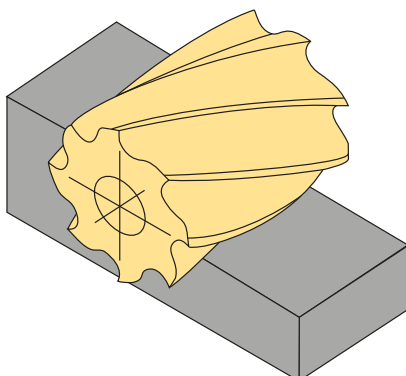
La fresa penetra prima con spessore del truciolo $h = 0$ mm.

- 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

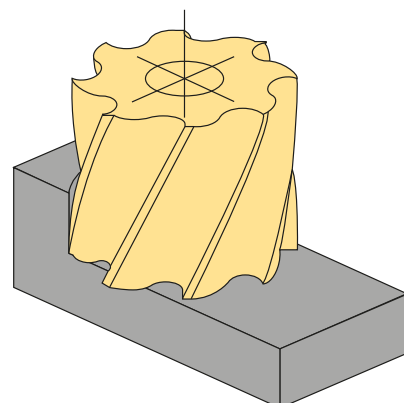
Conclusione: In linea di principio, la fresatura unidirezionale è preferibile alla fresatura bidirezionale.

Posizione dell'asse dell'utensile rispetto alla superficie generata

Fresatura periferica



Fresatura frontale

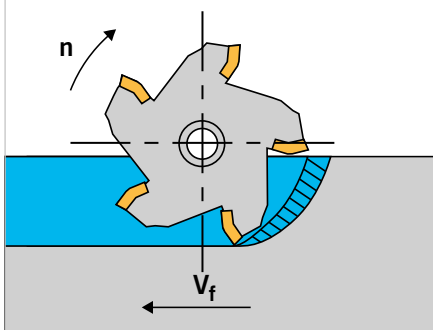


POSIZIONAMENTO DELLA FRESA

Favorevole

Sfavorevole

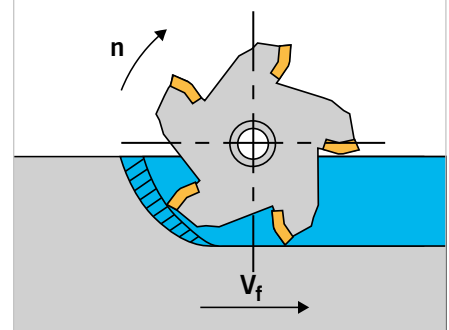
Fresatura concorde



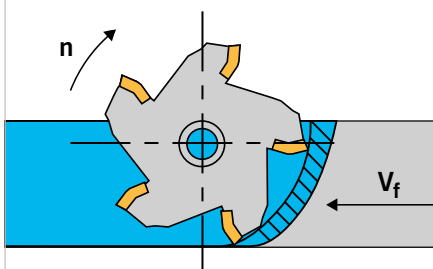
Fresatura concorde o discorde

La fresatura concorde è preferibile alla fresatura discorde nella misura in cui la macchina, il serraggio e il pezzo lo consentono.

Fresatura discorde



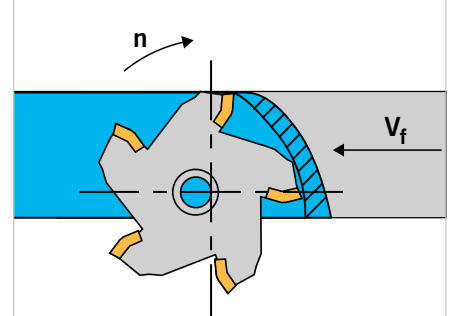
Incidenza tangenziale della fresa



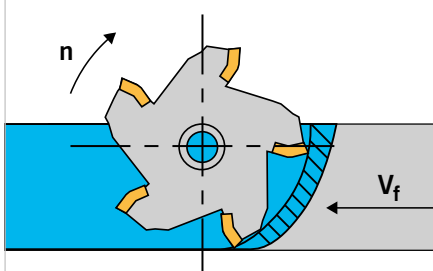
Incidenza della fresa

L'utensile di fresatura deve uscire in posizione il più tangenzialmente possibile, dal pezzo in lavorazione.

Incidenza della fresa fuori tangente



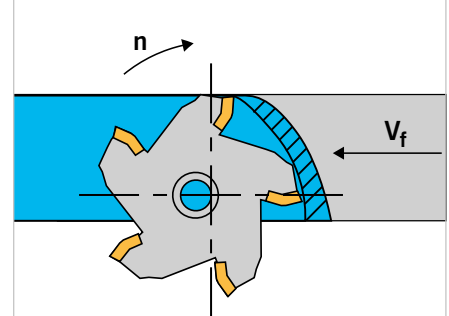
Posizione del pezzo tangenziale



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.

Posizione del pezzo fuori tangente

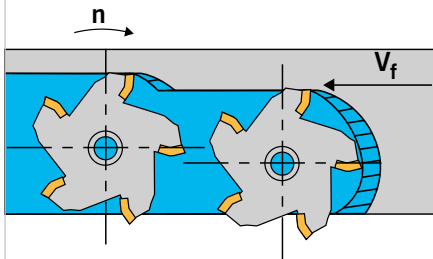


FRESATURA CONCORDE E FRESATURA DISCORDE

Favorevole

Sfavorevole

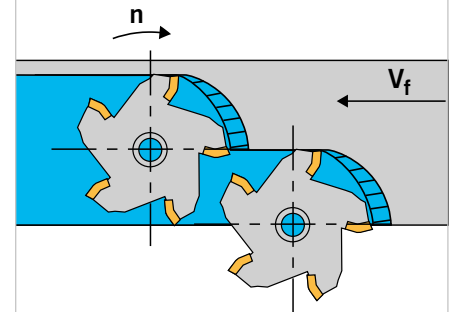
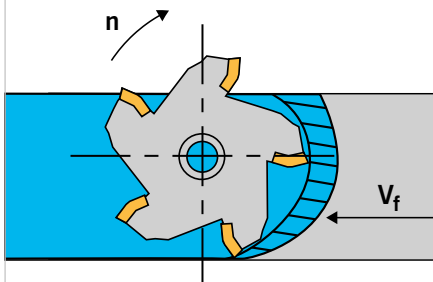
Uscita tangenziale



Ricopimento

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.

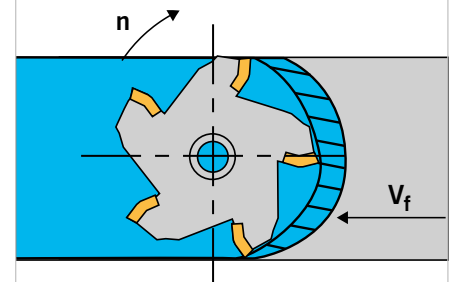
Uscita lontana dalla tangente

Dimensione della fresa $\geq 20\%$ 

Dimensione della fresa

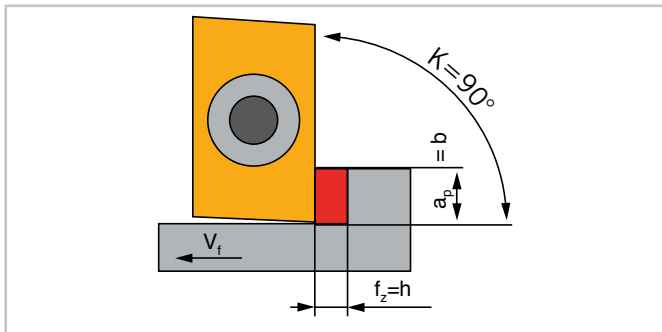
Nella fresatura frontale, il diametro dell'utensile di fresatura deve essere del 20–30% superiore a quello del pezzo.

$$d_1 = a_e \times 1,2 - 1,3$$

Dimensione della fresa $< 20\%$ 

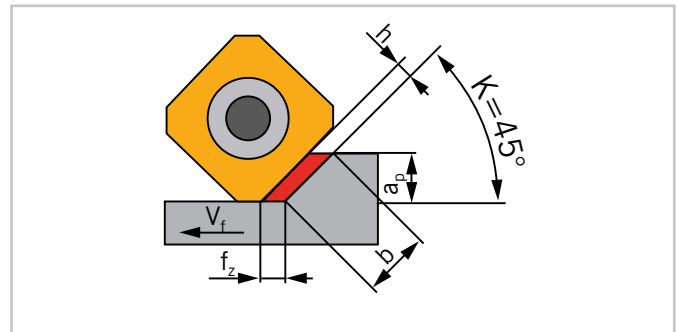
ANGOLO DI ATTACCO

Angolo di attacco relativo a h_m e f_z



Fresa con angolo di attacco di 90°

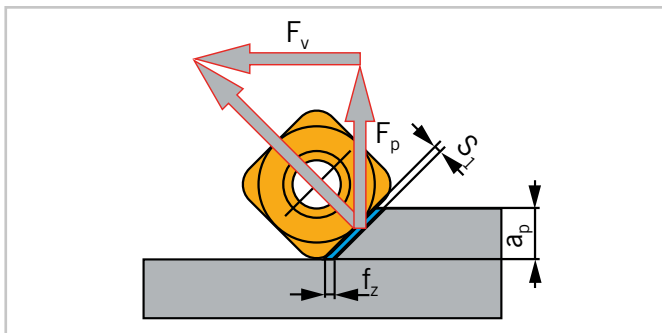
- Pezzi a parete sottile
- Pezzi bloccati debolmente
- se sono necessari 90°



Fresa con angolo di attacco di 45°

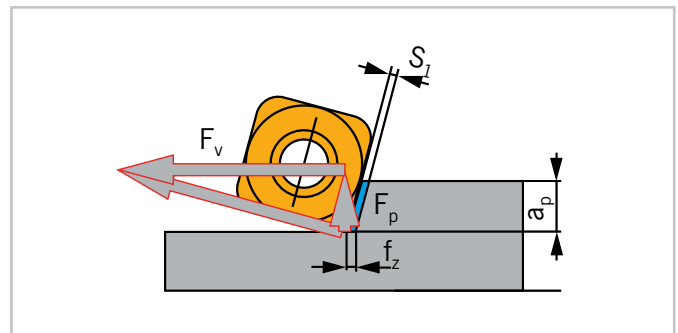
- prima scelta per le lavorazioni generali
- riduce le vibrazioni
- Possibili elevati volumi di truciolatura

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.

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.



Selezionando un angolo di attacco $> 45^\circ$ 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 .

Angolo di attacco / spessore centrale del truciolo h_m

| Angolo di attacco | Avanzamento denti | Spessore del truciolo h_m |
|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| 90° | f_z | f_z |
| 75° | f_z | $0,96 \times f_z$ |
| 70° | f_z | $0,94 \times f_z$ |
| 60° | f_z | $0,86 \times f_z$ |
| 45° | f_z | $0,707 \times f_z$ |

Riducendo l'angolo di attacco si riduce lo spessore del truciolo h_m .

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]

a_e Larghezza di aggancio (radiale) [mm]

a_p Profondità di taglio (assiale) [mm]

f Avanzamento per giro [mm/U]

f_z Avanzamento per dente [mm/dente]

V_c Velocità di taglio [mm/min]

V_f Velocità di avanzamento [mm/min]

n Numero di giri [min⁻¹]

z Numero effettivo di denti sulla fresa

h_m Spessore medio del truciolo [mm]

Q Volume di truciolatura [cm³/min]

P_c Potenza motrice netta [kW]

k_c Forza di taglio specifica [N/mm²]

| 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

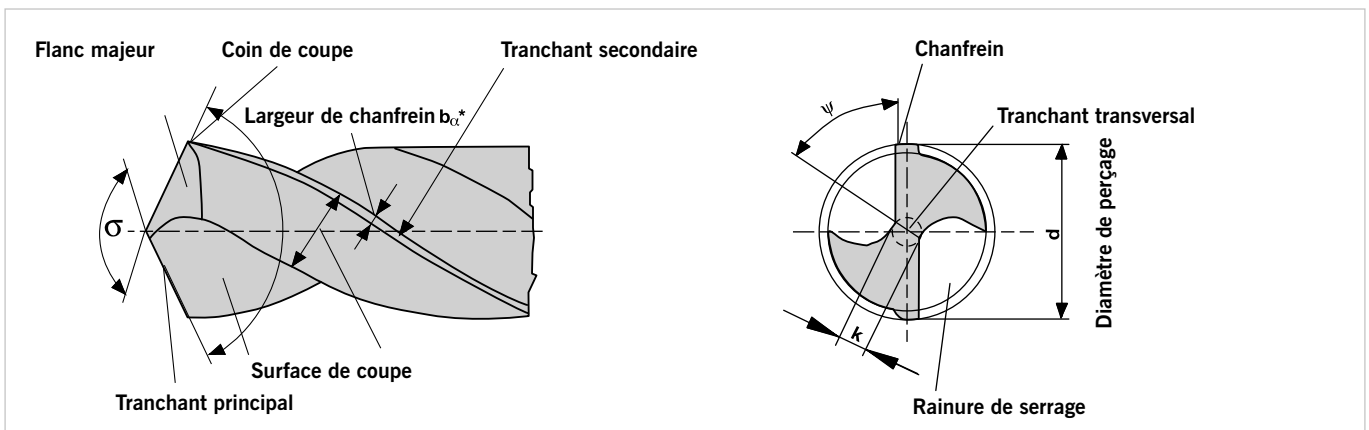


contrôler, optimiser

DÉFINITION DE LA POINTE DE PERÇAGE

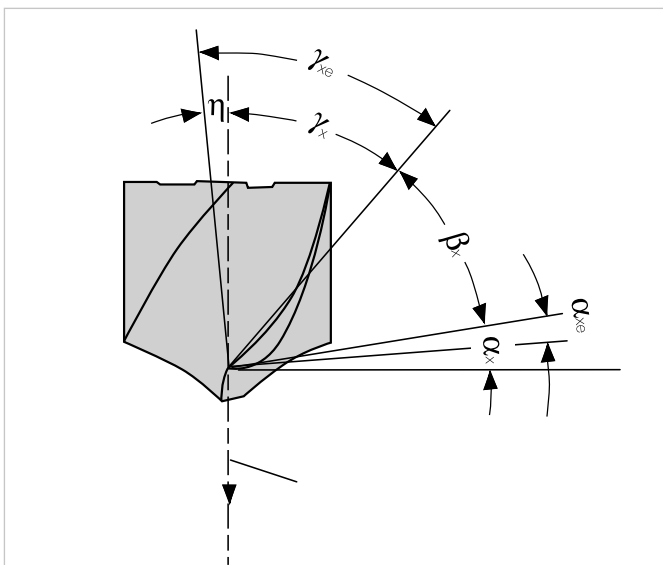
σ = angle de pointe (sigma), ψ = angle de coupe transversale (psi)

*Du point de vue des techniques d'usinage, la largeur de chanfrein b_a correspond à la largeur de chanfrein de la surface libre secondaire et doit être désignée par b_{fan} (voir DIN 6581).



ANGLE SUR LES LAMES

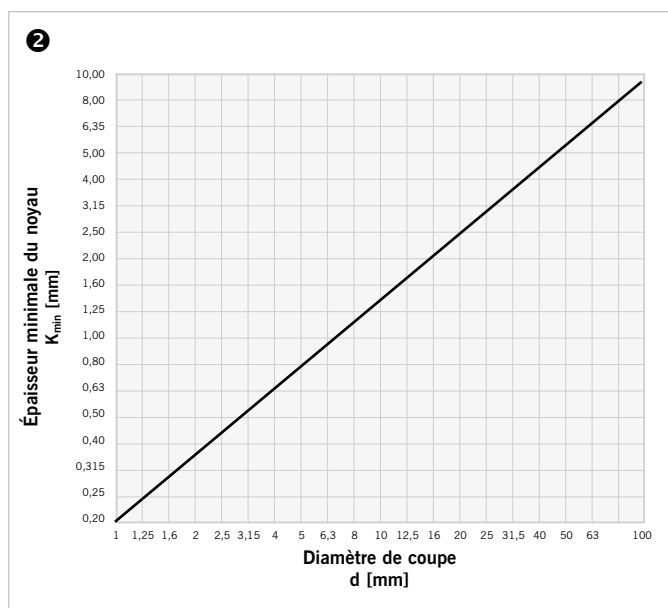
L'angle de dépouille α , l'angle de coin β et l'angle de coupe γ sont mesurés dans le plan de mesure du coin. Pour plus de détails, voir DIN 6581, (termes des techniques d'enlèvement de copeaux, géométrie sur le coin de coupe de l'outil).



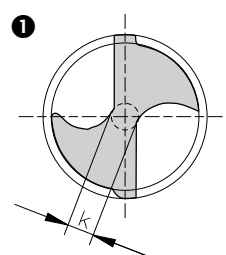
Le plan de coupe est choisi pour servir point de coupe.

- 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



Épaisseur du noyau K

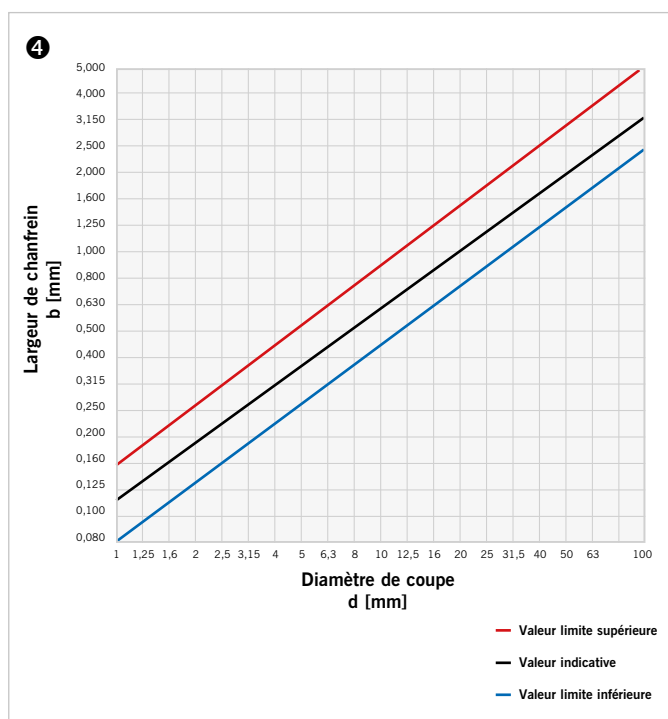


Valeurs d'essai :

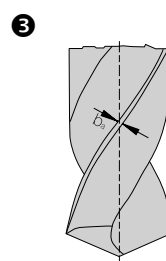
L'épaisseur du noyau (fig. 1) ne doit pas être inférieure à la valeur minimale K_{min} indiquée dans la fig. 2.

Organisme de contrôle : À la pointe du foret

Équipements d'essai : Pied à coulisse avec pointes de couteau



Largeur de chanfrein b

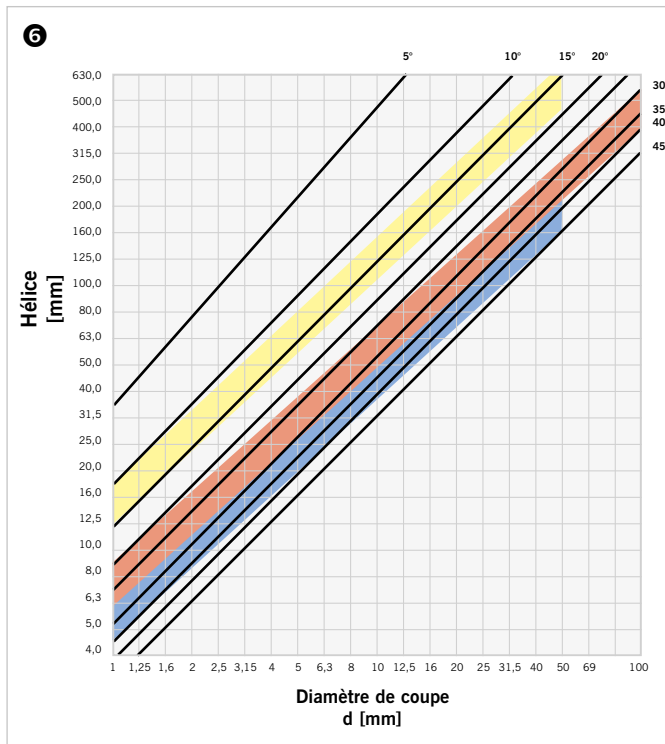


Valeurs de contrôle :

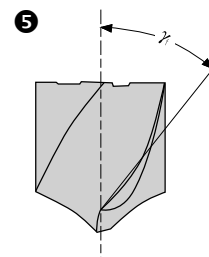
La largeur du chanfrein (fig. 3) devrait se situer dans la fourchette des valeurs limites indiquées dans la fig. 4.

Organisme de contrôle : 5 mm derrière l'angle de coupe

Équipements d'essai : Pied à coulisse



Angle de coupe latéral γ_f (angle d'hélice) sur les forets hélicoïdaux



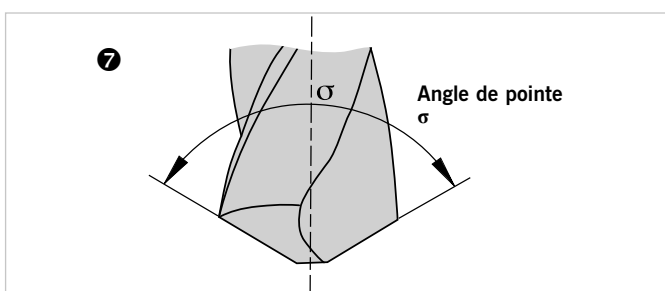
Valeurs de contrôle recommandées :

Plages recommandées en fonction des types d'outils N, H et W selon DIN 1836 et selon le diamètre de coupe (fig. 6).

Organisme de contrôle : Sur l'angle de coupe, voir fig. 5

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).

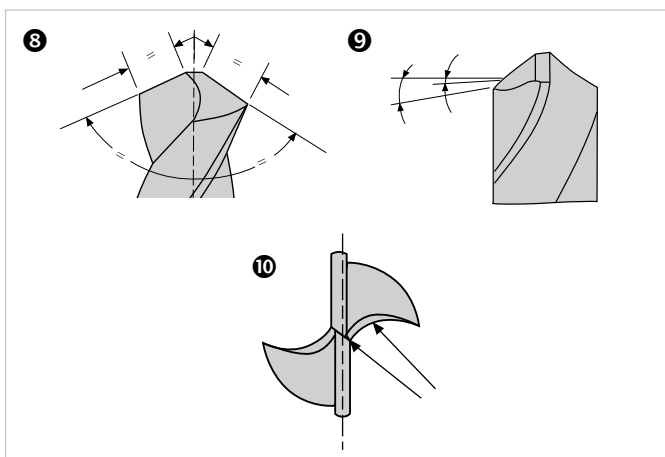


Angle de pointe σ sur les forets hélicoïdaux

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. 7

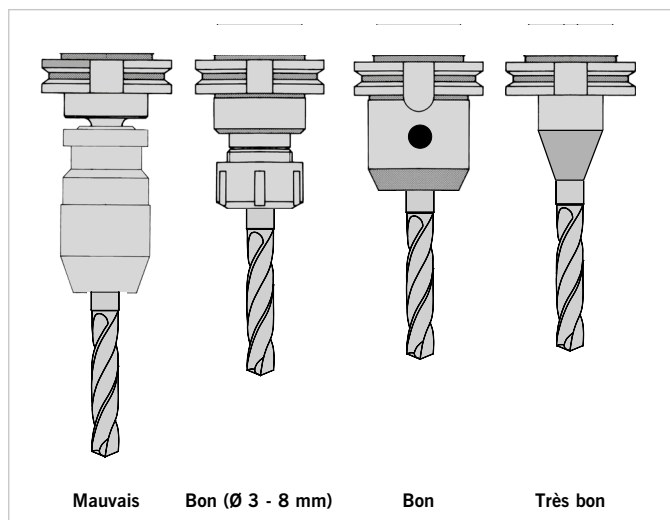
Équipements d'essai : Selon la directive VDI 3331 feuille 1, Section Largeur de chanfrein b_a



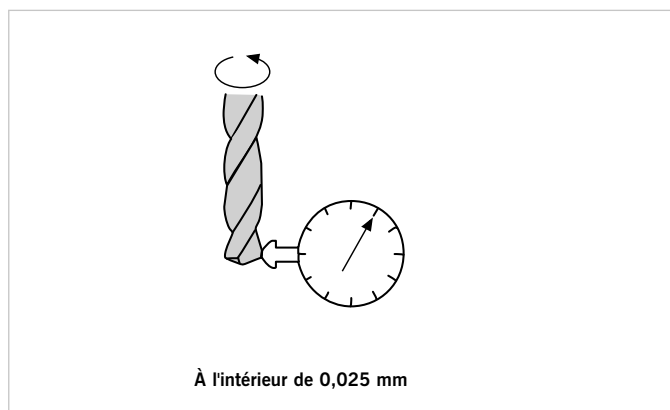
Réaffutage de forets hélicoïdaux

- (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. 7).
 - 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. 7).
 - c) Dépouille primaire et angle de dépouille secondaire (fig. 9).
 - d) Meuler le noyau pointu (fig. 10).

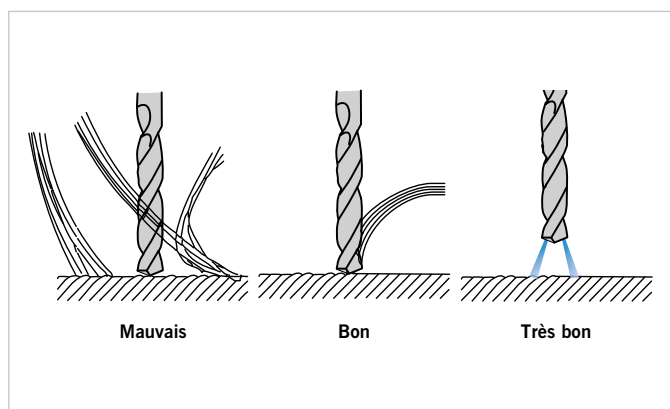
UTILISATION DE FORETS



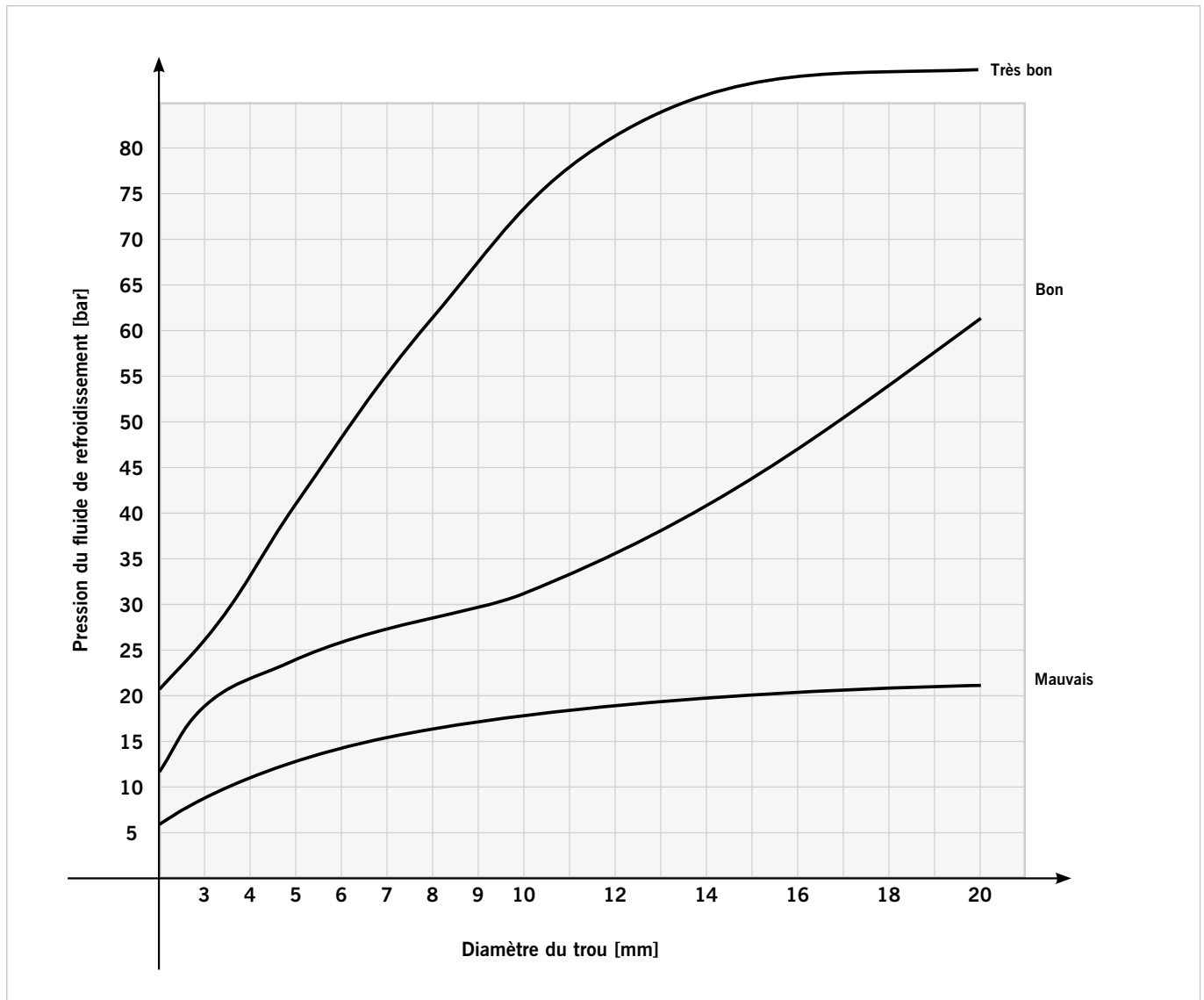
Serrer correctement !



La concentricité radiale sur le bord tranchant ne doit pas dépasser 0,025 mm.

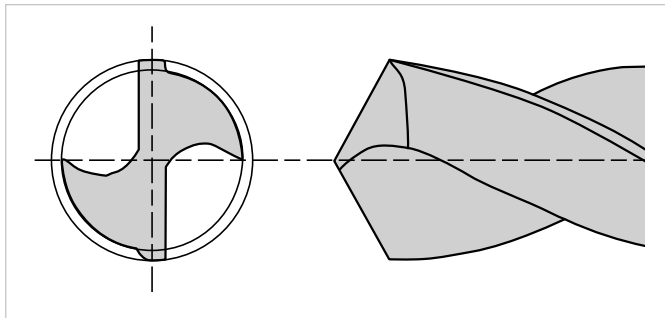


Arrivée suffisante du fluide de refroidissement au niveau du trou de perçage.



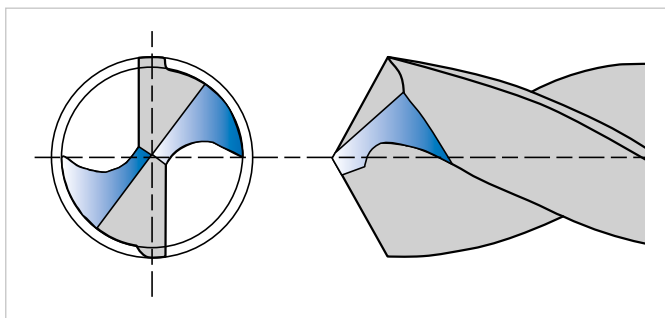
Lors de l'utilisation de forets avec canal de refroidissement, un refroidissement à haute pression est nécessaire.

AFFÛTAGE DE LA GAINÉ CONIQUE



Affûtage normal

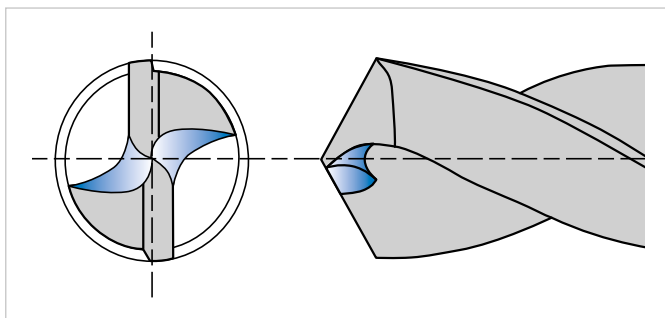
Pour le perçage à usage général. Grâce à la faible épaisseur du noyau, un affûtage de la gaine conique n'est pas nécessaire. Convient pour l'acier, les alliages d'acier, la fonte, l'acier inoxydable, le titane, l'inconel, etc. Pour des conditions de coupe conventionnelles.



DIN 1412 forme C

Affûtage de la gaine conique avec affûtage en croix

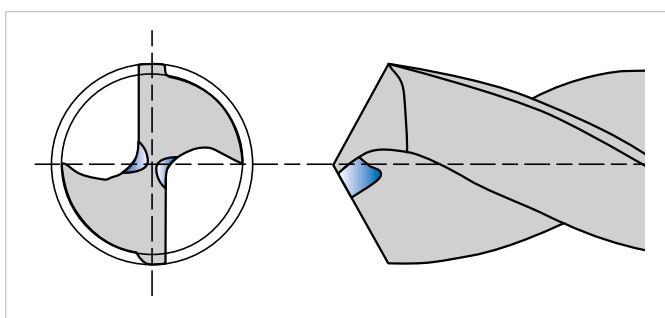
Pour le perçage à usage général. Convient pour l'acier, les alliages d'acier, la fonte, l'acier inoxydable, les alliages de titane, l'Inconel, etc. Pour des conditions de coupe conventionnelles.



Forme R

Affûtage de la gaine conique (affûtage en spirale)

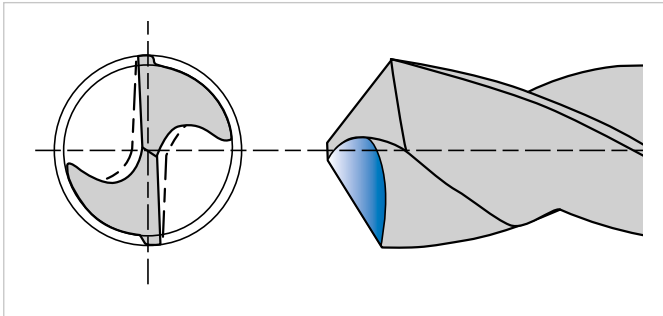
Rupture fréquente des copeaux et élimination de ceux-ci grâce à l'affûtage en spirale. Un espace suffisant est créé pour les copeaux. Un bon centrage est possible.



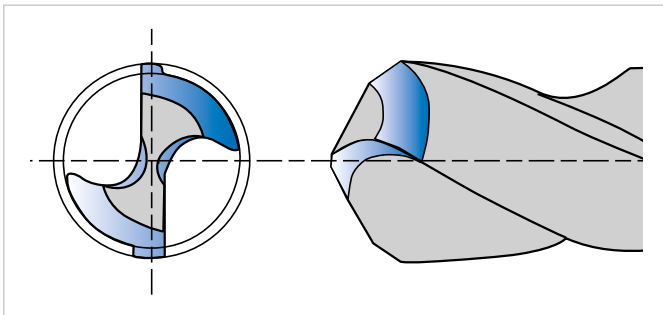
DIN 1412 forme A

Affûtage de la gaine conique avec tranchant transversal pointu

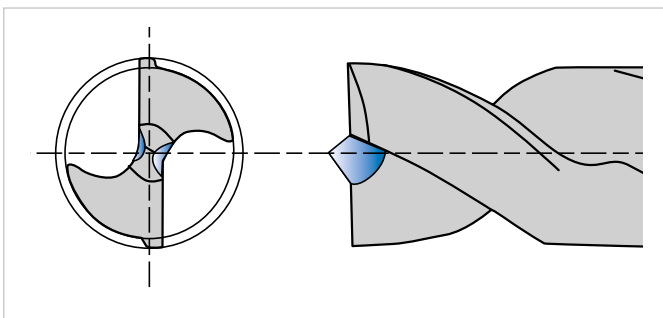
Cette forme a un tranchant transversal fin, ce qui permet un bon enlèvement de copeaux et un bon centrage. Pour cette forme, l'affûtage de la gaine conique est l'affûtage le plus facile à réaliser. Un noyau étroit et des lames larges préservent la stabilité.

**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.

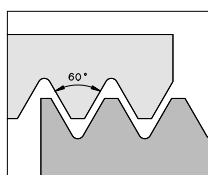
**DIN 1412 forme D****Affûtage de la gaine conique avec noyau pointu**

Pour le perçage à usage général. Convient pour l'acier, les alliages d'acier, la fonte, l'acier inoxydable, les alliages de titane, l'Inconel, etc. Pour des conditions de coupe conventionnelles.

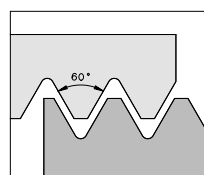
**DIN 1412 forme E****Pointe centrale**

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

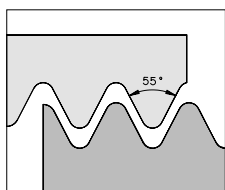


Filetage métrique ISO à pas fin
DIN 13

| 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 |

| 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 |
| 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 |

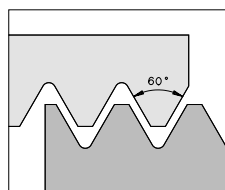
| Diamètre du filetage [M] | Écrou de l'avant-trou [mm] |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 22,00 x 2,00 | 20,00 |
| 24,00 x 1,00 | 23,00 |
| 24,00 x 1,50 | 22,50 |
| 24,00 x 2,00 | 22,00 |
| 25,00 x 1,00 | 24,00 |
| 25,00 x 1,50 | 23,50 |
| 26,00 x 1,50 | 24,50 |
| 27,00 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**

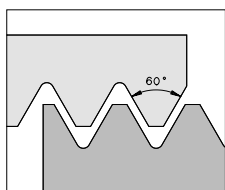
| Désignation du filetage | Diamètre extérieur | | Diamètre de l'écrou | Diamètre de l'avant-trou | | Filets par [inch] |
|-------------------------|--------------------|--------|---------------------|--------------------------|------|----------------------|
| | [inch] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | |
| 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 | | Diamètre de l'écrou | Diamètre de l'avant-trou | | Filets par |
|-------------------------|--------------------|---------|---------------------|--------------------------|--------|------------|
| | [inch] | [mm] | [mm] | [mm] | [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 | | Diamètre de l'avant-trou | Filets par |
|-------------------------|--------------------|--------|--------------------------|------------|
| | [inch] | [mm] | | |
| 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 | de à | de à | de à | de à | de à |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1-3 | 3-6 | 6-10 | 10-18 | 18-30 | 30-50 |
| Tolérance en μm | | | | | | |
| h6 | 0 -6 | 0 -8 | 0 -9 | 0 -11 | 0 -13 | 0 -16 |
| h7 | 0 -10 | 0 -12 | 0 -15 | 0 -18 | 0 -21 | 0 -25 |
| h8 | 0 -14 | 0 -18 | 0 -22 | 0 -27 | 0 -33 | 0 -39 |
| m7 | +12 +2 | +16 +4 | +21 +6 | +25 +7 | +29 +8 | +34 +9 |

PROBLÈMES ET SOLUTIONS

| Problème | Cause | Solution possible |
|---|---|--|
| Le foret ne traverse pas la pièce | <ol style="list-style-type: none"> Mèche émoussée La lame principale est trop petite Noyau trop épais | <ol style="list-style-type: none"> Affûtage de l'arête principale Affûtage de la gaine conique Choisir un foret avec un noyau plus étroit |
| Rupture de chanfrein | <ol style="list-style-type: none"> Le canon de perçage est trop imprécis | <ol style="list-style-type: none"> Choisir le canon de perçage approprié |
| Rupture de l'arête principale | <ol style="list-style-type: none"> Charge trop importante sur l'arête principale Avancée trop élevée | <ol style="list-style-type: none"> Affûtage de l'arête principale Réduire l'avancée |
| Rupture des pattes d'expulsion sur la tige conique | <ol style="list-style-type: none"> Fixation insuffisante entre le cône morse et le mandrin Usure du mandrin | <ol style="list-style-type: none"> Éliminer la saleté ou les copeaux dans le mandrin Changer le mandrin |
| Le foret se brise dans le laiton | <ol style="list-style-type: none"> Foret inadapté Lames obstruées par des copeaux | <ol style="list-style-type: none"> Choisir le foret approprié |
| Cassures sur l'arête transversale | <ol style="list-style-type: none"> Charge trop importante sur l'arête transversale Avancée trop élevée | <ol style="list-style-type: none"> Affûtage de l'arête de coupe transversale Réduire l'avancée |
| Surdimensionnement du perçage | <ol style="list-style-type: none"> Angle inégal ou longueur inégale des arêtes principales Broche desserrée | <ol style="list-style-type: none"> Réaffûter la pointe du foret, choisir un foret adapté Serrer suffisamment la broche |
| Cassures au niveau de l'angle de coupe | <ol style="list-style-type: none"> Vitesse de coupe trop élevée Inclusions dures dans la pièce Lames obstruées par des copeaux Usure du foret trop importante | <ol style="list-style-type: none"> Réaffûter la pointe du foret, l'adapter à la pièce à usiner Réduire l'avancée Réaffûter avant une trop grande usure |
| Copeaux inégaux sur les arêtes de coupe | <ol style="list-style-type: none"> Pointe de perçage mal affûtée Seule une lame perce | <ol style="list-style-type: none"> Affûter correctement la pointe du foret Affûter la pointe avec le même angle de pointe en longueur |
| Mauvais gabarit de perçage | <ol style="list-style-type: none"> Pointe de perçage mal affûtée Arrosage insuffisant Avancée trop élevée Serrage instable | <ol style="list-style-type: none"> Affûter correctement la pointe du foret Ajoutez suffisamment de fluide de refroidissement Réduire l'avancée 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 | [mm ²] |

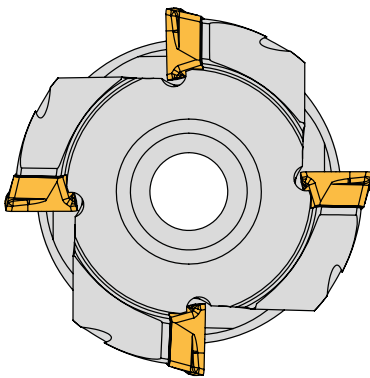
| | |
|-------|---|
| Q | Débit de copeaux en volume |
| k_c | Puissance de coupe spécifique [N/mm ²] |
| C_1 | Facteur de correction pour la vitesse de coupe |
| C_2 | Facteur de correction pour le procédé de fabrication |
| K | Valeur du tableau pour la puissance de coupe spécifique |

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.

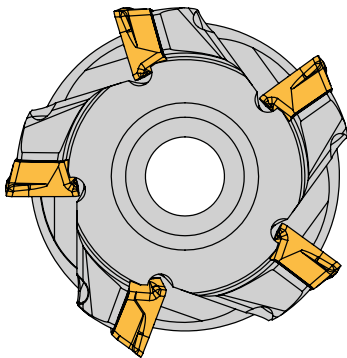


Pas large

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)

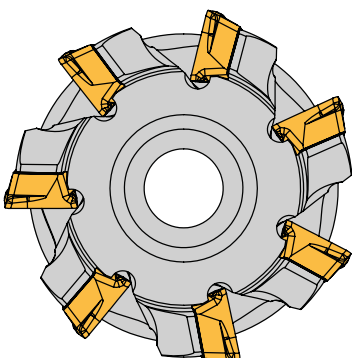


Pas moyen

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.

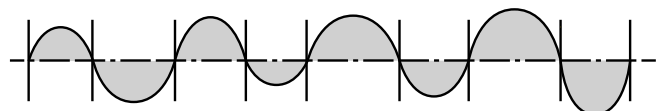
Convient pour :

- 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

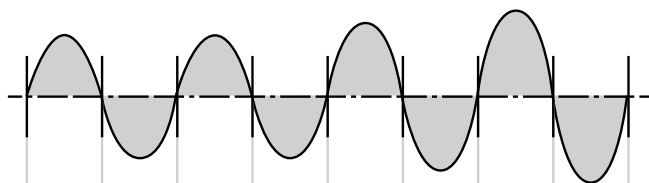
PAS DIFFÉRENTIEL

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.

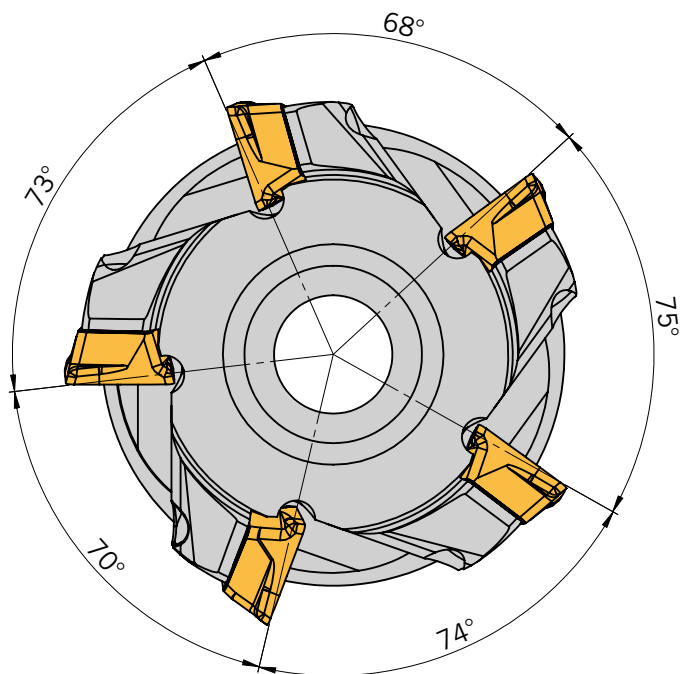
Grâce à la diminution de ces vibrations, le battement des dents connaît une réduction importante, ce qui permet une amélioration significative de la souplesse du fonctionnement pendant l'usinage.



Pas différentiel



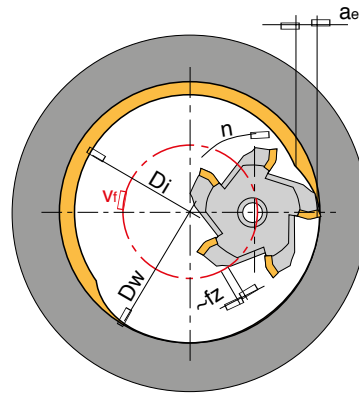
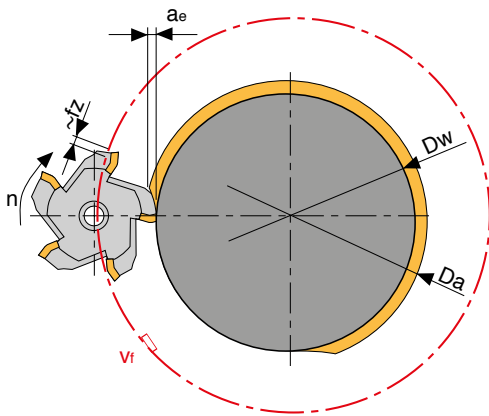
Pas régulier



Exemple :
pas de dents inégales

FRAISAGE CIRCULAIRE

Fraisage intérieur - circulaire



Vitesse d'avance (vitesse de la trajectoire du centre de la fraise)

$$V_f = \left(1 + \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

$$V_f = \left(1 - \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

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 | Dw : 60 mm |
| Diamètre de sortie | Da : 65 mm |
| Vitesse de rotation de la broche | n : 2500 tr/min |
| Avancée par dent : | fz : 0,05 mm |

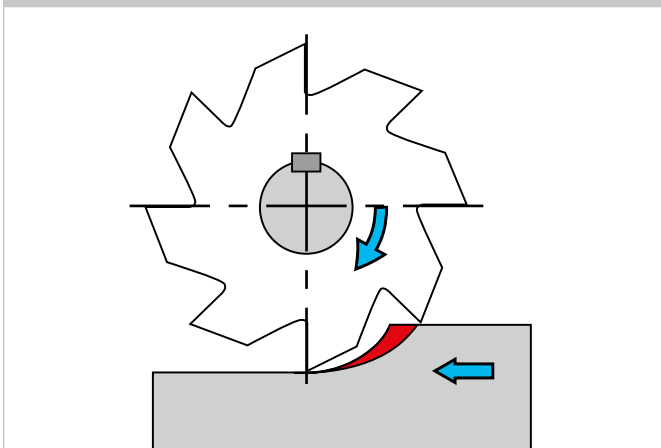
Vitesse d'avance $V_f = \left(1 + \frac{40}{60} \right) 2500 \cdot 0,05 \cdot 3 = 625 \text{ mm/min}$

Largeur de prise radiale $\frac{65 - 60}{2} = 2,5 \text{ mm}$

Largeur de prise radiale effective $a_e = \frac{65^2 - 60^2}{3 \cdot (60 + 40)} = 2,08 \text{ mm}$

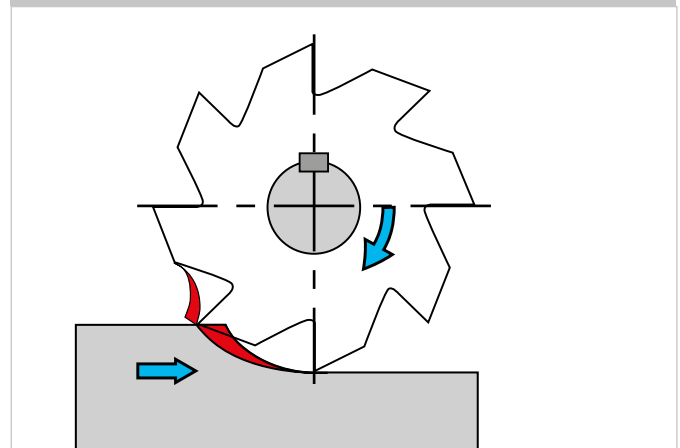
FRAISAGE EN AVALANT ET EN OPPOSITION

Fraisage en avalant



Direction du mouvement d'avance par rapport au mouvement de coupe

Fraisage en opposition



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



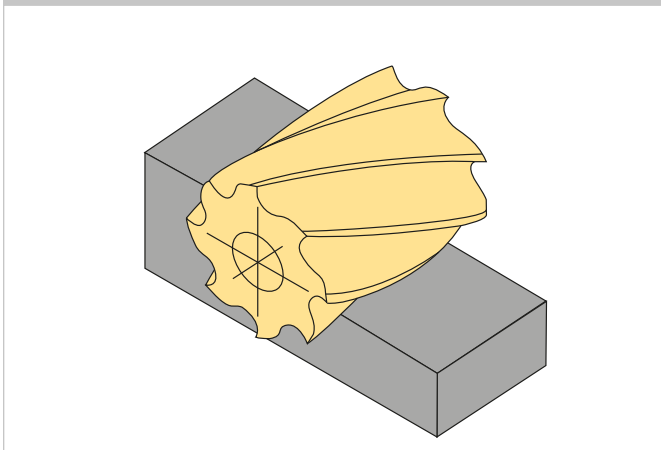
La fraise pénètre d'abord avec une épaisseur de copeau $h = 0$ mm.

- 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

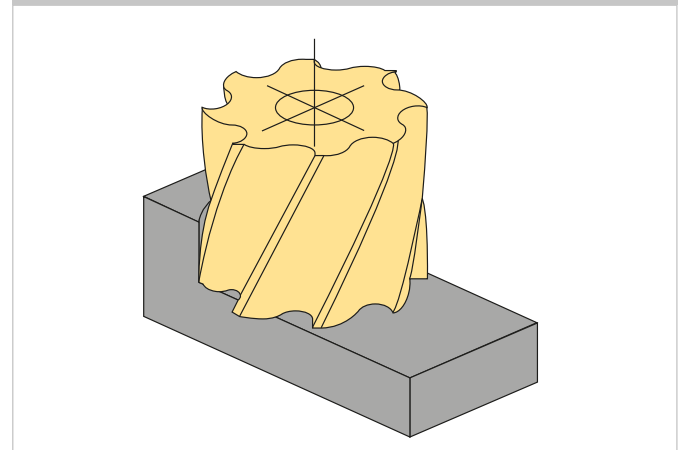
Conclusion : Le fraisage en avalant est en principe préférable au fraisage en opposition.

Position de l'axe de l'outil par rapport à la surface usinée

Contournage



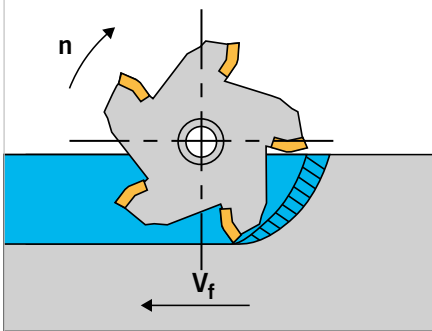
Fraisage en bout



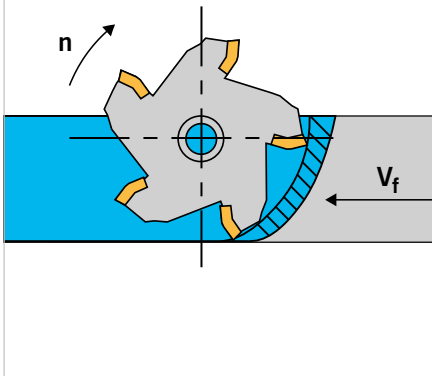
POSITIONNEMENT DE L'OUTIL DE FRAISAGE

Avantageux

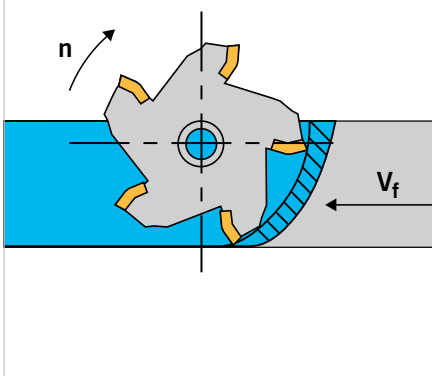
Fraisage en avalant



Positionnement de la fraise tangentielle



Position tangentielle de la pièce

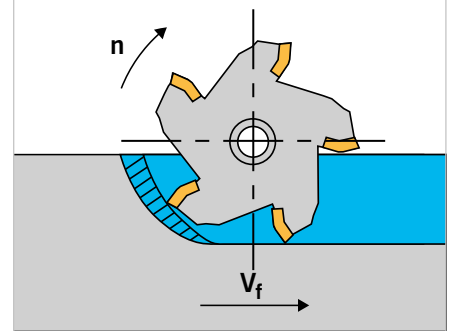


Fraisage en avalant et en opposition

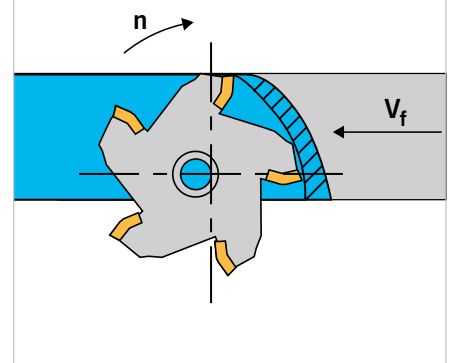
Le fraisage en avalant est préférable au fraisage en opposition dans la mesure où la machine, le serrage et la pièce à usiner le permettent.

Désavantageux

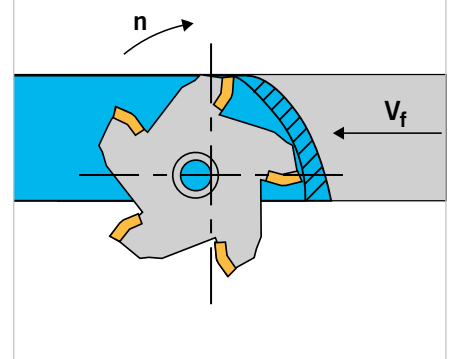
Fraisage en opposition



Positionnement de la fraise à l'écart de la tangente



Position de la pièce à l'écart de la tangente



Positionnement de la fraise

La fraise doit sortir le plus tangentiellement possible de la pièce.

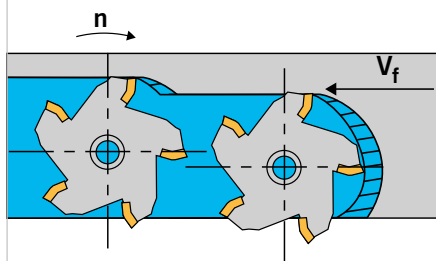
Position de la pièce

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.

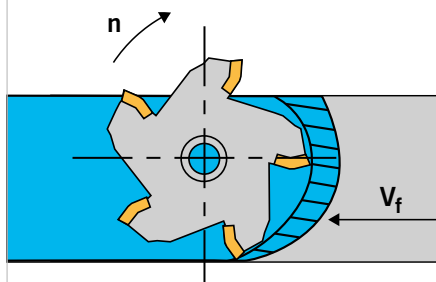
FRAISAGE EN AVALANT ET EN OPPOSITION

Avantageux

Sortie tangentielle

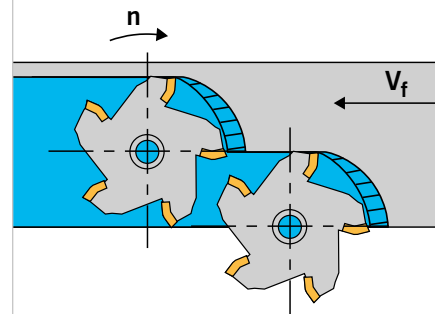


Taille de la fraise ≥ 20%

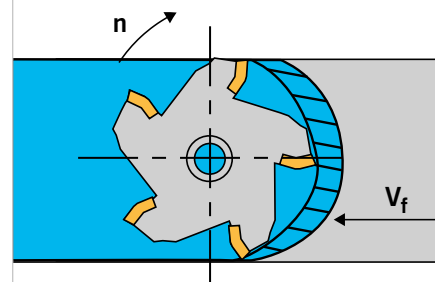


Désavantageux

Sortie à l'écart de la tangente



Taille de la fraise < 20%



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.

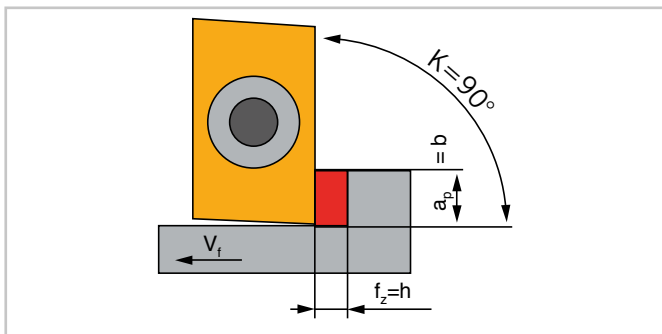
Taille de la fraise

Pour le surfaçage, le diamètre de l'outil de fraisage doit être de 20 à 30 % plus grand que la pièce à usiner.

$$d_1 = a_e \times 1,2 - 1,3$$

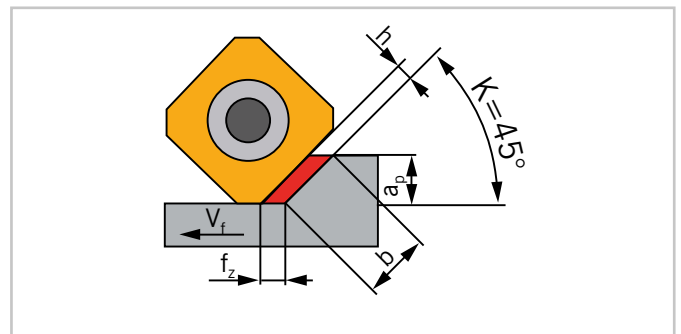
ANGLE D'ATTAQUE

Angle d'attaque h_m et f_z



Fraise avec un angle d'attaque de 90°

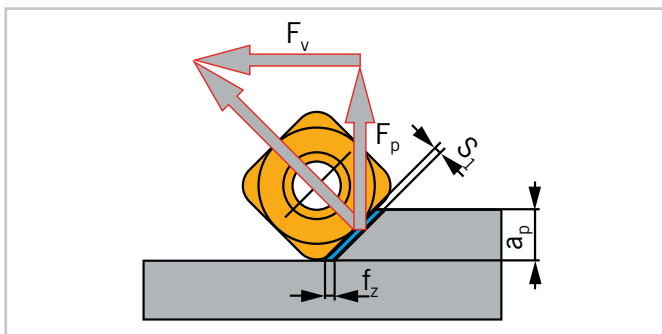
- pièces à parois fines
- pièces faiblement serrées
- lorsque des attaques de 90° sont nécessaires



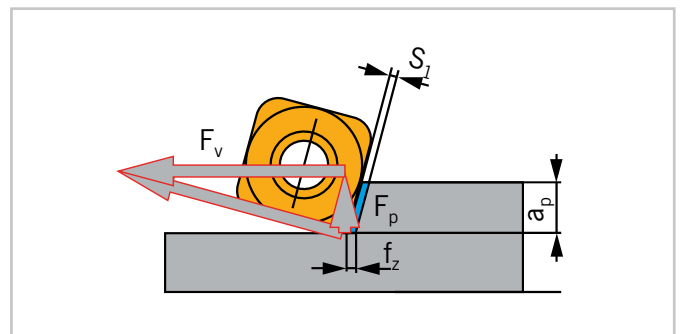
Fraises avec un angle d'attaque de 45

- 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 $> 45^\circ$, 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 h_m

| Angle d'attaque | Avance par dent | Épaisseur des copeaux h_m |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 90° | f_z | f_z |
| 75° | f_z | $0,96 \times f_z$ |
| 70° | f_z | $0,94 \times f_z$ |
| 60° | f_z | $0,86 \times f_z$ |
| 45° | f_z | $0,707 \times f_z$ |

La réduction de l'angle d'attaque entraîne une diminution de l'épaisseur du copeau h_m .

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]

a_e Largeur de prise (radiale) [mm]

a_p Profondeur de coupe (axiale) [mm]

f Avancée par rotation [mm/tr]

f_z Avancée par dent [mm/dent]

V_c Vitesse de coupe [mm/min]

V_f Vitesse d'avancée [mm/min]

n Vitesse de rotation [min⁻¹]

z Nombre de dents effectives sur la fraise

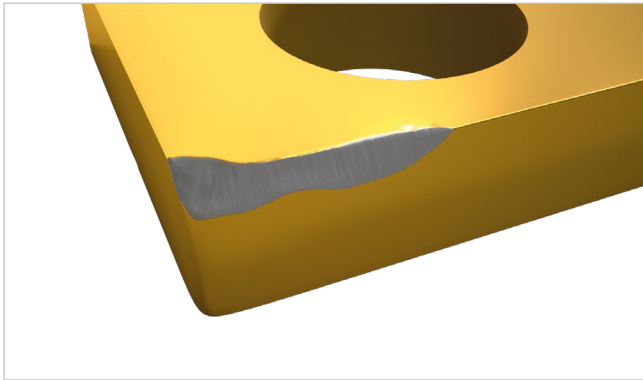
h_m Épaisseur moyenne des copeaux [mm]

Q Débit de copeaux en volume [cm³/min]

P_c Puissance d'entraînement nette [kW]

k_c Puissance de coupe spécifique [N/mm²]

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

Abrasion 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

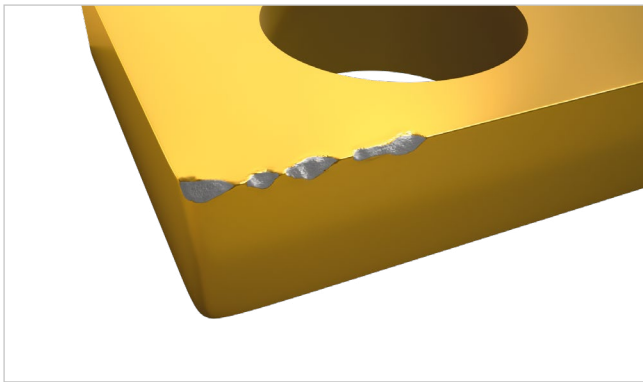
Rimedio: • Abbassare la velocità di taglio, • Scegliere una qualità più resistente all'usura, • Controllare il refrigerante

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

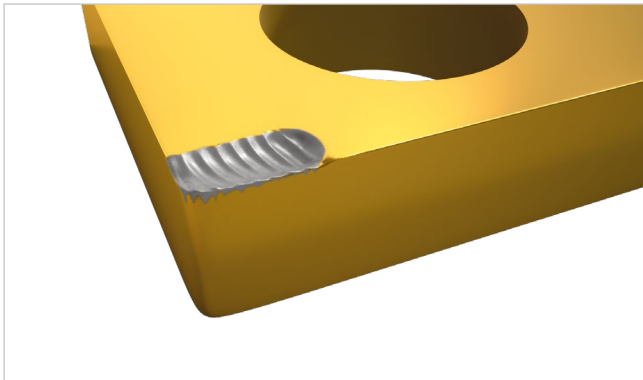
Rimedio: • Scegliere una qualità più dura, • Controllare la stabilità dell'utensile, • Stabilizzazione e del tagliente

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

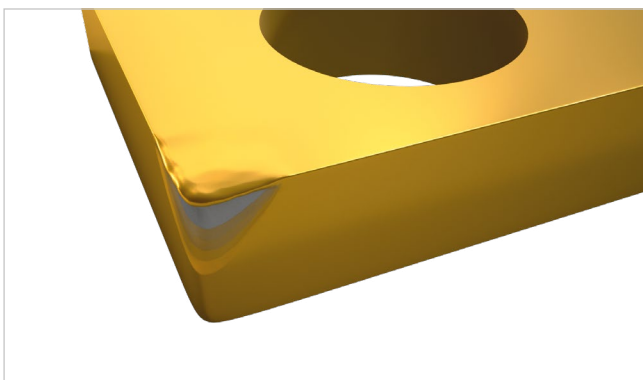
Rimedio: • Abbassare la velocità di taglio e/o l'avanzamento, • Controllare il refrigerante, • Scegliere una qualità più resistente all'usura

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

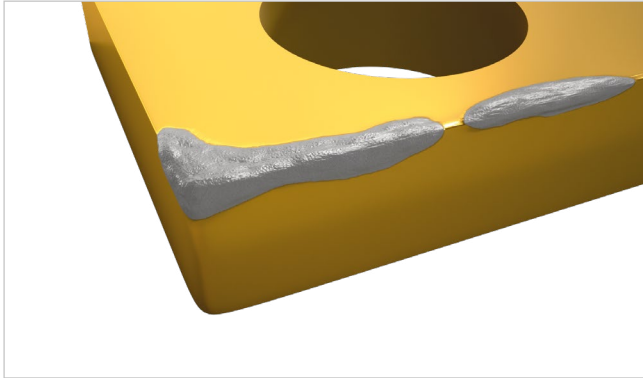
Rimedio: • Abbassare la velocità di taglio, • Scegliere una qualità più resistente all'usura, • Controllare il refrigerante

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

Riperti 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.

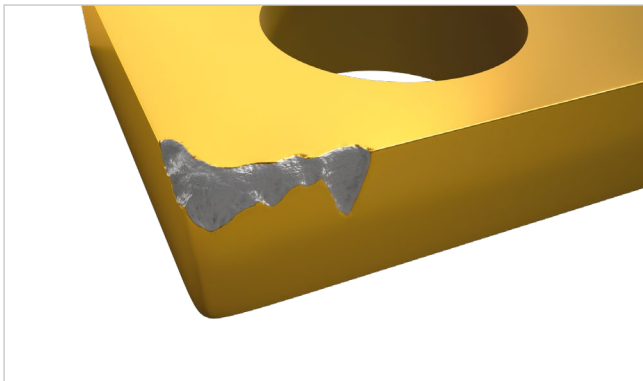
Cause :

- vitesse de coupe trop faible, • angle de coupe trop petit, • mauvaise nuance, • refroidissement/graisage 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.

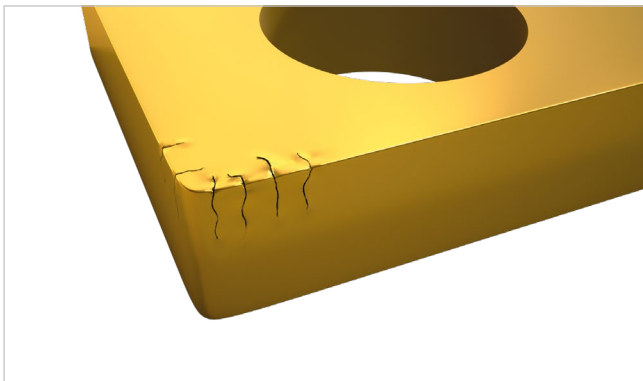
Cause :

- 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/mm ² | Vickers | Brinell | Rockwell |
|---|---------|---------|----------|
| | HV | HB | 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 |

Hardness comparison

Confronto durezza

Comparaison de la dureté

| Tensile strength Resistenza alla trazione Résistance à la traction N/mm ² | Vickers | Brinell | Rockwell |
|---|---------|---------|----------|
| | HV | HB | 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/mm ² | R _m |
| Vickers hardness Durezza Vickers Dureté Vickers | Diamond pyramid 136° – Test force 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/D ² = 30 N/mm ² – F = Forza di prova in N – D = diametro sfera in mm 0,102 × F/D ² = 30 N/mm ² – 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 Corno 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 | | |

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 |
|--|---|--|--|--|---|---|---|----------|
| 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 | | |

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 | 1.5622 | | 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 | | | | |

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 España – 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, 34C4 | 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 | |

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 Espanne – 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, F.3427-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 | F.3116-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 | | |
| | | | | | | | | | |

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 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 España – 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, Z30WCrV9 | 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 | | | |
| Z85WDCV06- 05- 05-04-02, Z90WDCV06- 05- 05-04-02 | HS6-5-2-5 | 2723 | F.5613 6-5-2-5 | SKH 55 | M35 | | R6M5K5 | |
| Z80WKC18- 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 | |
| Z100DCW09- 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 | | | |

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 |
|---|--|--|--|--|---|--|---|---|
| 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 CrNiMnNb 18 10 | GX5CrNiMnNb19-11-2 | | 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 | X1NiCrMoCu31-27-4 | | | |
| | 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 Espanne – 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, Z9CND4-13 | 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 <i>Gruppo di asportazione di materiale</i> Groupe d'usinage | Germany – W. No. DIN <i>Germania – W.-Nr. DIN EN</i> Allemagne – n° de matériau | Germany – W. No. DIN <i>Germania – W.-Nr. DIN EN</i> Allemagne – n° de matériau | Germany – DIN <i>Germania – DIN</i> Allemagne – DIN | Germany – DIN EN <i>Germania – DIN EN</i> Allemagne – DIN EN | Germany – List of manufacturers <i>Germania – Denominazione produttore</i> Allemagne – désignation du fabricant | United Kingdom – B.S. <i>Gran Bretagna – B.S.</i> Grande-Bretagne – B.S. | United Kingdom – EN <i>Gran Bretagna – EN</i> 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 | A199.5 | A199.5 | | 1B | |
| | N4 | 3.1371 | EN AC-21000 | G-AlCu4TiMg | G-AlCu4TiMg | | | |
| | N2 | 3.1655 | EN AW-2011 | AlCu6BiPb | AlCu6BiPb | | FC1 | |
| | N2 | 3.1734 | | Y alloy | AlCu4Mg1.5Ni2, WL 3.1734 | | LM14 | |
| | N4 | 3.2371 | EN AC-42100 | G-AISI7Mg | G-AISI7Mg, AISI7Mg | | 2L99, LM25 | |
| | N4 | 3.2373 | EN AC-43300 | G-AISI9Mg | G-AISI9Mg, AISI9Mg | | | |
| | N4 | 3.2381 | EN AC-43000 | G-AISI10Mg | G-AISI10Mg, AISI10Mg | | LM9 | |
| | N4 | 3.2382 | EN AC-43400 | GD-AISI10Mg | AISI10Mg(Fe) | | LM9 | |
| | N4 | 3.2383 | EN AC-43200 | G-AISI10MgCu | G-AISI10MgCu, AISI10Mg (Cu) | | | |
| | N3 | 3.2581 | EN AC-44200 | G-AISI12 | G-AISI12, AISI12 | | LM6 | |
| | N3 | 3.2582 | EN AC-44300 | GD-AI≤ | GD-AISI12, AISI12 (Fe) | | LM6, LM20 | |
| | N3 | 3.2583 | EN AC-47000 | G-AISI12 (Cu) | G-AISI12 (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-AISI13 | 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 | | | | |
| | | | | | | | | |

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 |
|---|---|--|--|--|---|--|---|---|
| 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, Polyme- thylmetacrylate, 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 Italia – 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 | | | | | | | | |
| G-A4S1 | | | | | | | | |
| G-A6Z1, AZ61 | | | | | | | | |
| AZ63 | | | | | | | | |
| G-A9, AZ81 | | | | | | | | |
| AZ81 hp | | | | | | | | |
| AZ81 hp | | | | | | | | |
| G-A9Z1, AZ91 | | | | | | | | |
| AZ91 hp | | | | | | | | |
| HK31 | | | | | | | | |
| Duroplast / Plastiche duret / Duroplast | | | | | | | | |
| Phenolic | | | | | | | | N |
| | | | | | | | | |
| Thermoplastic / Termoplastiche / Thermoplastique | | | | | | | | |
| | | | | | | | | N |
| | | | | | | | | |

Material comparison table

Tabella confronto materiali

Tableau comparatif des matériaux

| ISO | Cutting tool group <i>Gruppo di asportazione di materiale</i> Groupe d'usinage | Germany – W. No. DIN <i>Germania – W.-Nr. DIN EN</i> Allemagne – n° de matériau | Germany – W. No. DIN <i>Germania – W.-Nr. DIN EN</i> Allemagne – n° de matériau | Germany – DIN <i>Germania – DIN</i> Allemagne – DIN | Germany – DIN EN <i>Germania – DIN EN</i> Allemagne – DIN EN | Germany – List of manufacturers <i>Germania – Denominazione produttore</i> Allemagne – désignation du fabricant | United Kingdom – B.S. <i>Gran Bretagna – B.S.</i> Grande-Bretagne – B.S. | United Kingdom – EN <i>Gran Bretagna – EN</i> 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, NiCr19Fe19Nb5Mo3, 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 Svédè – 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-P01 | | | | | 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 | | | | | AMS 4676 | | | S |
| NC 20 T | | | | | | | | |
| NC 19 FeNb | | | | | | | | |
| NC 15 FeNb | | | | | 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 | | | | | | |

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