

TORNITURA - TAGLIO - SCANALATURA
TURNING - PARTING - GROOVING
BEARBEITUNG - NUTENDREH - ABSTECH
TOURNAGE - TRONÇONNER - RAINURER

Pag. 992

FRESATURA
MILLING
FRÄSEN
FRAISAGE

Pag. 997

FORATURA - LAVORAZIONE FORI
DRILLING - MACHINING OF BORES
BOHREN - BEARBEITUNG VON BOHRUNGEN
PERÇAGE - USINAGE DES TROUS

Pag. 1018

FILETTATURA
THREADING
GEWINDEDREHEN
FILETAGE

Pag. 1034

BARENATURA
BORING
AUSBOHREN
ALÉSAGE

Pag. 1041

MANDRINI
TAPER SHANKS
AUFNAHMEN
MANDRINS

Pag. 1042

EQUILIBRATURA
BALANCING SYSTEM
AUSWUCHTSYSTEM
EQUILIBRAGE

Pag. 1053

INFORMAZIONI PER IL FISSAGGIO A VITE CENTRALE
INFORMATION FOR FASTENING WITH A CENTRAL SCREW
ANWEISUNGEN ZUR SPANNUNG MIT ZENTRALSCHRAUBE
INFORMATION POUR LE FIXAGE À VIS CENTRAL

Pag. 1057

NORMATIVE ATTACCHI PER PUNTE E FRESE
DRILL AND MILLING CUTTERS STANDARDS
NORMEN FÜR BOHRER UND FRÄSERAUFNAHMEN
NORMES POUR ATTACHEMENT POUR FRAISE ET FORET

Pag. 1058

TOLLERANZE
TOLERANCES
TOLERANZEN
TOLÉRANCES

Pag. 1062

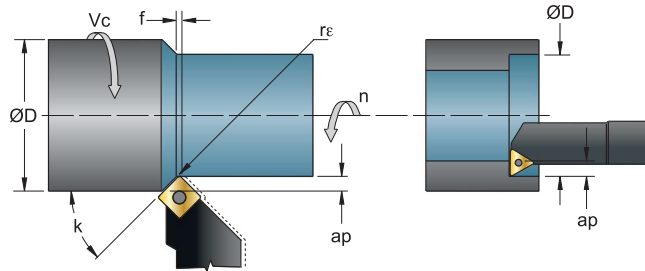
TABELLA COMPARATIVA DEI MATERIALI
MATERIALS COMPARISON TABLE
MATERIAL VERGLEICHSTABELLE
TABLEAU COMPARATIF DES MATERIAUX

Pag. 1063

TABELLA CONVERSIONE DUREZZE
HARDNESS CONVERSION TABLE
HÄRTEUMRECHNUNGSTABELLE
TABLEAU DE CONVERSION DURETÉS

Pag. 1071

SIGLE E FORMULE GENERALI
GENERAL ACRONYMS AND FORMULS



- ap** (mm) = PROFONDITÀ DI TAGLIO
- d** (mm) = DIAMETRO DEL PEZZO
- fn** (mm) = AVANZAMENTO AL GIRO
- h** (mm) = SPESSORE DEL TRUCIOLO
- k** (°) = ANGOLO DI ATTACCO
- Kc** (N/mm²) = FORZA DI TAGLIO SPECIFICA
- Kc1.1** (N/mm²) = FORZA DI STRAPPAMENTO SPECIFICA DEL MATERIALE LAVORATO (VEDI TABELLE MATERIALI PAG 1064/1070)
- mc** = ESPONENTE DI INCREMENTO DELLA FORZA DI TAGLIO (VEDI TABELLE MATERIALI PAG 1064/1070)
- n** (giri/min - min⁻¹) = NUMERO DI GIRI AL MINUTO
- Pc** (KW) = POTENZA ASSORBITA
- Q** (cm³/min) = VOLUME DEL TRUCIOLO ASPORTATO
- rε** (mm) = RAGGIO DI PUNTA DELL' INSERTO
- Vc** (m/min) = VELOCITÀ DI TAGLIO
- η** (0,7-0,85) = RENDIMENTO MECCANICO DELLA MACCHINA



- = CUTTING DEPTH
- = WORKPIECE DIAMETER
- = FEED / REV.
- = CHIP THICKNESS
- = CUTTING ANGLE
- = SPECIFIC CUTTING FORCE
- = SPECIFIC TEARING FORCE OF MACHINED MATERIAL (SEE MATERIALS TABLES PAGE 1064/1070)
- = CUTTING FORCE INCREMENT (SEE MATERIALS TABLES PAGE 1064/1070)
- = NUMBER OF REVOLUTIONS / MIN'
- = ABSORBED POWER
- = VOLUME OF CHIP REMOVED
- = INSERT CORNER RADIUS
- = CUTTING SPEED
- = MECHANICAL EFFICIENCY OF THE MACHINE

$$Vc \text{ (m/min)} = \frac{D \cdot 3,14 \cdot n}{1000}$$

$$n \text{ (giri/min - min}^{-1}\text{)} = \frac{Vc \cdot 1000}{D \cdot 3,14}$$

$$h \text{ (mm)} = fn \cdot \sin k$$

$$Kc \text{ (N/mm}^2\text{)} \approx \frac{Kc1.1}{hmc}$$

- APPROSSIMATA: NON TIENE CONTO DELL'ANGOLO DI TAGLIO
- APPROXIMATE VALUE: CUTTING ANGLE NOT TAKEN INTO CONSIDERATION

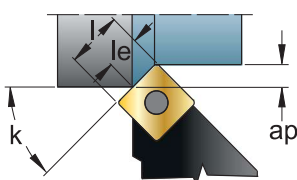
$$Pc \text{ (KW)} = \frac{Vc \cdot fn \cdot ap \cdot Kc}{60.000 \cdot \eta}$$

$$Q \text{ (cm}^3\text{/min)} = Vc \cdot fn \cdot ap$$

LUNGHEZZA EFFETTIVA DEL TAGLIANTE - DIMENSIONE INSERTO CONSIGLIATA
TRUE CUTTING EDGE LENGTH - RECOMMENDED INSERT SIZE

I valori riportati sono consigliati per un uso continuo in sgrossatura, per operazioni più brevi sono possibili profondità di passata superiori..

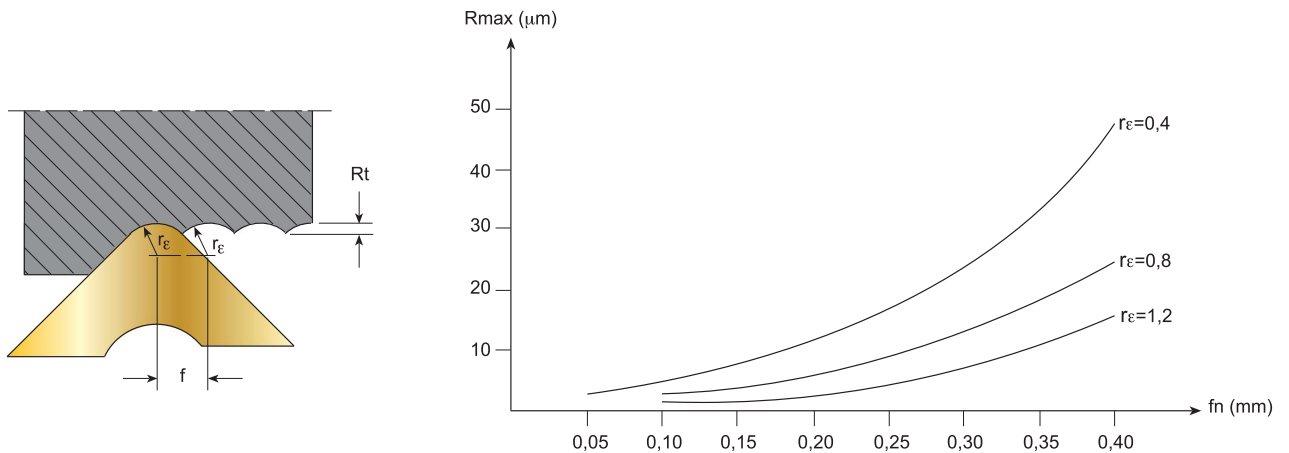
Listed values are recommended for continuous use during roughing; greater cutting depth is possible for shorter operations.



le = 0,4·d	le = 2/3·l	le = 2/3·l	le = 1/2·l	le = 1/2·l	le = 1/2·l	le = 1/4·l	le = 1/4·l

RUGOSITÀ - FINITURA SUPERFICIALE
ROUGHNESS – MAXIMUM TROUGH-TO-PEAK HEIGHT

- La rugosità massima teorica **Rmax** é determinata dalla combinazione del raggio di punta dell'inserto r_ϵ e dall'avanzamento al giro **fn**.
- Le formule e gli schemi riportati in questa pagina, sono in forma approssimata nei quali si pone: **Rmax ≈ Rt, Ry, Rz..**
- Non esiste una relazione matematica per la conversione dei vari sistemi di misurazione della rugosità, per cui i valori riportati nella tabella sono da ritenersi orientativi.
- The Maximum theoretical roughness **Rmax** is determined by a combination of the insert corner radius r_ϵ and the feed for revolution **fn**.
- The formulas and tables are listed on this page in an approximate form, with: **Rmax ≈ Rt, Ry, Rz..**
- No mathematical relationship exists for conversion between the various systems for measuring roughness; therefore, the values listed in the table are to be considered merely indicative.

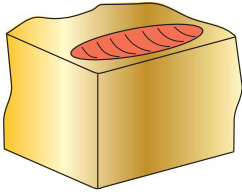


$$R_{max} (\mu m) \approx \frac{f_n^2 \cdot 125}{r_\epsilon} \quad \begin{array}{l} \text{- TEORICA, APPROSSIMATA} \\ \text{- APPROXIMATE THEORETICAL FORMULA} \end{array} \quad f_n (mm) \approx \sqrt{\frac{R_{max} \cdot r_\epsilon}{125}}$$

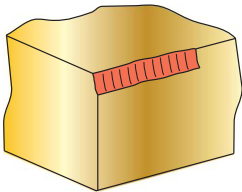
RUGOSITÀ - FINITURA SUPERFICIALE ROUGHNESS – SURFACE FINISHING					RAGGIO DI PUNTA - CORNER RADIUS r_ϵ (mm)					
					0,2	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4
	Ra μm	Rt, Ry, Rz μm	CL	R (FR)	AVANZAMENTO AL GIRO - FEED PER REVOLUTION f_n (mm)					
▽	50	180 - 220	N12	-	/	/	/	/	/	1,94
▽	25	90 - 110	N11	-	/	/	/	0,97	1,12	1,38
▽	12,5	46 - 57	N10	R100	/	/	0,57	0,7	0,81	0,99
▽▽	6,3	23 - 32	N9	R40	/	0,29	0,42	0,51	0,59	0,72
▽▽	3,2	12 - 16	N8	R25/R16	0,15	0,21	0,3	0,37	0,42	0,52
▽▽	1,6	5,9 - 8	N7	R10	0,1	0,15	0,21	0,26	0,3	0,36
▽▽▽	0,8	3 - 4,8	N6	R6,3	0,08	0,11	0,16	0,19	0,22	0,27
▽▽▽	0,4	1,6 - 2,8	N5	R3,2/R2	0,06	0,08	0,12	0,15	0,17	0,21
▽▽▽	0,2	1 - 1,8	N4	R1,25	0,05	0,07	0,09	0,12	0,13	0,16

AVANZAMENTI MASSIMI CONSIGLIATI SECONDO IL RAGGIO E LA FORMA INSERTO (CON ANGOLO $k = 75^\circ - 105^\circ$)
MAXIMUM RECOMMENDED FEED ACCORDING TO THE RADIUS AND THE INSERT SHAPE (WITH ANGLE $k = 75^\circ - 105^\circ$)

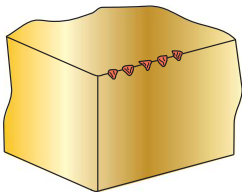
FORMA INSERTO INSERT SHAPE	RAGGIO INSERTO r_ϵ - INSERT RADIUS					
	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4
	AVANZAMENTO AL GIRO MASSIMO - MAXIMUM FEED PER REVOLUTION f_n (mm)					
	0,13	0,25	0,5	0,8	1,0	1,6
	0,08	0,16	0,32	0,5	0,63	1,0

TIPOLOGIE DI USURA DEL TAGLIANTE
TYPES OF TOOL WEAR
CRATERIZZAZIONE - CRATER WEAR


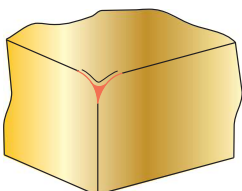
- Diminuire la velocità di taglio.
- Ridurre l'avanzamento.
- Scegliere una qualità più resistente all'usura.
- Controllare se il refrigerante è usato correttamente.
- Reduce cutting speed
- Reduce feed
- Change to a more wear-resistant grade
- Supply cutting fluid in adequate volume

USURA SUL FIANCO - FLANK WEAR


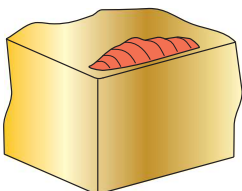
- Aumentare l'avanzamento.
- Scegliere una qualità più resistente all'usura.
- Ridurre la velocità di taglio.
- Increase feed
- Change to a more wear-resistant grade
- Reduce cutting speed

SCHEGGIATURA - CHIPPING


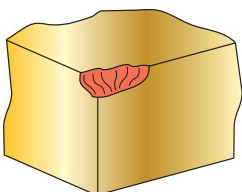
- Usare una qualità più tenace.
- Aumentare la stabilità della lavorazione.
- Velocità di taglio troppo bassa.
- Avanzamento troppo elevato.
- Change to a tougher grade
- Increase machining stability
- Cutting speed is too high
- Feed rate is too high

DEFORMAZIONE PLASTICA - PLASTIC DEFORMATION


- Usare il refrigerante correttamente.
- Diminuire la velocità di taglio.
- Scegliere una qualità più resistente all'usura.
- Ridurre l'avanzamento.
- Supply cutting fluid in adequate volume
- Reduce the cutting speeds
- Change to a more wear-resistant grade
- Reduce feed rate

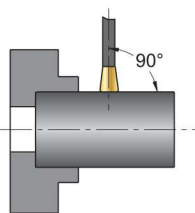
FORMAZIONE DEL TAGLIANTE DI RIPORTO - CHIP WELDING


- Aumentare la velocità di taglio.
- Utilizzare un rivestimento adeguato.
- Scegliere un inserto con maggior angolo di spoglia superiore.
- Increase cutting speed
- Tool grade with low affinity (coated grade - cermet grade).
- Select an insert with a greater face rake angle

ROTTURA DEL TAGLIANTE - FRACTURE OF THE CUTTING EDGE


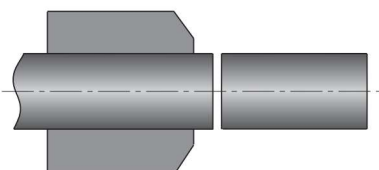
- Scegliere una qualità più tenace.
- Diminuire l'avanzamento.
- Scegliere un inserto con tagliante rinforzato.
- Change to a tougher grade
- Reduce feed rate
- Select an insert with reinforced cutting edge

INDICAZIONI E CONSIGLI PER IL TAGLIO
CUTTING INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS



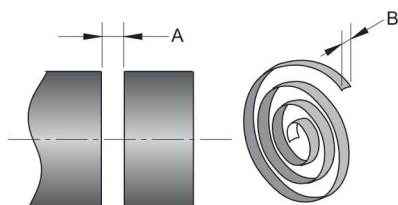
Controllare che la lama sia posizionata a 90° rispetto al pezzo, il filo tagliente deve essere parallelo al pezzo.

Make sure that the blade is placed at a 90° angle to the workpiece; the cutting edge must be parallel to the workpiece.



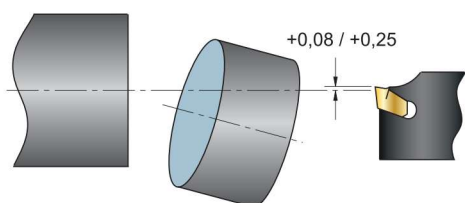
Occorre un bloccaggio sicuro del pezzo, eseguire il taglio in prossimità della presa.

Make sure that the workpiece is securely held in place; begin cutting near where it is being held.



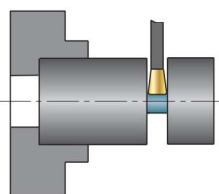
Forma del truciolo a spirale, controllare che la larghezza del truciolo sia inferiore alla larghezza del taglio $B < A$.

The chip will have a spiral shape; make sure that the width of the chip is less than the width of cut $B < A$



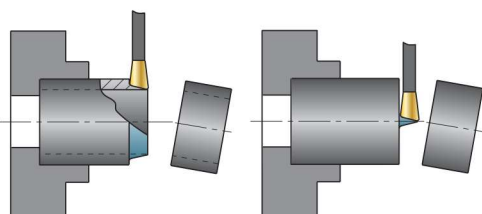
Nel taglio fino al centro di un corpo pieno il tagliente deve essere posizionato sopra centro da +0,08 a 0,25 mm.

When cutting to the center of a solid body, the cutting edge must be placed +0,08 to 0,25 mm above the center



Nel taglio fino al centro di un corpo pieno ridurre l' avanzamento negli ultimi 5 mm fino al 50%.

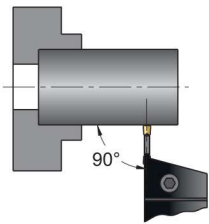
When cutting to the center of a solid body, reduce the feed by 50% during the last 5 mm.



Nel taglio dei tubi e per tagli senza peduncolo, usare un inserto con tagliente inclinato. Ridurre l'avanzamento dal 20% al 50%

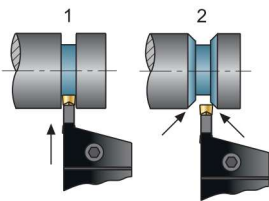
Use an insert with a tilted cutting edge when cutting tubes and for cuts without burrs. Reduce the feed by 20% to 50%.

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA SCANALATURA
GROOVING INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS



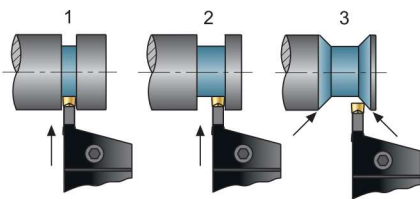
Controllare che l'utensile sia posizionato a 90° rispetto al pezzo, il filo tagliente deve essere parallelo al pezzo.

Make sure that the tool is placed at a 90° angle to the workpiece; the cutting edge must be parallel to the workpiece



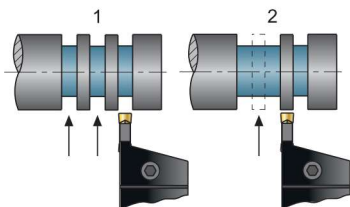
Sequenza corretta per eseguire una scanalatura ed i relativi smussi.

Proper sequence for making a groove and the corresponding chamfering



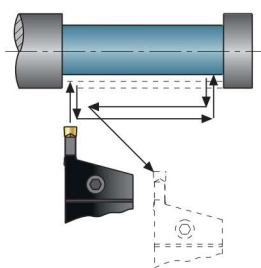
Sequenza corretta per eseguire la scanalatura di gole per pulegge.

Proper sequence for grooving Pulley Races



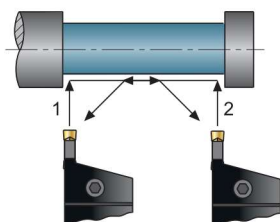
Sequenza corretta per eseguire gole di grandi dimensioni mediante scanalatura a tuffo.

Proper sequence for making large races by means of deep grooving.



Sequenza corretta per eseguire la lavorazione di sgrossatura in scanalatura

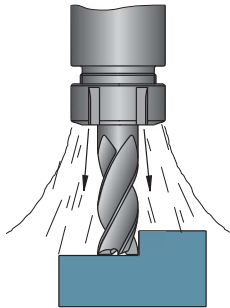
Proper sequence for roughing during grooving



Sequenza corretta per eseguire la lavorazione di finitura in scanalatura

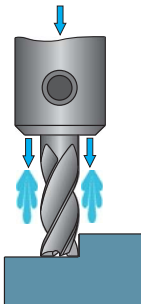
Proper sequence for finishing during grooving

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE
 MACHINING INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS

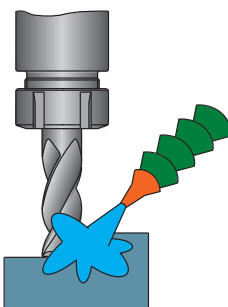
 ARIA COMPRESSA
 COMPRESSED AIR


- Per avere un buon rendimento del tagliente si devono evitare le variazioni termiche
- La scelta prioritaria nella lavorazione di acciaio è costituita dalla fresatura a secco, preferibilmente con aria compressa attraverso il mandrino per rimuovere i trucioli

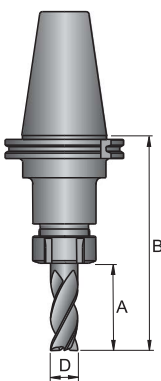
- For good cutting edge efficiency it is necessary to avoid heat variations
- The highest-priority choice when processing steel is dry milling, preferably with compressed air through the chuck to remove chips

 REFRIGERANTE INTERNO
 INTERNAL COOLANT


- Nella lavorazione delle leghe resistenti al calore è consigliabile usare il refrigerante per raffreddare il materiale e per migliorare l'evacuazione del truciolo.
- Nella lavorazione di acciai inox e di alluminio è consigliabile usare il refrigerante per evitare incollamenti di materiale e per agevolare l'evacuazione del truciolo.
- Nella lavorazione delle ghise è consigliabile usare il refrigerante per abbattere la polvere che si produce durante la lavorazione.

 REFRIGERANTE ESTERNO
 EXTERNAL COOLANT


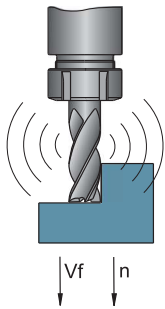
- When processing heat resistant alloys, it is advisable to use cutting fluid for cooling the material and for improving the removal of chips
- When machining stainless steel and aluminum it is advisable to use coolant to prevent material from sticking and to facilitate the removal of chips
- When machining cast irons it is advisable to use coolant to cut down the amount of dust produced during processing



- Per avere una maggiore stabilità dell'utensile ed una maggiore precisione della lavorazione si consiglia di contenere più possibile la sporgenza A e B, si consiglia anche di lavorare con un diametro di fresa più grande possibile. Una sporgenza ridotta del 20% riduce la flessione dell'utensile del 50%. Un diametro superiore del 20% può ridurre del 50% la flessione dell'utensile.

- For increased stability of the tool and greater processing precision, it is advisable to keep the protrusions A and B as small as possible; it is also advisable to use a milling cutter with a diameter that is as large as possible. A protrusion that is reduced by 20% reduces tool flexure by 50%. A diameter that is 20% larger can reduce tool flexure by 50%.

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE
MACHINING INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS

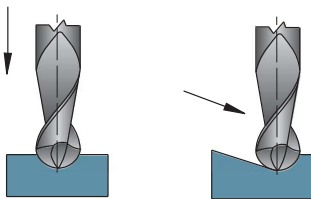


- Se le condizioni di lavoro non sono rigide, vi sono vibrazioni o rumori si consiglia di ridurre il numero di giri e l'avanzamento proporzionalmente.

- If the machining conditions are not rigid, or if there are vibrations or sounds, it is advisable to proportionally reduce the rpm and feed rate

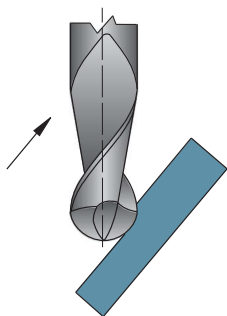
A

B



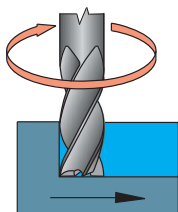
- Se le condizioni lo permettono, si consiglia di penetrare come in figura B. Quando si penetra assialmente, figura A, diminuire l'avanzamento del 50%

- If the machining conditions allow it, it is suggested to penetrate as shown in Figure B. When penetrating axially, as shown in Figure A, reduce the feed rate by 50%.



- Quando le condizioni lo permettono, lavorare le pareti inclinate in tiro, come indicato in figura

- When the machining conditions allow it, back-machine the raking walls as shown in the figure



- Per ottenere una migliore rugosità ed una maggiore durata del tagliente si consiglia di lavorare in concordanza

- To obtain increased roughness and a longer life of the cutting edge, accordance machining is suggested

LAVORAZIONE AD ALTA VELOCITÀ DI TAGLIO
 HIGH CUTTING SPEED MACHINING

 HIGH
 SPEED
 CUTTING


VANTAGGI:

- Diminuzione dei tempi macchina, aumento della produttività
- Negli stampi : riduzione di aggiustaggio manuale e di lavorazioni EDM (elettroerosione) a filo o a tuffo
- Finiture superficiali migliori paragonabili alla rettifica, profili 3D più costanti
- Possibilità di lavorare materiali temprati con durezza fino a 70 HRC
- Riduzione degli sforzi in lavorazione, lavorazione di sezioni sottili senza deformazioni
- Smaltimento del calore sul truciolo, nessuna deformazione

FATTORI INDISPENSABILI PER LA LAVORAZIONE HSC:

- I profili devono essere calcolati a CAD
- I percorsi utensile devono prevedere un'entrata fluida dell'utensile in lavorazione, movimenti semicirculari con entrate in tangenza nelle riprese dei profili, sovrametallo costante su tutto il profilo da eseguire
- La macchina deve essere predisposta per la lavorazione HSC : grande memoria di dati, velocità di lettura dei blocchi programma, velocità di rotazione mandrino, rigidità, dinamica e precisione degli assi
- Usare mandrini di precisione, bilanciati e stabili; consigliati gli attacchi HSK o ISO40
- Utilizzare utensili studiati per questo utilizzo, con molti denti; consigliate le frese in metallo duro integrale



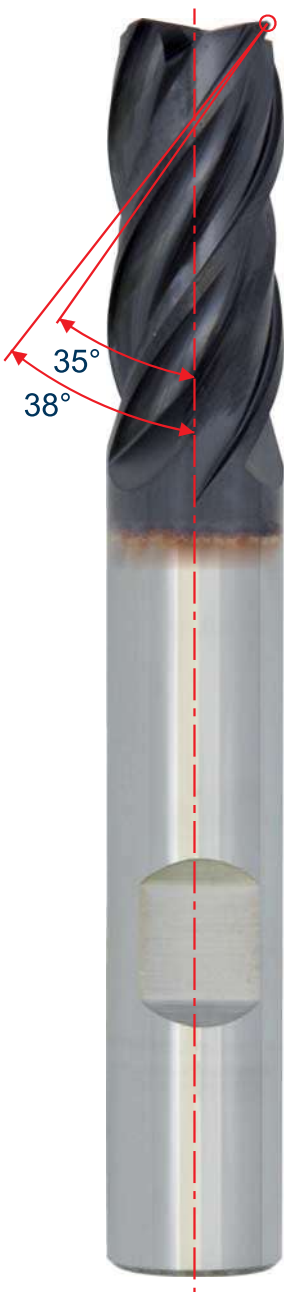
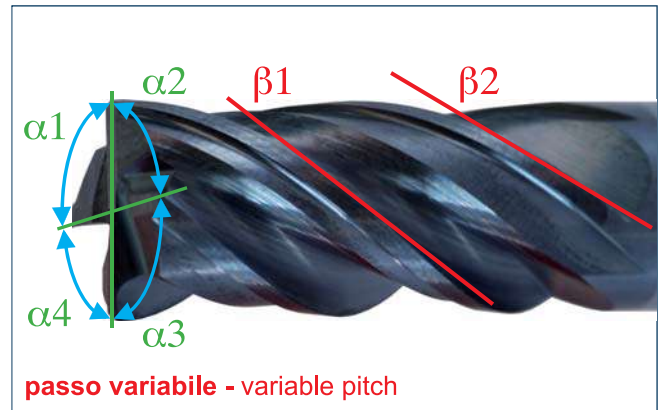
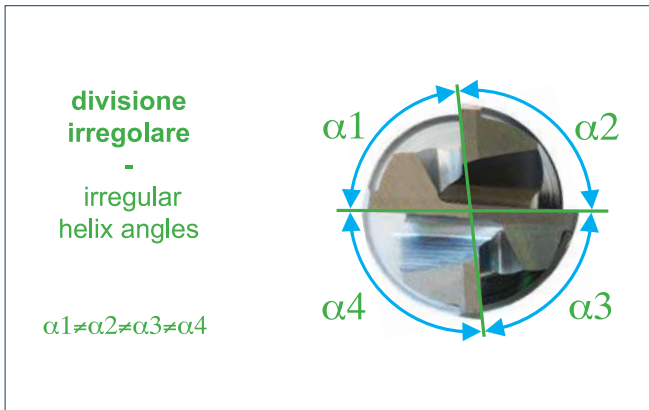
ADVANTAGES:

- Reduction of machine times, increase in productivity.
- In the dies: reduction of manual adjustments and long or deep EDM machining (electron discharge machining).
- Improved surface finishes that are comparable to grinding, more constant 3D profiles
- Possibility of machining tempered materials with hardness up to 70 HRC.
- Reduction of machining strain, machining of thin sections without deformations.
- Dispersion of the heat onto the chip, no deformation.

INDISPENSABLE FACTORS FOR HSC MACHINING:

- The profiles must be calculated with CAD
- The tool paths must include a fluid inlet for the tool being used for machining, semicircular movements with inlets that are tangent to the profile intakes, and constant machining allowance on the entire profile to be executed.
- The machine must be designed for HSC machining: a large amount of data storage, fast reading of program blocks, fast chuck rotation, rigidity, dynamic, and precision of the axes.
- Use precise, balanced, and stable chucks; HSK or ISO40 attachments are recommended.
- Use multi-toothed tools that were designed for this use; solid carbide milling cutters are recommended.

ELICA CON ANGOLO VARIABILE E TESTA A DIVISIONE IRREGOLARE
HELIX WITH VARIABLE ANGLE AND HEAD WITH IRREGULAR HELIX ANGLES



CARATTERISTICHE:

- I taglienti delle frese hanno passo dell'elica variabile; ciò comporta una divisione irregolare dei taglienti. Una fresa con passo dell'elica normale crea molte vibrazioni, la fresa a elica differenziata elimina le vibrazioni, svolge una finitura del pezzo lavorato migliore ed ha una durata superiore.

VANTAGGI:

- Lavorazioni senza vibrazioni
- Migliori finiture
- Maggiori profondità di passata
- Aumento degli avanzamenti
- Aumento della vita utensile

Le frese a passo variabile standard sono prodotte con angoli dell'elica 35°/38°.

Per lavorazioni di materiali tipo alluminio e inox produciamo frese con angoli dell'elica a 43°/45°.



CHARACTERISTICS:

- The cutting-edges of the milling cutters feature a variable helix pitch; this results in an irregular division of the cutting edges. A cutter with a normal helix pitch produces a lot of vibrations, whereas a differentiated helix cutter eliminates all vibrations, produces a better finish and a longer tool life.

ADVANTAGES:

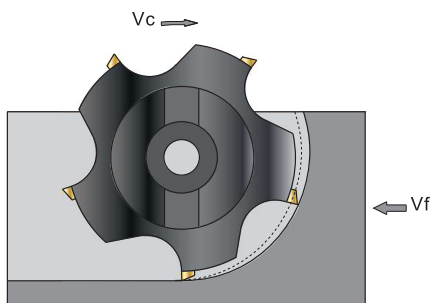
- Vibration-free manufacturing
- Better finish
- Higher cutting-depth
- Higher feed
- Longer tool life

Standard variable pitch cutters are manufactured with 35°/38° helix angle.

For materials such as aluminum and stainless steel we manufacture cutters with 43°/45° helix angles.

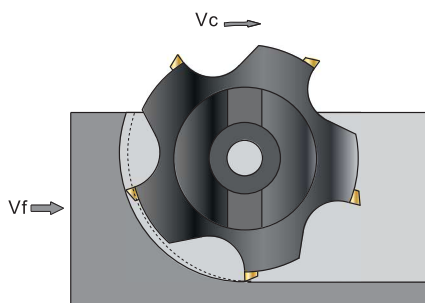
INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE
MACHINING INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS

CONCORDANZA - ACCORDANCE

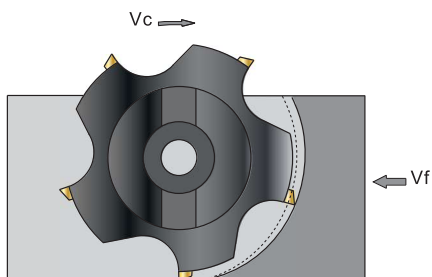


Da preferire la fresatura in concordanza se ci sono le condizioni di stabilità e di potenza della macchina.

DISCORDANZA - DISCORDANCE

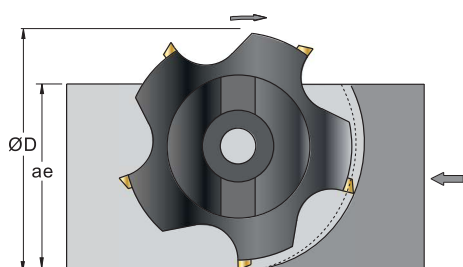


Accordance milling is preferable if conditions of stability and machine power are present



Posizione fra pezzo e fresa consigliata.

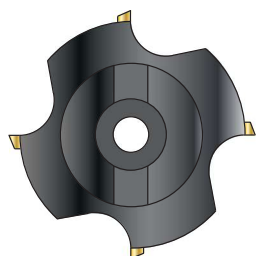
Recommended position between workpiece and milling cutter



ØD della fresa per spianatura consigliato in funzione della larghezza ae:
ØD = + 20/30% di ae.

Diameter (ØD) of the flattening milling cutter that is recommended according to the width ae: diameter (ØD) = +20-30% of ae

PASSO NORMALE - STANDARD PITCH

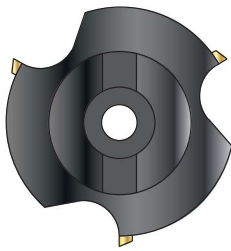


Per la lavorazione di acciaio in genere e con macchina di piccola potenza.

For generic steel machining with a low-power machine

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE
MACHINING INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS

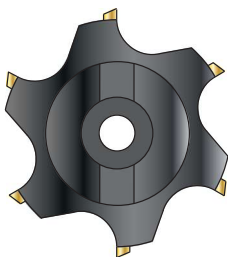
PASSO LARGO - WIDE PITCH



Per la lavorazione di leghe leggere, inox austenitici, leghe resistenti al calore, con macchina di piccola potenza e con utensili lunghi.

For machining light alloys, austenitic stainless, heat-resistant alloys, with a low-power machine, and with long tools

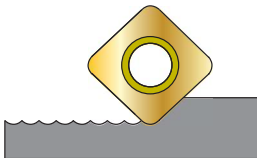
PASSO FINE - FINE PITCH



Per la lavorazione di ghisa grigia, in condizioni di stabilità e con macchine di buona potenza.

For machining gray iron, under stable conditions with a powerfull machine

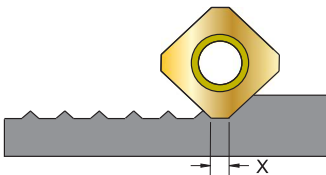
INSERTO CON RAGGIO - INSERT WITH RADIUS



Si ottiene una superficie con elevata rugosità anche in condizione di basso avanzamento.

A surface with a high degree of roughness is achieved, even with a low feed rate

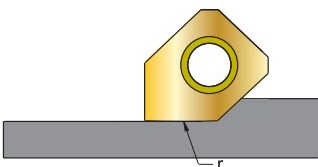
INSERTO CON PIANO - INSERT WITH PLANE SURFACE



Si ottiene una superficie con buona rugosità solo se X (mm) é uguale o maggiore all' avanzamento al giro della fresa.

Surface with a good degree of roughness is achieved only if X (mm) is greater than or equal to the feed per revolution of the milling cutter

INSERTO RASCHIANTE - SCRAPING INSERT



Si ottiene una superficie con ottima rugosità particolarmente indicato nella lavorazione della ghisa.

A surface with a good degree of roughness is obtained which is especially suitable for machining cast iron

SIGLE E FORMULE GENERALI
GENERAL ACRONYMS AND FORMULAS

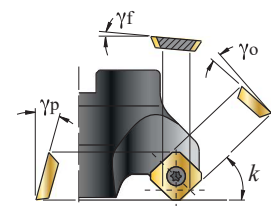
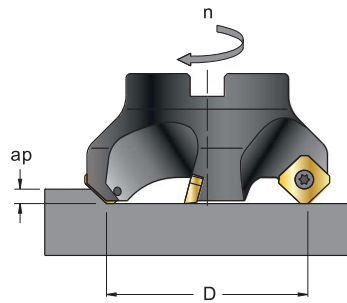
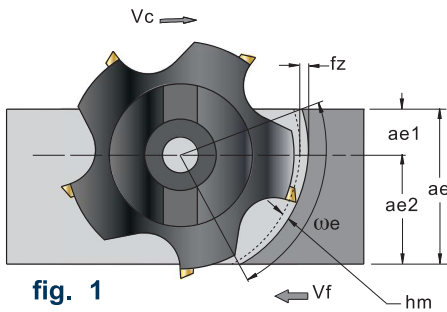


fig. 1



- ae** (mm) = LARGHEZZA DELLA FRESATURA
- ap** (mm) = PROFONDITÀ DELLA FRESATURA
- D** (mm) = DIAMETRO DELLA FRESA
- fn** (mm) = AVANZAMENTO AL GIRO
- fz** (mm) = AVANZAMENTO AL DENTE
- hm** (mm) = SPESSORE MEDIO DEL TRUCIOLO
- K** = FATTORE DI AVANZAMENTO
- Kc** (N/mm²) = FORZA DI TAGLIO SPECIFICA



- = CUTTING-PARTING WIDTH
- = DEPTH OF AXIAL CUTTING
- = MILLING DIAMETER
- = FEED / REV.
- = TOOTH FEED
- = CHIP 'S AVERAGE THICKNESS
- = FACTOR OF FEED
- = SPECIFIC CUTTING FORCE

Kc1.1 (N/mm²) = FORZA DI STRAPPAMENTO SPECIFICA DEL MATERIALE LAVORATO (VEDI TABELLE MATERIALI PAG 1064/1070) = SPECIFIC TEARING FORCE OF MACHINED MATERIAL (SEE MATERIALS TABLES, PAGE 1064/1070)

mc = ESPONENTE DI INCREMENTO DELLA FORZA SPECIFICA DI TAGLIO (VEDI TABELLE MATERIALI PAG 1064/1070) = SPECIFIC CUTTING FORCE INCREMENT (SEE MATERIALS TABLES, PAGE 1064/1070)

n (giri/min - min⁻¹) = NUMERO DI GIRI AL MINUTO = NUMBER OF REVOLUTIONS / MIN'

Pc (kw) = POTENZA ASSORBITA = ABSORBED POWER

Q (cm³/min) = VOLUME DEL TRUCIOLO ASPORTATO = VOLUME OF CHIP REMOVED

Vc (m/min) = VELOCITÀ DI TAGLIO = CUTTING SPEED

Vf (mm/min) = VELOCITÀ DI AVANZAMENTO = FEED RATE

z = NUMERO DENTI DELLA FRESA = NUMBER OF TEETH

η (0,7-0,85) = RENDIMENTO MECCANICO DELLA MACCHINA = MECHANICAL EFFICIENCY OF THE MACHINE

ωe (°) = ANGOLO DI IMPEGNO = CUTTING ANGLE

k (°) = ANGOLO DI REGISTRAZIONE O DI ATTACCO AL PROFILO = SIDE CUTTING EDGE ANGLE – ENTERING ANGLE

γp (°) = ANGOLO ASSIALE (VALORE INDICATO NELLA PAGINA DI OGNI FRESA) = AXIAL ANGLE (VALUE LISTED ON EACH MILLING CUTTER PAGE)

γf (°) = ANGOLO RADIALE (VALORE INDICATO NELLA PAGINA DI OGNI FRESA) = RADIAL RAKE ANGLE (VALUE LISTED ON EACH MILLING CUTTER PAGE)

γo (°) = ANGOLO DI SPOGLIA ORTOGONALE (SUPERIORE) (VALORE INDICATO NELLA PAGINA DI OGNI FRESA) = TRUE RAKE ANGLE (VALUE LISTED ON EACH MILLING CUTTER PAGE)

γw (0°/+30°) = ANGOLO DI SPOGLIA SUPERIORE DELL'INSERTO = FRONT RAKE ANGLE

$$Vc \text{ (m/min)} = \frac{D \cdot 3,14 \cdot n}{1000}$$

$$n \text{ (giri/min - min-1)} = \frac{Vc \cdot 1000}{D \cdot 3,14}$$

$$Vf \text{ (mm/min)} = fz \cdot n \cdot z$$

$$fn \text{ (mm)} = fz \cdot z$$

$$fz \text{ (mm)} = \frac{Vf}{n \cdot z}$$

$$Q \text{ (cm}^3\text{/min)} = \frac{ae \cdot ap \cdot Vf}{1000}$$

$$Pc \text{ (KW)} = \frac{ae \cdot ap \cdot Vf}{60.000.000 \cdot \eta} \cdot Kc$$

$$Kc \text{ (N/mm}^2\text{)} = \frac{1 - 0,015 \cdot (\gamma_o + \gamma_w)}{hm^{mc}} \cdot Kc1.1$$

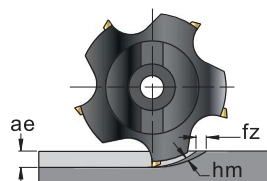
fig. 1

$$\omega_e \text{ (}^\circ\text{)} = \arcsin\left(\frac{2 \cdot ae1}{D}\right) + \arcsin\left(\frac{2 \cdot ae2}{D}\right)$$

$$fz \text{ (mm)} = \frac{hm \cdot 3,14 \cdot D \cdot \omega_e}{\sin k \cdot ae \cdot 360}$$

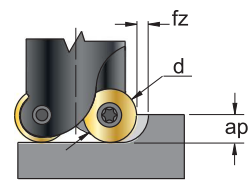
$$hm \text{ (mm)} = \frac{360 \cdot fz \cdot ae \cdot \sin k}{3,14 \cdot D \cdot \omega_e}$$

ae/D ≤ 0,3



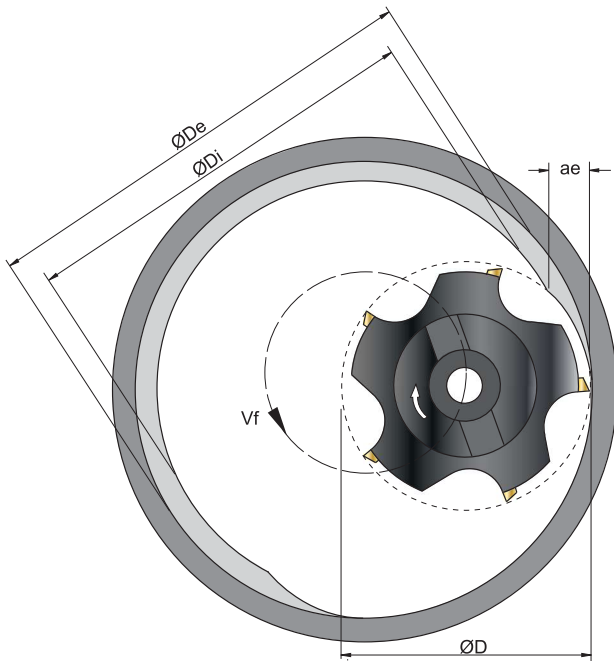
$$hm \approx fz \cdot \sqrt{\frac{ae}{D}}$$

$$fz \approx hm \cdot \sqrt{\frac{D}{ae}}$$



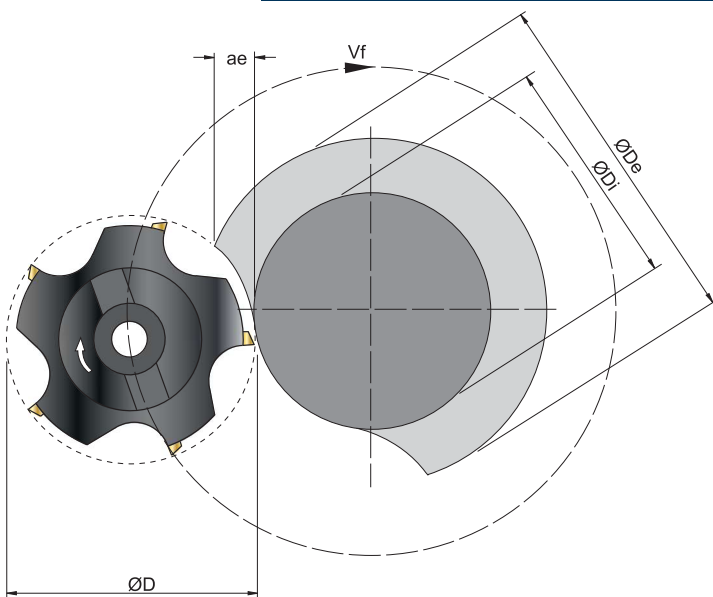
$$hm \approx fz \cdot \sqrt{\frac{ap}{d}}$$

$$fz \approx hm \cdot \sqrt{\frac{d}{ap}}$$

FRESATURA PER INTERPOLAZIONE CIRCOLARE - FORMULE
MILLING FOR CIRCULAR INTERPOLATION - FORMULAS
INTERPOLAZIONE CIRCOLARE INTERNA
INTERNAL CIRCULAR INTERPOLATION


$$ae \text{ (mm)} = \frac{\varnothing D_e^2 - \varnothing D_i^2}{4 \cdot (\varnothing D_e - \varnothing D)}$$

$$V_f \text{ (mm/min)} = \left(1 - \frac{\varnothing D}{\varnothing D_e}\right) \cdot n \cdot f_z \cdot z$$

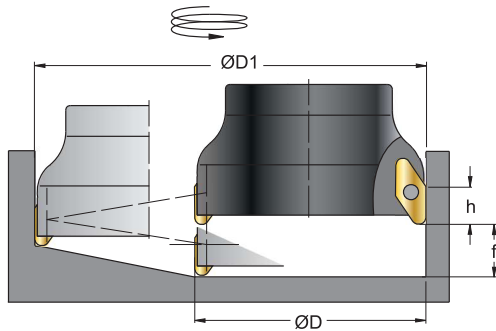
INTERPOLAZIONE CIRCOLARE ESTERNA
EXTERNAL CIRCULAR INTERPOLATION


$$ae \text{ (mm)} = \frac{\varnothing D_e^2 - \varnothing D_i^2}{4 \cdot (\varnothing D_i + \varnothing D)}$$

$$V_f \text{ (mm/min)} = \left(1 + \frac{\varnothing D}{\varnothing D_i}\right) \cdot n \cdot f_z \cdot z$$

LE INDICAZIONI SOPRA RIPORTATE VALGONO ANCHE PER LA FILETTATURA, TENENDO PRESENTE CHE IN QUESTO CASO SI TRATTA DI INTERPOLAZIONE ELICOIDALE.
 THE ABOVE-MENTIONED INSTRUCTIONS ALSO APPLY TO THREADING, BUT IN THIS CASE THEY REFER TO HELICAL INTERPOLATION

**CALCOLO INTERPOLAZIONE ELICOIDALE
CALCULATION OF HELICAL INTERPOLATION**



$$f \text{ (mm)} = (\text{ØD1} - \text{ØD}) \cdot 3,14 \cdot \tan \beta$$



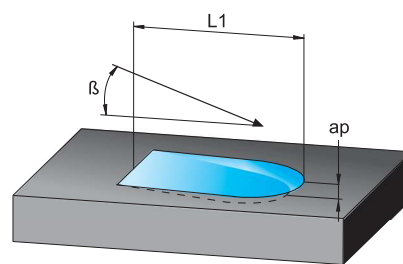
**“f” NON DEVE MAI ESSERE SUPERIORE A “h”
“f” SHOULD NEVER BE HIGHER THAN “h”**

β (°) = ANGOLO DI PENETRAZIONE OBLIQUA - RAMPING ANGLE

PER I VALORI DI β VEDERE PAG ARTICOLO INTERESSATO
FOR β VALUES SEE PAGE ITEM IN QUESTION

**CALCOLO LUNGHEZZA PENETRAZIONE OBLIQUA
CALCULATION OF RAMPING LENGTH**

$$L1 \text{ (mm)} = \frac{ap}{\tan \beta}$$



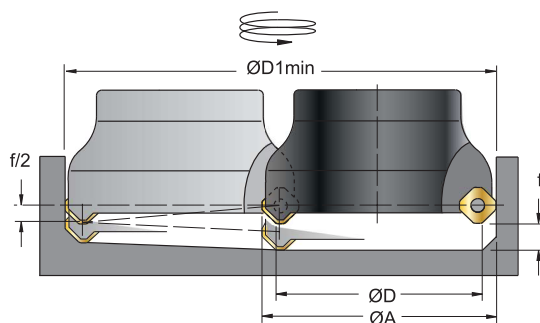
β (°) = ANGOLO DI PENETRAZIONE OBLIQUA - RAMPING ANGLE
L1 (mm) = LUNGHEZZA DI PENETRAZIONE OBLIQUA - RAMPING LENGTH
ap (mm) = PROFONDITÀ DELLA FRESATURA - DEPTH OF AXIAL CUTTING

PER I VALORI DI β VEDERE PAG ARTICOLO INTERESSATO
FOR β VALUES SEE PAGE ITEM IN QUESTION

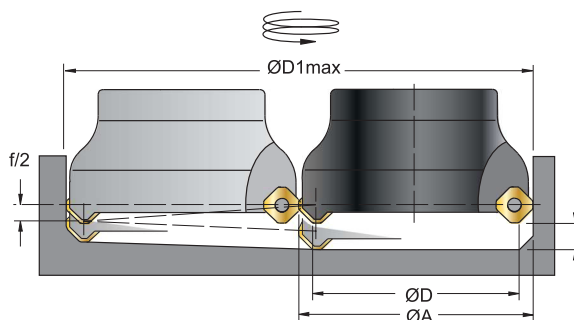
LAVORAZIONE PER INTERPOLAZIONE ELICOIDALE, ESECUZIONE FORI DAL PIENO
 HELICAL INTERPOLATION MACHINING, BORES MADE IN THE SOLID BODY

**FRESE PER SPIANATURA E SMUSSI
 FACE AND CHAMFERING MILLING CUTTERS**

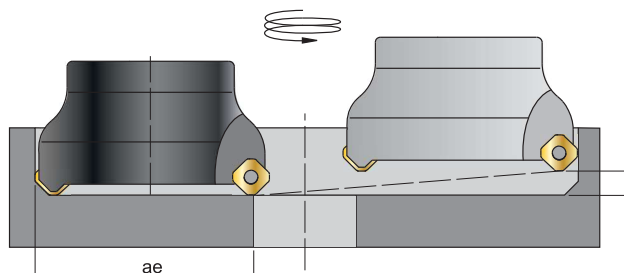
DIAMETRO MINIMO DI INTERPOLAZIONE
 MINIMUM DIAMETER OF INTERPOLATION



DIAMETRO MASSIMO DI INTERPOLAZIONE
 MAXIMUM DIAMETER OF INTERPOLATION



MASSIMA LARGHEZZA FRESATURA
 CON FORO PASSANTE
 MAXIMUM MILLING WIDTH WITH THROUGH HOLE



COD.	INSERTO INSERT	ØD	ØA	β	Foro cieco Blind hole				foro passante through hole	
					ØD1 min.	f max.	ØD1 max.	f max.	ae	f
S 406W 016 - 09	SD.. 0903..	16	24,2	28,5°	37,4	1,5	45,4	1,5	17,2	(...)
S 406W 020 - 09	SD.. 0903..	20	28,2	19,5°	45,4	1,5	53,4	1,5	21,2	(...)
S 406W 025 - 09	SD.. 0903..	25	33,2	13,5°	55,4	1,5	63,4	1,5	26,2	(...)
S 406W 032 - 09	SD.. 0903..	32	40,2	9,5°	69,4	1,5	77,4	1,5	33,2	(...)
S 409W 032 - 09	SD.. 0903..	32	40,2	9,5°	69,4	1,5	77,4	1,5	33,2	(...)
S 409W 040 - 09	SD.. 0903..	40	48,2	7°	85,4	1,5	93,4	1,5	41,2	(...)
S 409W 050 - 09	SD.. 0903..	50	58,2	5,5°	105,4	1,5	113,4	1,5	51,2	(...)
S 409W 063 - 09	SD.. 0903..	63	71,2	4°	131,4	1,5	139,4	1,5	64,2	(...)
S 409W 080 - 09	SD.. 0903..	80	88,2	3°	165,4	1,5	173,4	1,5	81,2	(...)
S 409W 100 - 09	SD.. 0903..	100	108,2	2,5°	205,4	1,5	213,4	1,5	101,2	(...)
S 409WF 032 - 09	SD.. 0903..	32	40,2	9,5°	69,4	1,5	77,4	1,5	33,2	(...)
S 409WF 040 - 09	SD.. 0903..	40	48,2	7°	85,4	1,5	93,4	1,5	41,2	(...)
S 409WF 050 - 09	SD.. 0903..	50	58,2	5,5°	105,4	1,5	113,4	1,5	51,2	(...)
S 409WF 063 - 09	SD.. 0903..	63	71,2	4°	131,4	1,5	139,4	1,5	64,2	(...)
S 409WF 080 - 09	SD.. 0903..	80	88,2	3°	165,4	1,5	173,4	1,5	81,2	(...)
S 409WF 100 - 09	SD.. 0903..	100	108,2	2,5°	205,4	1,5	213,4	1,5	101,2	(...)
S 409GW 063 - 09	SD.. 0903..	63	71,2	4°	131,4	1,5	139,4	1,5	64,2	(...)
S 409GW 080 - 09	SD.. 0903..	80	88,2	3°	165,4	1,5	173,4	1,5	81,2	(...)
S 409GW 100 - 09	SD.. 0903..	100	108,2	2,5°	205,4	1,5	213,4	1,5	101,2	(...)

🇮🇹 - PER FORI PASSANTI CALCOLARE f MEDIANTE LA FORMULA DI PAG 1005

🇺🇸 - FOR THROUGH HOLES, CALCULATE f USING THE FORMULA ON PAGE 1005

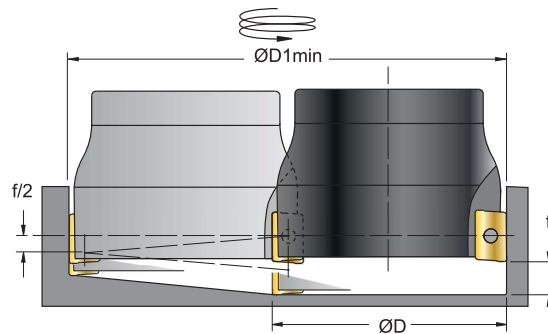
🇩🇪 - FÜR DURCHGANGLÖCHER IST f ÜBER DIE FORMEL VON SEITE 1005 ZU BERECHNEN

🇫🇷 - EN CAS DE TROUS DE PASSAGE CALCULER f MOYENNANT LA FORMULE PAGE 1005

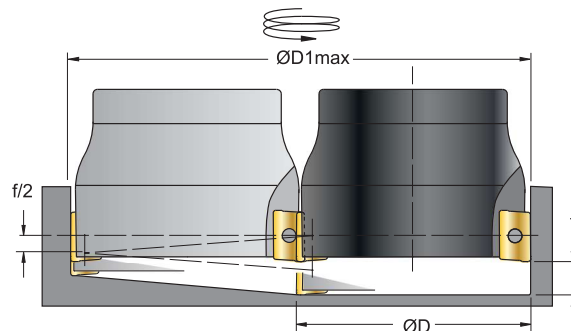
LAVORAZIONE PER INTERPOLAZIONE ELICOIDALE, ESECUZIONE FORI DAL PIENO
 HELICAL INTERPOLATION MACHINING, BORES MADE IN THE SOLID BODY

**FRESE PER SPALLAMENTO
 SHOULDER MILLING CUTTERS**

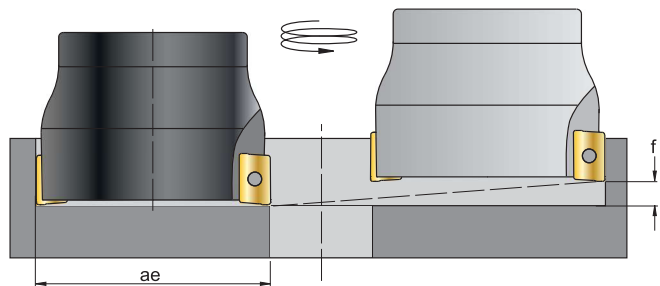
DIAMETRO MINIMO DI INTERPOLAZIONE
 MINIMUM DIAMETER OF INTERPOLATION



DIAMETRO MASSIMO DI INTERPOLAZIONE
 MAXIMUM DIAMETER OF INTERPOLATION



MASSIMA LARGHEZZA FRESATURA
 CON FORO PASSANTE
 MAXIMUM MILLING WIDTH WITH THROUGH HOLE



COD.	INSERTO INSERT	ØD	β	Foro cieco Blind hole				foro passante through hole		
				ØD1 min.	f max.	ØD1 max.	f max.	ae	f	
S 1086	016 - 10	AP..1003..	16	3,5°	25,3	1,0	30,5	1,0	14	(...)
S 1086	020 - 10	AP..1003..	20	1,5°	33,3	1,0	38,5	1,0	18	(...)
S 1086	025 - 10	AP..1003..	25	0,9°	43,3	1,0	48,5	1,0	23	(...)
S 1086	032 - 10	AP..1003..	32	0,6°	57,3	1,0	62,5	1,0	30	(...)
S 1086W	015 - 10	AP..1003..	15	4°	23,3	1,0	28,5	1,0	13	(...)
S 1086W	016 - 10	AP..1003..	16	3,5°	25,3	1,0	30,5	1,0	14	(...)
S 1086W	017 - 10	AP..1003..	17	3°	27,3	1,0	32,5	1,0	15	(...)
S 1086W	018 - 10	AP..1003..	18	2,5°	29,3	1,0	34,5	1,0	16	(...)
S 1086W	019 - 10	AP..1003..	19	2°	31,3	1,0	36,5	1,0	17	(...)
S 1086W	020 - 10	AP..1003..	20	1,5°	33,3	1,0	38,5	1,0	18	(...)
S 1086W	022 - 10	AP..1003..	22	1,5°	37,3	1,0	42,5	1,0	20	(...)
S 1086W	024 - 10	AP..1003..	24	1°	41,3	1,0	46,5	1,0	22	(...)
S 1086W	025 - 10	AP..1003..	25	0,9°	43,3	1,0	48,5	1,0	23	(...)
S 1086W	028 - 10	AP..1003..	28	0,9°	49,3	1,0	54,5	1,0	26	(...)
S 1086W	029 - 10	AP..1003..	29	0,8°	51,3	1,0	56,5	1,0	27	(...)

PER FORI PASSANTI CALCOLARE f MEDIANTE LA FORMULA DI PAG 1005

FOR THROUGH HOLES, CALCULATE f USING THE FORMULA ON PAGE 1005

FÜR DURCHGANGLÖCHER IST f ÜBER DIE FORMEL VON SEITE 1005 ZU BERECHNEN


EN CAS DE TROUS DE PASSAGE CALCULER f MOYENNANT LA FORMULE PAGE 1005


LAVORAZIONE PER INTERPOLAZIONE ELICOIDALE, ESECUZIONE FORI DAL PIENO
HELICAL INTERPOLATION MACHINING, BORES MADE IN THE SOLID BODY


COD.	INSERTO INSERT	ØD	β	Foro cieco Blind hole				foro passante through hole	
				ØD1 min.	f max.	ØD1 max.	f max.	ae	f
S 1086W 030 - 10	AP..1003..	30	0,8°	53,3	1,0	58,5	1,0	28	(...)
S 1086W 032 - 10	AP..1003..	32	0,6°	57,3	1,0	62,5	1,0	30	(...)
S 1086GW 020 - 10	AP..1003..	20	1,5°	33,3	1,0	38,5	1,0	18	(...)
S 1086GW 025 - 10	AP..1003..	25	0,9°	43,3	1,0	48,5	1,0	23	(...)
S 1086GW 032 - 10	AP..1003..	32	0,6°	57,3	1,0	62,5	1,0	30	(...)
S 1086GXL 020 - 10	AP..1003..	20	1,5°	33,3	1,0	38,5	1,0	18	(...)
S 1086GXL 025 - 10	AP..1003..	25	0,9°	43,3	1,0	48,5	1,0	23	(...)
S 1086GXL 032 - 10	AP..1003..	32	0,6°	57,3	1,0	62,5	1,0	30	(...)
S 1086GXL 040 - 10	AP..1003..	40	-	73,3	1,0	78,5	1,0	38	(...)
S 1086XLZ 015 - 10	AP..1003..	15	4°	23,3	1,0	28,5	1,0	13	(...)
S 1086XLZ 016 - 10	AP..1003..	16	3,5°	25,3	1,0	30,5	1,0	14	(...)
S 1086XLZ 017 - 10	AP..1003..	17	3°	27,3	1,0	32,5	1,0	15	(...)
S 1086XLZ 018 - 10	AP..1003..	18	2,5°	29,3	1,0	34,5	1,0	16	(...)
S 1086XLZ 019 - 10	AP..1003..	19	2°	31,3	1,0	36,5	1,0	17	(...)
S 1086XLZ 020 - 10	AP..1003..	20	1,5°	33,3	1,0	38,5	1,0	18	(...)
S 1086XLZ 022 - 10	AP..1003..	22	1,5°	37,3	1,0	42,5	1,0	20	(...)
S 1086XLZ 024 - 10	AP..1003..	24	1°	41,3	1,0	46,5	1,0	22	(...)
S 1086XLZ 025 - 10	AP..1003..	25	0,9°	43,3	1,0	48,5	1,0	23	(...)
S 1086XLZ 028 - 10	AP..1003..	28	0,9°	49,3	1,0	54,5	1,0	26	(...)
S 1086XLZ 029 - 10	AP..1003..	29	0,8°	51,3	1,0	56,5	1,0	27	(...)
S 1086XLZ 030 - 10	AP..1003..	30	0,8°	53,3	1,0	58,5	1,0	28	(...)
S 1086XLZ 032 - 10	AP..1003..	32	0,6°	57,3	1,0	62,5	1,0	30	(...)
S 1086XLZM 016 - 10	AP..1003..	16	1,5°	25,3	1,0	30,5	1,0	14	(...)
S 1086XLZM 020 - 10	AP..1003..	20	1,5°	33,3	1,0	38,5	1,0	18	(...)
S 1086XLZM 025 - 10	AP..1003..	25	0,9°	43,3	1,0	48,5	1,0	23	(...)
S 1087 020 - 10	AP..1003..	20	1,5°	33,3	1,0	38,5	1,0	18	(...)
S 1087 025 - 10	AP..1003..	25	0,9°	43,3	1,0	48,5	1,0	23	(...)
S 1087 032 - 10	AP..1003..	32	0,6°	57,3	1,0	62,5	1,0	30	(...)
S 1088 040 - 10	AP..1003..	40	-	73,3	1,0	78,5	1,0	38	(...)
S 1088 050 - 10	AP..1003..	50	-	93,3	1,0	98,5	1,0	48	(...)
S 1088 063 - 10	AP..1003..	63	-	119,3	1,0	124,5	1,0	61	(...)
S 1088W 040 - 10	AP..1003..	40	-	73,3	1,0	78,5	1,0	38	(...)
S 1088W 050 - 10	AP..1003..	50	-	93,3	1,0	98,5	1,0	48	(...)
S 1088W 063 - 10	AP..1003..	63	-	119,3	1,0	124,5	1,0	61	(...)
S 1088GW 040 - 10	AP..1003..	40	-	73,3	1,0	78,5	1,0	38	(...)
S 1088GW 050 - 10	AP..1003..	50	-	93,3	1,0	98,5	1,0	48	(...)
S 1088GW 063 - 10	AP..1003..	63	-	119,3	1,0	124,5	1,0	61	(...)
S 1696 025 - 16	AP..1604..	25	3,5°	40,6	1,5	48,0	1,5	23	(...)
S 1696 032 - 16	AP..1604..	32	2,0°	54,6	1,5	62,0	1,5	30	(...)
S 1696 040 - 16	AP..1604..	40	1,5°	70,6	1,5	78,0	1,5	38	(...)
S 1696W 025 - 16	AP..1604..	25	3,5°	40,6	1,5	48,0	1,5	23	(...)
S 1696W 032 - 16	AP..1604..	32	2,0°	54,6	1,5	62,0	1,5	30	(...)
S 1696W 040 - 16	AP..1604..	40	1,5°	70,6	1,5	78,0	1,5	38	(...)
S 1696XLZ 025 - 16	AP..1604..	25	3,5°	40,6	1,5	48,0	1,5	23	(...)


LAVORAZIONE PER INTERPOLAZIONE ELICOIDALE, ESECUZIONE FORI DAL PIENO
HELICAL INTERPOLATION MACHINING, BORES MADE IN THE SOLID BODY

COD.	INSERTO INSERT	ØD	β	Foro cieco Blind hole				foro passante through hole	
				ØD1 min.	f max.	ØD1 max.	f max.	ae	f
S 1696XLZ 032 - 16	AP..1604..	32	2,0°	54,6	1,5	62,0	1,5	30	(...)
S 1696XLZ 040 - 16	AP..1604..	40	1,5°	70,6	1,5	78,0	1,5	38	(...)
S 1696XLZM 025 - 16	AP..1604..	25	3,5°	40,6	1,5	48,0	1,5	23	(...)
S 1696XLZM 032 - 16	AP..1604..	32	2,0°	54,6	1,5	62,0	1,5	30	(...)
S 1697 025 - 16	AP..1604..	25	3,5°	40,6	1,5	48,0	1,5	23	(...)
S 1697 032 - 16	AP..1604..	32	2,0°	54,6	1,5	62,0	1,5	30	(...)
S 1697 040 - 16	AP..1604..	40	1,5°	70,6	1,5	78,0	1,5	38	(...)
S 1698 040 - 16	AP..1604..	40	1,8°	70,6	1,5	78,0	1,5	38	(...)
S 1698 050 - 16	AP..1604..	50	1,0°	90,6	1,5	98,0	1,5	48	(...)
S 1698 063 - 16	AP..1604..	63	0,7°	116,6	1,5	124,0	1,5	61	(...)
S 1698 080 - 16	AP..1604..	80	0,6°	150,6	1,5	158,0	1,5	78	(...)
S 1698 100 - 16	AP..1604..	100	0,4°	190,6	1,5	198,0	1,5	98	(...)
S 1698 125 - 16	AP..1604..	125	0,3°	240,6	1,5	248,0	1,5	123	(...)
S 1698W 040 - 16	AP..1604..	40	1,8°	70,6	1,5	78,0	1,5	38	(...)
S 1698W 050 - 16	AP..1604..	50	1,0°	90,6	1,5	98,0	1,5	48	(...)
S 1698W 063 - 16	AP..1604..	63	0,7°	116,6	1,5	124,0	1,5	61	(...)
S 1698W 080 - 16	AP..1604..	80	0,6°	150,6	1,5	158,0	1,5	78	(...)
S 1698W 100 - 16	AP..1604..	100	0,4°	190,6	1,5	198,0	1,5	98	(...)
S 1698W 125 - 16	AP..1604..	125	0,3°	240,6	1,5	248,0	1,5	123	(...)
S 1698GW 040 - 16	AP..1604..	40	1,8°	70,6	1,5	78,0	1,5	38	(...)
S 1698GW 050 - 16	AP..1604..	50	1,0°	90,6	1,5	98,0	1,5	48	(...)
S 1698GW 063 - 16	AP..1604..	63	0,7°	116,6	1,5	124,0	1,5	61	(...)
S 1698GW 080 - 16	AP..1604..	80	0,6°	150,6	1,5	158,0	1,5	78	(...)
S 1698GW 100 - 16	AP..1604..	100	0,4°	190,6	1,5	198,0	1,5	98	(...)
S 1698GW 125 - 16	AP..1604..	125	0,3°	240,6	1,5	248,0	1,5	123	(...)
S9001-6W-020-02-10	LNMM 1006..	20	4°	33,5	3,0	38,5	4,0	18	(...)
S9001-6W-020-03-10	LNMM 1006..	20	4°	33,5	3,0	38,5	4,0	18	(...)
S9001-6W-025-02-10	LNMM 1006..	25	3,5°	43,5	4,0	48,5	4,0	23	(...)
S9001-6W-025-03-10	LNMM 1006..	25	3,5°	43,5	4,0	48,5	4,0	23	(...)
S9001-6W-032-03-10	LNMM 1006..	32	3°	57,5	4,0	62,5	4,5	30	(...)
S9001-6W-032-04-10	LNMM 1006..	32	3°	57,5	4,0	62,5	4,5	30	(...)
S9001-6W-040-04-10	LNMM 1006..	40	2°	73,5	3,5	78,5	4,0	38	(...)
S9001-6W-040-05-10	LNMM 1006..	40	2°	73,5	3,5	78,5	4,0	38	(...)
S9001-6XLW-020-02-10	LNMM 1006..	20	4°	33,5	3,0	38,5	4,0	18	(...)
S9001-6XLW-025-02-10	LNMM 1006..	25	3,5°	43,5	4,0	48,5	4,0	23	(...)
S9001-6XLW-032-03-10	LNMM 1006..	32	3°	57,5	4,0	62,5	4,5	30	(...)
S9001-6XLMW-020-02-10	LNMM 1006..	20	4°	33,5	3,0	38,5	4,0	18	(...)
S9001-6XLMW-025-02-10	LNMM 1006..	25	3,5°	43,5	4,0	48,5	4,0	23	(...)
S9001-6XLMW-032-03-10	LNMM 1006..	32	3°	57,5	4,0	62,5	4,5	30	(...)
S9001-8W-040-04-10	LNMM 1006..	40	2°	73,5	4,0	78,5	4,0	38	(...)
S9001-8W-040-05-10	LNMM 1006..	40	2°	73,5	4,0	78,5	4,0	38	(...)
S9001-8W-050-05-10	LNMM 1006..	50	1,5°	93,5	3,5	98,5	3,5	48	(...)
S9001-8W-050-07-10	LNMM 1006..	50	1,5°	93,5	3,5	98,5	3,5	48	(...)
S9001-8W-063-06-10	LNMM 1006..	63	1°	119,5	3,5	124,5	3,5	61	(...)

 - PER FORI PASSANTI CALCOLARE f MEDIANTE LA FORMULA DI PAG 1005

 - FOR THROUGH HOLES, CALCULATE f USING THE FORMULA ON PAGE 1005

 - FÜR DURCHGANGLÖCHER IST f ÜBER DIE FORMEL VON SEITE 1005 ZU BERECHNEN

 - EN CAS DE TROUS DE PASSAGE CALCULER f MOYENNANT LA FORMULE PAGE 1005

LAVORAZIONE PER INTERPOLAZIONE ELICOIDALE, ESECUZIONE FORI DAL PIENO
HELICAL INTERPOLATION MACHINING, BORES MADE IN THE SOLID BODY

COD.	INSERTO INSERT	ØD	β	Foro cieco Blind hole				foro passante through hole	
				ØD1 min.	f max.	ØD1 max.	f max.	ae	f
S9001-8W-063-06-10	LNMM 1006..	63	1°	119,5	3,5	124,5	3,5	61	(...)
S9001-6W-032-02-15	LNMM 1510..	32	2,5°	54,0	3,0	62,0	2,0	30	(...)
S9001-6W-032-03-15	LNMM 1510..	32	2,5°	54,0	3,0	62,0	2,0	30	(...)
S9001-6W-040-03-15	LNMM 1510..	40	2°	70,0	3,0	78,0	4,0	38	(...)
S9001-6W-040-04-15	LNMM 1510..	40	2°	70,0	3,0	78,0	4,0	38	(...)
S9001-8W-050-03-15	LNMM 1510..	50	2°	90,0	4,0	98,0	5,0	48	(...)
S9001-8W-050-04-15	LNMM 1510..	50	2°	90,0	4,0	98,0	5,0	48	(...)
S9001-8W-063-04-15	LNMM 1510..	63	2°	116,0	5,0	124,0	5,0	61	(...)
S9001-8W-063-06-15	LNMM 1510..	63	2°	116,0	5,0	124,0	5,0	61	(...)
S9001-8W-080-05-15	LNMM 1510..	80	1,5°	150,0	5,0	158,0	5,0	78	(...)
S9001-8W-080-07-15	LNMM 1510..	80	1,5°	150,0	5,0	158,0	5,0	78	(...)
S 2000.86W 010-01.07	BD.. 0703..	10	6°	15,4	1,78	19,0	2,97	8	(...)
S 2000.86W 012-02.07	BD.. 0703..	12	3,5°	19,4	1,42	23,0	2,11	10	(...)
S 2000.86W 014-02.07	BD.. 0703..	14	3°	23,4	1,55	27,0	2,14	12	(...)
S 2000.86W 016-03.07	BD.. 0703..	16	1,8°	27,4	1,12	31,0	1,48	14	(...)
S 2000.86W 020-04.07	BD.. 0703..	20	1,4°	35,4	1,18	39,0	1,46	18	(...)
S 2000.86W 025-05.07	BD.. 0703..	25	1,0°	45,4	1,12	49,0	1,32	23	(...)
S 2000.89W 018-03.07	BD.. 0703..	18	1,6°	31,4	1,18	35,0	1,49	16	(...)
S 2000.89W 022-03.07	BD.. 0703..	22	1,2°	39,4	1,14	43,0	1,38	20	(...)
S 2000.89W 022-04.07	BD.. 0703..	22	1,2°	39,4	1,14	43,0	1,38	20	(...)
S 2000.89W 028-05.07	BD.. 0703..	28	0,9°	51,4	1,15	55,0	1,33	26	(...)
S 2000.89W 035-07.07	BD.. 0703..	35	0,7°	65,4	1,17	69,0	1,30	33	(...)
S 2000.86W 016-02.11	BD.. 11T3..	16	3°	25,3	1,53	30,0	2,30	14	(...)
S 2000.86W 020-03.11	BD.. 11T3..	20	5°	33,3	3,65	38,0	4,94	18	(...)
S 2000.86W 025-03.11	BD.. 11T3..	25	2,5°	43,3	2,51	48,0	3,15	23	(...)
S 2000.86W 032-04.11	BD.. 11T3..	32	1,5°	57,3	2,08	62,0	2,47	30	(...)
S 2000.86XLW 020-02-11	BD.. 11T3..	20	5°	33,3	3,65	38,0	4,94	18	(...)
S 2000.86XLW 025-02-11	BD.. 11T3..	25	2,5°	43,3	2,51	48,0	3,15	23	(...)
S 2000.86XLW 032-02-11	BD.. 11T3..	32	1,5°	57,3	2,08	62,0	2,47	30	(...)
S 2000.86XLW 040-02-11	BD.. 11T3..	40	0,7°	73,3	1,28	78,0	1,46	38	(...)
S 2000.86XLW 040-03-11	BD.. 11T3..	40	0,7°	73,3	1,28	78,0	1,46	38	(...)
S 2000.86MW 016-02.11	BD.. 11T3..	16	3°	25,3	1,53	30,0	2,30	14	(...)
S 2000.86MW 020-03.11	BD.. 11T3..	20	5°	33,3	3,65	38,0	4,94	18	(...)
S 2000.86MW 025-03.11	BD.. 11T3..	25	2,5°	43,3	2,51	48,0	3,15	23	(...)
S 2000.86MW 032-04.11	BD.. 11T3..	32	1,5°	57,3	2,08	62,0	2,47	30	(...)
S 2000.86XMLW 018-02-11	BD.. 11T3..	18	3°	29,3	1,86	34,0	2,63	16	(...)
S 2000.86XMLW 020-02-11	BD.. 11T3..	20	5°	33,3	3,65	38,0	4,94	18	(...)
S 2000.86XMLW 020-03-11	BD.. 11T3..	20	5°	33,3	3,65	38,0	4,94	18	(...)
S 2000.86XMLW 022-02-11	BD.. 11T3..	22	2,5°	37,3	2,09	42,0	2,74	20	(...)
S 2000.86XMLW 022-03-11	BD.. 11T3..	22	2,5°	37,3	2,09	42,0	2,74	20	(...)
S 2000.86XMLW 025-02-11	BD.. 11T3..	25	2,5°	43,3	2,51	48,0	3,15	23	(...)
S 2000.86XMLW 025-03-11	BD.. 11T3..	25	2,5°	43,3	2,51	48,0	3,15	23	(...)
S 2000.86XMLW 032-02-11	BD.. 11T3..	32	1,5°	57,3	2,08	62,0	2,47	30	(...)
S 2000.86XMLW 032-03-11	BD.. 11T3..	32	1,5°	57,3	2,08	62,0	2,47	30	(...)

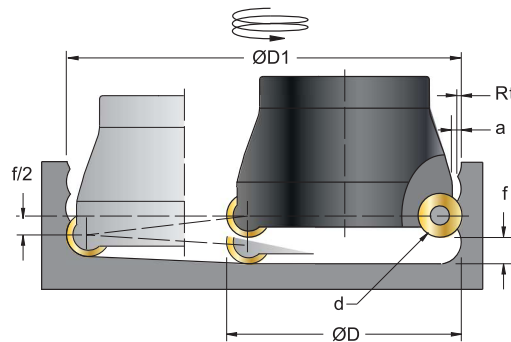
LAVORAZIONE PER INTERPOLAZIONE ELICOIDALE, ESECUZIONE FORI DAL PIENO
HELICAL INTERPOLATION MACHINING, BORES MADE IN THE SOLID BODY

COD.	INSERTO INSERT	ØD	β	Foro cieco Blind hole				foro passante through hole	
				ØD1 min.	f max.	ØD1 max.	f max.	ae	f
S 2000.88W 040-05.11	BD.. 11T3..	40	0,7°	73,3	1,28	78,0	1,46	38	(...)
S 2000.88W 050-05.11	BD.. 11T3..	50	-	-	-	-	-	-	(...)
S 2000.88W 063-06.11	BD.. 11T3..	63	-	-	-	-	-	-	(...)
S 2000.88W 080-07.11	BD.. 11T3..	80	-	-	-	-	-	-	(...)
S 2000.89W 016-02.11	BD.. 11T3..	16	3°	25,3	1,53	30,0	2,30	14	(...)
S 2000.89W 020-03.11	BD.. 11T3..	20	5°	33,3	3,65	38,0	4,94	18	(...)
S 2000.89W 022-03.11	BD.. 11T3..	22	2,5°	37,3	2,09	42,0	2,74	20	(...)
S 2000.89W 025-03.11	BD.. 11T3..	25	2,5°	43,3	2,51	48,0	3,15	23	(...)
S 2000.89W 028-03.11	BD.. 11T3..	28	1,5°	49,3	1,75	54,0	2,14	26	(...)
S 2000.89W 028-04.11	BD.. 11T3..	28	1,5°	49,3	1,75	54,0	2,14	26	(...)
S 2000.89W 032-04.11	BD.. 11T3..	32	1,5°	57,3	2,08	62,0	2,47	30	(...)
S 2000.89W 035-04.11	BD.. 11T3..	35	1°	63,3	1,55	68,0	1,81	33	(...)
S 2000.89W 035-05.11	BD.. 11T3..	35	1°	63,3	1,55	68,0	1,81	33	(...)
S 2000.86W 025-02.17	BD.. 1704..	25	4,5°	40,4	3,81	48,0	5,4	23	(...)
S 2000.86W 032-03.17	BD.. 1704..	32	2,5°	54,4	3,07	62,0	3,9	30	(...)
S 2000.86W 040-04.17	BD.. 1704..	40	2°	70,4	3,33	78,0	4,0	38	(...)
S 2000.86XMLW 025-02-17	BD.. 1704..	25	4,5°	40,4	3,81	48,0	5,4	23	(...)
S 2000.86XMLW 032-03-17	BD.. 1704..	32	2,5°	54,4	3,07	62,0	3,9	30	(...)
S 2000.86XMLW 040-04-17	BD.. 1704..	40	2°	70,4	3,33	78,0	4,0	38	(...)
S 2000.88W 040-04.17	BD.. 1704..	40	2°	70,4	3,33	78,0	4,0	38	(...)
S 2000.88W 050-04.17	BD.. 1704..	50	1,5°	90,4	3,32	98,0	3,8	48	(...)
S 2000.88W 050-05.17	BD.. 1704..	50	1,5°	90,4	3,32	98,0	3,8	48	(...)
S 2000.88W 063-05.17	BD.. 1704..	63	1°	116,4	2,93	124,0	3,3	61	(...)
S 2000.88W 063-06.17	BD.. 1704..	63	1°	116,4	2,93	124,0	3,3	61	(...)
S 2000.88W 080-06.17	BD.. 1704..	80	1°	150,4	3,86	158,0	4,2	78	(...)
S 2000.88W 100-07.17	BD.. 1704..	100	0,5°	190,4	2,48	198,0	2,6	98	(...)
S9002-6W-016-02-11	VDKT 11T2..	16	35°	25,7	8,5	31,0	8,5	30	(...)
S9002-6W-020-02-11	VDKT 11T2..	20	26°	33,7	8,5	39,0	8,5	38	(...)
S9002-6W-025-03-11	VDKT 11T2..	25	19,5°	43,7	8,5	49,0	8,5	48	(...)
S9002-9W-016-02-11	VDKT 11T2..	16	35°	25,7	8,5	31,0	8,5	30	(...)
S9002-9W-020-02-11	VDKT 11T2..	20	26°	33,7	8,5	39,0	8,5	38	(...)
S9002-9W-025-03-11	VDKT 11T2..	25	19,5°	43,7	8,5	49,0	8,5	48	(...)
S9002-8W-042-03-22	VCKT 2205..	42	23°	71,3	15	81,0	15	82	(...)
S9002-8W-052-03-22	VCKT 2205..	52	17°	91,3	15	101,0	15	102	(...)
S9002-8W-066-04-22	VCKT 2205..	66	12,5°	119,3	15	129,0	15	130	(...)
S9002-9W-032-02-22	VCKT 2205..	32	35°	51,3	15	61,0	15	62	(...)
S9002-9W-042-03-22	VCKT 2205..	42	23°	71,3	15	81,0	15	82	(...)

 - PER FORI PASSANTI CALCOLARE f MEDIANTE LA FORMULA DI PAG 1005
  - FÜR DURCHGANGLÖCHER IST f ÜBER DIE FORMEL VON SEITE 1005 ZU BERECHNEN
  - FOR THROUGH HOLES, CALCULATE f USING THE FORMULA ON PAGE 1005
  - EN CAS DE TROUS DE PASSAGE CALCULER f MOYENNANT LA FORMULE PAGE 1005

LAVORAZIONE PER INTERPOLAZIONE ELICOIDALE, ESECUZIONE FORI DAL PIENO
 HELICAL INTERPOLATION MACHINING, BORES MADE IN THE SOLID BODY

S 806/808/809 ... - (INS. RD ..)



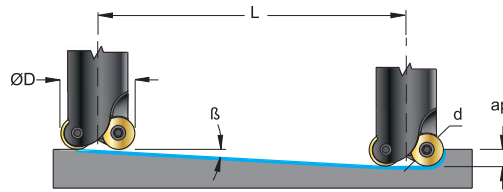
(mm)	d (mm) Inserto - Insert																	
	05			07(01)			07(02)			10			12			16		
ød	ØD1 min	ØD1 max	f max	ØD1 min	ØD1 max	f max	ØD1 min	ØD1 max	f max	ØD1 min	ØD1 max	f max	ØD1 min	ØD1 max	f max	ØD1 min	ØD1 max	f max
10	11	19	1,5															
12	15	23	2	13	24	1,5												
15	21	29	2				17	29	2									
16	23	31	2				19	31	3									
20	31	39	2				27	39	3	21	39	2,5						
25	41	49	2				37	49	3	31,5	49	4	27,5	49	3,5			
30							47	59	3	41,5	59	4						
32							51	63	3	45,5	63	4	41,5	63	5	33	63	3
35							57	69	3	51,5	69	4	47,5	69	5			
40										61,5	79	4	57,5	79	5	50	79	6
42										65,5	83	4	61,5	83	5			
50													77,5	99	5	70	99	6
52													81,5	103	5	74	103	6
63													103,5	125	5	96	125	6
66													109,5	131	5	102	131	6
80													137,5	159	5	130	159	6
100																170	199	6
125																220	249	6
160																290	319	6

Rt (mm) PROFONDITÀ DELLA RIGATURA
 Rt (mm) GROOVE DEPTH

$$Rt = 0,5 \cdot \left(\text{ØD} - \sqrt{\text{ØD}^2 - ae^2} \right)$$

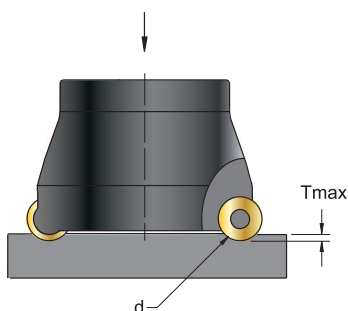
(mm)	d (mm) Inserto - Insert					
	05	07(01)	07(02)	10	12	16
f	(mm)					
	Rt					
1	0,051	0,036	0,036	0,025	0,021	0,016
2	0,209	0,146	0,146	0,101	0,084	0,063
3		0,338	0,338	0,230	0,191	0,142
4				0,417	0,343	0,254
5				0,670	0,546	0,401
6					0,804	0,584
7						0,806
8						1,072
a	1	1	1	1	2	3

LAVORAZIONE A TUFFO OBLIQUA S806 - S808 - S809
 OBLIQUE PLUNGE MACHINING S806 - S808 - S809



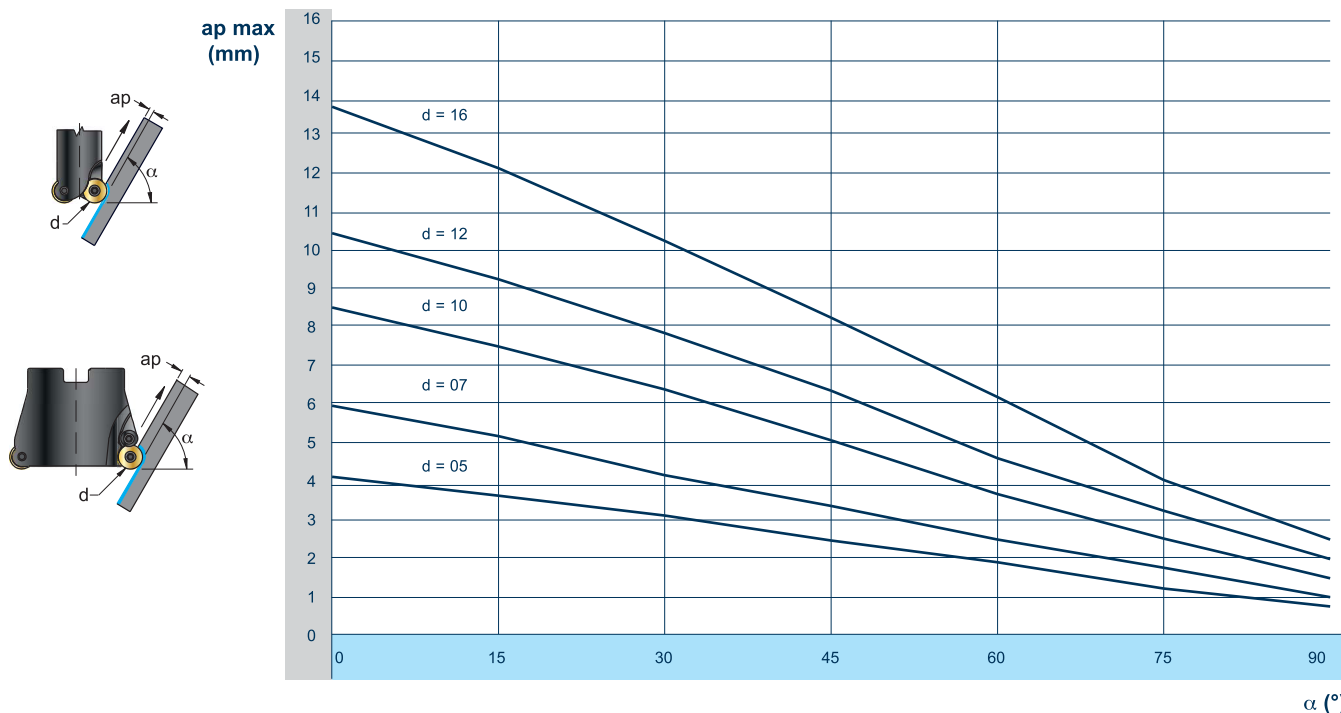
ØD		d=05 ap=2,5	d=07 ap=3,5	d=10 ap=5	d=12 ap=6	d=16 ap=8	
10	β	β = 28,9° L = 4,52					
12		β = 13,8° L = 10,17	β = 22,7° L = 8,36				
15		β = 8,6° L = 16,53	β = 20° L = 9,6				
16		β = 7,7° L = 18,5	β = 16,8° L = 11,6				
20		β = 6,9° L = 20,65	β = 11° L = 18	β = 39° L = 6,17			
25		β = 4° L = 35,75	β = 7,3° L = 27,3	β = 14,3° L = 19,6	β = 26° L = 12,3		
30			β = 5,4° L = 37	β = 9,3° L = 30,5			
32			β = 4,9° L = 40,8	β = 8,6° L = 33	β = 14,3° L = 23,5	β = 43° L = 8,57	
35			β = 4,3° L = 46,5	β = 7,3° L = 39	β = 11,9° L = 28,4		
40				β = 5,8° L = 49,2	β = 9,3° L = 36,6	β = 14,5° L = 30,9	
42		L			β = 5,4° L = 52,9	β = 8,3° L = 41,1	
50						β = 6,1° L = 56,1	β = 9,5° L = 47,8
52						β = 5,7° L = 60,1	β = 8,8° L = 51,6
63						β = 4,3° L = 79,8	β = 7,1° L = 64,2
66						β = 4,1° L = 83,7	β = 6° L = 76,1
80						β = 3,2° L = 107,3	β = 4,5° L = 101,6
100						β = 3,7° L = 123,7	
125						β = 2,8° L = 163,5	
160					β = 1,8° L = 254,5		

Tmax (mm) MASSIMA PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE VERTICALE
 Tmax (mm) MAXIMUM DEPTH OF VERTICAL PENETRATION

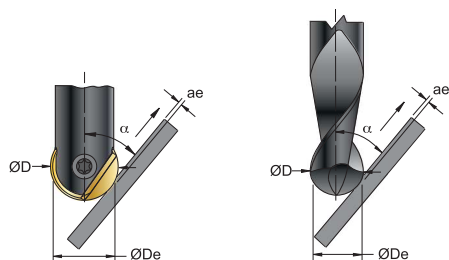


Tmax (mm)	d (mm) Inserto - Insert					
	05	07(01)	07(02)	10	12	16
Tmax (mm)	1,2	1,8	1,8	2,6	3,6	4,5

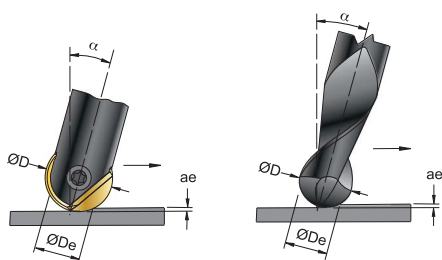
LAVORAZIONE OBLIQUA IN TIRATA S806 - S808 - S809
 OBLIQUE BACK MILLING S806 - S808 - S809



LAVORAZIONE OBLIQUA ØDe (EFFETTIVO)
 OBLIQUE DRIVEN MACHINING ØDe (EFFECTIVE)



$$\text{ØDe (mm)} = \text{ØD} \cdot \cos \left(\alpha - \arccos \left(\frac{\text{ØD} - 2 \cdot \text{ae}}{\text{ØD}} \right) \right)$$

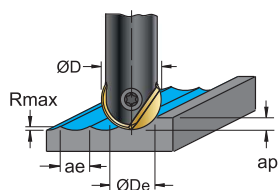


$$\text{ØDe (mm)} = \text{ØD} \cdot \sin \left(\alpha + \arccos \left(\frac{\text{ØD} - 2 \cdot \text{ae}}{\text{ØD}} \right) \right)$$

PER EVITARE LA VELOCITÀ DI TAGLIO $V_c=0$ m/min AL CENTRO FRESA, SI CONSIGLIA DI LAVORARE CON UNA INCLINAZIONE $\alpha=12-15^\circ$

TO AVOID CUTTING SPEED TO THE CENTER OF THE MILLING CUTTER, IS RECOMMENDED TO MACHINING WITH INCLINATION $\alpha=12-15^\circ$

RUGOSITÀ Rmax IN BASE AL PASSO DI FRESATURA
 Rmax ROUGHNESS DEPENDS ON MILLING PITCH

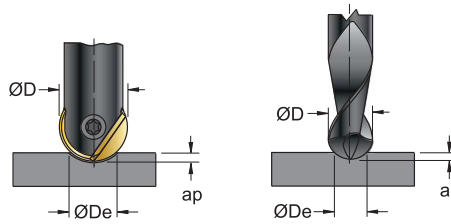


$$R_{\text{max}} = 0,5 \cdot \left(\text{ØD} - \sqrt{\text{ØD}^2 - \text{ae}^2} \right)$$

ØD (mm)	ae (mm)	Rmax (mm)
8	0,5	0,008
10	0,6	0,009
12	0,7	0,010
16	0,8	0,010
20	0,8	0,010
25	1,2	0,014
30	1,3	0,014
32	1,4	0,015

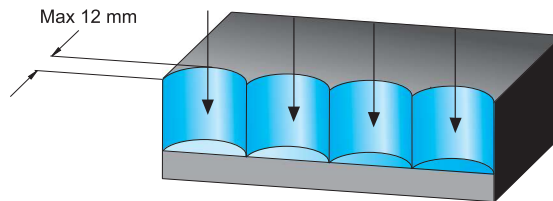
**INDICAZIONE SUL DIAMETRO EFFETTIVO ØDe
APPROXIMATION OF EFFECTIVE DIAMETER (ØDe) DURING**

$$\text{ØDe} = 2 \cdot \sqrt{D \cdot \text{ap} - \text{ap}^2}$$

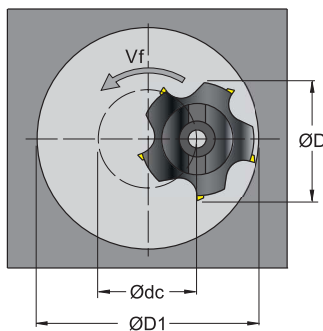


ØD	ap																											
	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0		
	ØDe																											
1	0,2	0,28	0,44	0,6	0,8	0,92	1																					
2	0,28	0,4	0,62	0,9	1,2	1,4	1,72	2																				
3	0,35	0,49	0,77	1,1	1,5	1,8	2,2	2,8	3																			
4	0,4	0,56	0,89	1,3	1,7	2,1	2,7	3,5	3,9	4																		
5	0,45	0,63	0,99	1,4	2,0	2,4	3,0	4,0	4,6	4,9	5																	
6		0,68	1,09	1,5	2,2	2,6	3,3	4,5	5,2	5,7	5,9	6																
8		0,8	1,26	1,8	2,5	3,0	3,9	5,3	6,2	6,9	7,4	7,7	7,92	8														
10			1,41	2,0	2,8	3,4	4,4	6,0	7,1	8,0	8,7	9,2	9,5	9,78	10,0													
12			1,55	2,0	3,1	3,7	4,8	6,6	7,9	8,9	9,7	10,4	10,9	11,3	11,82	12												
16				2,5	3,6	4,3	5,6	7,7	9,3	10,6	11,6	12,5	13,2	13,9	14,8	15,5	15,9	16,0										
20				2,8	4,0	4,9	6,2	8,7	10,5	12	13,2	14,3	15,2	16	17,3	18,3	19,1	19,6	19,9	20,0								
25				3,2	4,5	5,4	7,0	9,8	11,9	13,6	15	16,2	17,3	18,3	20,0	21,4	22,4	23,3	24,0	24,5	24,8	25,0						
32				3,6	5,0	6,2	7,9	11,1	13,5	15,5	17,2	18,7	20,0	21,2	23,2	25,0	26,5	27,7	28,8	29,7	30,4	31,0	31,4	31,7	31,9	32,0		

**LAVORAZIONE PER PENETRAZIONE ASSIALE
AXIAL PENETRATION MACHINING**



**LAVORAZIONE PER INTERPOLAZIONE ELICOIDALE
HELICAL INTERPOLATION MACHINING**



- CALCOLO DEL DIAMETRO AL CENTRO DELL'UTENSILE
- CALCULATION OF THE DIAMETER IN THE CENTRE OF THE INSERT

$$\text{Ødc (mm)} = \text{ØD1} - \text{ØD}$$

- ap PER GIRO NON PUO' SUPERARE ap max
- ap PER REVOLUTION CANNOT EXCEED ap max
- LAVORAZIONE IN CONCORDANZA
- MACHINING IN CONCORDANCE

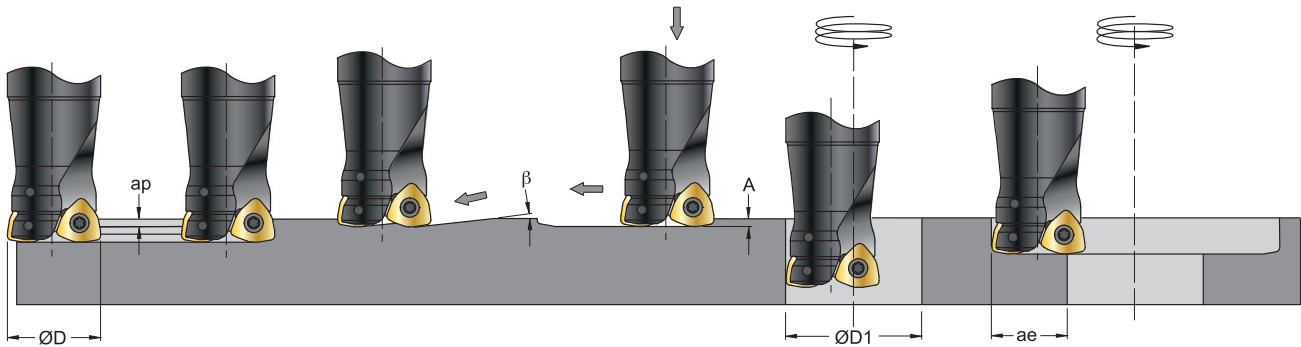
CONSIGLI DI UTILIZZO :

- I Parametri consigliati possono subire variazioni in funzione delle condizioni di lavoro
- Nelle lavorazioni in rampa e in interpolazione elicoidale applicare il 60% MAX di avanzamento consigliato
- Se si riscontra un'usura precoce del tagliente si raccomanda di ridurre la profondità di taglio (ap) o il numero di giri (n) mantenendo costante l'avanzamento (fz).
- Si consiglia di utilizzare un soffio di aria compressa

SUGGESTIONS FOR USE :

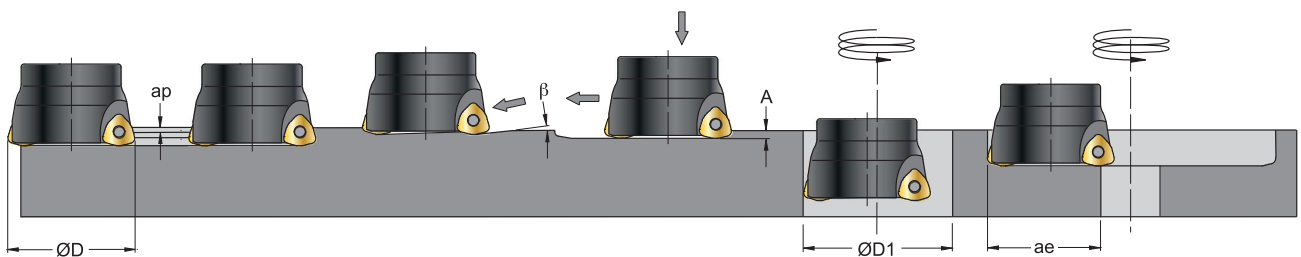
- The recommended parameters are subject to variations depending on the machining conditions
- For ramping and helical interpolation apply 60% max. of the recommended feed
- In case of early wearing of the cutting edge we recommend a reduction of the cutting speed (ap) or of the number of revolution (n) and constant feed (fz).
- The use of compressed air is recommended

CAMPO D'IMPIEGO S846..W../S848..W../S849..W..
APPLICATION FIELD S846..W../S848..W../S849..W..



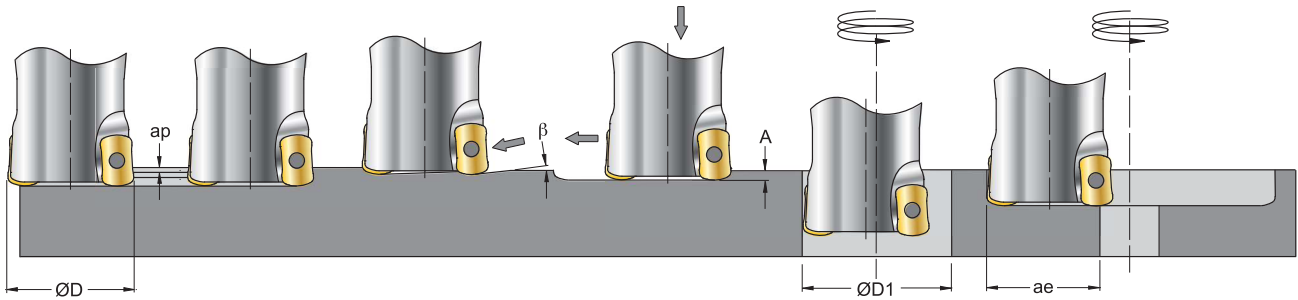
ART.	ØD (mm)	ap max (mm)	β max (°)	A max (mm)	ØD1 min (mm)	ØD1 max (mm)	ae max (mm)
S846LW/XLW 025-06 - S849W 025-06	25	1,5	5°	1,0	33	47	20
S846LW/XLW 026-06 - S849W 026-06	26		4,5°		35	49	21
S846LW/XLW 032-06 - S849W 032-06	32		3,5°		47	61	27
S846LW/XLW 033-06 - S849W 033-06	33		3°		49	63	28
S848W 040-06	40		2°		63	77	35
S846LW/XLW 032-08 - S849W 032-08	32		10°		37	61	26
S846LW/XLW 033-08 - S849W 033-08	33		8°		40	63	27
S846LW/GLW/XLW/GXLW 040-08 - S849W/GW 040-08	40		6°		53	77	34
S848W 050-08	50		4°		72	97	44
S848W 052-08	52		2,5°		76	101	46
S848W 063-08	63				98	123	57
S848W 066-08	66				104	129	60
S848W 080-08	80		1,5°		132	157	74
S848W 100-08	100		1°		172	197	94

CAMPO D'IMPIEGO S1502.8W..
APPLICATION FIELD S1502.8W..



ART.	ØD (mm)	ap max (mm)	β max (°)	A max (mm)	ØD1 min (mm)	ØD1 max (mm)	ae max (mm)
S1502.8W-050-03-14	50	2	4,3	1,5	73	95	43
S1502.8W-050-04-14	50		4,3		73	95	43
S1502.8W-052-03-14	52		4		77	99	45
S1502.8W-052-04-14	52		4		77	99	45
S1502.8W-063-04-14	63		2,7		99	121	56
S1502.8W-063-05-14	63		2,7		99	121	56
S1502.8W-066-04-14	66		2,5		105	127	59
S1502.8W-066-05-14	66		2,5		105	127	59
S1502.8W-080-05-14	80		1,9		133	155	73
S1502.8W-080-06-14	80		1,9		133	155	73

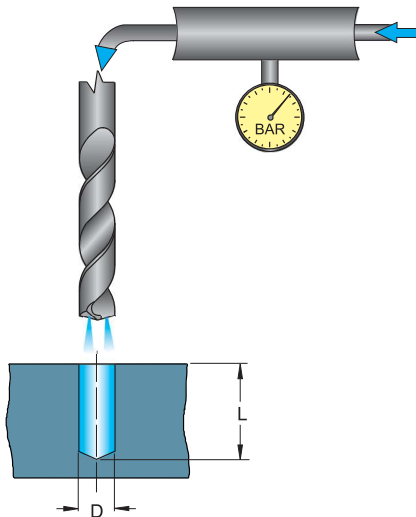
CAMPO D'IMPIEGO S1503..W..
APPLICATION FIELD S1503..W..



ART.	ØD (mm)	ap max (mm)	β max (°)	A max (mm)	ØD1 min (mm)	ØD1 max (mm)	ae max (mm)
S 1503.6LW-016-02-06	16	1	3,5	0,4	22	30	12,5
S 1503.6LW-018-02-06	18		2,7		26	34	14,5
S 1503.6LW-020-03-06	20		2,3		30	38	16,5
S 1503.6LW-020-04-06	20		2,3		30	38	16,5
S 1503.6LW-022-03-06	22		1,9		34	42	18,5
S 1503.6LW-022-04-06	22		1,9		34	42	18,5
S 1503.6LW-025-04-06	25		1,6		40	48	21,5
S 1503.6LW-025-05-06	25		1,6		40	48	21,5
S 1503.6LW-028-04-06	28		1,3		46	54	24,5
S 1503.6LW-028-05-06	28		1,3		46	54	24,5
S 1503.6LW-030-04-06	30		1,2		50	58	26,5
S 1503.6LW-030-05-06	30		1,2		50	58	26,5
S 1503.6LW-032-05-06	32		1,1		54	62	28,5
S 1503.6LW-032-06-06	32		1,1		54	62	28,5
S 1503.6LW-035-05-06	35		1,0		60	68	31,5
S 1503.6LW-035-06-06	35		1,0		60	68	31,5
S 1503.8W-040-06-06	40		0,8		70	78	36,5
S 1503.8W-040-08-06	40		0,8		70	78	36,5
S 1503.8W-050-07-06	50		0,6		90	98	46,5
S 1503.8W-050-09-06	50		0,6		90	98	46,5
S 1503.9W-016-02-06	16	3,5	22	30	12,5		
S 1503.9W-018-02-06	18	2,7	26	34	14,5		
S 1503.9W-020-03-06	20	2,3	30	38	16,5		
S 1503.9W-020-04-06	20	2,3	30	38	16,5		
S 1503.9W-022-03-06	22	1,9	34	42	18,5		
S 1503.9W-022-04-06	22	1,9	34	42	18,5		
S 1503.9W-025-04-06	25	1,6	40	48	21,5		
S 1503.9W-025-05-06	25	1,6	40	48	21,5		
S 1503.9W-028-04-06	28	1,3	46	54	24,5		
S 1503.9W-028-05-06	28	1,3	46	54	24,5		
S 1503.9W-030-04-06	30	1,2	50	58	26,5		
S 1503.9W-030-05-06	30	1,2	50	58	26,5		
S 1503.9W-032-05-06	32	1,1	54	62	28,5		
S 1503.9W-032-06-06	32	1,1	54	62	28,5		

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA FORATURA CON PUNTE IN METALLO DURO
INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS FOR MACHINING WITH CARBIDE DRILLS

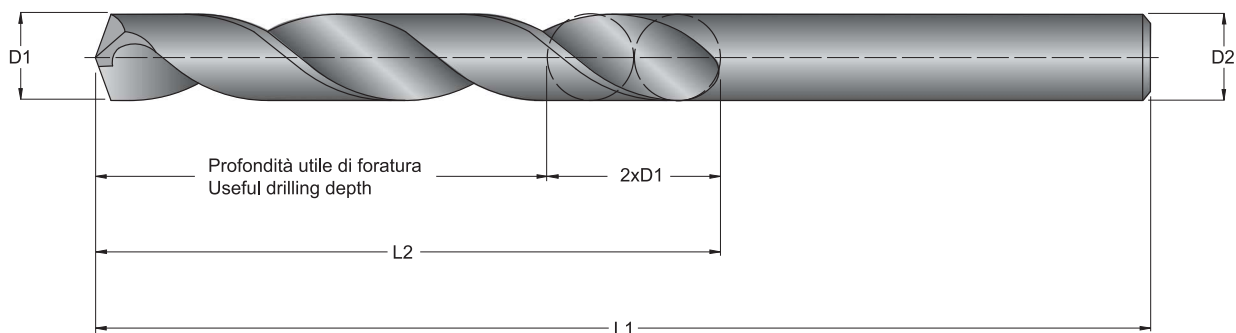
PRESSIONE E PORTATA REFRIGERANTE
COOLANT PRESSURE AND FLOW RATE



L	Pressione-Pressure		Portata-Flow rate	
	D<5	D>5	D=8	D=16
	BAR/PSI		L/min.	
< 3 X D	20÷30	10÷20	1,5÷3	8÷10
> 3 X D	30÷40	20÷30	2,5÷4	12÷15

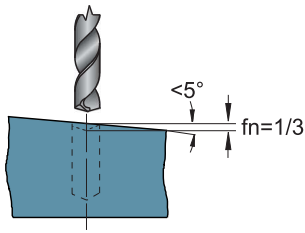
- Per forature generiche usare una concentrazione del refrigerante minima del 6-8%.
- Per forature di acciai legati, acciai inox e leghe resistenti al calore, usare una concentrazione minima del refrigerante del 10%.
- For general drilling use a minimum coolant concentration of 6-8%.
- For drilling steel alloys, stainless steel, and heat resistant alloys, use a minimum coolant concentration of 10%

PROFONDITÀ UTILE DI FORATURA
USEFUL DRILLING DEPTH



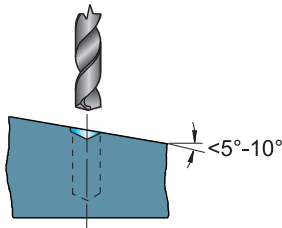
- Per una buona evacuazione del truciolo, la profondità utile di foratura si ricava sottraendo alla lunghezza dell'elica (L2), 2 volte la dimensione del diametro (D1)
- For a good chip evacuation, the best useful drilling depth is calculated by subtracting twice the size of the diameter (D1) from the length of the drill flute (L2)

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE CON PUNTE IN METALLO DURO
INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS FOR MACHINING WITH CARBIDE DRILLS



- Per la foratura di superfici inclinate fino a max 5°, diminuire l'avanzamento **fn** ad 1/3 finché la punta lavora sulla superficie inclinata.

- For drilling surfaces that are tilted up to a maximum of 5°, reduce the feed rate **fn** to 1/3 as long as the drill is machining the tilted surface



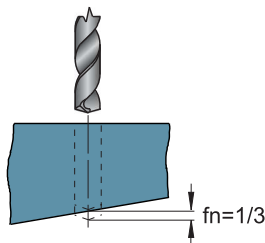
- Per la foratura di superfici inclinate fino a 10° è necessario eseguire prima un'operazione di centratura.

- Superfici con angolo superiore a 10° devono essere prima fresate.

- For drilling surfaces that are tilted up to 10°, it is first necessary to perform a centering operation

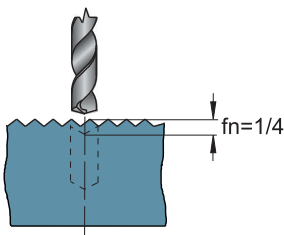
- Surfaces tilted by more than 10° must first be milled

(*)



- Per i fori passanti su superfici inclinate diminuire l'avanzamento ad 1/3 nella fase di uscita.

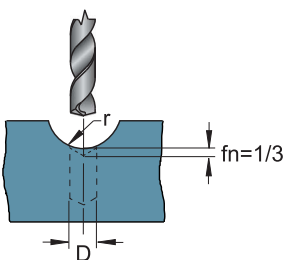
-For through bores on tilted surfaces, reduce the feed rate to 1/3 during the exit phase



- Per la foratura di superfici irregolari diminuire l'avanzamento ad 1/4 finché la punta è in fase di entrata.

- For drilling irregular surfaces, reduce the feed rate to 1/4 as long as the drill is entering the material

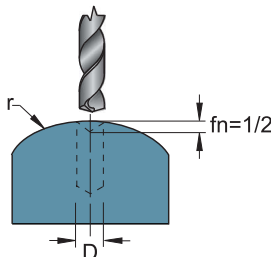
(*)



- La foratura di superfici concave è possibile solo se il raggio **r** è maggiore di 15 x D. Ridurre l'avanzamento ad 1/3 finché la punta è in fase di entrata.

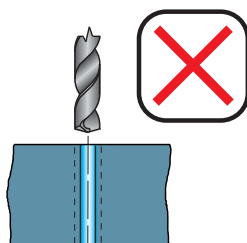
- Drilling concave surfaces is possible only if the radius **r** is greater than 15 x D. Reduce the feed rate to 1/3 as long as the drill is entering the material

(*)



- La foratura di superfici convesse è possibile solo se il raggio **r** è maggiore di 4 x D. Ridurre l'avanzamento ad 1/2 finché la punta è in fase di entrata.

- Drilling convex surfaces is possible only if the radius **r** is greater than 4 x D. Reduce the feed rate to 1/2 as long as the drill is entering the material

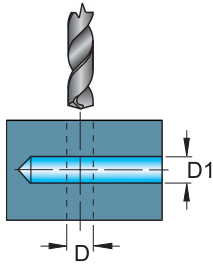


- Non è possibile eseguire l'allargatura di fori preesistenti

- It is not possible to enlarge existing bores

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE CON PUNTE IN METALLO DURO
INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS FOR MACHINING WITH CARBIDE DRILLS

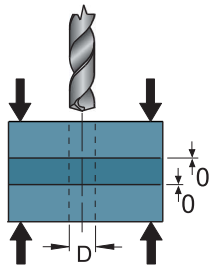
(*)



-L' esecuzione di fori trasversali è sconsigliabile, può comunque essere eseguita se il foro **D1** è in asse col foro **D**. Diminuire l'avanzamento a 1/4 durante l'entrata e l'uscita dal foro trasversale.

-It is advisable not to drill transverse bores; however, it is possible to drill these types of bores if bore **D1** is on the same axis as the bore **D**. Reduce the feed rate to 1/4 when entering and exiting the transverse bore

(*)



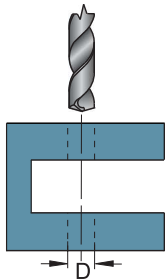
-La foratura di piastre sovrapposte è sconsigliabile, può comunque essere eseguita solo se vengono adottate le seguenti precauzioni:

- 1) assicurarsi che le piastre siano bloccate adeguatamente
- 2) assicurarsi che non ci siano spazi vuoti tra le piastre

-It is advisable not to drill overlapping plates; however, it is possible to perform this type of drilling only if the following precautions are adopted:

- 1) Make sure that the plates are adequately secured.
- 2) Make sure that there are no empty spaces between the plates

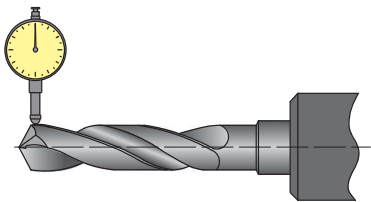
(*)



-La foratura di più elementi distanti tra loro è possibile solo con le seguenti punte: SDF0802 - SDF1201

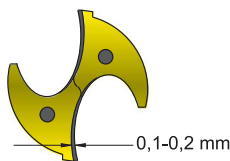
-Combinations of several elements distant from each other can only be drilled with the following drill bits: SDF0802 - SDF1201

Max 0,03 mm



-L' eccentricità massima non deve mai superare 0,02 mm e nelle Micropunte non deve mai superare 0,01 mm

-Maximum eccentricity must never exceed 0,02 mm and for micro-drills it must never exceed 0,01mm



-Si consiglia di interrompere la foratura quando si raggiunge una usura massima sul tagliente di 0,2 mm

-It is recommended to stop boring when a maximum wear of 0.2 mm on the cutting edge is achieved

(*)

IN QUESTE LAVORAZIONI SI CONSIGLIA DI USARE LE PUNTE: SDF0802 - SDF1201
FOR THESE APPLICATIONS SDF0802 - SDF1201 TYPES ARE RECOMMENDED

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE CON PUNTE M.D.I. $\geq 12XD$
INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS FOR MACHINING WITH HM DRILLS $\geq 12XD$



- Fase 1.

Eeguire Preforo con punta "PILOTA" 3xD [SDF0371].

- Phase 1

Make the pre-bore with the "PILOT" 3XD drill [SDF0371].

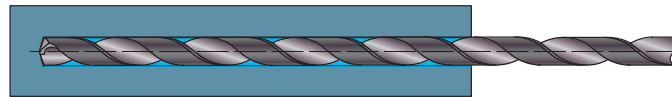


- Fase 2.

Entrare nel Preforo con la punta extralunga ad un numero di giri limitato (≈ 500 giri/min) e un avanzamento ridotto (≈ 1000 mm) fino a circa 1mm dalla fine del Preforo. Successivamente aprire la refrigerazione e aumentare il numero di giri.

- Phase 2

Enter the pre-bore with an extra-long drill at a limited speed (≈ 500 rpm) and with reduced feed (≈ 1000 mm) up to about 1mm from the end of the pre-bore. Afterwards open the refrigeration and increase the speed.



- Fase 3.

Eeguire la foratura profonda con avanzamento adeguato fino alla fine del foro, senza step di uscita per lo scarico del truciolo.

- Phase 3

Perform the plunge drilling with adequate feed up to the end of the bore without the outlet step for chip discharge



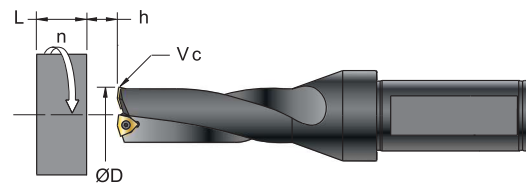
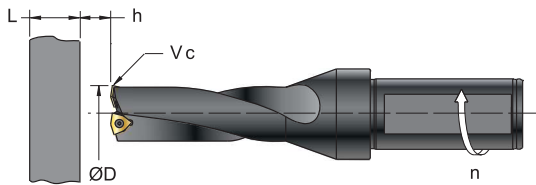
- Fase 4.

Raggiunta la fine del foro stabilito, ritrarre la punta di 1mm, ridurre il numero di giri (≈ 500 giri/min), uscire completamente dal foro ad un avanzamento ridotto (≈ 2000 mm), chiudere la refrigerazione.

- Phase 4

When the end of the set bore is reached, retract the bit 1mm, reduce the speed (≈ 500 rpm), come completely out of the bore at a reduced feed (≈ 2000 mm), and close the refrigeration

SIGLE E FORMULE GENERALI
GENERAL ACRONYMS AND FORMULS



- At** (mm²) = AREA DEL FORO
- ØD** (mm) = DIAMETRO DELLA PUNTA
- f** (mm) = AVANZAMENTO AL GIRO
- Ff** (N) = SPINTA ASSIALE
- h** (mm) = DISTANZA DI AVVICINAMENTO
- Kc** (N/mm²) = FORZA DI TAGLIO SPECIFICA
- L** (mm) = PROFONDITÀ DI FORATURA
- Mc** (Nm) = COPPIA , MOMENTO TORCENTE
- n** (giri/min - min⁻¹) = NUMERO DI GIRI AL MINUTO
- Pc** (KW) = POTENZA ASSORBITA
- Q** (cm³/min) = VOLUME DEL TRUCIOLO ASPORTATO
- Tc** (min) = TEMPO DI FORATURA
- Vc** (m/min) = VELOCITÀ DI TAGLIO
- Vf** (mm/min) = VELOCITÀ DI AVANZAMENTO
- η** (0,7-0,85) = RENDIMENTO MECCANICO DELLA MACCHINA



- = BORE AREA
- = DRILL DIAMETER
- = FEED / REV.
- = AXIAL THRUST
- = DISTANCE OF APPROACH
- = SPECIFIC CUTTING FORCE
- = DRILLING DEPTH
- = TORQUE
- = NUMBER OF REVOLUTIONS / MIN
- = ABSORBED POWER
- = VOLUME OF CHIP REMOVED
- = DRILLING TIME
- = CUTTING SPEED
- = FEED RATE
- = MECHANICAL EFFICIENCY OF THE MACHINE

$$Vc \text{ (m/min)} = \frac{\text{ØD} \cdot 3,14 \cdot n}{1000}$$

$$n \text{ (giri/min - min}^{-1}\text{)} = \frac{Vc \cdot 1000}{\text{ØD} \cdot 3,14}$$

$$Vf \text{ (mm/min)} = f \cdot n$$

$$Q \text{ (cm}^3\text{/min)} = \frac{Vf \cdot At}{1000}$$

$$At \text{ (mm}^2\text{)} = \frac{3,14 \cdot \text{ØD}^2}{4}$$

$$Tc \text{ (min)} = \frac{L + h}{Vf}$$

$$Pc \text{ (KW)} = \frac{Q}{60 \cdot 1000 \cdot \eta} \cdot Kc \cdot \sin K$$

$$Mc \text{ (Nm)} = \frac{f \cdot Kc}{1000} \cdot \frac{\text{ØD}^2}{8} \cdot \sin K$$

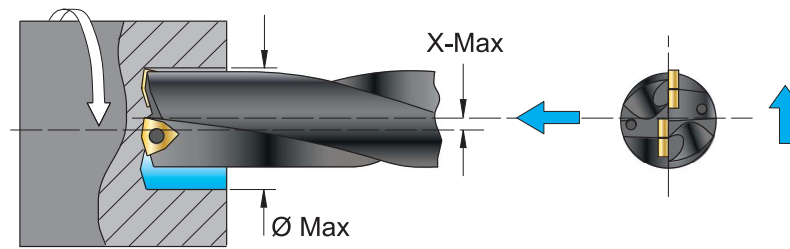
sinK = 1 (k=90°) PUNTE A INSERTI - INSERT DRILLS
sinK = 0,91 (k=70°) PUNTE INTEGRALI - CARBIDE DRILLS

$$Ff \text{ (N)} \approx 0,7 \cdot \frac{\text{ØD}}{2} \cdot f \cdot Kc \cdot \sin K \quad \text{APPROSSIMATA - APPROXIMATE}$$

FORZA SPECIFICA DI TAGLIO **Kc** PER GRUPPO DI MATERIALE (APPROSSIMATA)
 SPECIFIC CUTTING FORCE (**Kc**) FOR MATERIAL GROUP (APPROXIMATE)

GR.	Kc	GR.	Kc	GR.	Kc	GR.	Kc	GR.	Kc
1	1690	10	2600	15	1440	21	880	31	3250
2	1900	11	3060	16	1630	22	880	32	4130
3	1900	12	2340	17	1530	23	880	33	4020
4	2090	13	2340	18	1690	24	880	34	4130
5	2090	14,1	2690	19	1650	25	880	35	4130
6	1900	14,2	2690	20	1780	26	880		
7	2200					27	880		
8	2500					28	880		
9	2800								

DISASSAMENTO TEORICO PER PUNTE AD INSERTI (CONSIGLIATO SOLO PER LAVORAZIONI SU TORNO)
THEORETICAL OFFSET FOR INSERT DRILLS (RECOMMENDED ONLY FOR LATHE MACHINING)

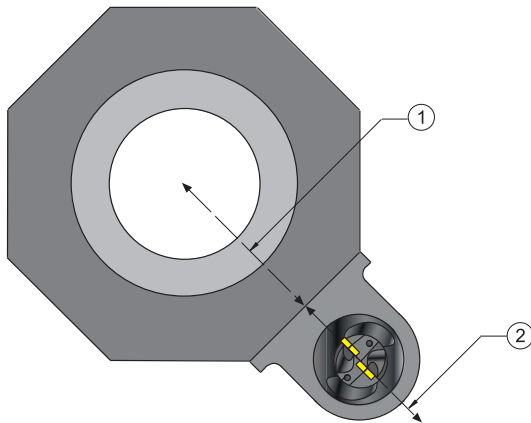


ØD	TDC X Max	Ø Max	TDBC X Max	Ø Max	SDQ X Max	Ø Max	ØD	TDC X Max	Ø Max	TDBC X Max	Ø Max	SDQ X Max	Ø Max
13	-	-	-	-	-	-	32,5	3,10	38,70	-	-	0,50	33,50
14	-	-	-	-	-	-	33	3,00	39,00	-	-	0,40	33,80
15	-	-	-	-	1,20	17,40	33,5	2,90	39,3	-	-	0,25	34,00
15,5	-	-	-	-	1,10	17,70	34	2,80	39,60	-	-	0,10	34,20
16	-	-	-	-	0,90	17,80	34,5	2,65	39,8	-	-	1,60	37,70
16,5	-	-	-	-	0,80	18,10	35	2,50	40,00	-	-	1,50	38,00
17	-	-	-	-	0,70	18,40	35,5	2,40	40,30	-	-	1,35	38,20
17,5	1,50	20,50	-	-	0,60	18,70	36	2,30	40,60	-	-	1,30	38,60
18	1,40	20,80	-	-	0,50	19,00	36,5	2,15	40,80	-	-	1,10	38,70
18,5	1,30	21,10	-	-	0,30	19,10	37	2,00	41,00	-	-	0,90	38,80
19	1,20	21,40	2,50	24,00	0,20	19,40	37,5	1,90	41,30	-	-	0,80	39,10
19,5	1,10	21,70	-	-	0,10	19,70	38	1,80	41,60	5,00	48,00	0,70	39,40
20	1,00	22,00	-	-	1,10	22,20	38,5	1,65	41,80	-	-	0,60	39,70
20,5	0,80	22,10	-	-	1,05	22,60	39	1,50	42,00	-	-	0,50	40,00
21	1,60	24,20	-	-	1,00	23,00	39,5	1,35	42,2	-	-	0,35	40,20
21,5	1,55	24,60	-	-	0,75	23,00	40	1,20	42,40	-	-	2,70	45,40
22	1,50	25,00	-	-	0,60	23,20	41	1,00	43,00	-	-	2,45	45,90
22,5	1,35	25,20	-	-	0,50	23,50	42	4,20	50,40	-	-	2,10	46,20
23	1,25	25,50	-	-	0,35	23,70	43	4,00	51,00	-	-	1,90	46,80
23,5	1,15	25,80	-	-	1,40	26,30	44	3,70	51,40	-	-	1,70	47,40
24	1,00	26,00	3,00	30,00	1,35	26,70	45	3,50	52,00	-	-	1,50	48,00
24,5	0,90	26,30	-	-	1,20	26,90	46	3,30	52,60	-	-	1,20	48,40
25	0,80	26,60	-	-	1,10	27,20	47	3,00	53,00	-	-	0,90	48,80
25,5	0,40	26,30	-	-	0,90	27,30	48	2,70	53,40	3,00	54,00	0,70	49,40
26	2,50	31,00	-	-	0,80	27,60	49	2,50	54,00	-	-	0,40	49,80
26,5	2,35	31,20	-	-	0,60	27,70	50	2,20	54,40	-	-	3,70	57,40
27	2,20	31,40	-	-	0,50	28,00	51	2,00	55,00	-	-	3,40	57,8
27,5	2,15	31,80	-	-	0,40	28,30	52	1,80	55,60	-	-	3,10	58,20
28	2,10	32,20	-	-	0,25	28,50	53	1,50	56,00	-	-	2,80	58,60
28,5	2,00	32,50	-	-	0,15	28,80	54	1,20	56,40	-	-	2,60	59,20
29	1,80	32,60	-	-	0,10	29,20	55	0,80	56,60	-	-	2,40	59,80
29,5	1,65	32,80	-	-	0,00	29,50	56	0,60	57,20	-	-	2,20	60,40
30	1,50	33,00	4,00	38,00	1,10	32,20	57	0,50	58,00	-	-	2,00	61,00
30,5	1,10	32,70	-	-	0,95	32,40	58	0,40	58,80	-	-	1,70	61,40
31	3,50	38,00	-	-	0,90	32,80	59	0,00	-	-	-	1,50	62,00
31,5	3,30	38,10	-	-	0,75	33,00	60	-	-	-	-	1,10	62,20
32	3,20	38,40	-	-	0,60	33,20							

QUANDO SI UTILIZZANO LE PUNTE DISASSATE OCCORRE DIMINUIRE L' AVANZAMENTO ANCHE FINO AL 30-50%

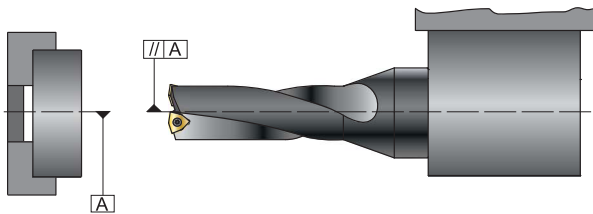
WHEN OFFSET DRILLS ARE USED, IT IS NECESSARY TO REDUCE FEED RATE BY UP TO 30-50%.

INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE CON PUNTE AD INSERTI
 INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS FOR MACHINING USING INSERT DRILLS



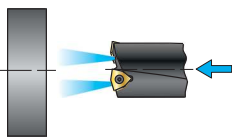
-È indispensabile che il piano 2, sul quale si trovano gli inserti della punta, sia parallelo al piano 1, sul quale si muove la torretta del tornio

-It is absolutely necessary for surface 2, on which the drill inserts are located, to be parallel to surface 1, on which the lathe turret moves



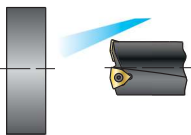
-È indispensabile che sul tornio l'asse della punta e quello del pezzo siano coassiali

-It is absolutely necessary for the drill axis and the workpiece axis to be coaxial on the lathe



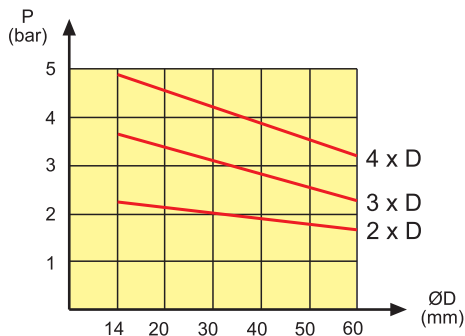
-Per forature con profondità maggiore di 1x ØD è indispensabile il liquido refrigerante dall'interno della punta

-For bores that are deeper than 1x diameter (ØD), it is absolutely necessary for the cutting fluid to be fed through the drill



-Con il liquido refrigerante all'esterno della punta è possibile eseguire una lunghezza di foratura max pari a 1 x ØD

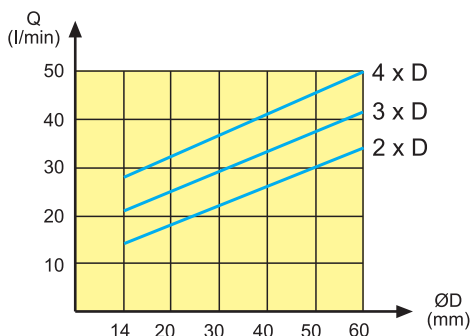
-When the cutting fluid is outside of the drill, it is possible to achieve a maximum bore length of 1x diameter (ØD)



-P = Pressione liquido refrigerante
 -P = Coolant Pressure

-Q = Portata liquido refrigerante
 -Q = Coolant flow rate

-Nelle tabelle sono riportati valori orientativi per lavorazioni in orizzontale
 -Reference values for horizontal machining are indicated in the tables

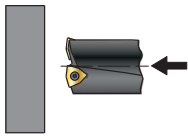


-Per lavorazioni in verticale aumentare i valori del 30-40%
 -For vertical machining the values should be increased by 30-40%

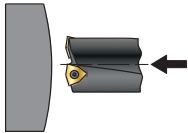
-Se la rottura del truciolo è buona si possono diminuire i valori del 30-40%
 -If chip breakage is good it is possible to reduce the values by 30-40%

-Se la rottura del truciolo non è buona si consiglia di aumentare i valori del 30-50%
 -If chip breakage is not good it is recommended to increase the values by 30-50%

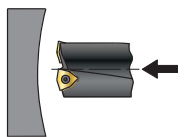
INDICAZIONI E CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE CON PUNTE AD INSERTI
 INSTRUCTIONS AND SUGGESTIONS FOR MACHINING USING INSERT DRILLS



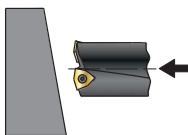
-Piano pari condizione ottimale
 -Level surface, optimum condition



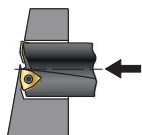
-Piano convesso condizione sufficiente
 -Convex surface, adequate condition



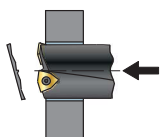
-Piano concavo condizione precaria, diminuire l' avanzamento del 30/50%
 -Surface concave, precarious condition; reduce feed rate by 30-50%



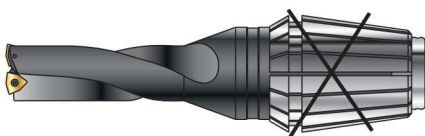
-Piano inclinato in entrata condizione precaria, diminuire l' avanzamento del 30/50%
 -Surface tilted at inlet, precarious condition; reduce feed rate by 30-50%



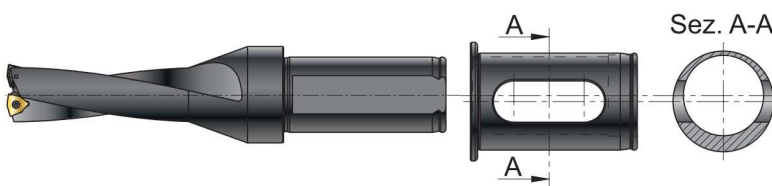
-Piano inclinato in uscita condizione precaria, diminuire l' avanzamento del 30/50%
 -Surface tilted at outlet, precarious condition; reduce feed rate by 30-50%



-In tornitura, nelle forature passanti, si genera un dischetto che può essere proiettato ad alta velocità, assicurarsi che vi siano adeguate protezioni per l'operatore.
 -When making through bores during turning, a small disk is formed which might be ejected at high speeds; make sure that the operator is adequately protected.



-Occorre che il bloccaggio della punta sia sicuro, sono quindi sconsigliate prese con pinze elastiche tipo ER.
 -It is necessary for the drill to be held securely in place; therefore, ER type elastic clamps are not recommended



- Le punte **TDC - SDQ** si possono usare su macchine con punta rotante e pezzo fermo, con boccole per disassamento: ART. BPUH... e BECR..
 - Le punte possono essere disassate a -0,1 e +0,3mm con BPUH..
 - Le punte possono essere disassate con regolazione da -0,2 a +0,4 con BECR..
 - **TDC, SDQ**, drills can be used on machines with rotating drill and stationary workpiece, with offset bushings: part no. BPUH and BECR
 - The drills, can be offset to -0.1 and +0.3mm with BPUH..
 - The drills, can be offset with adjustment from -0,2 to +0,4 with BECR..

PUNTE CON DOPPIO PIANO DI BLOCCAGGIO
DRILLS WITH DOUBLE CLAMPING PLANE

FIG.1

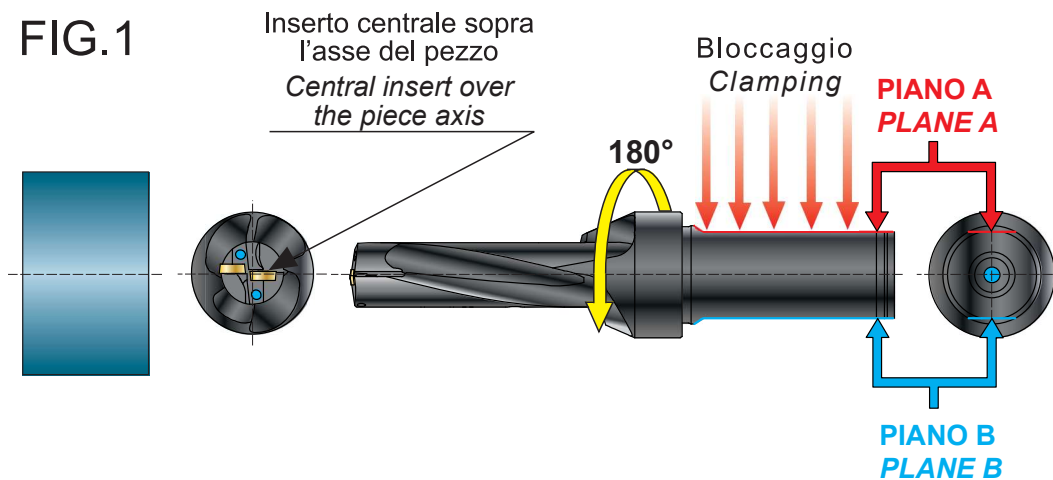
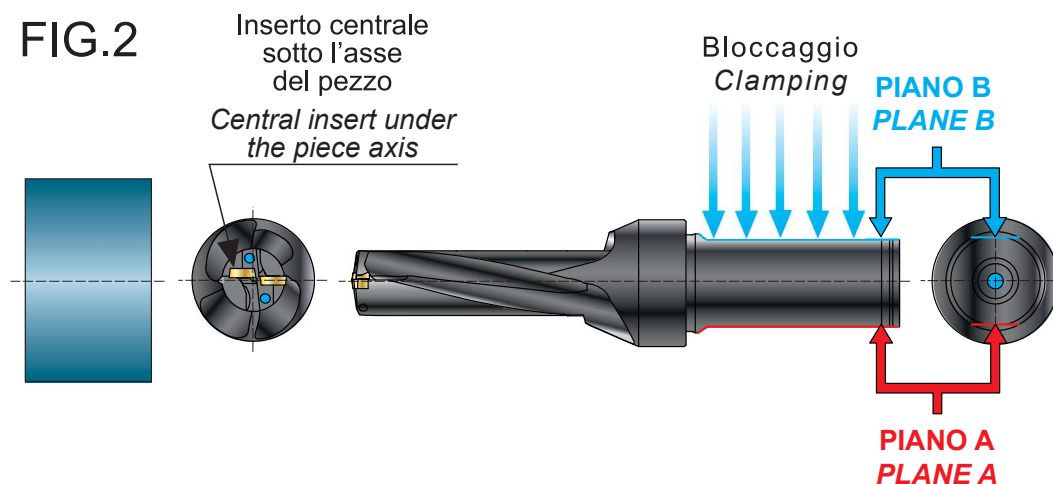


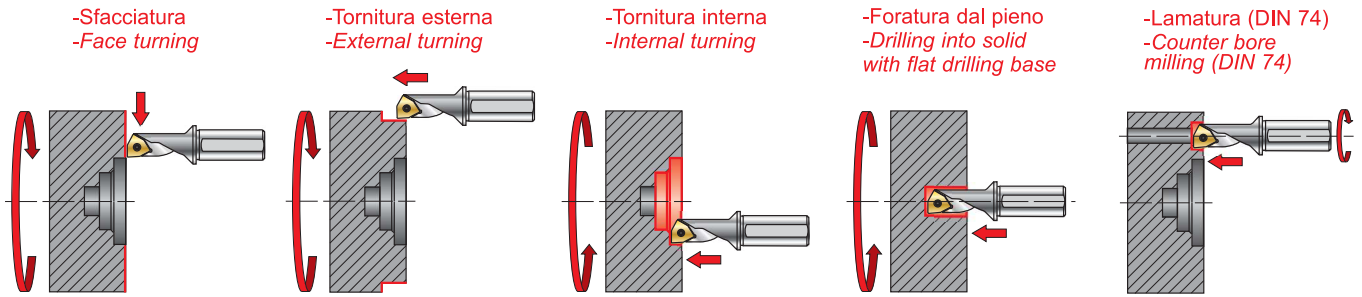
FIG.2



NEL CASO DI FUNZIONAMENTO NON OTTIMALE DELLA PUNTA (ES.FIG1), GIRARLA DI 180°, IN MODO DA CAMBIARE PIANO DI BLOCCAGGIO (ES.FIG2).

IN CASE OF IMPERFECT OPERATION OF THE DRILL (EX.FIG1), TURN IT BY 180° SO AS TO CHANGE THE CLAMPING PLANE (EX.FIG2).

UTENSILI MULTIUSO FORANTI: PRINCIPALI APPLICAZIONI
ALL PURPOSE DRILLING TOOLS: MAIN APPLICATIONS



-Cinque lavorazioni, un unico utensile

Questo utensile universale per tornire e forare sostituisce fino a 5 utensili ISO e riduce i tempi di lavorazione fino al 30% con conseguente risparmio a livello di tempi di sostituzione dell'utensile ed inutili movimentazione dello stesso.

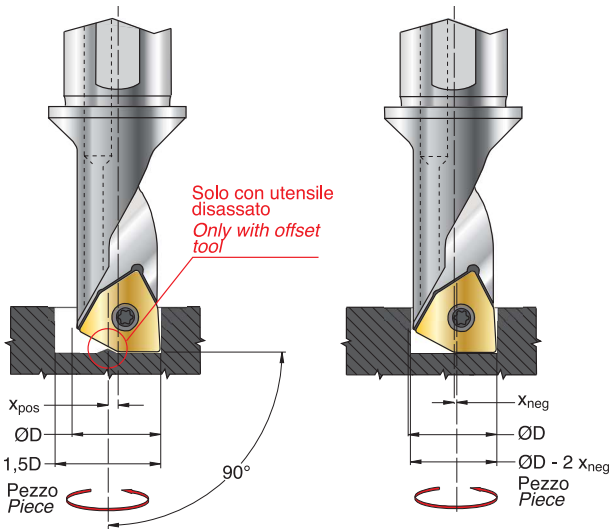
-Five machining operations, one tool

The universal turning-drilling-tool substitutes up to 5 ISO-tools and reduces machining times up to 30% through saving of tool changing times and unnecessary tool movements.

UTENSILI MULTIUSO FORANTI: UTILIZZO TAGLIANTE SECONDARIO
ALL PURPOSE DRILLING TOOLS: SECONDARY CUTTING EDGE CAN BE USED

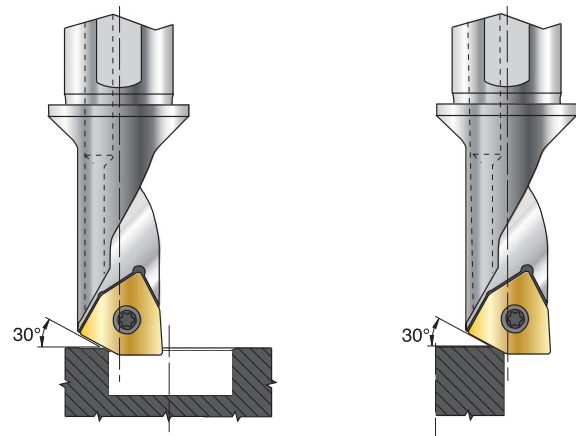
-Foratura disassata, disassamento positivo
-Drilling off center, positive offset

-Foratura disassata, disassamento negativo
-Drilling off center, negative offset



-Smussatura interna
-Internal chamfering

-Smussatura esterna
-External chamfering



- Operazioni eseguibili solo in tornitura
- Operations possible only in turning

X_{pos} = DISASSAMENTO POSITIVO
OFFSET, POSITIVE

$$X_{pos} = \frac{(1,1 \cdot \text{ØD}) - \text{ØD}}{2}$$

ØD = DIAMETRO NOMINALE UTENSILE
NOMINAL TOOL DIAMETER

$$X_{pos} = \frac{(1,5 \cdot \text{ØD}) - \text{ØD}}{2}$$

X_{neg} = DISASSAMENTO NEGATIVO
OFFSET, NEGATIVE

$$X_{neg} = \frac{\text{ØD}_{min} - \text{ØD}}{2}$$

ØD = DIAMETRO NOMINALE UTENSILE
NOMINAL TOOL DIAMETER

ART.	ØD^{H13}	Acciaio Steel		Alluminio Aluminium	
		ØD_{max}	X_{pos}	ØD_{max}	X_{pos}
SMT 08.. 04R/L	8	8,8	0,40	12,0	2,00
SMT 10.. 05R/L	10	11,0	0,50	15,0	2,50
SMT 11.. 06R/L	11	12,1	0,55	16,5	2,75
SMT 15.. 07R/L	15	16,5	0,75	22,5	3,75
SMT 18.. 09R/L	18	19,8	0,90	27,0	4,50
SMT 20.. 10R/L	20	22,0	1,00	30,0	5,00
SMT 26.. 13R/L	26	28,6	1,30	39,0	6,50

ART.	ØD^{H13}	ØD_{min}	X_{neg}
SMT 08.. 04R/L	8	7,8	0,10
SMT 10.. 05R/L	10	9,8	0,10
SMT 11.. 06R/L	11	10,8	0,10
SMT 15.. 07R/L	15	14,7	0,15
SMT 18.. 09R/L	18	17,7	0,15
SMT 20.. 10R/L	20	19,7	0,15
SMT 26.. 13R/L	26	25,7	0,15

UTENSILI MULTIUSO FORANTI: CARATTERISTICHE E VANTAGGI
ALL PURPOSE DRILLING TOOLS: FEATURES AND BENEFITS

SVASATURA CON UTENSILI MULTIUSO FORANTI

I diametri degli utensili multiuso foranti sono studiati per realizzare svasature secondo la norma DIN 74 nelle forme: H3, J3 e K3 in un'unica operazione

Forma H3 per: viti a testa cilindrica secondo DIN 84
 viti ad esagono incassato secondo DIN 7984
 viti a testa cilindrica secondo DIN 7513 forma B
 viti a testa cilindrica secondo DIN 7500 parte1 forma A

Forma J3 per: viti ad esagono incassato secondo DIN 6912
 (testa della vite bassa)

Forma K3 per: vite ad esagono incassato secondo DIN 912

*** Con fermadado secondo DIN 7980**

CORE DRILLING WITH ALL PURPOSE DRILLING TOOLS

The diameters of the pentatek-tools are designed to produce counter-bores accordino to DIN 74 forms: H3, J3 and K3 in one operation

Form H3 for: cheese-head screws accordino to DIN 84
 Socket head cap screws to DIN 7984
 Cheese-head screws accordino to DIN 7513 form B
 Cheese-head screws accordino to DIN 7500 part1 form A

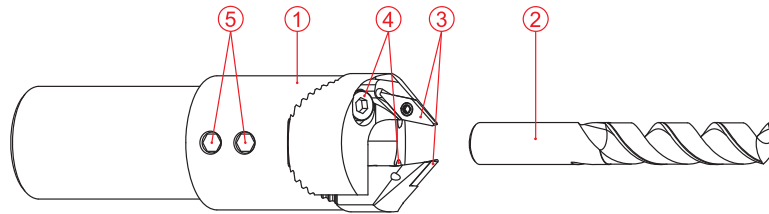
Form J3 for: socket head cap screws accordino to DIN 6912
 (low screw head, key guide)





Form K3 for: socket head cap screws accordino to DIN 912

*** With lock washer according to DIN 7980**

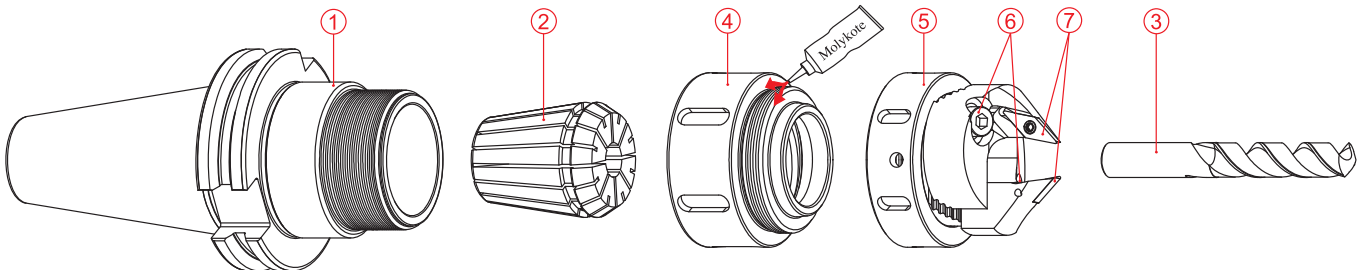
ART.	Filetto Diametro Nominale Thread nominal diameter	ØD	H13
SMT 08.. 04R/L	M4	8	0/+0,220
SMT 10.. 05R/L	M5	10	0/+0,220
SMT 11.. 06R/L	M6	11	0/+0,270
SMT 15.. 07R/L	M8	15	0/+0,270
SMT 18.. 09R/L	M10	18	0/+0,330
SMT 20.. 10R/L	M12	20	0/+0,330
SMT 26.. 13R/L	M16	26	0/+0,330





Schema di montaggio SMU.C...10W - SMU.C...10W assembly scheme - Montageschema SMU.C...10W - Schéma de montage SMU.C...10W



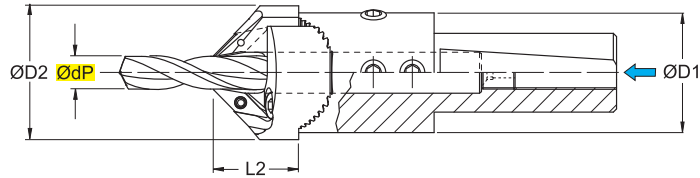
-  - Inserire la punta (2) nel corpo dello smussatore SMU.C...10W (1)
- Avvicinare gli inserti (3) alla punta (2)
- Posizionare il vertice inserto dello smussatore a 2/3 del dorso dell'elica della punta dal filo tagliente (vedi immagine Pag.C 110)
- Accostare gli inserti (3) al dorso della punta (2) e serrare le viti (4)
- Serrare i grani (5) per bloccare la punta (3)
-  - Insert the drill (2) in the body of chamferer SMU.C...10W (1)
- Bring the inserts (3) close to the drill (2)
- Place the top of the chamferer insert at 2/3 of the drill pitch flank from the cutting edge (refer to the figure on p. C 110)
- Place the inserts (3) on the flank of the drill (2) and tighten the screws (4)
- Tighten the grub screws (5) to lock the drill (3) in place
-  - Bohrer (2) in den Körper des Abschrägwerkzeugs SMU.C...10W (1) einsetzen
- Wendeschneidplatten (3) an den Bohrer (2) annähern
- Spitze der Ansträg-Wendeschneidplatte auf 2/3 des Schraubenrückens des Bohrers ab der Schneidkante positionieren (siehe Abbildung Seite C 110)
- Wendeschneidplatten (3) an den Rücken des Bohrers (2) annähern und die Schrauben (4) anziehen
- Stifte (5) anziehen, um den Bohrer (3) zu blockieren
-  - Insérer la pointe (2) dans le corps du dispositif de biseautage SMU.C...10W (1)
- Rapprocher les plaquettes (3) de la pointe (2)
- Positionner le sommet de la plaquette du dispositif de biseautage à 2/3 du dos de l'hélice de la pointe à partir du fil tranchant (voir image Pages.C 110)
- Approcher les plaquettes (3) du dos de la pointe (2) et serrer les vis (4)
- Serrer les goujons (5) pour bloquer la pointe (3)

Schema di montaggio SMU.ER...10 - SMU.ER...10 assembly scheme - Montageschema SMU. ER...10 - Schéma de montage SMU.ER...10



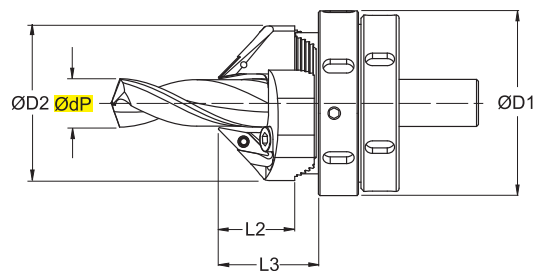
-  - Inserire la pinza (2) nella ghiera (4)
- Inserire la punta (3) nella pinza (2) e serrare la ghiera (4) nel mandrino ..ER.. (1)
- Avvitare la parte con le lame porta-inserto (5) nella ghiera (4) e applicare il Molykote sul filetto
- Avvicinare gli inserti (7) alla punta (3)
- Posizionare il vertice inserto dello smussatore a 2/3 del dorso dell'elica della punta dal filo tagliente (vedi immagine Pag.C 111)
- Serrare la ghiera (5) tenendo ferme le lame porta inserto.
- Accostare gli inserti (7) alla punta (3) e stringere le viti (6)
-  - Insert the collet (2) in the ring nut (4)
- Insert the drill (3) in the collet (2) and tighten the ring nut (4) in the ..ER.. chuck (1)
- Screw the part with the insert holder blades (5) in the ring nut (4) and apply some Molykote on the thread
- Bring the inserts (7) close to the drill (3)
- Place the top of the chamferer insert at 2/3 of the drill pitch flank from the cutting edge (refer to the figure on p. C 111)
- Tighten the ring nut (5) while keeping the insert holder blades still.
- Place the inserts (7) on the drill (3) and tighten the screws (6)
-  - Spannzange (2) in die Nutmutter (4) einsetzen
- Bohrer (3) in die Spannzange (2) einsetzen und die Nutmutter (4) im Dorn ..ER.. (1) anziehen
- Den Teil mit den Wendeschneidplattenhalter-Schwertern (5) in der Nutmutter (4) anschrauben und das Molykote auf das Gewinde auftragen
- Wendeschneidplatten (7) an den Bohrer (3) annähern
- Spitze des Ansträg-Wendeschneidplatten auf 2/3 des Schraubenrückens des Bohrers ab der Schneidkante positionieren (siehe Abbildung Seite C 111)
- Nutmutter (5) anziehen und dabei die Wendeschneidplattenhalter- Schwerter festhalten.
- Wendeschneidplatten (7) an den Bohrer (3) herantühren und die Schrauben (6) anziehen
-  - Insérer la pince (2) dans la bague (4)
- Insérer la pointe (3) dans la pince (2) et serrer la bague (4) dans le mandrin ..ER.. (1)
- Visser la partie avec les lames porte-plaquette (5) dans la bague (4) et appliquer le Molykote sur le filet
- Rapprocher les plaquettes (7) de la pointe (3)
- Positionner le sommet de la plaquette du dispositif de biseautage à 2/3 du dos de l'hélice de la pointe à partir du fil tranchant (voir image Pages C 111)
- Serrer la bague (5) en tenant les lames porte-plaquette fixes.
- Approcher les plaquettes (7) de la pointe (3) et serrer les vis (6)

Ingombri smussatori SMU.C..10W - Overall sizes chamfering tools SMU.C..10W
 Aussenabmessungen abschrägwerkzeuge SMU.C..10W - Encombremets chanfreineurs SMU.C..10W



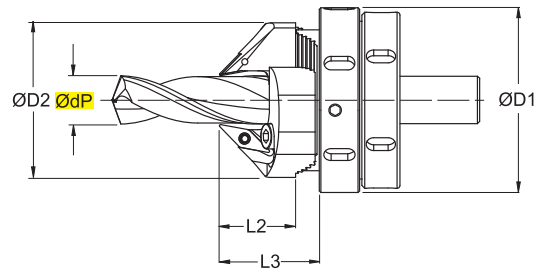
COD.	Ødp	ØD1	ØD2	L2
SMU.C025.0506.10W	5	35	36,5	26
	5,5	35	37	26
	6	35	36	26
SMU.C025.0608.10W	6,5	35	36	26
	7	35	36,5	26
	7,5	35	37	26
	8	35	37,5	26
SMU.C025.0810.10W	8,5	35	37,5	26
	9	35	38	26
	9,5	35	38,5	26
	10	35	39	26
SMU.C025.1012.10W	10,5	35	39	26
	11	35	39,5	26
	11,5	35	41	26
	12	35	41	26
SMU.C025.1214.10W	12,5	35	41	26
	13	35	41	26
	13,5	35	41	26
	14	35	41,5	26
SMU.C032.1416.10W	14,5	40	43	26
	15	40	43	26
	15,5	40	43,5	26
	16	40	44	26
SMU.C032.1618.10W	16,5	40	45	26
	17	40	45	26
	17,5	40	45,5	26
	18	40	45,5	26

Ingombri smussatori SMU.ER..10 - Overall sizes chamfering tools SMU.ER..10
 Aussenabmessungen abschrägwerkzeuge SMU.ER..10 - Encombremets chanfreineurs SMU.ER..10



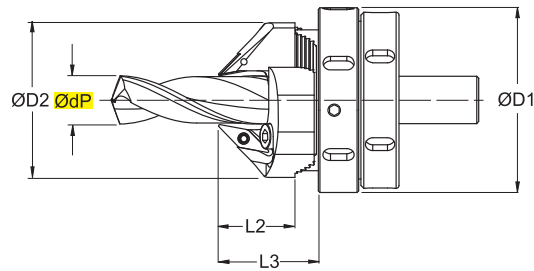
COD.	Ødp	ØD1	ØD2	L2	L3
SMU.ER25.0616.10	5	52	45,1	26	37
	5,5	52	45,1	26	37
	6	52	45,1	26	37
	6,5	52	45,2	26	37
	7	52	45,4	26	37
	7,5	52	45,6	26	37
	8	52	46	26	37
	8,5	52	46,2	26	37
	9	52	46,4	26	37
	9,5	52	46,8	26	37
	10	52	47,3	26	37
	10,5	52	47,5	26	37
	11	52	47,7	26	37
	11,5	52	48,1	26	37
	12	52	48,4	26	37
	12,5	52	48,7	26	37
	13	52	49,1	26	37
	13,5	52	49,4	26	37
14	52	50,6	26	37	
14,5	52	50,8	26	37	
15	52	50,9	26	37	
15,5	52	51,6	26	37	
16	52	52	26	37	

Ingombri smussatori SMU.ER..10 - Overall sizes chamfering tools SMU.ER..10
 Ausßenabmessungen abschrägwerkzeuge SMU.ER..10 - Encombremets chanfreineurs SMU.ER..10



COD.	Ødp	ØD1	ØD2	L2	L3
SMU.ER32.0618.10	5	62	48	26	37
	5,5	62	48	26	37
	6	62	48	26	37
	6,5	62	48	26	37
	7	62	48	26	37
	7,5	62	48	26	37
	8	62	48	26	37
	8,5	62	48	26	37
	9	62	48	26	37
	9,5	62	48	26	37
	10	62	48	26	37
	10,5	62	48	26	37
	11	62	48	26	37
	11,5	62	48,4	26	37
	12	62	48,6	26	37
	12,5	62	49,2	26	37
	13	62	49,5	26	37
	13,5	62	49,5	26	37
	14	62	50,8	26	37
	14,5	62	51	26	37
15	62	51	26	37	
15,5	62	51,7	26	37	
16	62	52,2	26	37	
16,5	62	52,4	26	37	
17	62	53,4	26	37	
17,5	62	53,5	26	37	
18	62	53,8	26	37	

Ingombri smussatori SMU.ER..10 - Overall sizes chamfering tools SMU.ER..10
 Aussenabmessungen abschrägwerkzeuge SMU.ER..10 - Encombremets chanfreineurs SMU.ER..10



COD.	Ødp	ØD1	ØD2	L2	L3
SMU.ER40.0618.10	5	70	57,5	26	37
	5,5	70	57,5	26	37
	6	70	57,5	26	37
	6,5	70	57,5	26	37
	7	70	57,5	26	37
	7,5	70	57,5	26	37
	8	70	57,5	26	37
	8,5	70	57,5	26	37
	9	70	57,5	26	37
	9,5	70	57,5	26	37
	10	70	57,5	26	37
	10,5	70	57,5	26	37
	11	70	57,5	26	37
	11,5	70	57,5	26	37
	12	70	57,5	26	37
	12,5	70	57,5	26	37
	13	70	57,5	26	37
	13,5	70	57,5	26	37
	14	70	57,5	26	37
	14,5	70	57,5	26	37
15	70	57,5	26	37	
15,5	70	57,5	26	37	
16	70	57,5	26	37	
16,5	70	57,5	26	37	
17	70	57,5	26	37	
17,5	70	57,5	26	37	
18	70	57,5	26	37	

FILETTATURA METRICA ISO PASSO GROSSO (M) - 6H (UNI 4535 - 64)
ISO COARSE PITCH (M) - 6H (UNI 4535 - 64) METRIC SCREW THREAD

FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE	FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE
		Ø MIN.	Ø MAX.				Ø MIN.	Ø MAX.	
M2	0,40	1,567	1,679	1,60	M18	2,50	15,294	15,744	15,505
M2,5	0,45	2,013	2,138	2,05	M20	2,50	17,294	17,744	17,50
M3	0,50	2,459	2,599	2,50	M22	2,50	19,294	19,744	19,50
M3,5	0,60	2,850	3,010	2,90	M24	3,00	20,752	21,252	21,00
M4	0,70	3,242	3,422	3,30	M27	3,00	23,752	24,252	24,00
M4,5	0,75	3,688	3,878	3,70	M30	3,50	26,211	26,771	26,50
M5	0,80	4,134	4,334	4,20	M33	3,50	29,211	29,771	29,50
M6	1,00	4,917	5,153	5,00	M36	4,00	31,670	32,270	32,00
M7	1,00	5,917	6,153	6,00	M39	4,00	34,670	35,270	35,00
M8	1,25	6,647	6,912	6,80	M42	4,50	37,129	37,799	37,50
M9	1,25	7,647	7,912	7,80	M45	4,50	40,129	40,799	40,50
M10	1,50	8,376	8,676	8,50	M48	5,00	42,587	43,297	43,00
M11	1,50	9,376	9,676	9,50	M52	5,00	46,587	47,297	47,00
M12	1,75	10,106	10,441	10,20	M56	5,50	50,046	50,796	50,50
M14	2,00	11,835	12,210	12,00	M60	5,50	54,046	54,796	54,50
M16	2,00	13,835	14,210	14,00	M64	6,00	57,505	58,305	58,00

FILETTATURA METRICA ISO PASSO FINE (MF) - 6H (UNI 4535 - 64)
ISO FINE PITCH (MF) - 6H (UNI 4535 - 64) METRIC SCREW THREAD

FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE	FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE
		Ø MIN.	Ø MAX.				Ø MIN.	Ø MAX.	
MF2	0,25	1,729	1,774	1,75	MF27	1,50	25,376	25,676	25,50
MF2,2	0,25	1,929	1,974	1,95	MF28	1,50	26,376	26,676	26,50
					MF30	1,50	28,376	28,676	28,50
MF2,5	0,35	2,121	2,184	2,15	MF32	1,50	30,376	30,676	30,50
MF3	0,35	2,621	2,684	2,65	MF33	1,50	31,376	31,676	31,50
MF3,5	0,35	3,121	3,184	3,15	MF36	1,50	34,376	34,676	34,50
					MF38	1,50	36,376	36,676	36,50
MF4	0,50	3,459	3,599	3,50	MF40	1,50	38,376	38,676	38,50
MF5	0,50	4,459	4,599	4,50	MF42	1,50	40,376	40,676	40,50
MF6	0,50	5,459	5,599	5,50	MF45	1,50	43,376	43,676	43,50
					MF48	1,50	46,376	46,676	46,50
MF6	0,75	5,188	5,378	5,20	MF50	1,50	48,376	48,676	48,50
MF8	0,75	7,188	7,378	7,20	MF52	1,50	50,376	50,676	50,50
MF10	0,75	9,188	9,378	9,20					
MF12	0,75	11,188	11,378	11,20	MF18	2,00	15,835	16,210	16,00
					MF20	2,00	17,835	18,210	18,00
MF8	1,00	6,917	7,153	7,00	MF22	2,00	19,835	20,210	20,00
MF9	1,00	7,917	8,153	8,00	MF24	2,00	21,835	22,210	22,00
MF10	1,00	8,917	9,153	9,00	MF27	2,00	24,835	25,210	25,00
MF12	1,00	10,917	11,153	11,00	MF28	2,00	25,835	26,210	26,00
MF14	1,00	12,917	13,153	13,00	MF30	2,00	27,835	28,210	28,00
MF16	1,00	14,917	15,153	15,00	MF32	2,00	29,835	30,210	30,00
MF18	1,00	16,917	17,153	17,00	MF33	2,00	30,835	31,210	31,00
MF20	1,00	18,917	19,153	19,00	MF36	2,00	33,835	34,210	34,00
MF22	1,00	20,917	21,153	21,00	MF39	2,00	36,835	37,210	37,00
MF24	1,00	22,917	23,153	23,00	MF40	2,00	37,835	38,210	38,00
MF26	1,00	24,917	25,153	25,00	MF42	2,00	39,835	40,210	40,00
MF28	1,00	26,917	27,153	27,00	MF45	2,00	42,835	43,210	43,00
MF30	1,00	28,917	29,153	29,00	MF48	2,00	45,835	46,210	46,00
					MF50	2,00	47,835	48,210	48,00
MF10	1,25	8,647	8,912	8,80	MF52	2,00	49,835	50,210	50,00
MF12	1,25	10,647	10,912	10,80					
MF14	1,25	12,647	12,912	12,80	MF30	3,00	26,752	27,525	27,00
					MF33	3,00	29,752	30,525	30,00
MF12	1,50	10,376	10,676	10,50	MF36	3,00	32,752	33,525	33,00
MF14	1,50	12,376	12,676	12,50	MF39	3,00	35,752	36,525	36,00
MF16	1,50	14,376	14,676	14,50	MF42	3,00	38,752	39,525	39,00
MF18	1,50	16,376	16,676	16,50	MF45	3,00	41,752	42,525	42,00
MF20	1,50	18,376	18,676	18,50	MF48	3,00	44,752	45,525	45,00
MF22	1,50	20,376	20,676	20,50	MF50	3,00	46,752	47,525	47,00
MF24	1,50	22,376	22,676	22,50	MF52	3,00	48,752	49,525	49,00
MF26	1,50	24,376	24,676	24,50					

FILETTATURA GAS CILINDRICA BSP (G) (UNI ISO 228)
BSP (G) (UNI ISO 228) CYLINDRICAL GAS SCREW THREAD

FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE	FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE
		Ø MIN.	Ø MAX.				Ø MIN.	Ø MAX.	
G 1/8"	28	8,566	8,848	8,70	G 1+1/2"	11	44,845	45,485	45,20
G 1/4"	19	11,445	11,890	11,80	G 1+3/4"	11	50,788	51,428	51,20
G 3/8"	19	14,950	15,395	15,25	G 2	11	56,656	57,296	57,00
G 1/2"	14	18,631	19,172	19,00	G 2+1/4"	11	62,752	63,392	63,10
G 5/8"	14	20,587	21,128	21,00	G 2+1/2"	11	72,226	72,866	72,50
G 3/4"	14	24,117	24,658	24,50	G 2+3/4"	11	78,576	79,216	79,00
G 7/8"	14	27,877	28,418	28,20	G 3"	11	84,926	85,566	85,20
G 1"	11	30,291	30,931	30,70	G 3+1/4"	11	91,022	91,662	91,50
G 1+1/8"	11	34,939	35,579	35,50	G 3+1/2"	11	97,372	98,012	97,80
G 1+1/4"	11	38,952	39,592	39,50	G 3+3/4"	11	103,722	104,362	104,00
G 1+3/8"	11	41,365	42,005	41,80	G 4	11	110,072	110,712	110,50

FILETTATURA AMERICANA UNC -2B (ANSI B 1.1)
2B (ANSI B 1.1) - US STANDARD SCREW THREAD

FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE	FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE
		Ø MIN.	Ø MAX.				Ø MIN.	Ø MAX.	
4	40	2,181	2,385	2,35	7/8"	9	19,177	19,520	19,50
5	40	2,493	2,697	2,65	1"	8	21,971	22,344	22,25
6	32	2,642	2,896	2,85	1+1/8"	7	24,638	25,082	25,00
8	32	3,302	3,531	3,50	1+1/4"	7	27,813	28,258	28,20
10	24	3,683	3,937	3,90	1+3/8"	6	30,353	30,851	30,75
1/4"	20	4,978	5,250	5,20	1+1/2"	6	33,528	34,026	34,00
5/16"	18	6,401	6,731	6,60	1+3/4"	5	38,964	39,560	39,50
3/8"	16	7,798	8,082	8,00	2"	4,5	44,679	45,367	45,00
7/16"	14	9,144	9,441	9,40	2+1/4"	4,5	51,029	51,717	51,50
1/2"	13	10,592	10,881	10,80	2+1/2"	4	56,617	57,389	57,00
9/16"	12	11,989	12,301	12,20	2+3/4"	4	62,967	63,739	63,50
5/8"	11	13,386	13,693	13,60	3	4	69,317	70,089	70,00
3/4"	10	16,307	16,624	16,50					

FILETTATURA AMERICANA UNF -2B (ANSI B 1.1)
UNF - 2B (ANSI B 1.1) - US STANDARD SCREW THREAD

FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE	FILETTO THREAD	PASSO STEP	Ø INTERNO - INTERNAL		Ø FORO Ø HOLE
		Ø MIN.	Ø MAX.				Ø MIN.	Ø MAX.	
4	48	2,255	2,459	2,40	3/4"	16	17,323	17,546	17,50
6	40	2,819	3,023	2,95	7/8"	14	20,269	20,493	20,40
8	36	3,404	3,607	3,50	1"	12	23,114	23,363	23,25
10	32	3,962	4,166	4,10	1+1/8"	12	26,289	26,538	26,50
1/4"	28	5,359	5,563	5,50	1+1/4"	12	29,464	29,713	29,50
5/16"	24	6,782	6,995	6,90	1+3/8"	12	32,639	32,888	32,80
3/8"	24	8,382	8,565	8,50	1+1/2"	12	35,814	36,063	36,00
7/16"	20	9,728	9,947	9,90					
1/2"	20	11,328	11,524	11,50					
9/16"	18	12,751	12,969	12,90					
5/8"	18	14,351	14,554	14,50					

DIAMETRO DEL FORO PER L'UTILIZZO DEI MASCHI A RULLARE
HOLE DIAMETER FOR USING TAPS TO BE ROLLED

FILETTATURA METRICA ISO ISO METRIC SCREW THREAD	FILETTATURA AMERICANA UNC UNC US STANDARD SCREW THREAD	FILETTATURA AMERICANA UNF UNF US STANDARD SCREW THREAD
M3	2,75	1/4" (20)
M4	3,65	5/16" (18)
M5	4,60	3/8" (16)
M6	5,55	7/16" (14)
M8	7,40	1/2" (13)
M10	9,30	
M12	11,10	
M14	13,00	
M16	15,00	

PARAMETRI DI TAGLIO PER MICROFRESE A FILETTARE
CUTTING PARAMETER FOR MICRO-THREADING MILLS

DIN ISO 513	MATERIALE MATERIAL	VT mt/min	fz Ø3	fz Ø6	fz Ø8	fz Ø10	fz Ø12	fz Ø15
P	ACCIAIO NON LEGATO, ACCIAIO FUSO NOT-ALLOY STEEL, CAST STEEL							
	ACCIAIO DEBOLMENTE LEGATO LOW-ALLOY STEEL	60-120	0,04-0,07	0,09-0,13	0,14-0,15	0,15-0,16	0,16-0,17	0,17-0,18
	ACCIAIO ALTO LEGATO, ACCIAIO DA UTENSILI HIGH ALLOY STEEL, TOOL STEEL	60-90	0,03-0,06	0,08-0,10	0,12-0,13	0,13-0,14	0,15-0,16	0,17-0,18
	ACCIAIO INOSSIDABILE STAINLESS STEEL MARTENSITICO MARTENSITICO							
M	ACCIAIO INOSSIDABILE STAINLESS STEEL	60-90	0,02-0,04	0,05-0,06	0,07-0,08	0,09-0,10	0,10-0,11	0,12-0,13
K	GHISA GRIGIA GRAY IRON							
	GHISA A GRAFITE SFEROIDALE, NODULARE NODULAR CAST IRON	40-80	0,04-0,07	0,09-0,13	0,14-0,15	0,15-0,16	0,16-0,17	0,17-0,18
	GHISA MALLEABILE (DURA) MALLEABLE CAST IRON							
N	LEGHE DI ALLUMINIO ALUMINIUM ALLOYS	80-150	0,04-0,07	0,09-0,13	0,14-0,15	0,15-0,16	0,16-0,17	0,17-0,18
	LEGHE COLATE DI ALLUMINIO CAST ALUMINIUM ALLOYS							
	RAME E LEGHE DI RAME COPPER, COPPER ALLOYS							
	MATERIALI NON METALLICI NONMETALLIC MATERIALS	50-20	0,09-0,12	0,14-0,18	0,18-0,19	0,18-0,19	0,18-0,19	0,19-0,20
S	LEGHE RESISTENTI AL CALORE HIGH-TEMPERATURE ALLOYS							
	TITANIO, LEGHE DI TITANIO TITANIUM, TITANIUM ALLOYS	20-40	0,03-0,04	0,04-0,06	0,05-0,06	0,06-0,07	0,06-0,07	0,07-0,08

* I diametri della tabella sono riferiti al gambo dell'utensile

* The diameters in the table refer to the tool shank

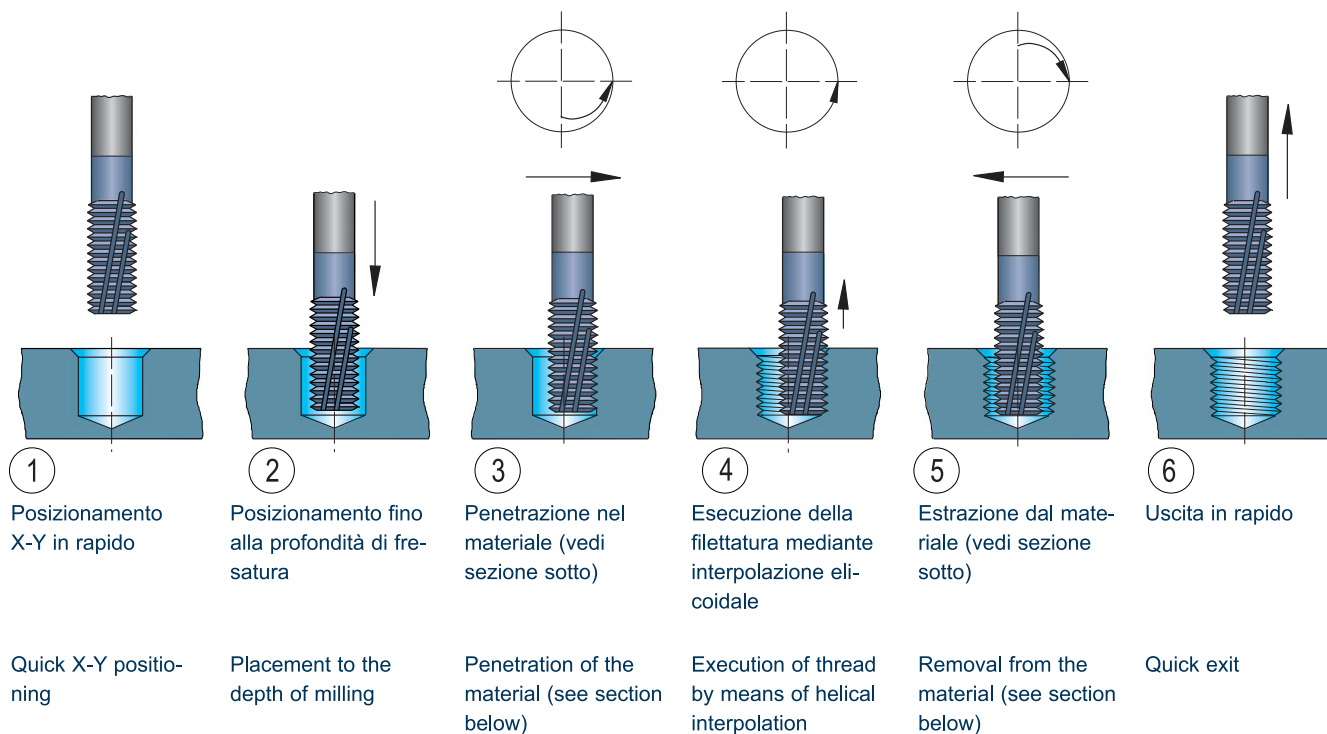
PARAMETRI DI TAGLIO PER FRESE A FILETTARE
CUTTING PARAMETER FOR THREADING MILLS

DIN ISO 513	MATERIALE MATERIAL	VT mt/min	fz Ø6	fz Ø8	fz Ø10	fz Ø12	fz Ø14	fz Ø16	fz Ø18	fz Ø20
P	ACCIAIO NON LEGATO, ACCIAIO FUSO NOT-ALLOY STEEL, CAST STEEL	90+120	0,01+0,04	0,04+0,08	0,08+0,10	0,10+0,12	0,12+0,14	0,14+0,16	0,16+0,18	0,18+0,20
	ACCIAIO DEBOLMENTE LEGATO LOW-ALLOY STEEL	80+160	0,01+0,03	0,03+0,07	0,07+0,09	0,09+0,11	0,11+0,13	0,13+0,15	0,15+0,17	0,17+0,19
	ACCIAIO ALTO LEGATO, ACCIAIO DA UTENSILI HIGH ALLOY STEEL, TOOL STEEL	60+120	0,01+0,02	0,02+0,06	0,06+0,08	0,08+0,10	0,10+0,12	0,12+0,14	0,14+0,16	0,16+0,18
	ACCIAIO INOSSIDABILE STAINLESS STEEL MARTENSITICO MARTENSITICO									
M	ACCIAIO INOSSIDABILE STAINLESS STEEL	40+80	0,01+0,03	0,03+0,05	0,05+0,07	0,07+0,09	0,09+0,11	0,11+0,13	0,13+0,15	0,13+0,15
K	GHISA GRIGIA GRAY IRON	80+160	0,03+0,06	0,06+0,09	0,09+0,12	0,12+0,15	0,15+0,18	0,15+0,18	0,18+0,20	0,18+0,20
	GHISA A GRAFITE SFEROIDALE, NODULARE NODULAR CAST IRON	70+140	0,03+0,05	0,05+0,07	0,07+0,09	0,09+0,11	0,11+0,13	0,13+0,15	0,15+0,17	0,17+0,19
	GHISA MALLEABILE (DURA) MALLEABLE CAST IRON	60+110	0,02+0,04	0,04+0,06	0,06+0,08	0,08+0,09	0,09+0,10	0,10+0,11	0,11+0,12	0,12+0,13
N	LEGHE DI ALLUMINIO ALUMINIUM ALLOYS	100+250	0,01+0,04	0,04+0,08	0,08+0,10	0,10+0,12	0,12+0,14	0,14+0,16	0,16+0,18	0,18+0,20
	LEGHE COLATE DI ALLUMINIO CAST ALUMINIUM ALLOYS	150+250	0,01+0,04	0,04+0,08	0,08+0,10	0,10+0,12	0,12+0,14	0,14+0,16	0,16+0,18	0,18+0,20
	RAME E LEGHE DI RAME COPPER, COPPER ALLOYS	150+250	0,01+0,04	0,04+0,08	0,08+0,10	0,10+0,12	0,12+0,14	0,14+0,16	0,16+0,18	0,18+0,20
	MATERIALI NON METALLICI NONMETALLIC MATERIALS	150+250	0,01+0,04	0,04+0,08	0,08+0,10	0,10+0,12	0,12+0,14	0,14+0,16	0,16+0,18	0,18+0,20
S	LEGHE RESISTENTI AL CALORE HIGH-TEMPERATURE ALLOYS	30+60	0,005+0,01	0,01+0,020	0,020+0,030	0,030+0,040	0,040+0,050	0,050+0,060	0,060+0,070	0,070+0,080
	TITANIO, LEGHE DI TITANIO TITANIUM, TITANIUM ALLOYS	30+80	0,01+0,02	0,02+0,03	0,03+0,04	0,04+0,05	0,05+0,06	0,06+0,07	0,07+0,08	0,08+0,09
H	ACCIAIO TEMPRATO HARDENED STEEL									
	GHISA FUSA, GETTI DI GHISA CHILL CAST IRON									
	GHISA TEMPRATA HARDENED CAST IRON									

* I diametri della tabella sono riferiti al gambo dell'utensile

* The diameters in the table refer to the tool shank

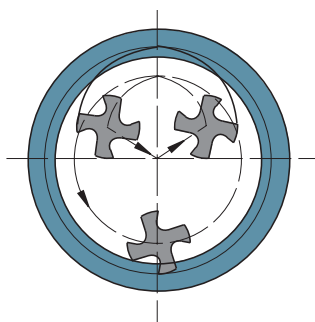
**CONSIGLI PER LA FRESATURA DI FILETTI
SUGGESTIONS FOR MILLING THE THREADS**



- Per filettature interne si consiglia di usare un diametro fresa non superiore ai 2/3 del diametro del filetto, per i filetti a passo fine 3/4. Per filettature esterne il diametro fresa non deve essere superiore al diametro del filetto.

- For inner threading it is suggested to use a milling cutter diameter no greater than 2/3 of the diameter of the thread, for fine thread pitches use 3/4. For outer threading the milling cutter diameter must not be greater than the diameter of the thread.

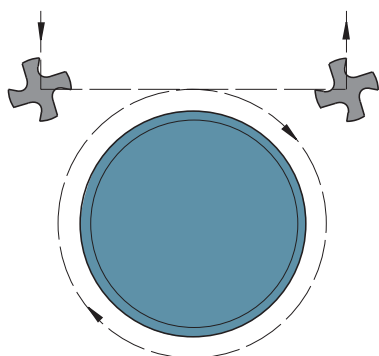
FILETTATURA INTERNA - INTERNAL THREADING



- Per evitare tracce sul filetto, si consiglia di eseguire la penetrazione e l'estrazione con una traiettoria circolare, avanzando di un passo. Se si esegue la penetrazione diritta ridurre l'avanzamento del 70-75%

-To prevent marks in the thread, it is suggested to execute the penetration and the removal with a circular trajectory, advancing by a step. If straight penetration is executed, reduce the feed rate by 70-75%.

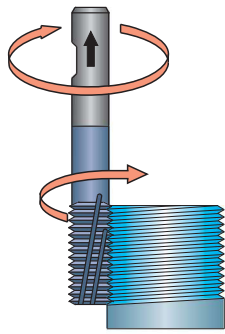
FILETTATURA ESTERNA - EXTERNAL THREADING



- Per evitare tracce nel filetto, si consiglia di eseguire la penetrazione e l'estrazione con una traiettoria tangenziale, avanzando di un passo. Se si esegue la penetrazione diritta ridurre l'avanzamento del 70-75%.

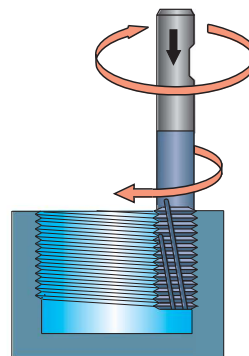
- To prevent marks in the thread, it is suggested to execute the penetration and the removal with a tangential trajectory, advancing by a step. If straight penetration is executed, reduce the feed rate by 70-75%.

**METODI DI FRESATURA DI FILETTI
METHODS OF MILLING THE THREADS**



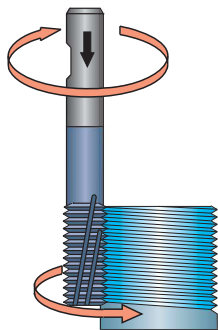
- Filetto destro
fresatura in discordanza

- Right-hand thread,
discordance milling



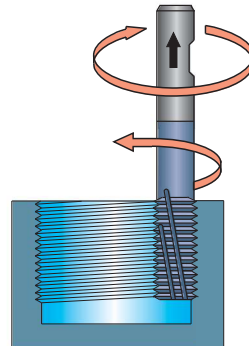
- Filetto destro
fresatura in discordanza

- Right-hand thread,
discordance milling



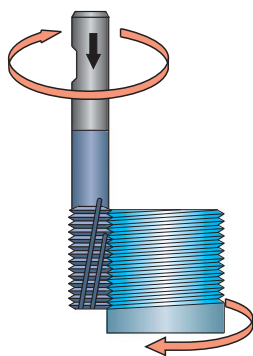
- Filetto sinistro
fresatura in discordanza

- Left-hand thread,
discordance milling



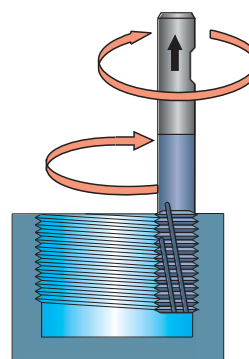
- Filetto sinistro
fresatura in discordanza

- Left-hand thread,
discordance milling



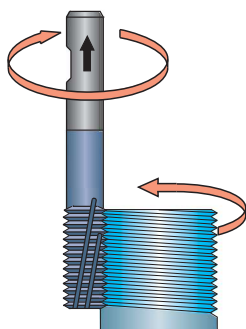
- Filetto destro
fresatura in concordanza

- Right-hand thread,
accordance milling



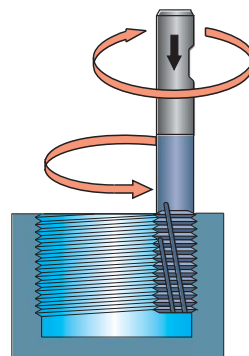
- Filetto destro
fresatura in concordanza

- Right-hand thread,
accordance milling



- Filetto sinistro
fresatura in concordanza

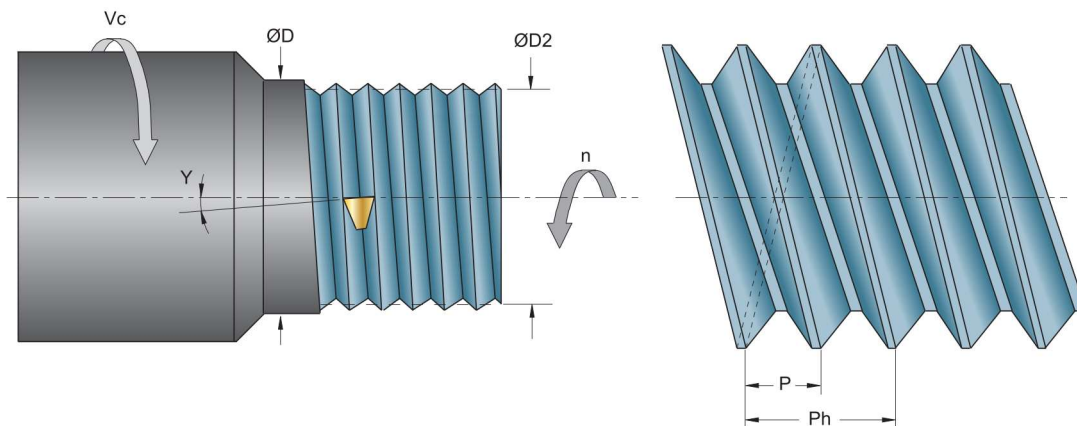
- Left-hand thread,
accordance milling



- Filetto sinistro
fresatura in concordanza

- Left-hand thread,
accordance milling

SIGLE E FORMULE GENERALI
GENERAL ACRONYMS AND FORMULAS



- ØD** (mm) = DIAMETRO DEL PEZZO DA FILETTARE
- ØD2** (mm) = DIAMETRO MEDIO DELLA FILETTATURA
- n** (giri/min - min⁻¹) = NUMERO DI GIRI AL MINUTO
- N** = NUMERO DI PRINCIPI
- P** (mm) = PASSO DEL FILETTO
- Ph** (mm) = PASSO DELL' ELICA (FILETTATURE A PIÙ PRINCIPI)
- Sv** (m/min) = AVANZAMENTO
- Vc** (m/min) = VELOCITÀ DI TAGLIO
- γ** (°) = ANGOLO DELL' ELICA



- = WORKPIECE DIAMETER
- = MEDIUM THREAD DIAMETER
- = NUMBER OF REVOLUTIONS / MIN
- = MULTI-START NUMBER
- = THREAD PITCH
- = SCREW PITCH (MULTI-START THREAD)
- = FEED
- = CUTTING SPEED
- = LEAD ANGLE

$$Vc \text{ (m/min)} = \frac{\text{ØD} \cdot 3,14 \cdot n}{1000}$$

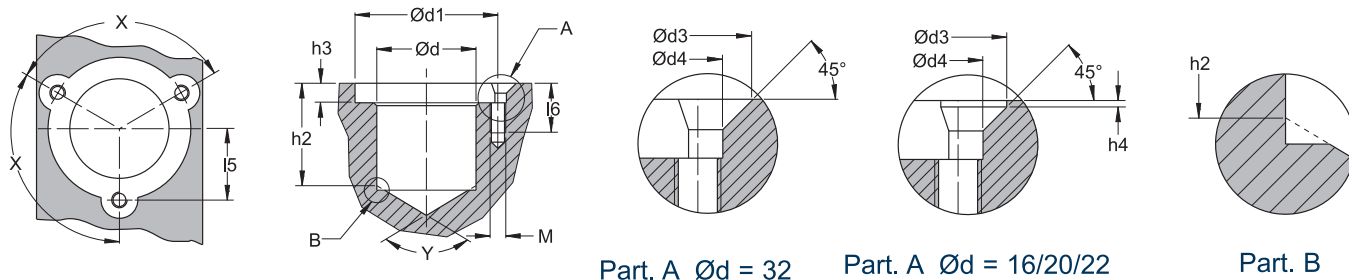
$$n \text{ (giri/min - min}^{-1}\text{)} = \frac{Vc \cdot 1000}{\text{ØD} \cdot 3,14}$$

$$Ph \text{ (mm)} = P \cdot N$$

$$Sv \text{ (m/min)} = \frac{n \cdot Ph}{1000}$$

$$\gamma \text{ (}^\circ\text{)} = \arctan \frac{Ph}{\text{ØD2} \cdot 3,14}$$

INDICAZIONI PER L' APPLICAZIONE DELLE UNITÀ MICROMETRICHE
 INSTRUCTIONS FOR INSTALLATION OF MICRO-BORING UNITS



Part. A Ød = 32

Part. A Ød = 16/20/22

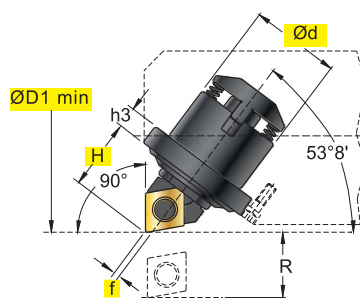
Part. B

H7	+0,2 0	+0,3 0	+0,2 0	+0,02 -0,02	+0,1 0	+0,02 -0,02	+15' -15'	MAX			
Ød	Ød1	Ød3	Ød4	h2	h3	h4	M	I5	I6	X	Y
16	19	4,6	3,2	11,5	2,8	1,6	M3	9,65	9	120°	118°
20	25	4,6	3,2	15,5	4,0	1,6	M3	12,50	9	120°	118°
22	30	6,5	4,3	24,0	5,0	1,8	M4	15,40	13	120°	118°
32	46	11,9	5,4	33,0	6,3	-	M5	23,00	16	120°	118°

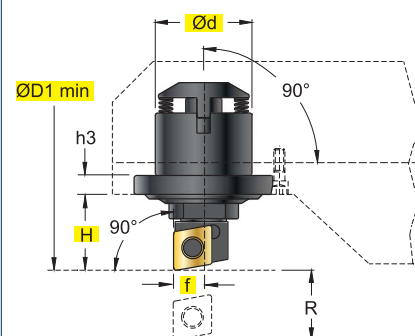
DIAMETRO MINIMO (ØD1min.) DI BARENATURA
 MINIMUM BORE DIAMETER (ØD1min.)

Art.	Ød	ØD1min.	f	H
L348C.31.0602	16	25,4	0,36	10,9
L348C.32.0602	20	33,1	1,07	14,6
L348C.33.09T3	22	42,6	1,30	17,1
L348C.34.09T3	32	60,0	1,56	26,2
L348C.32.0902	20	33,1	1,07	14,6
L348C.33.1102	22	42,6	1,30	17,1
L348C.34.16T3	32	60,0	1,56	26,2
L348C.11.0602	16	27,6	5,1	10,2
L348C.12.0602	20	37,1	6,3	13,7
L348C.13.09T3	22	49,1	7,2	16,3
L348C.14.09T3	32	69,0	10,0	25,1
L348C.12.0902	20	37,1	6,3	13,7
L348C.13.1102	22	49,1	7,2	16,3
L348C.14.16T3	32	69,0	10,0	25,1

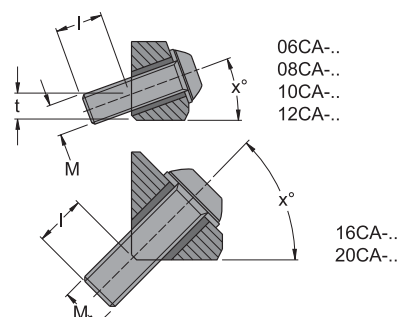
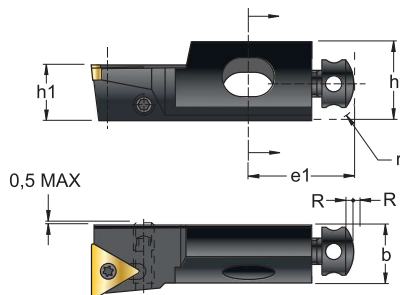
LC348C.3....



LC348C.1....

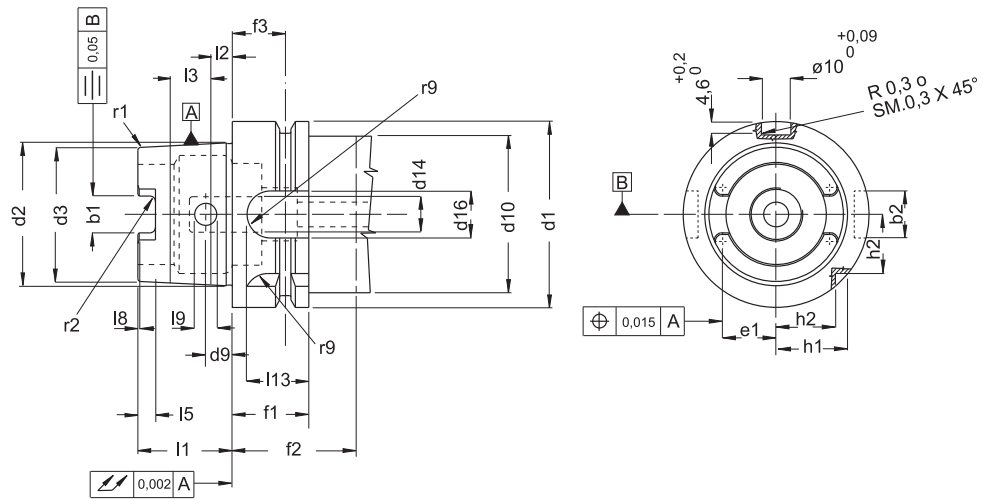


DIMENSIONI CARTUCCE
 CARTRIDGES DIMENSIONS



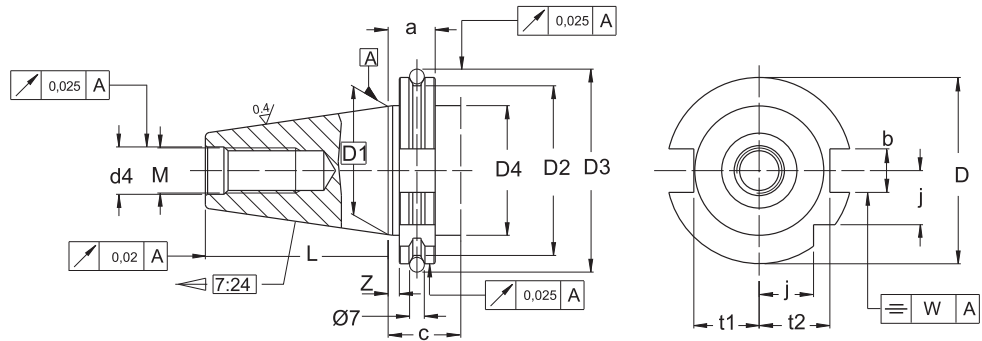
ART.	H1	h	b	e1	x°	t	M	l	r	R
06CA-05	5,5	7,5	6,0	13	20°	2,1	M3x0,5	4,0	2	1,0
06CA-06	6,0	8,5	6,0	12	20°	3,5	M3x0,5	4,0	3	1,0
08CA-..	8,0	11,0	7,5	17	20°	4,5	M4x0,7	5,0	3	1,0
10CA-..	10,0	15,0	11,0	20	20°	5,0	M6x1	9,5	4	1,5
12CA-..	12,0	20,0	15,0	20	20°	6,0	M6x1	7,5	5	1,5
16CA-..	16,0	25,0	20,0	25	45°	-	M8x1,25	11,5	6	1,5
20CA-..	20,0	30,0	20,0	30	45°	-	M8x1,25	10,0	6	1,5

**HSK
DIN 69893-A**



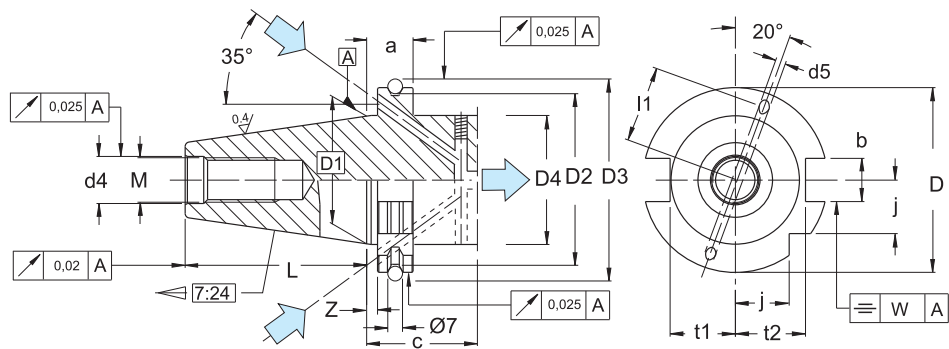
HSK	32	40	50	63	80	100	125	160
b2	7	9	12	16	18	20	25	32
d1	32	40	50	63	80	100	125	160
d2	$\begin{matrix} +0,007 \\ +0,005 \end{matrix}$ 24	$\begin{matrix} +0,007 \\ +0,005 \end{matrix}$ 30	$\begin{matrix} +0,009 \\ +0,006 \end{matrix}$ 38	$\begin{matrix} +0,011 \\ +0,007 \end{matrix}$ 48	$\begin{matrix} +0,013 \\ +0,008 \end{matrix}$ 60	$\begin{matrix} +0,015 \\ +0,009 \end{matrix}$ 75	$\begin{matrix} +0,018 \\ +0,011 \end{matrix}$ 95	$\begin{matrix} +0,018 \\ +0,011 \end{matrix}$ 120
d3	$\begin{matrix} +0,005 \\ +0,003 \end{matrix}$ 23,270	$\begin{matrix} +0,005 \\ +0,003 \end{matrix}$ 29,050	$\begin{matrix} +0,006 \\ +0,003 \end{matrix}$ 36,900	$\begin{matrix} +0,007 \\ +0,003 \end{matrix}$ 46,530	$\begin{matrix} +0,008 \\ +0,003 \end{matrix}$ 58,100	$\begin{matrix} +0,009 \\ +0,003 \end{matrix}$ 72,600	$\begin{matrix} +0,011 \\ +0,004 \end{matrix}$ 91,950	$\begin{matrix} +0,011 \\ +0,004 \end{matrix}$ 116,000
d9	4	4,6	6	7,5	8,5	12	-	-
d10 max	26	34	42	53	67	85	105	130
d14 f8	6	8	10	12	14	16	18	20
d16	M10 X 1	M12 X 1	M16 X 1	M18 X 1	M20 X 1,5	M24 X 1,5	M30 X 1,5	M35 X 1,5
e1	8,905	11,081	13,997	18,110	22,073	27,561	35,580	44,538
e2	4,903	5,903	7,648	9,15	11,898	14,888	18,388	22,888
f1	20	20	26	26	26	29	29	31
f3	16	16	18	18	18	20	20	22
h1	13	17	21	26,5	34	44	55,5	72
h2	9,5	12	15,5	20	25	31,5	39,5	50
l1	16	20	25	32	40	50	63	80
l2	3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16
l3	7,3	9,5	11	14,7	19	24	30,5	40
l9	5	6	7,5	9	12	15	-	-
l13	12	12	19	21	22	24	24	24
r1	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5	3,2

DIN 69871



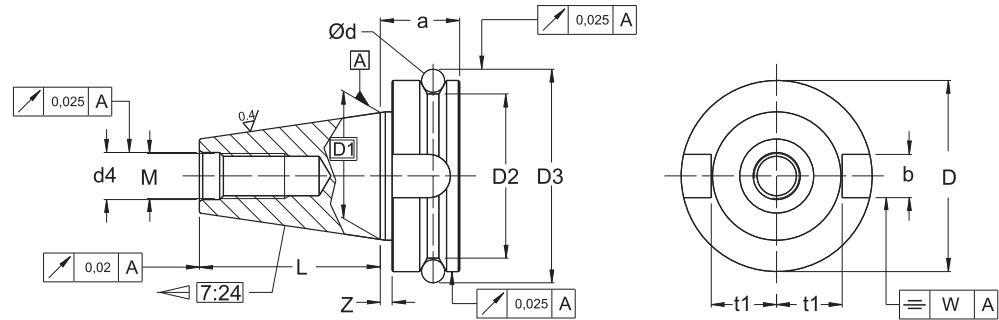
ISO	D	D1	D2	D3	L	a	Z	b	t1	t2	j	M	d4	W	c	D4	TYPE CAT D4
40	63,55	44,45	56,25	72,30	68,40	19,1	3,2	16,1	22,8	25,0	18,5	M16	17	0,12	35	50	39,00
45	82,55	57,15	75,25	91,35	82,70	19,1	3,2	19,3	29,1	31,3	24,0	M20	21	0,12	35	63	57,40
50	97,50	69,85	91,25	107,25	101,75	19,1	3,2	25,7	35,5	37,7	30,0	M24	25	0,20	35	80	70,10

DIN 69871/B



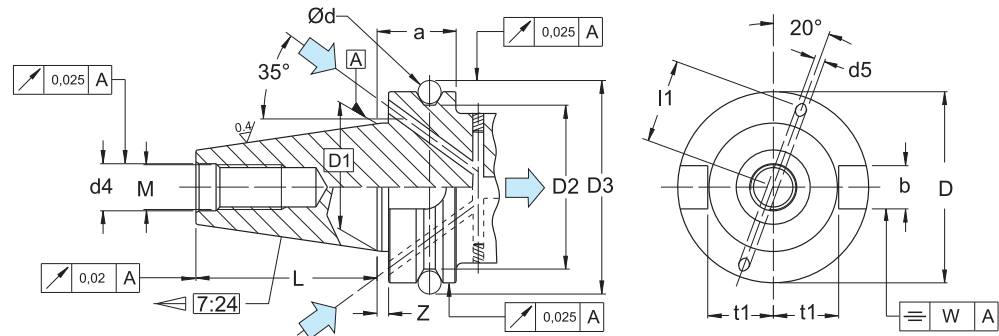
ISO	D	D1	D2	D3	L	a	Z	b	t1	t2	j	M	d4	d5	l1	W	C	D4	TYPE CAT D4
40	63,55	44,45	56,25	72,30	68,40	19,1	3,2	16,1	22,8	25,0	18,5	M16	17	4	27	0,12	35	50	39,00
45	82,55	57,15	75,25	91,35	82,70	19,1	3,2	19,3	29,1	31,3	24,0	M20	21	5	35	0,12	35	63	57,40
50	97,50	69,85	91,25	107,25	101,75	19,1	3,2	25,7	35,5	37,7	30,0	M24	25	6	42	0,20	35	80	70,10

MAS 403 BT



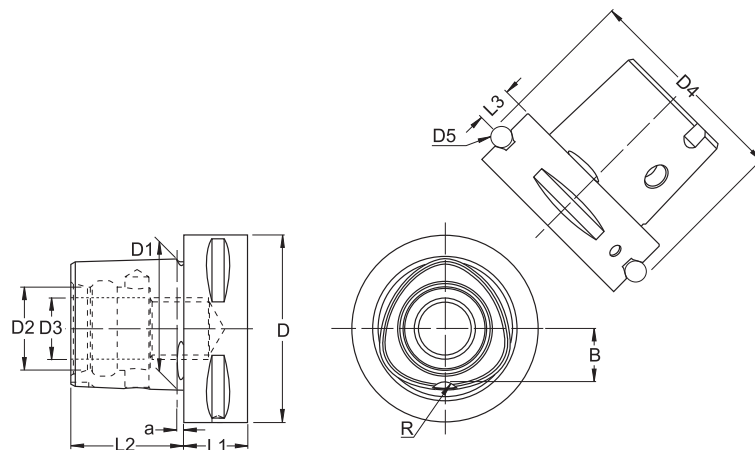
ISO	D	D1	D2	D3	L	a	Z	b	t1	d	M	d4	W				
40	63	44,45	53	75,679	65,4	27	2	16,1	22,6	10	M16	17	0,12				
45	85	57,15	73	100,215	82,8	33	3	19,3	29,1	12	M20	21	0,12				
50	100	69,85	85	119,020	101,8	38	3	25,7	35,4	15	M24	25	0,20				

MAS 403 BT/B



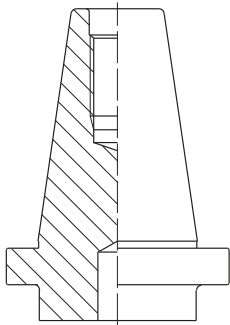
ISO	D	D1	D2	D3	L	a	Z	b	t1	d	M	d4	W	l1	d5		
40	63	44,45	53	75,679	65,4	27	2	16,1	22,6	10	M16	17	0,12	27	4		
45	85	57,15	73	100,215	82,8	33	3	19,3	29,1	12	M20	21	0,12	35	5		
50	100	69,85	85	119,020	101,8	38	3	25,7	35,4	15	M24	25	0,20	42	6		

PSC ISO 26623-1

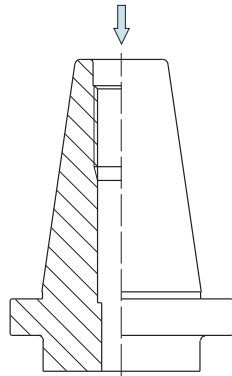


PSC	D	D1	D2	D3	D4	D5	L1min	L2	L3	a	B	R
32	32	22	15	M12 X 1,5	39,0	5	15	19	6	2,5	9,0	3
40	40	28	18	M14 X 1,5	46,0	5	20	24	8	2,5	11,0	3
50	50	35	21	M16 X 1,5	59,3	7	20	30	10	3,0	14,0	4
63	63	44	28	M20 X 2,0	70,7	7	22	38	12	3,0	18,0	5
80	80	55	32	M20 X 2,0	86,0	7	30	48	12	3,0	22,2	6
100	100	72	43	M24 X 2,0	110,0	10	32	60	16	3,0	29,2	6

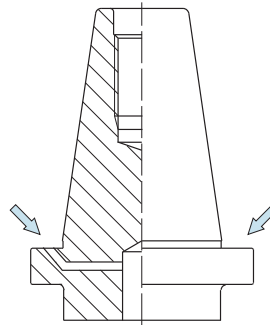
FORMA A



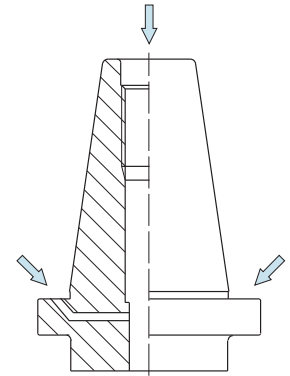
FORMA AD



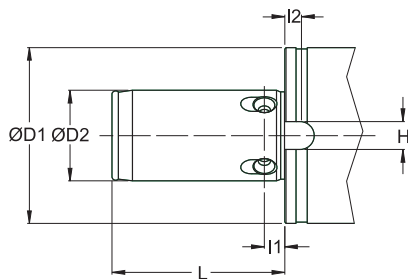
FORMA B



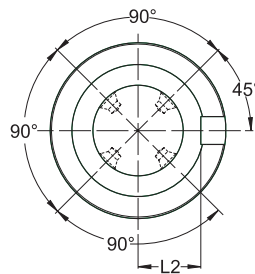
FORMA A-AD-B



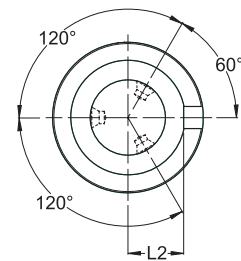
MODULARE - MODULAR



ØD2 = Ø32-40

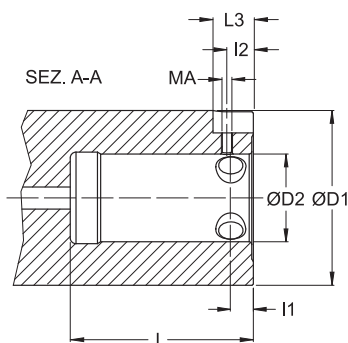


ØD2 = Ø14-18-22-27

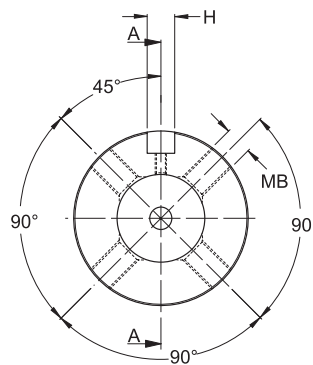


ØD2 ^{h6}	ØD1	L	I1 ±0,05	I2	H ^{+0,05 +0,10}	L2 ^{-0,1 -0,3}			
14	27	20	6	4	6	9,5			
18	35	25	6,5	4	6	13			
22	42	30	7	4	8	16			
27	54	35	7,5	5	8	20			
32	63	62	7,35	5,5	10	22,5			
40	78	82	9,35	7	12	29			

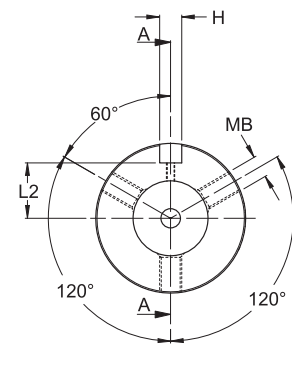
MODULARE - MODULAR



ØD2 = Ø32-40



ØD2 = Ø14-18-22-27

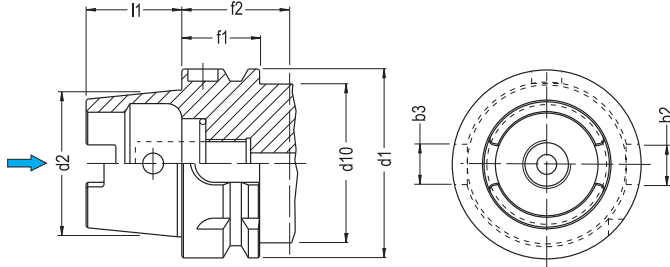


ØD2 ^{H6}	ØD1	L	I1 ±0,1	I2	H ^{+0,02 +0}	L2 ^{+0,2 +0}	L3 ^{+0,5 +0,3}	MA	MB
14	27	23	6,5	4	6	9,5	8	M3	M5
18	35	28	7	4	6	13	8	M3	M6
22	42	33	8	4	8	16	8	M3	M8
27	54	38	8	4	8	20	8	M3	M8
32	63	66	8,1	9,5	10	23,5	14,5	M4	M10
40	78	84	10	10	12	29	16	M5	M15

FORMA - A
A-FORM
A-FORM
FORME-A

Flangia a V con cave di fresatura ed alloggiamento chip, per cambi utensili automatici, indicato per centri di lavoro. Cono con 2 cave di trascinamento diverse, con foro per compatibilità con cambio manuale. Adduzione refrigerante dal centro attraverso un raccordo flottante accessorio.

V Flange with slots for timing and chips, for automatic tool changes, suitable for automatic tool changes, suitable for machining centers. Cone with two different driving slots, with bore for compatibility with manual change. Coolant feed from the center through an additional floating connector.

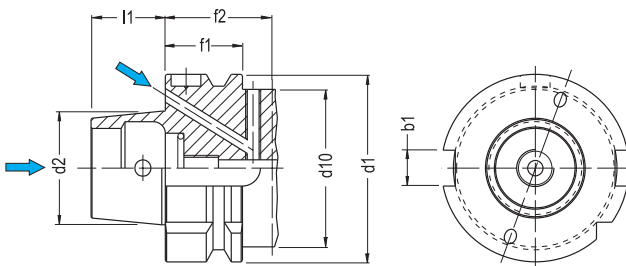


	32	40	50	63	80	100	125	160
d1	32	40	50	63	80	100	125	160
d2	24	30	38	48	60	75	95	120
d10	26	34	42	53	67	85	105	130
l1	16	20	25	32	40	50	63	80
f1	20	20	26	26	26	29	29	31
f2	35	35	42	42	42	45	45	47
b2	7	9	12	16	18	20	25	32
b3	9	11	14	18	20	22	28	36

FORMA - B
B-FORM
B-FORM
FORME-B

Flangia a V con 2 cave uguali di trascinamento ed alloggiamento chip, per cambi utensili automatici, indicato per centri di lavoro e torni. Cono senza cave di trascinamento, con foro per compatibilità con cambio manuale. Adduzione refrigerante dal centro attraverso un raccordo flottante accessorio oppure attraverso 2 fori nella flangia.

V Flange with 2 Driving slots of equal size for chips, for automatic tool changes, suitable for machining centers and lathes. Cone without driving slots, with bore for compatibility with manual change. Coolant feed from the center through an additional floating connector or through 2 bores in the flange.

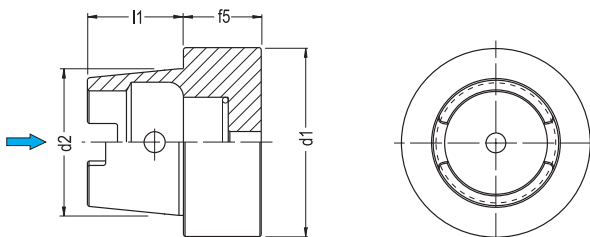


	40	50	63	80	100	125	160	
d1	40	50	63	80	100	125	160	
d2	24	30	38	48	60	75	95	
d10	34	42	53	67	85	105	130	
l1	16	20	25	32	40	50	63	
f1	20	26	26	26	29	29	31	
f2	35	42	42	42	45	45	47	
b1	10	12	16	18	20	25	32	

FORMA - C
C-FORM
C-FORM
FORME-C

Flangia cilindrica per macchine con cambio manuale. Cono con 2 cave di trascinamento diverse, con foro per cambio manuale. Con foro centrale di adduzione refrigerante.

Cylindrical flange for machines with manual change. Cone with 2 different driving slots, with bores for manual change. Cone with centered bore for coolant feed.



	32	40	50	63	80	100	125	160
d1	32	40	50	63	80	100	125	160
d2	24	30	38	48	60	75	95	120
l1	16	20	25	32	40	50	63	80
f5	10	10	12,5	12,5	16	16	-	-

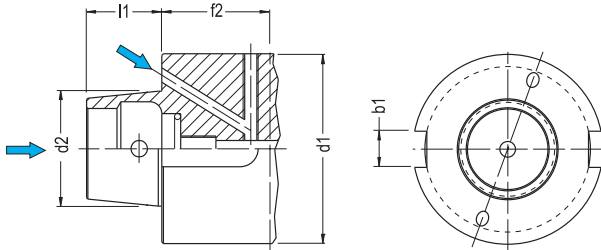
FORMA - D
D-FORM
D-FORM
FORME-D



Flangia cilindrica con 2 cave uguali di trascinamento per macchine con cambio manuale.
Cono senza cave di trascinamento, con foro per cambio manuale.
Adduzione refrigerante dal centro attraverso un raccordo flottante accessorio oppure attraverso 2 fori nella flangia.



Cylindrical flange with 2 driving slots of equal size, for machines with manual change.
Cone without driving slots, with bore for manual change.
Coolant feed from the center through an additional floating connector or through 2 bores in the flange.



	40	50	63	80	100	125	160
d1	40	50	63	80	100	125	160
d2	24	30	38	48	60	75	95
l1	16	20	25	32	40	50	63
f2	35	42	42	42	45	45	47
b1	10	12	16	18	20	25	32

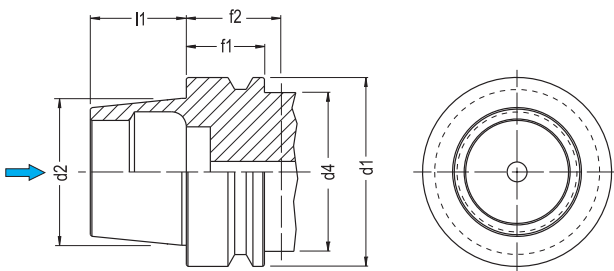
FORMA - E
E-FORM
E-FORM
FORME-E



Flangia a V senza cave per cambi utensili automatici, indicato per macchine ad alta velocità.
Cono senza cave di trascinamento e senza foro per cambio manuale.
Con foro centrale di adduzione refrigerante.



V Flange without slots for automatic tool changes, suitable for high speed machines.
Cone without driving slots and without bore for manual change.
Cone with centered bore for coolant feed.



	25	32	40	50	63		
d1	25	32	40	50	63		
d2	19	24	30	38	48		
d4	20	26	34	42	53		
l1	13	16	20	25	32		
f1	10	20	20	26	26		
f2	20	35	35	42	42		

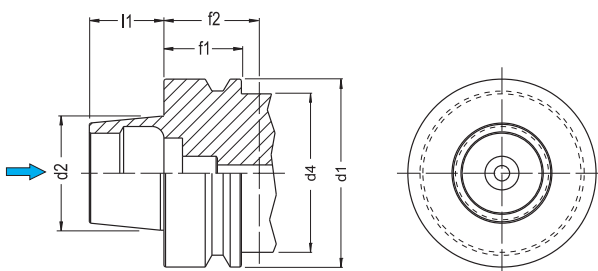
FORMA - F
F-FORM
F-FORM
FORME-F



Flangia a V senza cave per cambi utensili automatici, indicato per macchine ad alta velocità.
Cono senza cave di trascinamento e senza foro per cambio manuale.
Con foro centrale di adduzione refrigerante.

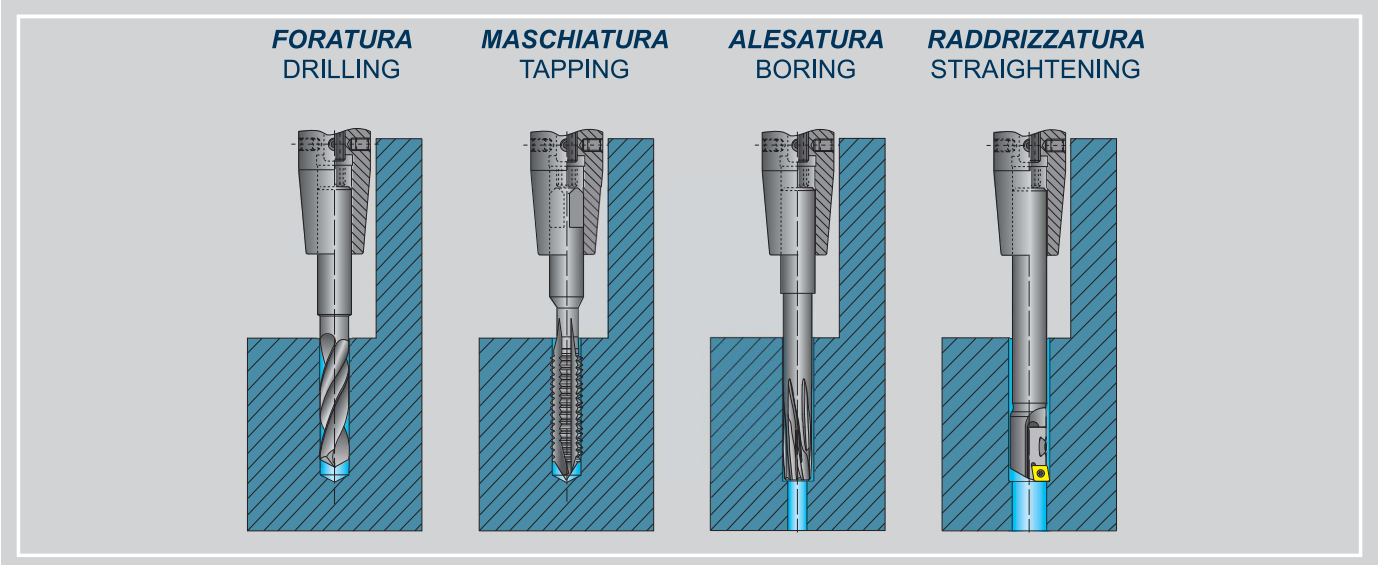


V Flange without slots for automatic tool changes, suitable for high speed machines.
Cone without driving slots and without bore for manual change.
Cone with centered bore for coolant feed.

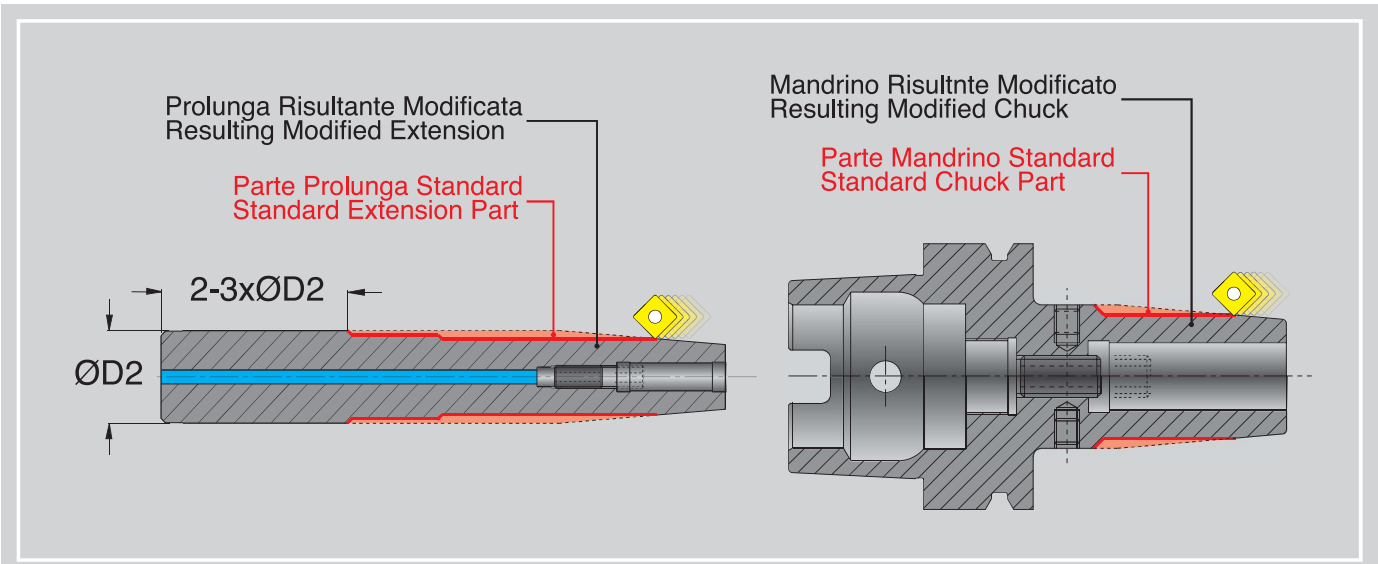


	50	63	80				
d1	50	63	80				
d2	30	38	48				
d4	42	53	67				
l1	20	25	32				
f1	26	26	26				
f2	42	42	42				

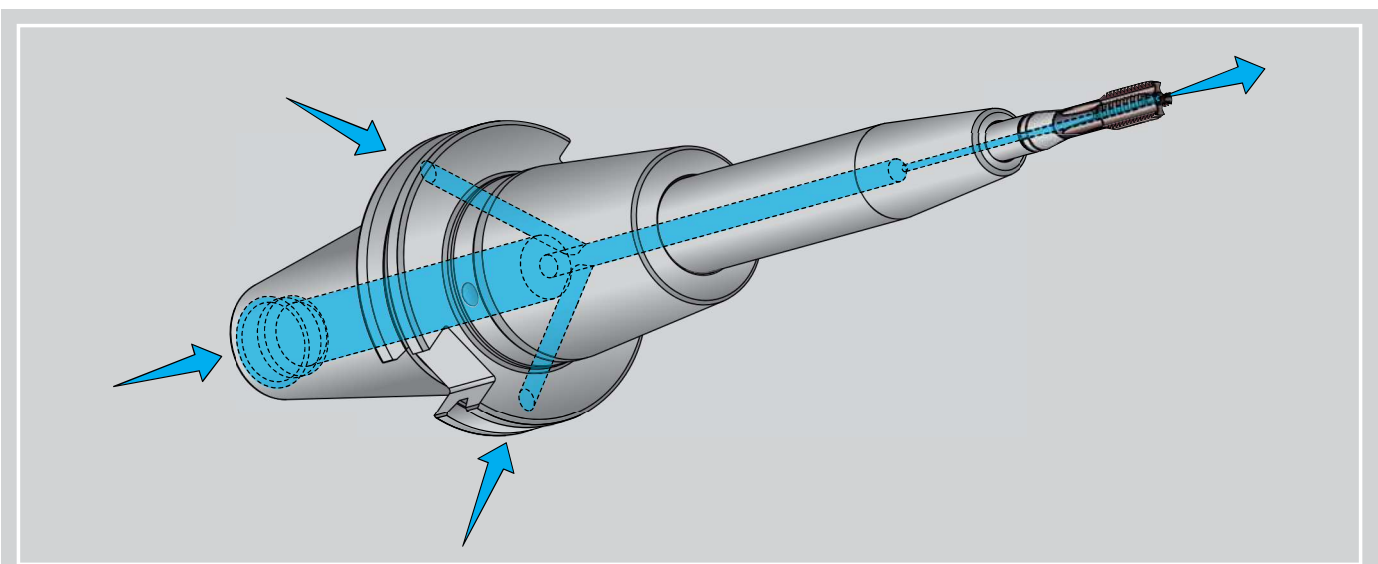
STESSO INGOMBRO PER ARTICOLI DI: MASCHIATURA - FORATURA - ALESATURA - RADDRIZZATURA
 SAME OVERALL SIZE FOR: TAPPING - DRILLING - BORING - STRAIGHTENING ITEMS



POSSIBILITÀ DI MODIFICA DEI MANDRINI
 POSSIBILITY TO MODIFY THE CHUCKS



REFRIGERAZIONE INTERNA
 INTERNAL COOLING



TECNICA DEL SISTEMA DI CALETTAMENTO A CALDO TECHNIQUE OF THE SHRINKING-ON SYSTEM

Il fissaggio a caldo si basa sul principio della dilatazione degli acciai in funzione della variazione di temperatura: aumentando la temperatura del mandrino nella zona da dilatare, si ottiene un aumento del diametro interno che permette l'inserimento dell'utensile a gambo cilindrico. Raffreddando il mandrino il foro interno torna alla dimensione normale, creando una costante ed elevata pressione su tutta la superficie in contatto con l'utensile. Il risultato è un insieme molto omogeneo di mandrino ed utensile con una forza di serraggio radiale molto forte tale da creare un sistema rigido e preciso. Utilizzando il riscaldamento per induzione magnetica si ottiene una velocità di riscaldamento del mandrino tale che l'utensile non ha il tempo di riscaldarsi, consentendo di calettare **utensili in acciaio super rapido e in metallo duro**.

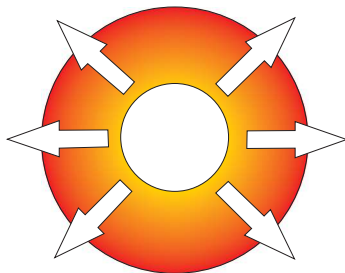
Le temperature ottenute durante la fase di riscaldamento, che normalmente dura pochi secondi, sono pari a circa 300-340°, per cui molto inferiori a temperature che potrebbero creare delle alterazioni strutturali del materiale di cui sono composti i mandrini, per cui è teoricamente possibile eseguire il processo un numero infinito di volte senza avere deformazioni permanenti.

This clamping system is based upon the principle of the expansion of steel determined by temperature variations. By increasing the taper shank temperature in the area that must be expanded, an enlargement of the internal diameter is obtained, thus enabling the fitting of a cylinder stem tool. When cooling down the taper shank, the normal size of the internal bore is restored, creating a constant high pressure on the whole surface touching the tool. The result is a highly homogeneous connection between taper shank and tool with very high radial clamping force which creates a rigid and precise system. By using the magnetic induction heating system it is possible to achieve a very fast heating of the taper shank before the tool has time enough to be heated.

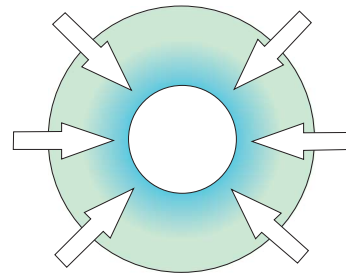
This enables the shrinking-on of **HSS and solid carbide tools**.

The temperatures obtained during the heating phase, that normally lasts only a few seconds, are about 300-340°, therefore much lower than those that might cause structural alterations in the material of the taper shanks.

Therefore it is theoretically possible to perform the process an infinite number of times without having any permanent.



IL CALORE ESPANDE IL DIAMETRO INTERNO
 HEAT EXPANDS THE INSIDE DIAMETER



IL RAFFREDDAMENTO RESTRINGE IL DIAMETRO INTERNO
 COOLING CONTRACTS THE INSIDE DIAMETER

VANTAGGI DELLA TECNOLOGIA DEL CALETTAMENTO A CALDO ADVANTAGES OF THE SHRINK-FIT TECHNOLOGY

1. Rapido inserimento ed estrazione dell'utensile
 2. Elevata forza di bloccaggio radiale ed elevata trasmissione di coppia
 3. Notevole diminuzione della forza di bloccaggio ad alte velocità
 4. Maggiore durata dell'utensile e del mandrino
 5. Ottima finitura superficiale del materiale lavorato grazie all'elevata rigidità del sistema di bloccaggio ed alla ridotta tolleranza di concentricità
 6. Ottima rigidità flessionale e radiale
 7. Dimensioni ridotte del mandrino e profilo compatto della sede utensile che riduce al minimo gli ingombri; la sede utensile ha un angolo di 4,5° come da normativa DIN 69882-8
 8. Bloccaggio di utensili in metallo duro ed in acciaio super rapido con tolleranza del gambo h6 secondo DIN 6535HA e DIN 1835A sullo stesso mandrino
 9. Mandrini con elevata durata e stabilità di forma, grazie all'utilizzo di acciaio speciale resistente alle alte temperature e di particolari trattamenti termici
 10. Valori di concentricità nell'accoppiamento mandrino-utensile inferiori a 3 MICRON con ripetibilità assoluta nel tempo
 11. Mandrini progettati con geometria simmetrica senza masse di sbilanciamento adatti per lavorazioni ad alta velocità, per le quali è richiesta una elevata equilibratura dinamica
 12. Flessibilità elevata grazie alla possibilità di combinare i mandrini con prolunghe ed accessori di vario tipo
1. Quick installation and removal of the tool
 2. High radial clamping force and high torque transmission
 3. Notable reduction of the clamping force at high speed
 4. Longer tool and taper shank life
 5. Excellent surface finishing of the work piece thanks to the rigidity of the clamping system and low concentricity tolerance
 6. Excellent bending strength and radial rigidity
 7. Small taper shank size and compact profile of the insert pocket to minimize the overall dimensions; the tool seat features a corner of 4,5° according to DIN 69882-8
 8. Clamping of solid carbide and HSS tools with h6 tolerance for the stem according to DIN 6535HA and DIN 1835A on the same taper shank
 9. Taper shanks with high resistance and shape stability thanks to the use of special steel resistant to high temperatures and special heat treatments
 10. Concentricity values in the connection between tool and taper shank lower than 3 micron with absolute repeatability over time
 11. Taper shanks designed with symmetrical geometry without unbalancing masses, suitable for high speed machining which, however requires a high dynamic balancing
 12. High flexibility thanks to the possibility of combining the taper shanks with extensions and accessories of various type

MANDRINO A CALETTAMENTO TERMICO
 SHRINKING-ON TAPER SHANKS
 WERKZEUGAUFNAHMEN MIT SCHRUMPFVERBINDUNG
 MANDRIN À EMBOÎTEMENT THERMIQUE

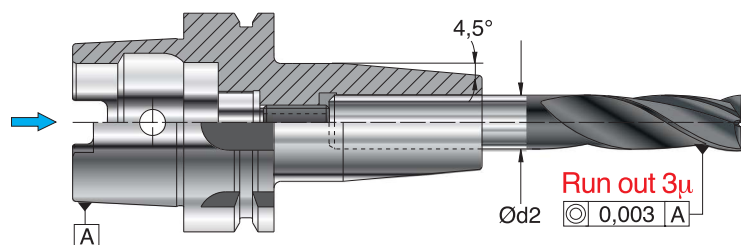
CTN

I mandrini CT sono la **prima scelta** per l'impiego di questa tecnologia in quanto rappresentano l'equilibrio ideale tra ingombro, rigidità e trasmissione di coppia. Le dimensioni di ingombro sono secondo la normativa DIN 69882-8. Visto il loro largo impiego é disponibile una vasta gamma di dimensioni con fori di calettamento da Ø3 a Ø32 in versione corta e lunga. Questi mandrini sono stati progettati e realizzati principalmente per ridurre al minimo gli ingombri nella zona di taglio.

The CT taper shanks are the **first choice** for the application of this technology since they represent the perfect combination of reduced dimensions, rigidity and torque transmission. The overall dimensions comply with the requirement set down in DIN 69882-8. Being widely used, they are available in a large range of sizes with shrinking-on bores varying from Ø3 to Ø32, in short and long versions. These taper shanks were designed and manufactured mainly to reduce obstacles in the cutting area to the minimum.

STATO DI EQUILIBRATURA - BALANCING STATUS

SK - DIN 69871		HSK - DIN 69893		BT - MAS 403		ISO 26623-1	
MANDRINI EQUILIBRATI CON FORI FILETTATI PER EQUILIBRATURA FINE PRE-BALANCED TAPER SHANKS WITH THREADED BORES FOR FINE BALANCING							
SK 040	Rpm 25000 G.2,5	HSK 63 A	Rpm 25000 G.2,5	BT 040	Rpm 25000 G.2,5	PSC63	Rpm 25000 G.2,5
SK 050	Rpm 25000 G.2,5	HSK 100 A	Rpm 25000 G.2,5	BT 050	Rpm 25000 G.2,5	PSC80	Rpm 25000 G.2,5



Utilizzare utensili con gambo cilindrico in tolleranza h6 o inferiore.
 Use tools with cylinder shaft in h6 tolerance or lower.

MANDRINO A CALETTAMENTO TERMICO PROLUNGABILE
 EXTENSIBLE SHRINK FIT
 VERLÄNGERBARES SCHRUMPFUTTER
 MANDRIN PROLONGEABLE À EMBOÎTEMENT THERMIQUE

CTPN

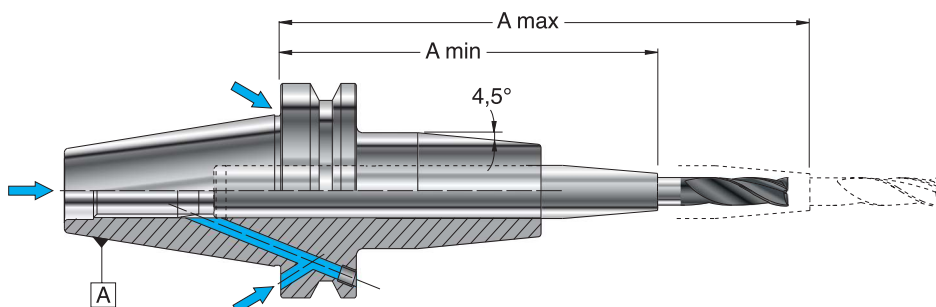
Questa versione è consigliata unitamente all'utilizzo di **utensili a gambo lungo, prolunghe cilindriche** a calettamento termico dell'utensile, prolunghe cilindriche in metallo duro antivibrante e nell'impiego sia in fresatura che alesatura di fori, dove si voglia sfruttare la possibilità di regolazione della sporgenza utile dell'utensile, ottimizzandone al meglio l'impiego.

This version is recommended together with the use of **long stem tools**, tool shrink coupling **cylindrical extensions**, cylindrical extensions in nonvibrating solid carbide and for the application both in milling and the boring of holes, to exploit the regulation possibilities of the tool's useful protrusion and optimize the machining results to the best possible level.

STATO DI EQUILIBRATURA - BALANCING STATUS

SK - DIN 69871		HSK - DIN 69893		BT - MAS 403	
MANDRINI EQUILIBRATI CON FORI FILETTATI PER EQUILIBRATURA FINE PRE-BALANCED TAPER SHANKS WITH THREADED BORES FOR FINE BALANCING					
SK 040	Rpm 25000 G.6,3	HSK 63 A	Rpm 25000 G.6,3	BT 040	Rpm 25000 G.6,3
SK 050	Rpm 25000 G.6,3	HSK 100 A	Rpm 25000 G.6,3	BT 050	Rpm 25000 G.6,3

Utilizzare utensili con gambo cilindrico in tolleranza h6 o inferiore. - Use tools with cylinder shaft in h6 tolerance or lower.



MANDRINO A FORTE SERRAGGIO

HIGH CLAMPING CHUCKS

KRAFTSPANNFUTTER

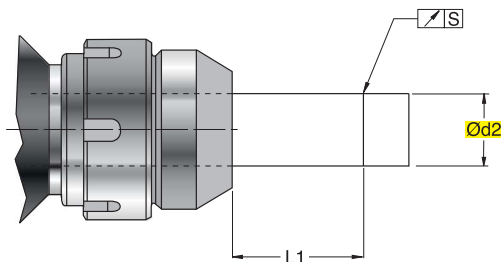
MANDRIN À FORT SERRAGE

CARATTERISTICHE TECNICHE

1. Ridotte dimensioni d'ingombro (lunghezza e diametro esterno) che consentono una migliore equilibratura (G 2,5 fino a 20000 min⁻¹)
2. Aumento della rigidità del mandrino per una resa migliore in lavorazione
3. Perfetta centratura dell'utensile (vedi tabella) che determina un incremento della durata degli inserti fino a raddoppiare la durata
4. Aumento della potenza di serraggio (vedi tabella)
5. Adatto anche per frese con attacco cilindrico, weldon, whistle notch e punte in metallo duro
6. Possibilità di registrazione assiale della posizione dell'utensile tramite una vite di registrazione a doppio esagono con bloccaggio della posizione scelta
7. Passaggio del lubrificante attraverso l'utensile fino a 100 bar

TECHNICAL CHARACTERISTICS

1. Reduced dimensions (length and outside diameter) for better balancing (G 2.5 up to 20000 rpm)
2. Higher chuck rigidity for superior machining performance
3. Perfect centering of the tool (see table) ensuring a double life of the inserts
4. High clamping capacity (see table)
5. Suitable for milling tools with a cylindrical, weldon and whistle notch shank and for hard metal drills
6. Axial adjustment of the tool holder thanks to a double hexagon screw that locks in the chosen position
7. Coolant goes through the tool up to 100 bar.

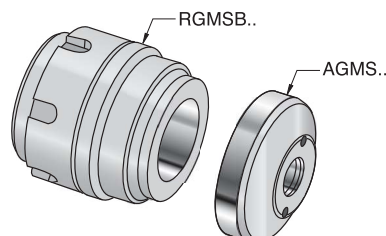


Ød2 (mm)	L1 (mm)	Concentricità "S" Concentricity "S" (mm)	Forza di serraggio Clamping force (Nm)
6	30	0,003	150
8	30	0,003	180
10	30	0,003	320
12	40	0,003	380
16	40	0,003	400
20	50	0,003	520
25	50	0,004	550
32	80	0,004	800

LUBRIFICAZIONE A 100 bar
100 BAR LUBRICATION

Per avere una tenuta del lubrificante fino a 100 bar bisogna acquistare la ghiera opzionale RGMSB.. , con anello di tenuta AGMS.. Utilizzando le pinze di riduzione cilindriche bisogna sostituire l'anello di tenuta del diametro dell'utensile prescelto. Il mandrino garantisce il passaggio del lubrificante (max 100 bar), sia con utensili calettati direttamente sia con pinze di riduzione cilindriche BEMS.. interposte.

To obtain a no-leak coolant flow up to 100 bar you should purchase the optional ring nut RGMSB.. , with the AGMS sealing ring. Using the cylindrical reduction sleeves it's necessary to replace the sealing ring with one of the same diameter as the tool chosen. The high clamping chuck is suitable for a coolant flow (up to 100 bar) both with directly shrunk-on tools or with BEMS cylindrical reduction sleeves.

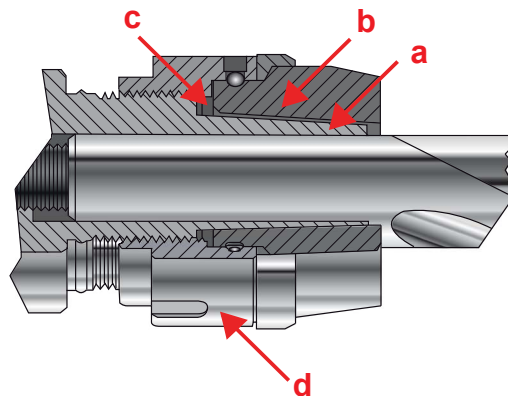


DESCRIZIONE BLOCCAGGIO
 CLAMPING DESCRIPTION

La concentricità e la capacità di serraggio si ottengono grazie alla conicità del mandrino (a) che si accoppia ad una conicità del dispositivo di chiusura (b). Ciò garantisce una costante deformazione meccanica del foro con conseguente adesione su tutto il gambo dell'utensile. Con questa tecnologia otteniamo una perfetta centratura dell'utensile (0,003mm) e forza di serraggio superiore a 500 Nm. Una ghiera (d) sviluppata appositamente, ruota su se stessa avvitandosi sul mandrino, senza produrre tensioni in rotazione. Tale ghiera ruota su un filetto perfettamente rettificato garantendo una robustezza maggiore. Siccome la totale chiusura dell'utensile si ottiene con una battuta meccanica (c) si semplificano le operazioni di serraggio, non essendo necessario l'uso della chiave dinamometrica. La ghiera del mandrino (...MFS...) è completamente smontabile e consente un'accurata pulizia del mandrino stesso.

Both high concentricity and high clamping force are achievable due to the matching tapers in the chuck (a) and nut (b) which permit a regular deformation of the hole and consequently a perfect clamping along the entire length of the tool shank. With this design a maximum 0.003mm run out at 2.5 times the diameter and a clamping force in excess of 500Nm can be achieved.

A specially designed nut (d) allows the chuck to tighten around the tool without creating a rotational stress on the tool. This nut utilizes precision ground threads that will withstand higher stresses. The chuck is completely tightened at the nut positive stop (c). Therefore, high clamping force is accomplished without the need for an expensive torque wrench. The high clamping chuck (...MFS...) nut can be completely disassembled for cleaning, if necessary.



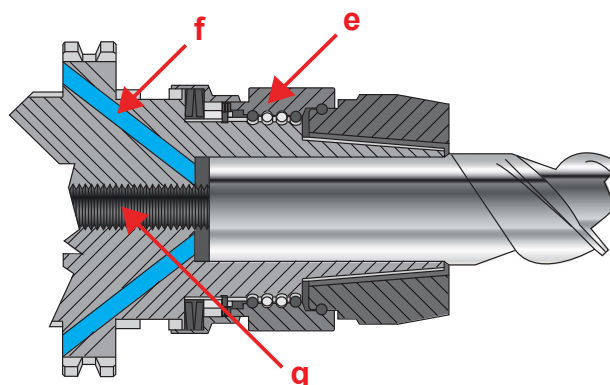
Il mandrino a forte serraggio (...MFS...) viene bilanciato a G:2,5 a 20000 giri/mm. Per venire incontro alle eventuali richieste di minor resistenza nella chiusura dei mandrini, in particolare sul diametro 32, è nato l'easy lock: una versione del mandrino a forte serraggio in cui il filetto è a ricircolo di sfere (e). Ciò garantisce un'ancora maggiore facilità nella chiusura del mandrino. La registrazione assiale (g) della posizione dell'utensile garantisce la rapidità di sostituzione utensile e una più veloce gestione del pre-setting. Il mandrino a forte serraggio (...MFS...) è già predisposto per il passaggio del lubrificante (f) fino a 100 bar, semplicemente sostituendo la ghiera standard con una versione a tenuta completamente stagna. Il mandrino (...MFS...) consente, oltre alla possibilità di chiusura diretta sull'utensile, anche l'utilizzo di pinze di riduzione: con gli utensili di diametro 20mm e 32mm, si possono quindi utilizzare anche le pinze cilindriche di riduzione che permettono al mandrino (...MFS...) di diventare completamente universale.

The high clamping chuck (...MFS...) is balanced to G:2,5 at 20000 rpm. The easy lock high clamping force chuck has been developed to reduce the torque required to clamp on the tool when using the 32mm diameter chuck.

This special design utilizes ball bearings (e) to achieve greater ease when clamping onto larger tools.

The axial adjustment (g) of the tools position grants a quick tool change and a fast pre-setting operation.

The high clamping chuck (...MFS...) is suitable for coolant through (f) up to 100 bar, simply replacing the standard locking nut with a coolant version. The high clamping chuck (...MFS...) allows you to clamp directly onto the tool or to use cylindrical reduction sleeves to clamp onto the required shank diameter, while using diameter 20mm and 32mm. This makes the high clamping chuck (...MFS...) a fully universal chuck.



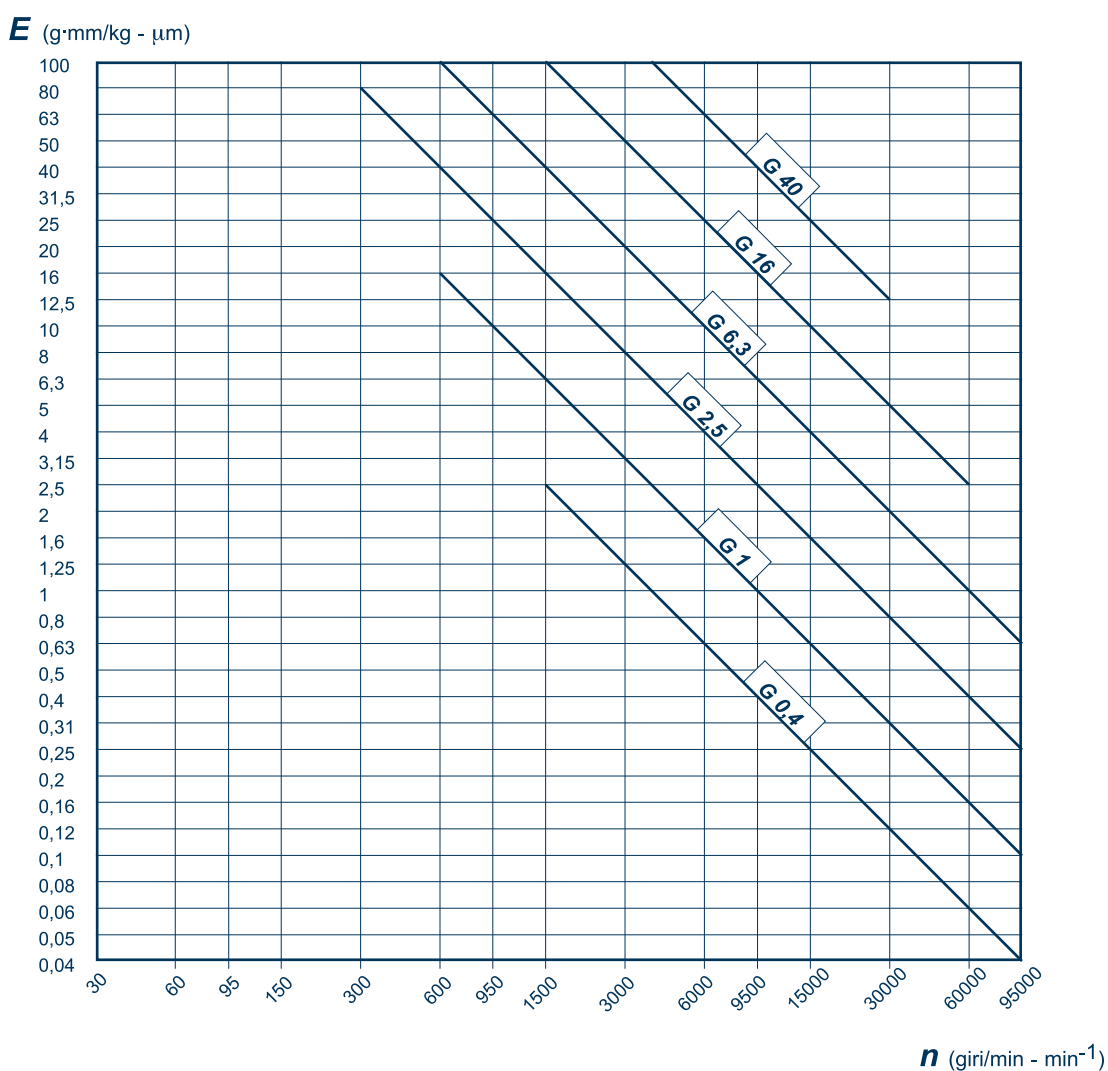
G - CLASSE DI EQUILIBRATURA (NORMA ISO 1940)
G - BALANCING CLASS (STANDARD ISO 1940)

G (mm/sec)	= Velocità del baricentro	= Barycenter speed
E (g·mm/kg - μm)	= Squilibrio totale residuo accettabile per unità di massa (squilibrio residuo specifico) o scostamento della massa dal baricentro	= Total acceptable residual imbalance per unit of mass (specific residual imbalance) or deviation of the mass from the barycenter
ω (rad/sec - sec ⁻¹)	= Velocità angolare	= Angular speed
n (giri/min - min ⁻¹)	= Velocità di rotazione	= Rotation speed

$$G \text{ (mm/sec)} = \frac{E \cdot \omega}{1000}$$

$$E \text{ (g·mm/kg - } \mu\text{m)} = \frac{G \cdot 1000}{\omega}$$

$$\omega \text{ (rad/sec - sec}^{-1}\text{)} = \frac{n \cdot 3,14}{30}$$



VANTAGGI CON L'EQUILIBRATURA DEGLI UTENSILI

- Aumenta la vita dell' utensile
- Aumenta la vita del mandrino
- Minori sollecitazioni meccaniche della macchina
- Migliora la rugosità delle superfici lavorate
- Tolleranze dimensionali più strette
- Migliora la qualità del prodotto

- ADVANTAGES OF BALANCING THE TOOLS

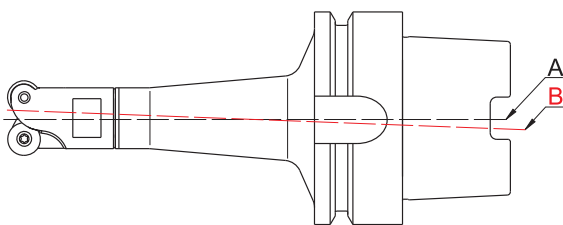
- Increased tool life
- Increased chuck life
- Less mechanical stress on the machine
- Improved roughness of machined surfaces
- Reduced dimensional tolerance
- Improved product quality

**SQUILIBRIO ED EQUILIBRATURA
BALANCING AND IMBALANCE**

- Lo squilibrio **U**, é lo scostamento tra l' asse di rotazione e l' asse geometrico (o baricentro). Viene anche definito come disuniformità di materiale rispetto all'asse di rotazione. Lo squilibrio indica la distanza di masse eccentriche in senso radiale, rispetto all'asse di rotazione.
- Lo squilibrio genera una FORZA CENTRIFUGA **F**, che cresce con il quadrato della velocità.
- L'EQUILIBRATURA ha lo scopo di limitare lo squilibrio residuo di un corpo rotante a valori logici in termini tecnici ed economici.
- La norma ISO 1940 definisce la classe di equilibratura per ogni tipo di corpo rotante allo scopo di definire uno squilibrio residuo accettabile che eviti eccessi di costi e grosse mancanze di equilibratura per lo scopo del rotante stesso.
- Per le macchine utensili e parti di macchine utensili la Norma ISO1940 stabilisce che é sufficiente una classe di equilibratura G6,3, classi superiori sono spesso inutili in quanto le eccentricità che si verificano in macchina durante l'uso, sono superiori a quelle dell'equilibratura.
- The imbalance **U** is the difference between the axis of rotation and the geometric (or barycentric) axis. It is also defined as a material unevenness in relation to the axis of rotation. The imbalance indicates the distance of eccentric masses in a radial direction, in relation to the axis of rotation.
- The imbalance generates a CENTRIFUGAL FORCE **F** which increases in proportion to the speed.
- The purpose of the BALANCING is to limit the residual imbalance of a rotating body to logical values in technical and economic terms.
- The Standard ISO 1940 defines the BALANCING CLASS for each type of rotating body, with the purpose of defining the acceptable residual imbalance that avoids excessive costs and large lacks of balancing for the purpose of the rotation itself.
- For machine tools and machine tool parts Standard ISO1940 establishes that a balancing class of G6.3 is sufficient; higher classes are often not useful because the eccentricities that exist in the machine during use are greater than the balancing eccentricities.

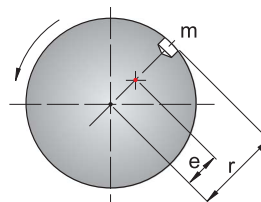
F (N)	= Forza centrifuga rotante	= Rotating centrifugal force
U (g·m)	= Squilibrio	= Imbalance
ω (rad/sec - sec ⁻¹)	= Velocità angolare	= Angular speed
M (kg)	= Massa del rotante	= Rotation mass
e (µm)	= Scostamento del baricentro, eccentricità	= Deviation of barycenter, eccentricity
m (g)	= Massa di equilibratura	= Balancing mass
r (mm)	= Raggio su cui eseguire l'equilibratura	= Radius upon which balancing is performed
m_a (g)	= Massa residua accettabile	= Acceptable residual mass

$$F(N) = U \cdot \omega^2 \qquad U(g \cdot m) = M \cdot e \qquad m(g) = \frac{M \cdot e}{r} \qquad m_a(g) = \frac{M \cdot E}{r}$$

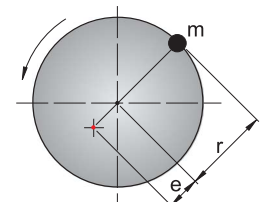


A - Asse di rotazione - Axis of rotation
B - Asse geometrico o baricentro - Geometric axis or barycenter

**EQUILIBRATURA PER ASPORTAZIONE
BALANCING BY REMOVAL**



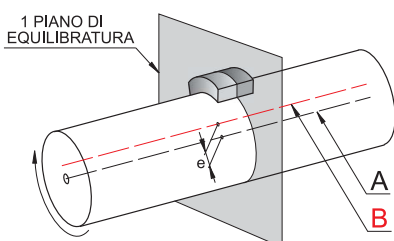
**EQUILIBRATURA PER APPORTO
BALANCING BY ADDING MATERIAL**



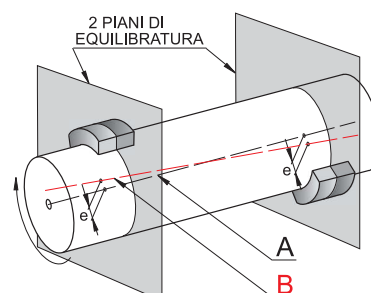
- Vengono considerati 2 tipi di squilibrio e relativa equilibratura : **STATICO** se misurato su di un unico piano, **DINAMICO** se misurato su 2 piani.
- I valori riportati nella tabella della classe di equilibratura, sono riferiti a squilibrio statico, per lo squilibrio dinamico $e=e/2$ per ogni piano di equilibratura

- Two types of imbalance and corresponding balancing are taken into consideration: **STATIC** if measured on a single surface and **DYNAMIC** if measured on 2 surfaces.
- The values listed in the table of balancing classes refer to static imbalance; for dynamic imbalance $e=e/2$ for each balancing surface





**SQUILIBRIO STATICO (per utensili corti)
STATIC IMBALANCE (for short tools)**

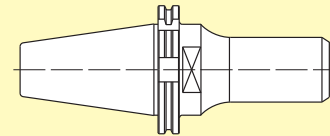



**SQUILIBRIO DINAMICO (per utensili lunghi)
DYNAMIC IMBALANCE (for long tools)**








-  **EQUILIBRATURA / PRE-EQUILIBRATURA**
-  **BALANCING / PRE-BALANCING**
-  **AUSWUCHTUNG / DIE AUSWUCHTUNG**
-  **EQUILIBRAGE / PRE-EQUILIBRAGE**



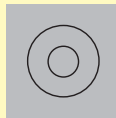
-  - La pre-equilibratura consiste nella correzione degli squilibri teorici delle asimmetrie dei mandrini, calcolate mediante sistemi di progettazione CAD 3D.
- La pre-equilibratura si calcola solamente sul corpo mandrino senza accessori e ricambi, ad esclusione dei mandrini **WE** e **PU**, i quali sono pre-equilibrati calcolando la posizione teorica della vite di bloccaggio dell'utensile.
- I valori teorici di pre-equilibratura sono riportati sotto, per rotazioni superiori a quelle calcolate, si consiglia di effettuare una operazione aggiuntiva di equilibratura finale (Vedi **PAG** 1053).
- Alcuni mandrini sono forniti già equilibrati, in questo caso viene segnalato con una nota specifica..

-  - Pre-balancing consists in the correction of the theoretical imbalances of the chucks' asymmetries, calculated by means of CAD 3D design systems
- Pre-balancing is calculated only on the chuck body without accessories or spare parts, with the exception of **WE** and **PU** chucks which are balanced by calculating the theoretical position of the tool locking screws.
- The theoretical values of pre-balancing are listed below, for rotation speeds higher than those that are calculated, it is advisable to perform an additional final balancing operation (Refer to **PAGE** 1053).
- Some chucks have already been balanced before leaving the factory, in this case a specific note to this effect will be included.

-  - Die auswuchtung besteht in der korrektur der theoretischen ungleicheiten der aufnahmen symmetrien, die mit planungssystemen CAD 3D errechnet werden.
- Die auswuchtung wird nur für den aufnahmekörpern ohne zubehör und ersatzteile berechnet, ausschliesslich der aufnahmen **WE** und **PU**, die ausgewuchtet werden, indem die theoretische position der befestigungsschraube des werkzeugs berechnet wird.
- Die theoretischen werte der auswuchtung werden unten angeführt, übersteigen die drehungen jene berechneten, wird empfohlen zusätzlich eine endauswuchtung vorzunehmen (Siehe **SEITE** 1053)
- Einige aufnahmen werden bereits ausgewuchtet geliefert, diese sind gekennzeichnet.

-  - Le pré-équilibrage consiste à corriger les déséquilibres théoriques des asymétries des mandrins calculées selon des systèmes CAO (conception assistée par ordinateur) 3D
- Le pré-équilibrage se calcule seulement sur le corps du mandrin sans accessoire ni pièce de rechange à l'exception des mandrins **WE** et **PU**, qui sont pré-équilibrés en calculant la position théorique de la vis de blocage de l'outil.
- Les valeurs théoriques de pré-équilibrage sont reprises ci-dessous. pour des rotations supérieures a celles calculées, il est conseillé d'effectuer une opération supplémentaire d'équilibrage final (Voir **PAGE** 1053)
- Certains mandrins sont fournis déjà équilibrés et cela est signalé par une note spécifique.

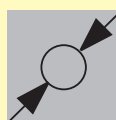
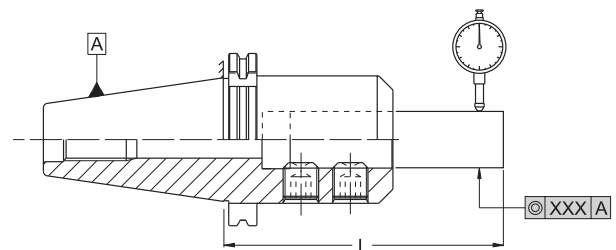
HSK-DIN 69893 (63)		HSK-DIN 69893 (100)	
G 6,3 8000 min ⁻¹		G 6,3 8000 min ⁻¹	
G 6,3 10000 min ⁻¹		G 2,5 20000 min ⁻¹	
G 6,3 15000 min ⁻¹		G 2,5 25000 min ⁻¹	
G 2,5 20000 min ⁻¹			
G 2,5 25000 min ⁻¹			
DIN 69871 (40)		DIN 69871 (50)	
G 6,3 8000 min ⁻¹		G 6,3 6000 min ⁻¹	
G 6,3 15000 min ⁻¹		G 6,3 8000 min ⁻¹	
G 2,5 20000 min ⁻¹		G 2,5 20000 min ⁻¹	
G 2,5 25000 min ⁻¹		G 2,5 25000 min ⁻¹	
MAS-403-BT (40)		MAS-403-BT (50)	
G 6,3 8000 min ⁻¹		G 6,3 6000 min ⁻¹	
G 6,3 15000 min ⁻¹		G 6,3 8000 min ⁻¹	
G 2,5 20000 min ⁻¹		G 2,5 20000 min ⁻¹	
G 2,5 25000 min ⁻¹		G 2,5 25000 min ⁻¹	
ISO 26623-1 (PSC40)	ISO 26623-1 (PSC50)	ISO 26623-1 (PSC63)	ISO 26623-1 (PSC80)
G 6,3 8000 min ⁻¹	G 6,3 8000 min ⁻¹	G 6,3 8000 min ⁻¹	G 6,3 8000 min ⁻¹
		G 2,5 25000 min ⁻¹	G 2,5 25000 min ⁻¹



- CONCENTRICITÀ TRA ATTACCO E SEDE UTENSILE**
- CONCENTRICITY BETWEEN ATTACHMENT AND TOOL SEAT**
- KONZENTRIZITÄT ZWISCHEN AUFNAHME UND WERKZEUGSITZ**
- CONCENTRICITÉ ENTRE FIXATION ET LOGEMENT OUTIL**

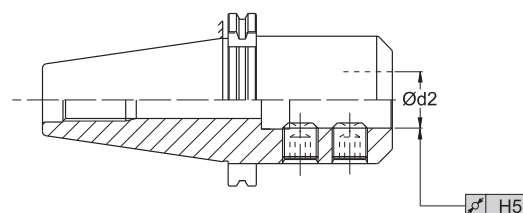
HSK DIN 69893 - DIN 69871 - MAS 403 BT

HSK-DIN 69893
0,01
0,003
0,004
0,005
DIN 69871
0,01
0,003
0,004
0,005
MAS-403-BT
0,01
0,003
0,004
0,005
ISO 26623-1
0,003



- TOLLERANZA FORI DEI MANDRINI**
- BORE TOLERANCE FOR CHUCKS**
- TOLERANZ AUFNAHMENBOHRUNGEN**
- TOLÉRANCE TROUS DES MANDRINS**

HSK DIN 69893 - DIN 69871 - MAS 403 BT

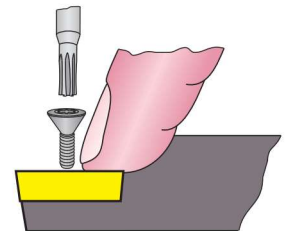


INFORMAZIONI PER IL FISSAGGIO A VITE DEGLI INSERTI
INFORMATION FOR FASTENING INSERTS WITH SCREW

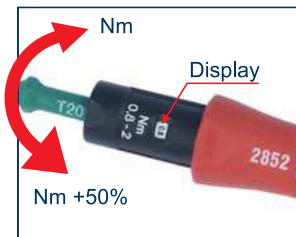
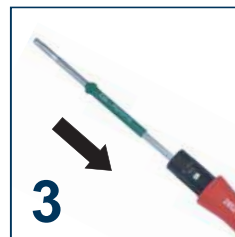
- Applicare MOLYKOTE Sul filetto e sotto la testa della vite
- Apply MOLYKOTE on the thread and under the head of the screw



- Prima di serrare la vite, assicurarsi che l'inserto aderisca bene sugli appoggi e sul fondo della sede come indicato in figura
- Per non danneggiare le viti e per avere un montaggio corretto usare un cacciavite dinamometrico
- ATTENZIONE: se il pretensionamento diminuisce, sostituire la vite di bloccaggio.
- Before tightening the screw, make sure that the insert properly adheres to the supports and to the bottom of the seat as shown in the figure.
- So as not to damage the screws and to correctly perform the installation, use a dynamometric screwdriver.
- IMPORTANT: if the pre-tightening lessens, replace the fastening screw



GIRAVITE DINAMOMETRICO REGISTRABILE
ADJUSTABLE DYNAMOMETRIC SCREWDRIVER



CARATTERISTICHE E VANTAGGI:

- Regolazione semplice del valore di coppia desiderato.
- Visualizzazione numerica della coppia su display.
- Coppia controllata in allentamento della vite, circa 50% maggiore della coppia di serraggio.
- Impugnatura ergonomica in due tipi di materiali per una presa ineccepibile.
- La grandezza dell'impugnatura è in funzione della gamma di coppia.
- Lame intercambiabili in acciaio pregiato con rivestimento in plastica riportante la coppia massima applicabile
- Lame con sistema Magic Spring, per una efficace trattenuta della vite, anche in luoghi di difficile accesso

USO:

Se presente, sfilare la lama dal giravite (**fig.1**), regolare la coppia desiderata tramite il Torque Setter 26864 in dotazione (**fig.2**) la coppia impostata si vede nel display, infilare la lama desiderata (**fig.3**). Durante il serraggio, un clic perfettamente udibile e percettibile segnala il raggiungimento della coppia impostata.

N.B. Le chiavi ed i relativi cacciaviti TORX PLUS non sono adatti per le viti TORX. Tuttavia le chiavi ed i cacciaviti TORX possono essere usati con le viti TORX PLUS, in questo caso il sistema Magic Spring non trattiene correttamente la vite.

FEATURES AND ADVANTAGES:

- Straightforward Torque value adjustment
- Torque value shown on display
- Controlled torque when loosening screws, approximately 50% higher than tightening torque
- Ergonomic handle in two materials for an unparalleled grip
- The size of the handle depends on the torque range
- Interchangeable finest steel blades with plastic coating indicating the maximum admissible torque value
- Blades with magic spring system for efficient hold on screw even in difficult-to-access places

USE:

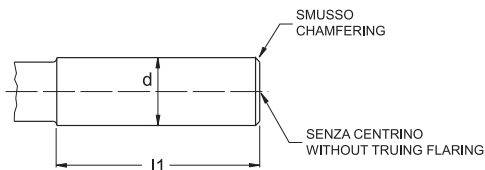
If present remove the blades from the screwdriver (**fig.1**), use the Torque Setter 26864 provided to adjust torque to the desired value (**fig.2**) the value set is shown on the display, insert the desired blade (**fig.3**). When tightening, a clear and perfectly audible click indicates that the torque value set has been obtained.

N.B. The wrenches and the respective TORX PLUS screwdrivers are not compatible with TORX screws. However, TORX screwdrivers may be used with TORX PLUS screws, in this instance the screw is not properly held by the Magic Spring system

**ATTACCO CILINDRICO
 CYLINDRICAL SHANK**

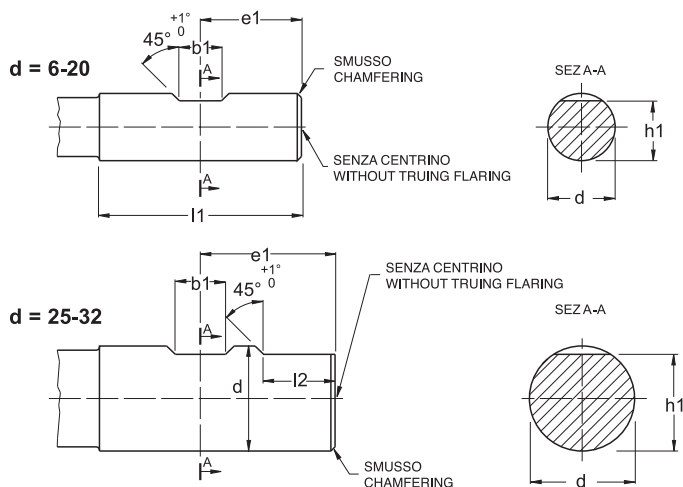
DIN 6535

METALLO DURO - CARBIDE



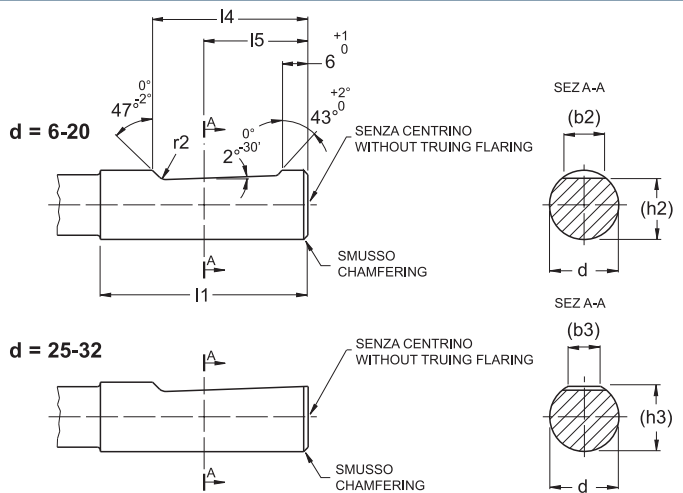
FORMA - FORM HA

d ^{h6}	$l1$ ^{+2/0}	d ^{h6}	$l1$ ^{+2/0}
2	28	12	45
3		14	
4		16	48
5	18		
6	36	20	50
8		25	56
10	40	32	60



FORMA - FORM HB (WELDON)

d ^{h6}	$b1$ ^{+0,05/0}	$e1$ ^{0/-1}	$h1$ ^{h11}	$l1$ ^{+2/0}	$l2$ ^{+1/0}
6	4,2	18,0	5,1	36	-
8	5,5		6,9		
10	7,0	20,0	8,5	40	
12	8,0	22,5	10,4	45	
14			12,7		
16	10,0	24,0	14,2	48	
18			16,2		
20	11,0	25,0	18,2	50	17
25	12,0	32,0	23,0	56	19
32	14,0	36,0	30,0	60	

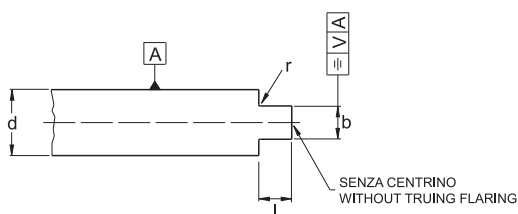


FORMA - FORM HE (WHISTLE-NOTCH)

d ^{h6}	$(b2) \approx (b3)$ ^{h11}	$h2$ ^(h3)	$l1$ ^{+2/0}	$l4$ ^{0/-1}	$l5$	$r2$ ^{min}
6	4,3	-	5,1	-	36	1,2
8	5,5	-	6,9	-		
10	7,1	-	8,5	-	25	18
12	8,2	-	10,4	-	28	20
14	8,1	-	12,7	-	33	22,5
16	10,1	-	14,2	-	48	1,6
18	10,8	-	16,2	-		
20	11,4	-	18,2	-	36	24
25	13,6	9,3	23,0	24,1	38	25
32	15,5	9,9	30,0	31,2	44	32
					48	35

ATTACCO SHANK

DIN 1809



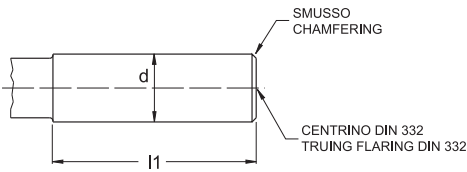
d	b ^{h12}	l ^{±IT16}	r	v	d	b ^{h12}	l ^{±IT16}	r	v
3+3,5	1,6	2,2	0,2	0,05	>15+18	8,0	8,0	0,4	0,08
>3,5+4	2,0	2,2	0,2		>18+21	10,0	10,0	0,4	
>4+4,5	2,2	2,5	0,2		>21+24	11,0	11,0	0,6	0,10
>4,5+5,5	2,5	2,5	0,2		>24+27	13,0	13,0	0,6	
>5,5+6,5	3,0	3,0	0,2	>27+30	14,0	14,0	0,6		
>6,5+8	3,5	3,5	0,2	>30+34	16,0	16,0	0,6		
>8+9,5	4,5	4,5	0,4	0,06	>34+38	18,0	18,0	0,6	0,15
>9,5+11	5,0	5,0	0,4		>38+42	20,0	19,0	0,6	
>11+13	6,0	6,0	0,4		>42+46	22,0	20,0	1,0	
>13+15	7,0	7,0	0,4	0,08	>46+50	24,0	22,0	1,0	

**ATTACCO CILINDRICO
 CYLINDRICAL SHANK**

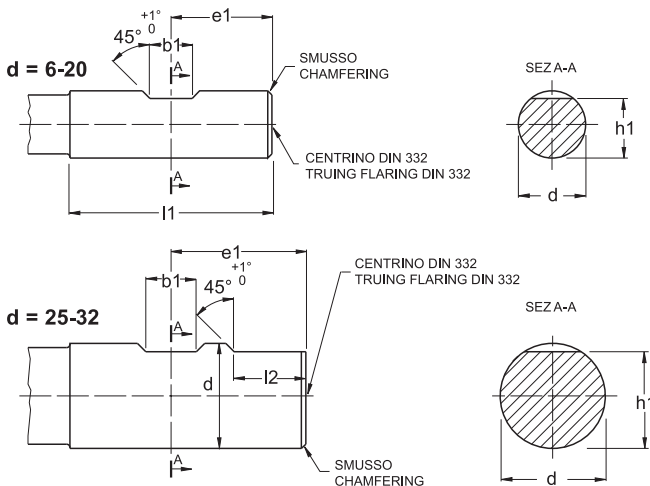
DIN 1835

ACCIAIO - STEEL

FORMA - FORM A



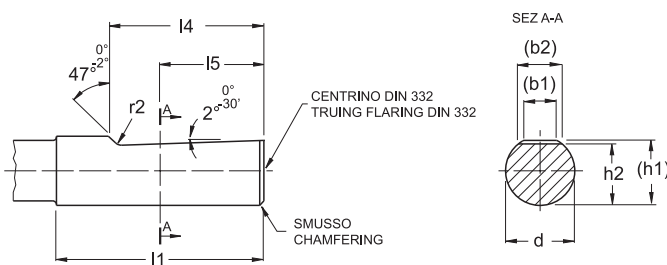
d	l_1	d	l_1
3	28	16	48
4		20	50
5		25	56
6	36	32	60
8		40	70
10	40	50	80
12	45	63	90



FORMA - FORM B (WELDON)

d	b_1	e_1	h_1	l_1	l_2
6	4,2	18,0	4,8	36	-
8	5,5		6,6		
10	7,0		8,4		
12	8,0		10,4		
16	10,0	24,0	14,2	48	17
20	11,0	25,0	18,2	50	
25	12,0	32,0	23,0	56	19
32	14,0	36,0	30,0	60	
40	18,0	40,0	38,0	70	23
50		45,0	47,8	80	
63	50,0	60,8	90		

FORMA - FORM E (WHISTLE-NOTCH)



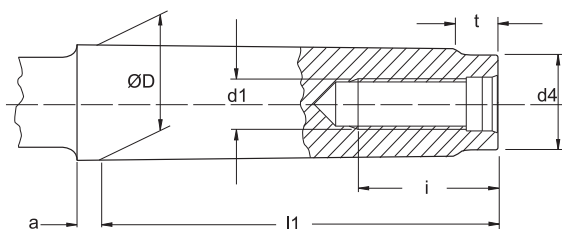
d	$(b_1) \approx (b_2)$	(h_1)	h_2	l_1	l_4	l_5	r_2 min
6	3,5	4,8	5,4	36	25	18	1,2
8	4,7	6,1	7,2				
10	5,7	7,3	9,1	8,4	40	28	
12	6,0	8,2	11,2	10,4	45	33	
16	7,6	10,1	15,0	14,2	48	36	24
20	8,4	11,5	19,1	18,2	50	38	
25	9,3	13,6	24,1	23,0	56	44	32
32	9,9	15,5	31,2	30,0	60	48	

**ATTACCO CONO MORSE
 MORSE CONE ARBOR**

UNI-ISO 296

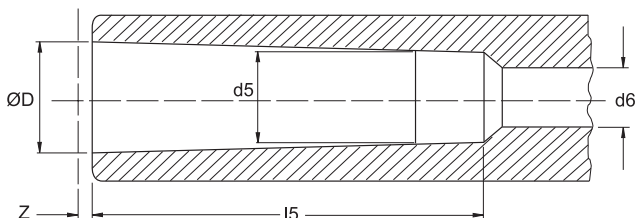
ACCIAIO - STEEL

FORMA - FORM AE



N°	$\varnothing D$	a	d_1	d_4 max	l_1 max	i min	t max
1	12,065	3,5	M6	9	53,5	16	5
2	17,780	5	M10	14	64	24	5
3	23,825	5	M12	19	81	24	7
4	31,267	6,5	M16	25	102,5	32	9
5	44,399	6,5	M20	35,7	129,5	40	10

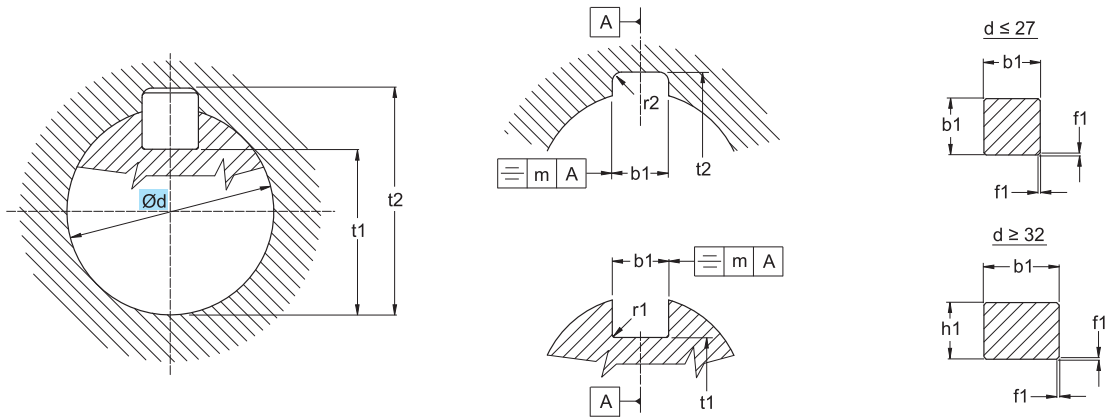
FORMA - FORM AI



N°	$\varnothing D$	Z	d_5	d_6	l_5 min
1	12,065	1	9,7	7	56
2	17,780	1	14,9	11,5	67
3	23,825	1	20,2	14	84
4	31,267	1,5	26,5	18	107
5	44,399	1,5	38,2	23	135

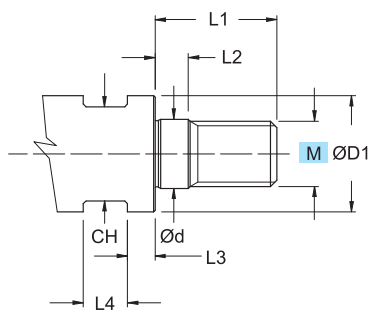
**ATTACCO CON CHIAVETTA DI TRASCINAMENTO
 TOOL-SYSTEM WITH KEY DRIVE**

DIN 138

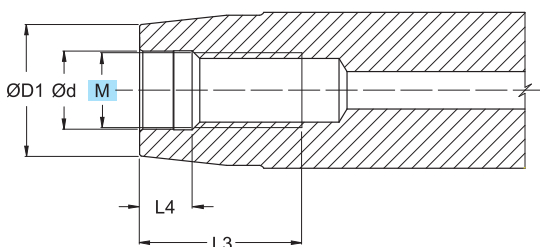


d	b_1	h_1	t_1	t_2	r_1	r_2	f_1	m
16	4	—	$13,2^{0}_{-0,1}$	$17,7^{+0,1}_{0}$	$0,16^{0}_{-0,08}$	$0,6^{0}_{-0,2}$	$0,16^{+0,09}_{0}$	0,1
22	6	—	$17,6^{0}_{-0,1}$	$24,1^{+0,1}_{0}$	$0,25^{0}_{-0,09}$	$1,0^{0}_{-0,3}$	$0,25^{+0,15}_{0}$	
27	7	—	$22,0^{0}_{-0,2}$	$29,8^{+0,2}_{0}$		$0,40^{0}_{-0,15}$		
32	8	7	$27,0^{0}_{-0,2}$	$34,8^{+0,2}_{0}$				
40	10	8	$34,5^{0}_{-0,2}$	$43,5^{+0,2}_{0}$				
50	12	8	$44,5^{0}_{-0,2}$	$53,6^{+0,2}_{0}$	$1,6^{0}_{-0,5}$			

**ATTACCO MODULARE FILETTATO
 MODULAR THREADED TOOL-SYSTEM**



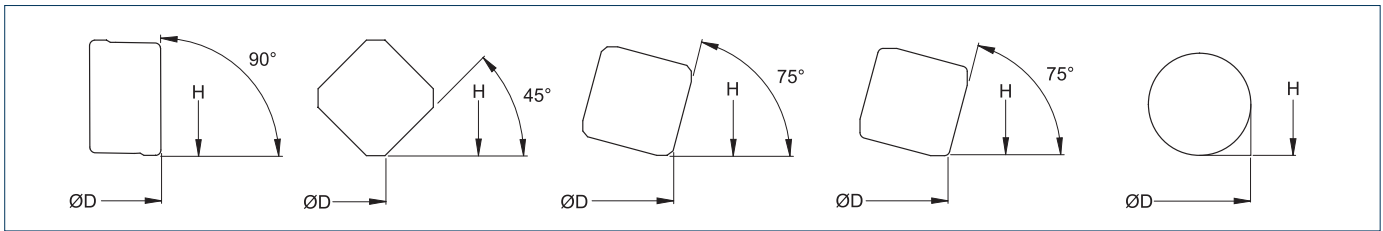
M	$\varnothing d$	$\varnothing D1$	$L1$	$L2$	$L3$	$L4$	CH
5	5,5	8	12	4,7	—	4,5	6
6	6,5	9,7	14,7	6	2	6	8
8	8,5	13	17	5	3	6	10
10	10,5	18	19	5	4	8	15
12	12,5	21,0	22	5	5	8	17
16	17,0	29,0	24	6	8	10	24



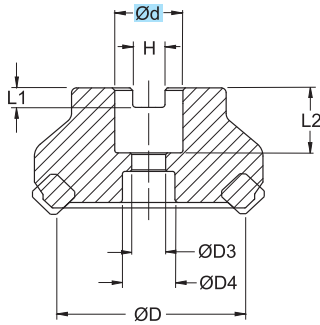
M	$\varnothing d$	$\varnothing D1$	$L3$	$L4$			
5	5,5	8	16,5	6,5			
6	6,5	10	18	7			
8	8,5	9,3	20	8			
10	10,5	18	24	8			
12	12,5	21	26	8,5			
16	17	29	30	9,5			

ATTACCO A TRASCINAMENTO FRONTALE, COMPATIBILE
ATTACHMENT WITH FRONT DRIVE, COMPATIBLE

ISO 6462

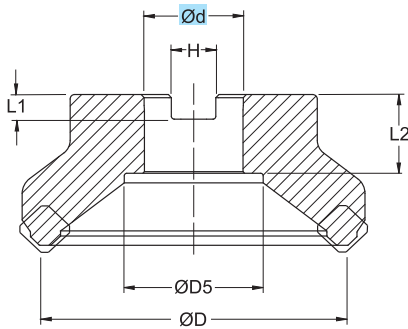


FORMA - FORM A

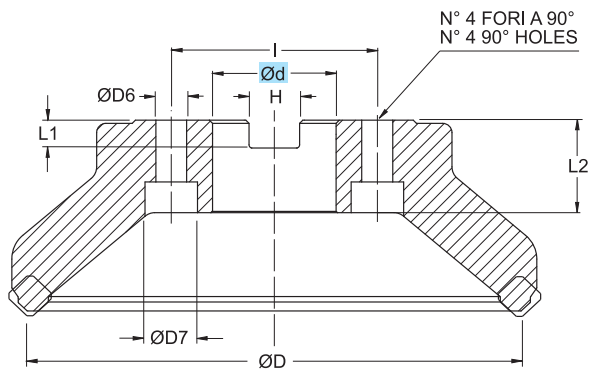


H7 Ød	ØD	ØD3	ØD4	H11 H	H12 L1	+0,5 0 L2		
16	32-40	34	8,5	8,4	5,6	19		
22	50-63	41	11	10,4	6,3	21		
27	80	49	13	12,4	7,0	24		
32	100	59	17	14,4	8,0	25		
40	125	71	22	16,4	9,0	30		

FORMA - FORM B

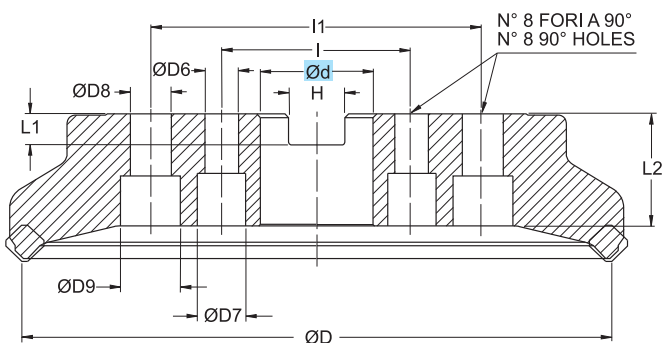


H7 Ød	ØD	ØD5	H11 H	H12 L1	+0,5 0 L2		
27	80	38	12,4	7,0	24		
32	100	45	14,4	8,0	25		
40	125	56	16,4	9,0	30		



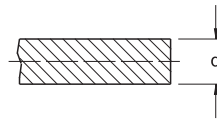
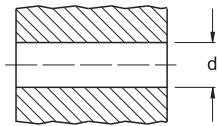
FORMA - FORM C Ød = 40 D Ød = 60

H7 Ød	ØD	ØD6	ØD7	H11 H	I	H12 L1	+0,5 0 L2
40	125-160	14	-	16,4	66,7	9,0	30
60	200-250	18	26	25,7	101,6	14,0	-



FORMA - FORM E

H7 Ød	ØD	ØD6	ØD7	ØD8	ØD9	H11 H	I	H12 I1	L1	+0,5 0 L2
60	315	18	26	22	34	14	101,6	177,8	14	60









SCOSTAMENTO DEI FORI IN μm
BORE DEVIATION EXPRESSED IN μm







SCOSTAMENTO DEGLI ALBERI IN μm
SHAFTS DEVIATION EXPRESSED IN μm







d	F6	H7		d11	e9	g6	h5	h6	h7	h8	h10	m7
0÷3	+12 +6	+10 0		-20 -80	-14 -39	-2 -8	0 -4	0 -6	0 -10	0 -14	0 -40	+14 +4
>3÷6	+18 +10	+12 0		-30 -105	-20 -50	-4 -12	0 -5	0 -8	0 -12	0 -18	0 -48	+20 +8
>6÷10	+22 +13	+15 0		-40 -130	-25 -61	-5 -14	0 -6	0 -9	0 -15	0 -22	0 -58	+25 +10
>10÷18	+27 +16	+18 0		-50 -160	-32 -75	-6 -17	0 -8	0 -11	0 -18	0 -27	0 -70	+30 +12
>18÷30	+33 +20	+21 0		-65 -195	-40 -92	-7 -20	0 -9	0 -13	0 -21	0 -33	0 -84	+36 +15
>30÷50	+41 +25	+25 0		-80 -240	-50 -112	-9 -25	0 -11	0 -16	0 -25	0 -39	0 -100	+42 +17
>50÷80	+49 +30	+30 0		-100 -290	-60 -134	-10 -29	0 -13	0 -19	0 -30	0 -46	0 -120	+50 +20
>80÷120	+58 +36	+35 0		-120 -340	-72 -159	-12 -34	0 -15	0 -22	0 -35	0 -54	0 -140	+58 +23
>120÷180	+68 +43	+40 0		-145 -395	-85 -185	-14 -39	0 -18	0 -25	0 -40	0 -63	0 -160	+67 +27
>180÷250	+79 +50	+46 0		-170 -460	-100 -215	-15 -44	0 -20	0 -29	0 -46	0 -72	0 -185	+77 +31
>250÷315	+88 +56	+52 0		-190 -510	-110 -240	-17 -49	0 -23	0 -32	0 -52	0 -81	0 -210	+86 +34
>315÷400	+98 +62	+57 0		-210 -570	-125 -265	-18 -54	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	0 -230	+94 +37
>400÷500	+108 +68	+63 0		-230 -630	-135 -290	-20 -60	0 -27	0 -40	0 -63	0 -97	0 -250	+103 +40

GRUPPI DI MATERIALE - MATERIALS GROUP







DIN ISO 513	MATERIALE MATERIAL	TIPO DI LEGA ALLOYS TYPE	STATO STATE	HB 1)HRC 2)N/mm ²	VDI 3323 GR.	
P	ACCIAIO NON LEGATO, ACCIAIO FUSO NOT-ALLOY STEEL, CAST STEEL	C < 0,15 %	Ricotto (di addolcimento) - Annealed(soft)	125	1	
		C < 0,15-0,55 %	Ricotto (di addolcimento) - Annealed(soft)	190	2	
			Bonificato - Quenched and Tempered	250	3	
		C > 0,55 %	Ricotto (di addolcimento) - Annealed(soft)	220	4	
			Bonificato - Quenched and Tempered	300	5	
		ACCIAIO DEBOLMENTE LEGATO LOW-ALLOY STEEL		Ricotto (di addolcimento) - Annealed(soft)	180	6
			Bonificato - Quenched and Tempered	250/300	7/8	
			Bonificato - Quenched and Tempered	350	9	
	ACCIAIO ALTO LEGATO, ACCIAIO DA UTENSILI HIGH ALLOY STEEL, TOOL STEEL		Ricotto (di addolcimento) - Annealed(soft)	200	10	
			Bonificato - Quenched and Tempered	325	11	
	ACCIAIO INOSSIDABILE STAINLESS STEEL		Ferritico/ Martensitico - Ferritic/ Martensitic	200	12	
			Martensitico/Indurito x Precipitazione Martensitic/ Precipitation Hardened	240	13	
	M	ACCIAIO INOSSIDABILE STAINLESS STEEL		Austenitico - Austenitic	180	14.1
			Duplex (Austenitico/Ferritico) Duplex (Austenitic/Ferritic)	230-260	14.2	
K	GHISA GRIGIA GRAY IRON	G, GG	Ferritico / Perlitico - Ferritic / Pearlitic	180	15	
			Perlitico - Pearlitic	260	16	
	GHISA A GRAFITE SFEROIDALE, NODULARE NODULAR CAST IRON	GS, GGG	Ferritico - Ferritic	160	17	
			Perlitico - Pearlitic	250	18	
	GHISA MALLEABILE (DURA) MALLEABLE CAST IRON	GMN, GTS/GTW	Ferritico - Ferritic	130	19	
			Perlitico - Pearlitic	230	20	
N	LEGHE DI ALLUMINIO ALUMINIUM ALLOYS		Non Invecchiabile - Cannot be aged	60	21	
			Invecchiato - Aged	100	22	
	LEGHE COLATE DI ALLUMINIO CAST ALUMINIUM ALLOYS	Si <= 12 %	Non Invecchiabile - Cannot be aged	75	23	
			Invecchiato - Aged	90	24	
	Si > 12 %	Non Invecchiabile - Cannot be aged	130	25		
	RAME E LEGHE DI RAME COPPER, COPPER ALLOYS	Ottone aut. Pb>1% - Free cutting brass	-	110	26	
			Ottone, Bronzo - Brass, Bronze	-	90	27
			Bronzo, Rame elettrolitico - Bronze, Electrolytic copper	-	100	28
	MATERIALI NON METALLICI NONMETALLIC MATERIALS	Duroplastica, rinf. con fibre - Thermosetting, fiber reinf.	-	-	29	
Gomma dura, Ebanite - Hard rubber, Ebanite			-	30		
S	LEGHE RESISTENTI AL CALORE HIGH-TEMPERATURE ALLOYS	Base Fe - Fe-Basis	Ricotto (di addolcimento) - Annealed(soft)	200	31	
			Invecchiato - Aged	280	32	
		Base Ni o Co - Ni/Co-Basis	Ricotto (di addolcimento) - Annealed(soft)	250	33	
			Invecchiato - Aged	350	34	
			Colato - Cast	320	35	
	TITANIO, LEGHE DI TITANIO TITANIUM, TITANIUM ALLOYS	Titanio puro - pure titan	-	400 ²⁾	36	
			Leghe Alfa + Beta - Alpha+Beta alloys	Colato - Cast	1050 ²⁾	37
H	ACCIAIO TEMPRATO HARDENED STEEL		Temprato - Hardened	45 ¹⁾	38.1	
			Temprato - Hardened	55 ¹⁾	38.2	
			Temprato - Hardened	60 ¹⁾	39.1	
			Temprato - Hardened	> 62 ¹⁾	39.2	
	GHISA FUSA, GETTI DI GHISA CHILL CAST IRON		Colato - Cast	400	40.1	
			Colato - Cast	> 440	40.2	
	GHISA TEMPRATA HARDENED CAST IRON		Temprato - Hardened	55 ¹⁾	41.1	
		Temprato - Hardened	57 ¹⁾	41.2		
G	GRAFITE GRAPHITE			-	42	
R	RESINA PER MODELLI, LEGNO RESIN, WOOD			-	43	







								VDI 3323 GR.	
UNI	W/STOFF DIN	AISI	BS	AFNOR	JIS	kc1.1	mc		
ACCIAIO NON LEGATO RICOTTO ANNEALED NOT-ALLOY STEEL						C < 0,15% 125 HB			
CF 10 SPb 20	1.0722	10 SPb 20	11 L 08	-	10 PbF 2	-	1350	0,21	
CF 9 SMn 28	1.0715	9 SMn 28	1213	230 M 07	S 250	SUM22	1350	0,21	
CF 9 SMn 36	1.0736	9 SMn 36	1215	240 M 07	S 300	-	1350	0,21	
CF 9 SMnPb 28	1.0718	9 SMnPb 28	12 L 13	-	S 250 Pb	SUM22L	1350	0,21	
CF 9 SMnPb 36	1.0737	9 SMnPb 36	12 I 14	-	S 300 Pb	-	1350	0,21	
C15; C16	1.0401	C 15	1015	080 M 15	AF3 7 C 12; XC 18	S15C	1350	0,21	
C20; C21	1.0402	C 22	1020	050 A 20	AF 42 C 20	S20C	1350	0,21	
C 16	1.1141	Ck 15	1015	080 M 15	XC 15; XC 18	S15C	1350	0,21	
ACCIAIO NON LEGATO RICOTTO ANNEALED NOT-ALLOY STEEL						C 0,15-0,55% 180 HB			
C 28 Mn	1.1170	28 Mn 6	1330	150 M 28	20 M 5	SCMn1	1450	0,22	
-	1.0726	35 S 20	1140	212 M 36	35 MF 4	-	1450	0,22	
-	1.1167	36 Mn 5	-	-	-	SMn438(H)	1450	0,22	
-	1.1157	40 Mn 4	1039	150 M 36	35 M 5	-	1450	0,22	
C 35	1.0501	C 35	1035	060 A 35	AF 55 C 35	S35C	1450	0,22	
C 45	1.0503	C 45	1045	080 M 46	AF 65 C 45	S45C	1450	0,22	
C 45	1.1191	GS-Ck 45	1045	080 M 46	XC 42	S45C	1450	0,22	
C 36	1.1183	Cf 35	-	-	-	S35C	1450	0,22	
C 53	1.1213	Cf 53	-	-	-	S50C	1450	0,22	
ACCIAIO NON LEGATO BONIFICATO QUENCHED AND TEMPERED NOT-ALLOY STEEL						C 0,15-0,55% 250 HB			
C 28 Mn	1.1170	28 Mn 6	1330	150 M 28	20 M 5	SCMn1	1600	0,22	
-	1.0726	35 S 20	1140	212 M 36	35 MF 4	-	1600	0,22	
-	1.1167	36 Mn 5	-	-	-	SMn438(H)	1600	0,22	
-	1.1157	40 Mn 4	1039	150 M 36	35 M 5	-	1600	0,22	
C 35	1.0501	C 35	1035	060 A 35	AF 55 C 35	S35C	1600	0,22	
C 45	1.0503	C 45	1045	080 M 46	AF 65 C 45	S45C	1600	0,22	
C 45	1.1191	GS-Ck 45	1045	080 M 46	XC 42	S45C	1600	0,22	
C 36	1.1183	Cf 35	-	-	-	S35C	1600	0,22	
C 53	1.1213	Cf 53	-	-	-	S50C	1600	0,22	
ACCIAIO NON LEGATO RICOTTO ANNEALED NOT-ALLOY STEEL						C > 0,55% 220 HB			
C 36 KU	1.1545	C 105 W1	W 110	-	Y1 105	SK3	1600	0,24	
-	1.1663	C 125 W	W 112	-	Y2 120	SK2	1600	0,24	
C 55	1.0535	C 55	1055	070 M 55	-	S55C	1600	0,24	
C 60	1.0601	C 60	1060	080 A 62	CC 55	-	1600	0,24	
-	1.1274	Ck 101	1095	060 A 96	-	SUP4	1600	0,24	
C 50	1.1203	Ck 55	1055	070 M 55	XC 55	S55C	1600	0,24	
C 60	1.1221	Ck 60	1060	080 A 62	XC 60	S58C	1600	0,24	
-	1.5710	36 NiCr 6	3135	640 A 35	35 NC 6	SNC236	1600	0,24	
-	1.5120	38 MnSi 4	-	-	-	-	1600	0,24	
ACCIAIO NON LEGATO BONIFICATO QUENCHED AND TEMPERED NOT-ALLOY STEEL						C > 0,55% 300 HB			
C 36 KU	1.1545	C 105 W1	W 110	-	Y1 105	SK3	1700	0,24	
-	1.1663	C 125 W	W 112	-	Y2 120	SK2	1700	0,24	
C 55	1.0535	C 55	1055	070 M 55	-	-	1700	0,24	
C 60	1.0601	C 60	1060	080 A 62	CC 55	-	1700	0,24	
-	1.1274	Ck 101	1095	060 A 96	-	SUP4	1700	0,24	
C 50	1.1203	Ck 55	1055	070 M 55	XC 55	S55C	1700	0,24	
C 60	1.1221	Ck 60	1060	080 A 62	XC 60	S58C	1700	0,24	
-	1.5710	36 NiCr 6	3135	640 A 35	35 NC 6	SNC236	1700	0,24	
-	1.5120	38 MnSi 4	-	-	-	-	1700	0,24	
ACCIAIO DEBOLMENTE LEGATO RICOTTO ANNEALED LOW ALLOY STEEL						180 HB			
-	1.2067	100Cr 6	L 3	BL 3	Y 100 C 6	-	1700	0,24	
107 WCr 5	1.2419	105 WCr 6	-	-	105 WC 13	SKS2;SKS3	1700	0,24	
-	1.7380	12 CrMo 9 10	A 182-F22	1501-622 Gr.31	10 CD 9. 10	-	1700	0,24	
14 CrMo 4 5	1.7335	13 CrMo 4 4	A 182-F11	1501-620 Gr 27	15 CD 3.5	-	1700	0,24	
-	1.7715	14 MoV 6 3	-	1503-660-440	-	-	1700	0,24	
14 Ni 6	1.5622	14 Ni 6	A 350-LF 5	-	16 N 6	-	1700	0,24	
16 NiCr 11	1.5732	14 NiCr 10	3415	-	14 NC 11	SNC415(H)	1700	0,24	
16 NiCr 11	1.5752	14 NiCr 14	3310;9314	655 M 13	12 NC 15	SNC815(H)	1700	0,24	
-	1.6657	14 NiCrMo 34	-	832 M13	-	-	1700	0,24	
-	1.7015	15 Cr 3	5015	523 M 15	12 C 3	SCR415(H)	1700	0,24	







								VDI 3323 GR.		
UNI	W/STOFF DIN	AISI	BS	AFNOR	JIS	kc.1	mc			
ACCIAIO DEBOLMENTE LEGATO RICOTTO ANNEALED LOW ALLOY STEEL						180 HB				
-	1.7262	15 CrMo 5	-	-	12 CD 4	SCM415(H)	1700	0,24	6	
16 Mo3KW	1.5415	15 Mo 3	A 104 Gr A	1501-240	15 D 3	-	1700	0,24		
16 MnCr 5	1.7131	16 MnCr 5	5115	527 M 17	16 MC 5	-	1700	0,24		
16 Mo 5	1.5423	16 Mo 5	4520	1503-245-420	-	-	1700	0,24		
-	1.6587	17 CrNiMo 6	-	820 A 16	18 NCD 6	-	1700	0,24		
20 NiCrMo 2	1.6523	21 NiCrMo 2	8620	805 M 20	20 NCD 2	SNM220(H)	1700	0,24		
25 CrMo 4	1.7218	25 CrMo 4	4130	1717 CDS 110	25 CD 4 S	SCM420;SCM430	1700	0,24		
32 CrMo 12	1.7361	32 CrMo 12	-	722 M 24	30 CD 12	-	1700	0,24		
34 Cr 4	1.7033	34 Cr 4	5132	530 A 32	32 C 4	SCr430(H)	1700	0,24		
35 CrMo 4	1.7220	34 CrMo 4	4135; 4137	708 A 37	35 CD 4	SCM432;SCCRM3	1700	0,24		
35 NiCrMo 6	1.6582	34 CrNiMo 6	4340	817 M 40	35 NCD 6	-	1700	0,24		
36 NiCrMo 4	1.6511	36 CrNiMo 4	9840	816 M 40	40 NCD 3	-	1700	0,24		
-	1.8523	39 CrMoV 13 9	-	897 M 39	-	-	1700	0,24		
40 NiCrMo 2	1.6546	40 NiCrMo 2 2	8740	311-TYPE 7	40 NCD 2	SNM240	1700	0,24		
41 Cr 4	1.7035	41 Cr 4	5140	530 M 40	42 C 4	SCr440(H)	1700	0,24		
41 CrAlMo 7	1.8509	41 CrAlMo 7	A 355 Cl A	905 M 39	40 CAD 6.12	-	1700	0,24		
41 CrMo 4	1.7223	41 CrMo 4	4142; 4140	708 M 40	42 CD 4 TS	SCM440	1700	0,24		
-	1.7045	42 Cr 4	5140	530 A 40	42 C 4 TS	SCr440	1700	0,24		
42 CrMo 4	1.7225	42 CrMo 4	4142; 4140	708 M 40	42 CD 4	SCM440(H)	1700	0,24		
45 WCrV 8 KU	1.2542	45 WCrV 7	S 1	BS 1	-	-	1700	0,24		
50 CrV 4	1.8159	50 CrV 4	6150	735 A 50	50 CV 4	SUP10	1700	0,24		
-	1.7176	55 Cr 3	5155	527 A 60	55 C 3	SUP9(A)	1700	0,24		
-	1.2713	55 NiCrMoV 6	L 6	-	55 NCDV 7	SKT4	1700	0,24		
55 Si 8	1.0904	55 Si 7	9255	240 A 53	55 S 7	-	1700	0,24		
-	1.8161	58 CrV 4	-	-	-	-	1700	0,24		
60 SiCr 8	1.0961	60 SiCr 7	9262	-	60 SC 7	-	1700	0,24		
ACCIAIO DEBOLMENTE LEGATO BONIFICATO QUENCHED AND TEMPERED LOW-ALLOY STEEL						250-300 HB				
-	1.7380	12 CrMo 9 10	A 182-F22	1501-622 Gr.31	10 CD 9. 10	-	1800	0,24		7-8
14 CrMo 4 5	1.7335	13 CrMo 4 4	A 182-F11	1501-620 Gr 27	15 CD 3.5	-	1800	0,24		
-	1.7715	14 MoV 6 3	-	1503-660-440	-	-	1800	0,24		
-	1.5622	14 Ni 6	A 350-LF 5	-	16 N 6	-	1800	0,24		
16 NiCr 11	1.5732	14 NiCr 10	3415	-	14 NC 11	SNC415(H)	1800	0,24		
-	1.5752	14 NiCr 14	3310;9314	655 M 13	12 NC 15	SNC815(H)	1800	0,24		
15 NiCrMo 13	1.6657	14 NiCrMo 13 4	-	-	-	-	1800	0,24		
-	1.7015	15 Cr 3	5015	523 M 15	12 C 3	SCr415(H)	1800	0,24		
-	1.7262	15 CrMo 5	-	-	12 CD 4	SCM415(H)	1800	0,24		
16 Mo3 KW	1.5415	15 Mo 3	A 104 Gr A	1501-240	15 D 3	-	1800	0,24		
16 MnCr 5	1.7131	16 MnCr 5	5115	527 M 17	16 MC 5	-	1800	0,24		
-	1.5423	16 Mo 5	4520	1503-245-420	-	-	1800	0,24		
-	1.6587	17 CrNiMo 6	-	820 A 16	18 NCD 6	-	1800	0,24		
20 NiCrMo 2	1.6523	21 NiCrMo 2	8620	805 M 20	20 NCD 2	SNM220(H)	1800	0,24		
25 CrMo 4	1.7218	25 CrMo 4	4130	1717 CDS 110	25 CD 4 S	SCM420;SCM430	1800	0,24		
34 Cr 4	1.7033	34 Cr 4	5132	530 A 32	32 C 4	SCr430(H)	1800	0,24		
ACCIAIO DEBOLMENTE LEGATO BONIFICATO QUENCHED AND TEMPERED LOW-ALLOY STEEL						350 HB				
-	1.2067	100Cr 6	L 3	BL 3	Y 100 C 6	-	1900	0,24	9	
107 WCr 5	1.2419	105 WCr 6	-	-	105 WC 13	SKS2;SKS3	1900	0,24		
32 CrMo 12	1.7361	32 CrMo 12	-	722 M 24	30 CD 12	-	1900	0,24		
35 CrMo 4	1.7220	34 CrMo 4	4135; 4137	708 A 37	35 CD 4	SCM432;SCCRM3	1900	0,24		
35 NiCrMo 6	1.6582	34 CrNiMo 6	4340	817 M 40	35 NCD 6	-	1900	0,24		
36 NiCrMo 4	1.6511	36 CrNiMo 4	9840	816 M 40	40 NCD 3	-	1900	0,24		
-	1.5710	36 NiCr 6	3135	640 A 35	35 NC 6	SNC236	1900	0,24		
-	1.5120	38 MnSi 4	-	-	-	-	1900	0,24		
-	1.8523	39 CrMoV 13 9	-	897 M 39	-	-	1900	0,24		
40 NiCrMo 2	1.6546	40 NiCrMo 2 2	8740	311-TYPE 7	40 NCD 2	SNM240	1900	0,24		
41 Cr 4	1.7035	41 Cr 4	5140	530 M 40	42 C 4	SCr440(H)	1900	0,24		
41 CrAlMo 7	1.8509	41 CrAlMo 7	A 355 Cl A	905 M 39	40 CAD 6.12	-	1900	0,24		
41 CrMo 4	1.7223	41 CrMo 4	4142; 4140	708 M 40	42 CD 4 TS	SCM440	1900	0,24		
-	1.7045	42 Cr 4	5140	530 A 40	42 C 4 TS	SCr440	1900	0,24		
42 CrMo 4	1.7225	42 CrMo 4	4142; 4140	708 M 40	42 CD 4	SCM440(H)	1900	0,24		
45 WCrV 8 KU	1.2542	45 WCrV 7	S 1	BS 1	-	-	1900	0,24		
50 CrV 4	1.8159	50 CrV 4	6150	735 A 50	50 CV 4	SUP10	1900	0,24		
-	1.7176	55 Cr 3	5155	527 A 60	55 C 3	SUP9(A)	1900	0,24		
-	1.2713	55 NiCrMoV 6	L 6	-	55 NCDV 7	SKT4	1900	0,24		
55 Si 8	1.0904	55 Si 7	9255	240 A 53	55 S 7	-	1900	0,24		
-	1.8161	58 CrV 4	-	-	-	-	1900	0,24		
-	1.0961	60 SiCr 7	9262	-	60 SC 7	-	1900	0,24		

								VDI 3323 GR.	
UNI	W/STOFF DIN	AISI	BS	AFNOR	JIS	kc1.1	mc		
ACCIAIO MOLTO LEGATO RICOTTO ANNEALED HIGH-ALLOY STEEL						200 HB			
12 Ni 19	1.5680	12 Ni 19	2515	-	Z 18 N 5	-	2000	0,23	
X 45 CrSi 8	1.4718	G-X 45 CrSi 9 3	HNV 3	401 S 45	Z 45 CS 9	SUH1	2000	0,23	
-	1.3355	S 18-0-1	T 1	BT 1	Z 80 WCV 18-04-01	SKH2	2000	0,23	
-	1.3255	S 18-1-2-5	T 4	BT 4	Z 80 WKCVCV 18-05-04-0	SKH3	2000	0,23	
HS 2 9 2	1.3348	S 2-9-2	M 7	-	Z 100 DCWV 09-04-02	-	2000	0,23	
HS 6 5 2	1.3343	S 6-5-2	M 2	BM 2	Z 85 WDCVCV 06-05-04-0	SKH51	2000	0,23	
HS 6 5 2 5	1.3243	S 6-5-2-5	-	-	Z 85 WDKCVCV 06-05-05	SKH55	2000	0,23	
X 100 CrMoV51KU	1.2363	X 100 CrMoV 5 1	A 2	BA 2	Z 100 CDV 5	SKD12	2000	0,23	
X 165 CrMoW12KU	1.2601	X 165 CrMoV 12	-	-	-	-	2000	0,23	
X 210 Cr 13KU (K100)	1.2080	X 210 Cr 12	D 3	BD 3	Z 200 C 12	SKD1	2000	0,23	
X 215 CrW 12 1KU	1.2436	X 210 CrW 12	-	-	-	SKD2	2000	0,23	
X 30 WCrV 9 3KU	1.2581	X 30 WCrV 9 3	H 21	BH 21	Z 30 WCV 9	SKD5	2000	0,23	
X 40 CrMoV 511KU	1.2344	X 40 CrMoV 5 1	H 13	BH 13	Z 40 CDV 5	SKD61	2000	0,23	
ACCIAIO MOLTO LEGATO BONIFICATO QUENCHED AND TEMPERED HIGH-ALLOY STEEL						350 HB			
12 Ni 19	1.5680	12 Ni 19	2515	-	Z 18 N 5	-	2500	0,23	
X 45 CrSi 8	1.4718	G-X 45 CrSi 9 3	HNV 3	401 S 45	Z 45 CS 9	SUH1	2500	0,23	
-	1.3355	S 18-0-1	T 1	BT 1	Z 80 WCV 18-04-01	SKH2	2500	0,23	
-	1.3255	S 18-1-2-5	T 4	BT 4	Z 80 WKCVCV 18-05-04-0	SKH3	2500	0,23	
HS 2 9 2	1.3348	S 2-9-2	M 7	-	Z 100 DCWV 09-04-02	-	2500	0,23	
HS 6 5 2	1.3343	S 6-5-2	M 2	BM 2	Z 85 WDCVCV 06-05-04-0	SKH51	2500	0,23	
HS 6 5 2 5	1.3243	S 6-5-2-5	-	-	Z 85 WDKCVCV 06-05-05	SKH55	2500	0,23	
X 100 CrMoV51KU	1.2363	X 100 CrMoV 5 1	A 2	BA 2	Z 100 CDV 5	SKD12	2500	0,23	
X 165 CrMoW12KU	1.2601	X 165 CrMoV 12	-	-	-	-	2500	0,23	
X 210 Cr 13KU (K100)	1.2080	X 210 Cr 12	D 3	BD 3	Z 200 C 12	SKD1	2500	0,23	
X 215 CrW 12 1KU	1.2436	X 210 CrW 12	-	-	-	SKD2	2500	0,23	
X 30 WCrV 9 3KU	1.2581	X 30 WCrV 9 3	H 21	BH 21	Z 30 WCV 9	SKD5	2500	0,23	
X 40 CrMoV511KU	1.2344	X 40 CrMoV 5 1	H 13	BH 13	Z 40 CDV 5	SKD61	2500	0,23	
ACCIAIO INOSSIDABILE FERRITICO O MARTENSITICO RICOTTO ANNEALED FERRITIC OR MARTENSITIC STAINLESS STEEL						200 HB			
X 6 Cr 13	1.4000	X 6 Cr 13	403	403 S 17	Z 6 C 13	SUS403	1700	0,21	
-	1.4001	G-X 7 Cr 13	-	-	-	-	1700	0,21	
-	1.4016	X 6 Cr 17	430	430 S 15	Z 8 C 17	SUS430	1700	0,21	
X 8 CrMo 17	1.4113	X 6 CrMo 17	434	434 S 17	Z 8 CD 17.01	SUS434	1700	0,21	
X 6 CrTi 17	1.4510	X 6 CrTi 17	430Ti	-	Z 4 CT 17	-	1700	0,24	
X 6 CrTi 12	1.4512	X 5 CrTi 12	409	409 S 19	Z 6 CT 12	SUH409	1700	0,24	
X 10 CrAl 12	1.4724	X 6 CrAl 13	405	405 S 17	Z 8 CA 12	SUS405	1700	0,24	
X 12 CrS 13	1.4005	X 12 CrS 13	416	416 S 21	Z 11 CF 13	SUS416	1700	0,24	
-	1.4006	X 10 Cr 13	410; CA-15	410 S 21	Z 12 C 13	SUS410	1700	0,21	
X 10 CrS 17	1.4104	X 12 CrMoS 17	430 F	-	Z 10 CF 17	SUS430F	1700	0,21	
X 20 Cr 13	1.4021	X 42 Cr 13	420	420 S 37	Z 20 C 13	-	1900	0,24	
X 30 Cr 13	1.4028	X 30 Cr 13	420	420 S 45	Z 30 C 13	(SUS420J1)	1900	0,24	
X 16 CrNi 16	1.4031	X 40 Cr 13	420	-	Z 40 C 14	(SUS420J1)	1900	0,24	
-	1.4057	X 20 CrNi 17 2	431	431 S 29	Z 15 CN 16.02	SUS431	1700	0,21	
-	1.4112	X 90 CrMov 18	440B	-	-	SUS440B	1900	0,24	
-	1.4923	X 22 CrMov 12 1	-	-	-	-	1900	0,24	
X 105 CrMo 17	1.4125	X 105 CrMo 17	440C	-	Z 100 CD 17	SUS440C	2000	0,24	
X 16 Cr 26	1.4749	X 18 CrN 28	446	-	-	SUH446	2000	0,24	
-	1.4935	X 20 Cr MoWV 12 1	422	-	-	-	2000	0,24	
ACCIAIO INOSSIDABILE MARTENSITICO BONIFICATO O INVECCHIATO QUENCHED AND TEMPERED OR AGED MARTENSITIC STAINLESS STEEL						330 HB			
X 12 CrS 13	1.4005	X 12 CrS 13	416	416 S 21	Z 11 CF 13	SUS416	1700	0,24	
-	1.4006	X 10 Cr 13	410; CA-15	410 S 21	Z 12 C 13	SUS410	2000	0,21	
X 10 CrS 17	1.4104	X 12 CrMoS 17	430 F	-	Z 10 CF 17	SUS430F	2000	0,21	
X 20 Cr 13	1.4021	X 42 Cr 13	420	420 S 37	Z 20 C 13	-	1900	0,24	
X 30 Cr 13	1.4028	X 30 Cr 13	420	420 S 45	Z 30 C 13	(SUS420J1)	1900	0,24	
X 16 CrNi 16	1.4031	X 40 Cr 13	420	-	Z 40 C 14	(SUS420J1)	1900	0,24	
-	1.4057	X 20 CrNi 17 2	431	431 S 29	Z 15 CN 16.02	SUS431	2000	0,21	
-	1.4112	X 90 CrMoV 18	440B	-	-	SUS440B	1900	0,24	
-	1.4923	X 22 CrMoV 12 1	-	-	-	-	1900	0,24	
X 105 Cr Mo 17	1.4125	X 105 CrMo 17	440C	-	Z 100 CD 17	SUS440C	2000	0,24	
X 16 Cr 26	1.4749	X 18 CrN 28	446	-	-	SUH446	2000	0,24	
-	1.4935	X 20 CrMoWV 12 1	422	-	-	-	2000	0,24	

									VDI 3323 GR.	
UNI	W/STOFF DIN	AISI	BS	AFNOR	JIS	kc1.1	mc			
ACCIAIO INOSSIDABILE AUSTENITICO SOLUBILIZZATO AUSTENITIC STAINLESS STEEL SOLUBILIZED						180 HB				14.1
X 5 CrNi 18 10	1.4301	X 5 CrNi 18 9	304; 304 H	304 S 15	Z 6 CN 18.09	SUS304	1900	0,20		
X 10 CrNiS 18.09	1.4305	X 10 CrNiS 18 9	303	303 S 21	Z 10 CNF 18.09	SUS303	1900	0,20		
X 2 CrNi 18 11	1.4306	X 2 CrNi 18 10	304L	304 S 11	Z 3 CN 19-11	SCS19	1750	0,20		
-	1.4308	G-X 6 CrNi 18 9	CF-8	304 C 15	Z 6 CN 18.10 M	SCS13	1900	0,20		
X 12 CrNi17 07	1.4310	X 12 CrNi 17 7	301	301 S 21	Z 12 CN 17.07	SUS301	1900	0,20		
X 8 CrNi 19 10	1.4312	X 8 CrNi 18 12	305	305 S 19	-	SUS305	1750	0,20		
-	1.4948	X 6 CrNi 18 11	304H	304 S 51	Z 5 CN 18-09	SUS304(H)	1750	0,20		
-	1.4311	X 2 CrNiN 18 10	304 LN	304 S 62	Z 2 CN 18.10	SUS304LN	1900	0,20		
X 5 CrNiMo 17 12	1.4401	X 5 CrNiMo 17 12 2	316	316 S 31	Z 7 CND 17-11-02	SUS316	1900	0,20		
X 2 CrNiMo 17 12	1.4404	X 2 CrNiMo 17 13 2	316L	316 S 11	Z 3 CND 17-12-02	-	1900	0,20		
-	1.4408	X 6 CrNiMo 18 10	CF-8M	304 C 15	-	SCS14	1900	0,20		
X2 CrNiMo 18 16	1.4428	X 2 CrNiMo 18 16 4	317L	317 S 12	Z 2 CND 19-15-04	SUS317L	1900	0,20		
X2 CrNiMo 17 13	1.4435	X 2 CrNiMo 18 14 3	316L	316 S 13	Z 3 CND 18-14-03	SCS16	1900	0,20		
-	1.4436	X 5 CrNiMo 17 13 3	316	316 S 16	Z 6 CND 17.12	-	1900	0,20		
-	1.4449	X 5 CrNiMo 17 13	317	317 S 16	-	SUS317	1900	0,20		
X 6 CrNiTi 18 11	1.4541	X 6 CrNiTi 18 10	321	321 S 12	Z 6 CNT 18.10	SUS321	1900	0,20		
X 6 CrNiMoTi 17 12	1.4571	X 6 CrNiMoTi 17 12 2	316 Ti	320 S 31	Z 6 CNT 17.12	-	1900	0,20		
X 6 CrNiNb 18 11	1.4550	X 6 CrNiNb 18 10	347	347 S 17	Z 6 CNNb 18.10	SUS347	1900	0,20		
X 6 CrNi 23 14	1.4833	X 6 CrNi 22 13	309S	309 S 13	Z 15 CN 24-13	SUS309S	1900	0,20		
X 6 CrNi 25 20	1.4845	X 12 CrNi 25 21	310 S	310 S 24	Z 12 CN 25.20	SUH310	1900	0,20		
X 2 CrMnN 17 7 5	1.4371	X 3 CrMnNiN 18 8 7	202	284 S 16	Z 8 CMN 18-08-05	SUS202	2050	0,20		
X 2 CrNiMoN 17 13 5	1.4439	X 2 CrNiMoN 17 13 5	S31726	-	Z 3 CND 18-14-06 AZ	-	2050	0,20		
X 16 CrNiSi 25 20	1.4841	X 15 CrNiSi 25 20	310	314 S 31	Z 15 CNS 25-20	-	2050	0,20		
-	1.4864	X 12 NiCrSi 16	330	NA 17	Z 12 NCS 35-16	SUH330	2050	0,20		
ACCIAIO INOSSIDABILE AUSTENITICO-FERRITICO (DUPLEX) SOLUBILIZZATO FERRITIC-AUSTENITIC STAINLESS STEEL SOLUBILIZED						230-260 HB				14.2
X 2 CrNiN 23 4	1.4362	X2 CrNiN 23 4	S32304	-	Z 2 CN 23-04 AZ	-	2150	0,20		
X 2 CrNiMoN 17 11 2	1.4406	X2 CrNiMoN 17 13 2	316LN	316 S 61	Z 2 CND 17-12 AZ	SUS316LN	2150	0,20		
X 2 CrNiMoN 17 13 3	1.4429	X2 CrNiMoN 17 13 2	316LN	316 S 63	Z 2 CND 17-13 AZ	SUS316LN	2150	0,20		
X 1 NiCrMoCu 25 20 5	1.4539	X2 NiCrMoCu 25 20 5	CN-7M-No8904	904 S 13	Z 1 NCDU 25-20	-	2150	0,20		
X 2 CrNiMoN 25 7 4	1.4410	X3 CrNiMoN 25 7 4	S32750	-	-	-	2150	0,20		
-	1.4417	X2 CrNiMoSi 15	S31500	-	2376	-	2150	0,20		
-	1.4460	X2 CrNiMoZ75	329	-	-	SUS329JL	2150	0,20		
-	1.4462	X2 CrNiMoN 22-5-3	S31803	318 S 13	Z 3 CND ZZ-05 AZ	-	2150	0,20		
X 2 CrNiMoCuWN 25 7 4	1.4501	-	-	-	-	-	2150	0,20		
X 2 CrNiMoCuN 25 6 3	1.4507	-	-	-	-	-	2150	0,20		
-	1.4821	X20 CrNiSi25 4	-	-	Z 20 CNS25.04	-	2150	0,20		
-	1.4823	G-X40 CrNiSi27 4	-	-	-	-	2150	0,20		
X 4 CrNiCuNb 16 4	1.4532	X7 CrNiMoAl 15 7	15-7 PH	-	Z 8 CNDA 15.07	-	2150	0,20		
X 4 CrNiCuNb 16 4	1.4540	X4 CrNiCuNb 16 4	15-5 PH	-	Z 6 CNU 15.05	-	2150	0,20		
X 5 CrNiCuNb 17 4	1.4542	X5 CrNiCuNb 17 4	S17400	-	-	SCS24	2150	0,20		
X 7 CrNiAl 17 7	1.4568	X7 CrNiAl177	17-7 PH	-	Z 8 CNA 17.07	-	2150	0,20		
GHISA GRIGIA PERLITICA / FERRITICA PEARLITIC/FERRITIC GRAY IRON						180 HB				15
G 10	0.6010	GG-10	A48-20 B	-	Ft 10 D	-	1150	0,22		
G 14	0.6015	GG-15	A48-25 B	GRADE 150	Ft 15 D	FC150	1150	0,22		
G 20	0.6020	GG-20	A48-30 B	GRADE 220	Ft 20 D	FC200	1150	0,22		
G 25	0.6025	GG-25	A48-40 B	GRADE 260	Ft 25 D	FC250	1150	0,22		
GHISA GRIGIA PERLITICA / MARTENSITICA PEARLITIC/MARTENSITIC GRAY IRON						260 HB				16
G 25	0.6025	GG-25	A48-40 B	GRADE 260	Ft 25 D	FC250	1300	0,28		
G 30	0.6030	GG-30	A48-45 B	GRADE 300	Ft 30 D	FC300	1300	0,28		
G 35	0.6035	GG-35	A48-50 B	GRADE 350	Ft 35 D	FC350	1300	0,28		
-	0.6040	GG-40	A48-60 B	GRADE 400	Ft 40 D	-	1300	0,28		
GHISA A GRAFITE SFEROIDALE (NODULARE) FERRITICA FERRITIC NODULAR CAST IRON						160 HB				17
-	0.7033	GGG-35.3	-	-	-	-	1200	0,25		
GS 400-12	0.7040	GGG-40	60-40-18	SNG 420-12	FGS 400-12	FCD400	1200	0,25		
GSO 42-15	0.7043	GGG-40.3	-	SNG 370-17	FGS 370-17	-	1200	0,25		
GHISA A GRAFITE SFEROIDALE (NODULARE) PERLITICA PEARLITIC NODULAR CAST IRON						250 HB				18
GS 500-7	0.7050	GGG-50	65-45-12	SNG 500-7	FGS 500-7	FCD500	1350	0,28		
GS 600-2	0.7060	GGG-60	80-55-06	SNG 600-3	FGS 600-3	FCD600	1350	0,28		
GS 700-2	0.7070	GGG-70	100-70-03	SNG 700-2	FGS 700-2	FCD700	1350	0,28		
-	0.7660	GGG-NiCr 20 2	A 439 TY.D2	S-NiCr 20 2	S-NC 20 2	-	1350	0,28		
-	0.7652	GGG-NiMn 13 7	-	S-NiMn 13 7	S-NM 13 7	-	1350	0,28		

								VDI 3323 GR.
UNI	W/STOFF	DIN	AISI	BS	AFNOR	JIS	kc1.1	mc
GHISA MALLEABILE (DURA) FERRITICA FERRITIC MALLEABLE (HARD) CAST IRON 130 HB								
GMB40	0.8040	GTW-40	-	W410/4	MB40-10	-	1200	0,25
GMB45	0.8045	GTW-45	-	-	-	-	1200	0,25
-	0.8055	GTW-55	-	-	-	-	1200	0,25
-	0.8065	GTW-65	-	-	-	-	1200	0,25
-	0.8135	GTS-35-10	-	B 340-12	MN 35-10	-	1200	0,25
GMN 45	0.8145	GTS-45-06	-	P 440-7	-	FCMW370	1200	0,30
GHISA MALLEABILE (DURA) PERLITICA PEARLITIC MALLEABLE (HARD) CAST IRON 230 HB								
-	0.8035	GTW-35	-	W340/3	MB35-7	-	1500	0,30
GMN 55	0.8155	GTS-55-04	-	P 5110-4	MP 50-5	FCMP490	1500	0,30
GMN 65	0.8165	GTS-65-02	-	P 570-3	MP 60-3	FCMP590	1500	0,30
-	0.8170	GTS-70-02	-	P 690-2	IP 70-2	FCMP690	1500	0,30
ALLUMINIO E SUE LEGHE PER ESTRUSIONE NON INVECCHIABILE ALUMINUM AND WROUGHT ALUMINUM ALLOYS, CANNOT BE AGED 60 HB								
-	3.0205	Al 99	-	-	-	-	700	0,25
-	3.0255	Al99,5	1000	L31/34/36	A59050C	-	700	0,25
-	3.3315	AlMg 1	-	-	-	-	700	0,25
LEGHE DI ALLUMINIO ESTRUSE, INVECCHIABILE WROUGHT ALUMINUM ALLOYS, CAN BE AGED 100 HB								
-	3.1325	AlCuMg 1	-	-	-	-	700	0,25
-	3.2315	AlMgSi 1	-	-	-	-	700	0,25
LEGHE DI ALLUMINIO FUSE, NON INVECCHIABILE CAST ALUMINUM ALLOYS, CANNOT BE AGED SI < 12% 80 HB								
-	3.1655	AlCuSiPb	-	-	-	-	700	0,25
-	3.1754	G-AlCu5Ni1,5	-	-	-	-	700	0,25
811-04	3.4345	AlZnMgCu0,5	7050	L86	AZ 4 GU/9051	-	700	0,25
-	3.2581	G-AlSi 12	-	-	-	-	700	0,25
-	3.2163	G-AlSi9Cu3	-	-	-	-	700	0,25
LEGHE DI ALLUMINIO FUSE, INVECCHIABILE CAST ALUMINIUM ALLOYS, CAN BE AGED SI < 12% 90 HB								
-	2.1871	G-AlCu4TiMg	-	-	-	-	700	0,25
-	3.2371	G-AlSi7Mg	4218 B	-	-	-	700	0,25
-	3.2381	G-AlSi10Mg	-	-	-	-	700	0,25
LEGHE DI ALLUMINIO FUSE, NON INVECCHIABILE CAST ALUMINUM ALLOYS, CANNOT BE AGED SI > 12% 130 HB								
RAME E LEGHE DI RAME : BRONZO - OTTONE, LEGHE AUTOMATICHE COPPER AND COPPER ALLOYS: BRONZE, BRASS, FREE CUTTING ALLOYS Pb 1%								
-	2.0375	CuZn36Pb3	-	-	-	-	700	0,27
-	2.1090	G-CuSn7ZnPb	C 93200	-	U-E 7 Z 5 Pb 4	-	700	0,27
-	2.1096	G-CuSn5ZnPb	C 83600	LG 2	U-E 5 Pb 5 Z 5	-	700	0,27
-	2.1098	G-CuSn2ZnPb	-	-	-	-	700	0,27
RAME E LEGHE DI RAME : BRONZO - OTTONE, IN GETTI COPPER AND COPPER ALLOYS: BRONZE AND CAST BRASS 90 HB								
-	2.0240	CuZn 15	C23000	CZ 102	CuZn 15	-	700	0,27
-	2.0592	G-CuZn 35 Al 1	C 86500	HTB 1	U-Z 36 N 3	-	700	0,27
-	2.1292	G-CuCrF 35	C 81500	CC1-FF	-	-	700	0,27
-	2.1293	CuCrZr	C 18200	CC 102	U-Cr 0,8 Zr	-	700	0,27
RAME E LEGHE DI RAME : BRONZO, RAME SENZA Pb, RAME ELETTROLITICO COPPER AND COPPER ALLOYS: BRONZE, COPPER WITHOUT LEAD, ELECTROLYTIC COPPER 100 HB								
-	2.0060	E-Cu 57	-	-	-	-	700	0,27
-	2.0590	G-CuZn40Fe	-	-	-	-	700	0,27
-	2.0966	CuAl 10 Ni 5 Fe 4	C 63000	Ca 104	U-A 10 N	-	700	0,27
-	2.0975	G-CuAl 10Ni	B-148-52	-	-	-	700	0,27
MATERIALI NON METALLICI: PLASTICA TERMOINDURENTE, PLASTICA RIFORZATA CON FIBRE NONMETALLIC MATERIALS: THERMOSETTING PLASTICS, FIBER-REINFORCED PLASTICS 29								
GOMMA DURA, EBANITE HARD RUBBER, EBONITE 30								

								VDI 3323 GR.
UNI	W/STOFF DIN	AISI	BS	AFNOR	JIS	kc1.1	mc	
LEGHE RESISTENTI AL CALORE, BASE Fe, RICOTTE ANNEALED, Fe-BASED, HIGH-TEMPERATURE ALLOYS						200 HB		
-	1.4558	X 2 NiCrAlTi 32 20	N 08800	NA 15	-	2600	0,24	31
-	1.4562	X 1 NiCrMoCu 32 28 7	N 08031	-	-	2600	0,24	
-	1.4563	X 1 NiCrMoCuN 31 27 4	N 08028	-	Z 1 NCDU 31.27	2600	0,24	
-	1.4864	X 12 NiCrSi 330	330	-	Z 12 NCS 35.16	2600	0,24	
-	1.4864	X 12 NiCrSi 36 16	N 08330	NA 17	Z 12 NCS 35.16	SUH330	2600	
LEGHE RESISTENTI AL CALORE, BASE Fe, TERMOINDURITE THERMOSETTING, Fe-BASED, HIGH-TEMPERATURE ALLOYS						280 HB		
-	1.4958	X 5 NiCrAlTi 31 20	-	-	-	3300	0,34	32
-	1.4977	X 40 CoCrNi 20 20	-	-	Z 42 CNKDOWNb	3300	0,34	
LEGHE RESISTENTI AL CALORE, BASE Ni O Co, RICOTTE ANNEALED, Ni- or Co-BASED, HIGH-TEMPERATURE ALLOYS						250 HB		
-	2.4360	NiCu30Fe	Monel 400	NA 13	NU 30	3300	0,24	33
-	2.4610	NiMo16Cr16Ti	Hastelloy C-4	-	-	3300	0,24	
-	2.4630	NiCr20Ti	Nimonic 75	HR 5, 203-4	NC 20 T	3300	0,24	
-	2.4631	NiCr20TiAl	-	HR 401,601	Nimonic 80 A	3300	0,24	
-	2.4642	NiCr29Fe	Inconel 690	-	NC 30 Fe	3300	0,24	
-	2.4810	G-NiMo30	Hastelloy C	-	-	3300	0,24	
-	2.4856	NiCr22Mo9Nb	Inconel 625	NA 21	NC 22FeDNb	3300	0,24	
-	2.4858	NiCr21Mo	Incoloy 825	NA 16	NC 21 Fe DU	3300	0,24	
LEGHE RESISTENTI AL CALORE, BASE Ni O Co, TERMOINDURITE THERMOSETTING, Ni- or Co-BASED, HIGH-TEMPERATURE ALLOYS						350 HB		
-	2.4375	NiCu30Al	Monel K 500	NA 18	NU 30 AT	3300	0,24	34
-	2.4668	NiCr19FeNbMo	Inconel 718	-	NC 19 Fe Nb	3300	0,24	
LEGHE RESISTENTI AL CALORE, BASE Ni O Co, DI FUSIONE CAST, Ni- or Co-BASED, HIGH-TEMPERATURE ALLOYS						320 HB		
-	2.4669	NiCr15Fe7TiAl	Inconel X-750	-	NC 15 TNb A	3300	0,24	35
-	2.4685	G-NiMo28	Hastelloy B	-	-	3300	0,24	
-	2.4694	NiCr16Fe7TiAl	Inconel 751	-	-	3300	0,24	
-	2.4764	CoCr20W15Ni	-	-	-	3300	0,24	
TITANIO PURO PURE TITANIUM						Rm 400		
-	3.7025	Ti 1	-	2 TA 1	-	1400	0,23	36
-	3.7124	TiCu2	R 50250	2 TA 21-24	-	1400	0,23	
-	3.7195	TiAl 3 v 2.5	-	-	-	1400	0,23	
-	3.7225	Ti 1 Pd	R 52250	TP 1	-	1400	0,23	
LEGHE TITANIO ALFA + BETA, TERMOINDURENTI TITANIUM ALLOYS ALPHA/BETA, THERMOSETTING						Rm 1050		
-	3.7115	TiAl5Sn2	-	-	-	1500	0,23	37
-	3.7145	TiAl6Sn2Zr4Mo2Si	R 54620	-	-	1500	0,23	
-	3.7165	TiAl6V4	R 56400	TA 10-13; TA 28	T-A 6 V	1500	0,23	
-	3.7175	TiAl6V6Sn2	-	-	-	1500	0,23	
-	3.7185	TiAl4MoSn2	-	TA 45-51; TA 57	-	1500	0,23	
ACCIAIO TEMPRATO E RINVENUTO HARDENED AND TEMPERED STEEL						45 HRC		38.1
ACCIAIO TEMPRATO E RINVENUTO HARDENED AND TEMPERED STEEL						55 HRC		38.2
ACCIAIO TEMPRATO E RINVENUTO HARDENED AND TEMPERED STEEL						60 HRC		39.1
ACCIAIO TEMPRATO E RINVENUTO HARDENED AND TEMPERED STEEL						> 62 HRC		39.2
GHISA DURA (BIANCA), FUSA WHITE CHILL CAST IRON						400 HB		40.1

 UNI	 W/STOFF DIN	 AISI	 BS	 AFNOR	 JIS	kc1.1	mc	VDI 3323 GR.
		GHISA DURA (BIANCA), FUSA WHITE CHILL CAST IRON				> 440 HB		40.2
		GHISA TEMPRATA E RINVENUTA WHITE CHILL CAST IRON				55 HRC		41.1
		GHISA TEMPRATA E RINVENUTA WHITE CHILL CAST IRON				> 57 HRC		41.2
		GRAFITE GRAPHITE						42
		RESINA PER MODELLI, LEGNO RESIN, WOOD						43

VICKERS (HV)	BRINELL (HB)	ROCKWELL (HRC)	SHORE C (Sh C)	Resistenza trazione Tensile strenght (N/mm ²)	VICKERS (HV)	BRINELL (HB)	ROCKWELL (HRC)	SHORE C (Sh C)	Resistenza trazione Tensile strenght (N/mm ²)
80	76,0	-	-	255	390	371	39,8	53	1255
85	80,7	-	-	270	400	380	40,8	55	1290
90	85,5	-	-	285	410	390	41,8	56	1320
95	90,2	-	-	305	420	399	42,7	57	1350
100	95,0	-	-	320	430	409	43,6	58	1385
105	99,8	-	-	335	440	418	44,5	59	1420
110	105	-	-	350	450	428	45,3	60	1455
115	109	-	16	370	460	437	46,1	61	1485
120	114	-	18	385	470	447	46,9	63	1520
125	119	-	19	400	480	(456)	47,7	-	1555
130	124	-	20	415	490	(466)	48,4	65	1595
135	128	-	-	430	500	(475)	49,1	-	1630
140	133	-	-	450	510	(485)	49,8	66	1665
145	138	-	21	465	520	(494)	50,5	-	1700
150	143	-	22	480	530	(504)	51,1	68	1740
155	147	-	23	495	540	(513)	51,7	-	1775
160	152	-	-	510	550	(523)	52,3	70	1810
165	156	-	-	530	560	(532)	53,0	-	1845
170	162	-	25	545	570	(542)	53,6	71	1880
175	166	-	-	560	580	(551)	54,1	-	1920
180	171	-	26	575	590	(561)	54,7	73	1955
185	176	-	27	595	600	(570)	55,2	-	1995
190	181	-	28	610	610	(580)	55,7	-	2030
195	185	-	-	625	620	(589)	56,3	75	2070
200	190	-	29	640	630	(599)	56,8	-	2105
205	195	-	-	660	640	(608)	57,3	77	2145
210	199	-	30	675	650	(618)	57,8	-	2180
215	204	-	31	690	660	-	58,3	-	-
220	209	-	32	705	670	-	58,8	79	-
225	214	-	-	720	680	-	59,2	80	-
230	219	-	33	740	690	-	59,7	-	-
235	223	-	-	755	700	-	60,1	81	-
240	228	20,3	34	770	720	-	61,0	83	-
245	233	21,3	35	785	740	-	61,8	84	-
250	238	22,2	-	800	760	-	62,5	86	-
255	242	23,1	36	820	780	-	63,3	87	-
260	247	24,0	37	835	800	-	64,0	88	-
265	252	24,8	-	850	820	-	64,7	90	-
270	257	25,6	38	865	840	-	65,3	91	-
275	261	26,4	39	880	860	-	65,9	92	-
280	266	27,1	-	900	880	-	66,4	93	-
285	271	27,8	40	915	900	-	67,0	95	-
290	276	28,5	41	930	920	-	67,5	96	-
295	280	29,2	-	950	940	-	68,0	97	-
300	285	29,8	40	965					
310	295	31,0	43	995					
320	304	32,2	45	1030					
330	314	33,3	46	1060					
340	323	34,4	47	1095					
350	333	35,5	48	1125					
360	342	36,6	50	1155					
370	352	37,7	51	1190					
380	361	38,8	52	1220					

