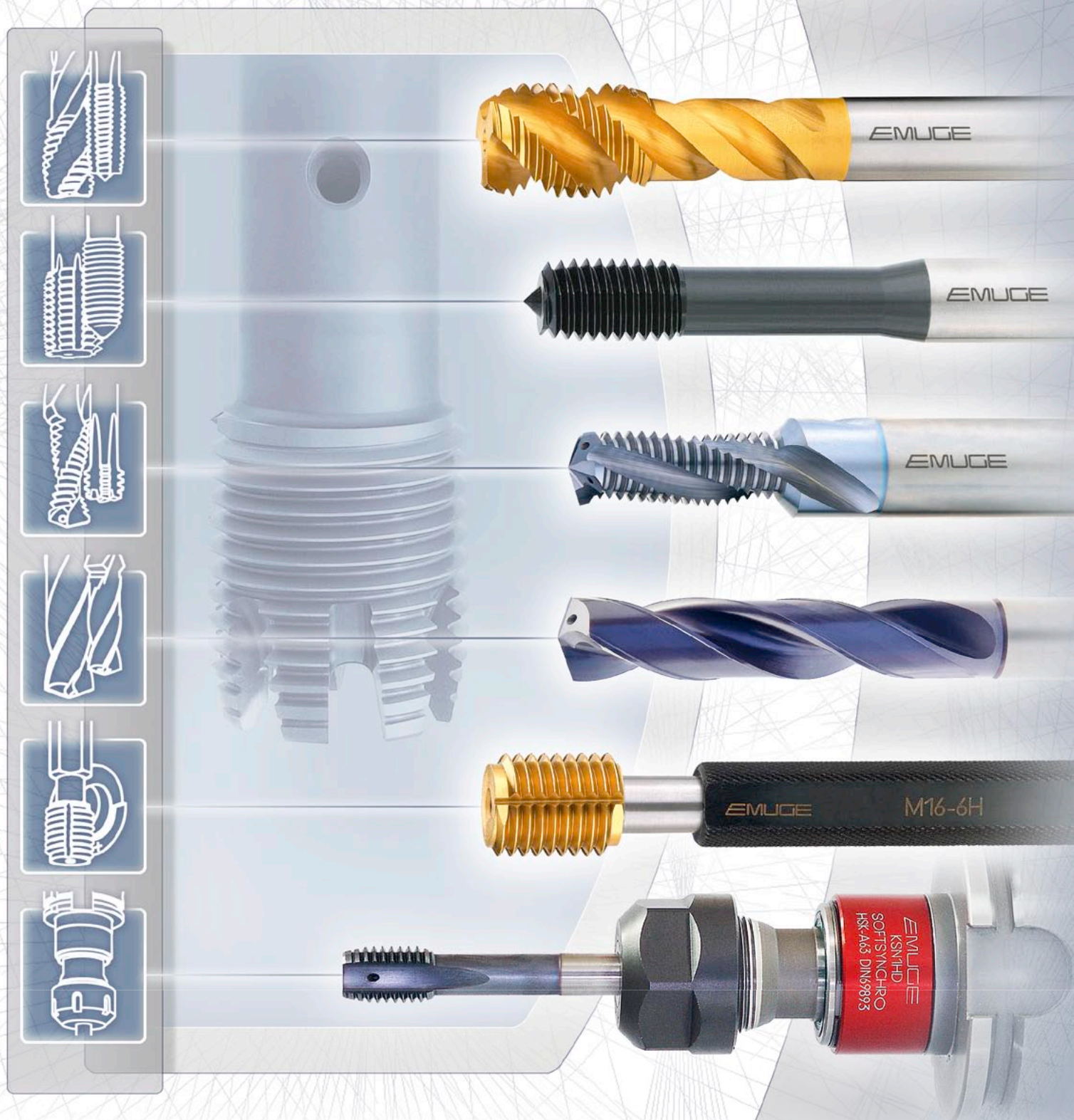


EMUGE

Technique de taraudage · Technique de serrage
Tecnica di filettatura · Tecnica di serraggio



EMUGE
FRANKEN

Informations techniques
Informazioni tecniche

140



Informations techniques 140

Le **catalogue outils EMUGE 140** présente la gamme complète d'outils disponibles sur stock. En plus des illustrations des outils avec leurs caractéristiques de performance, chaque chapitre comporte des informations techniques en allemand et en anglais. Ce fascicule en français et en italien est un **supplément pour le catalogue outils EMUGE 140**.

Les erreurs d'impression éventuelles d'ordre technique ou modifications de toute nature, ne justifient aucun recours. Les illustrations ne sont pas contractuelles. Les reproductions de textes et de photos, même sous forme d'extrait, ne sont pas autorisées sans notre accord au préalable.

Informazioni tecniche 140

Il **catalogo utensili EMUGE 140** presenta il programma completo di utensili disponibili a magazzino. Oltre alle rappresentazioni degli utensili con le loro caratteristiche di rendimento, ogni capitolo comprende delle informazioni tecniche in tedesco e inglese. Questo stampato in italiano e francese è un **complemento al catalogo utensili EMUGE 140**.

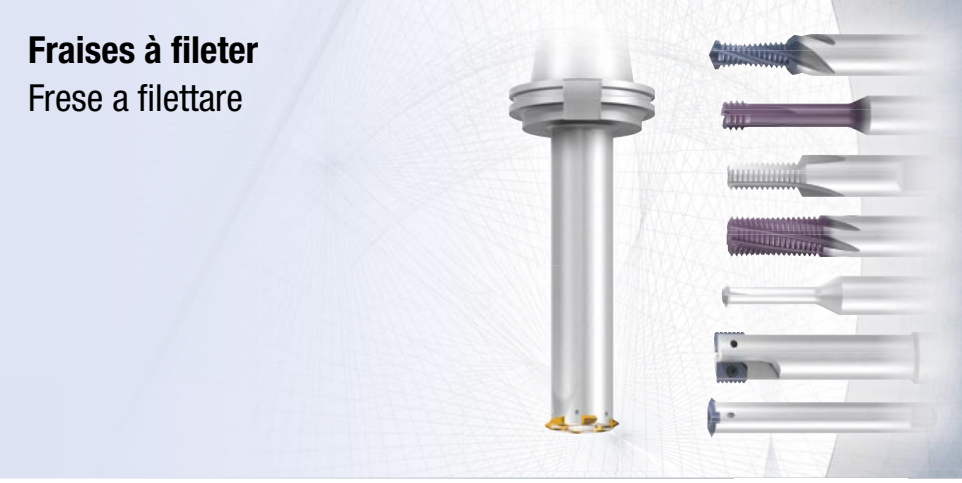
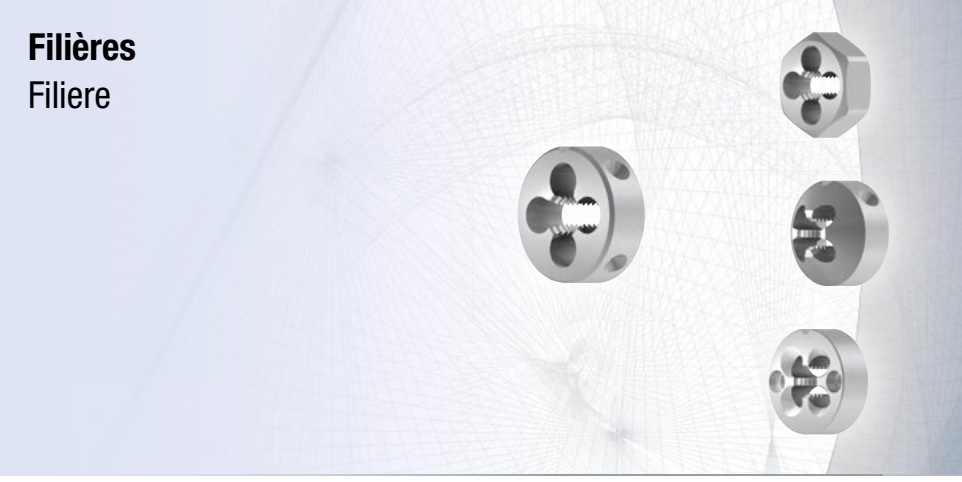
Modifiche di ogni tipo o errori di stampa di dati tecnici non danno diritto a reclami. Le rappresentazioni grafiche non sono impegnative. Non è permessa la riproduzione di testi o figure, anche parzialmente, senza la nostra autorizzazione.

EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Nürnberg Straße 96-100 · 91207 Lauf · GERMANY
Tel. +49 (0) 9123 / 186-0 · Fax +49 (0) 9123 / 14313

info@emuge.de · www.emuge.de

Page · Pagina

	1	11 - 48	Tarauds Maschi 
	2	49 - 76	Tarauds à refouler Maschi a rullare 
	3	77 - 106	Fraises à fileter Frese a filettare 
	4	107 - 118	Filières Filiere 

Page · Pagina

Forets hélicoïdaux

Punte elicoidali



119 - 138

5

**Calibres de contrôle**

Calibri filettati



139 - 156

6

**Mandrins de taraudage et appareils à tarauder**

Mandrini e apparecchi di maschiatura



139 - 192

7

**Informations générales**

Informazioni generali



193 - 200

8



Avec plus de 90 ans d'expérience à votre service

EMUGE conçoit et produit des outils de précision concernant les techniques d'usinage. Les tarauds et fraises toujours plus adaptés à chaque cas d'application sont nos points forts.

Les installations de production les plus modernes ainsi que des procédés de contrôle et de test garantissent la bonne qualité de nos produits. Il en est de même pour nos outils de serrage pour prise d'outils ou de pièces. Nous sommes persuadés que nos mandrins ou appareils à tarauder sont les seuls à pouvoir tirer le meilleur parti de nos outils de coupe. Nos forets hélicoïdaux récemment développés ainsi qu'un vaste programme de calibres de contrôle complètent notre gamme de produits.

Avec des représentants dans le monde entier, EMUGE est facilement joignable dans tous les pays. Cela garantit un service individuellement adapté à chaque pays ainsi qu'un service clientèle compétent.

Notre objectif principal est de proposer une solution globale à nos clients.

Un'azienda con oltre novant'anni di esperienza

EMUGE progetta e produce utensili di precisione per la lavorazione ad asportazione di truciolo. Punti chiave sono oggi gli utensili per tagliare e fresare filetti creati appositamente per le differenti condizioni d'impiego.

Impianti produttivi all'avanguardia e moderni procedimenti di controllo e di prova garantiscono l'elevata qualità dei nostri prodotti. Lo stesso vale per i nostri utensili di serraggio. Solo mandrini ed apparecchi di maschiatura appropriati e precisi permettono il pieno sfruttamento ed il giusto impiego dei nostri utensili. Le nostre punte elicoidali recentemente sviluppate ed un vasto programma di calibri filettati completano il ns. assortimento di prodotti.

Grazie a rappresentanti in tutto il mondo, EMUGE è facilmente raggiungibile dai clienti. Ciò garantisce un servizio adattato alle esigenze locali ed anche una buona assistenza tecnica dei clienti.

Siamo quindi in grado di offrirVi la soluzione più adatta per ogni caso di lavorazione.



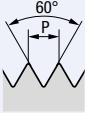
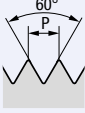
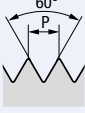
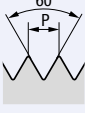
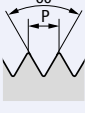
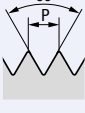
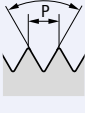
Investissement pour l'avenir

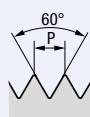
Avec le nouveau bâtiment de production d'une surface de plus de 12.000 m², EMUGE dispose de réserves de croissance pour des extensions dans la production. Le nouvel immeuble de bureaux de 3.000 m² augmente l'espace pour nos activités de recherche et développement ainsi que pour un centre d'essais clients moderne.

Investire nel futuro

Grazie al nuovo edificio di produzione con più di 12.000 m², EMUGE dispone di riserve di crescita per il futuro incremento della produttività. Nei nuovi uffici da 3.000 m² c'è spazio per le attività di ricerca e sviluppo ed anche per un centro di formazione estremamente moderno ed accogliente.



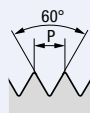
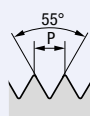
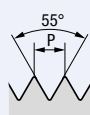
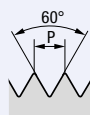
 M	Filetage Métrique ISO DIN 13	Filettatura ISO Metrica a passo grosso DIN 13
 MJ	Filetage MJ DIN ISO 5855	Filettatura MJ DIN ISO 5855
 MF	Filetage Métrique ISO à pas fin DIN 13	Filettatura ISO Metrica a passo fine DIN 13
 UNC	Filetage américain Unified ASME B1.1	Filettatura Unified a passo grosso ASME B1.1
 UNJC	Filetage américain Unified ASME B1.15	Filettatura Unified a passo grosso ASME B1.15
 UNF	Filetage américain à pas fin Unified ASME B1.1	Filettatura Unified a passo fine ASME B1.1
 UNJF	Filetage américain à pas fin Unified ASME B1.15	Filettatura Unified a passo fine ASME B1.15
 UNEF	Filetage américain à pas extra-fin Unified ASME B1.1	Filettatura Unified a passo extra fine ASME B1.1

**UN-8****Filetage Unified**
ASME B1.1

série avec pas constant

Filettatura Unified
ASME B1.1

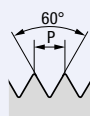
per diametri e passi speciali

**UNS****Filetage Unified**
ASME B1.1**Filettatura Unified**
ASME B1.1**G****Filetage pas du gaz Whitworth**
DIN EN ISO 228**Filettatura gas cilindrica Whitworth**
DIN EN ISO 228**Rp (BSPP)****Filetage pas du gaz cylindrique Whitworth**
DIN EN 10226-1 et ISO 7-1
pour assemblage avec étanchéité dans le filet**Filettatura gas cilindrica Whitworth**
DIN EN 10226-1 et ISO 7-1
per accoppiamento a tenuta sul filetto**NPSM****Filetage pas du gaz cylindrique américain**
ANSI B1.20.1

Filetage pas du gaz mécanique (au-préalable NPS)

Filettatura gas cilindrica americana
ANSI B1.20.1

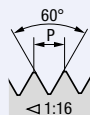
Filettatura per giunti meccanici (prima NPS)

**NPSF****Filetage pas du gaz cylindrique américain**
ANSI B1.20.3

Filetage pas du gaz étanche cylindrique, apparié avec le filetage extérieur conique NPTF ou PTF-SA-SHORT; calibre: conique

Filettatura gas cilindrica americana
ANSI B1.20.3

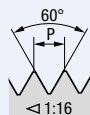
Filettatura a tenuta cilindrica, accoppiata con filettatura esterna conica NPTF oppure PTF-SA-SHORT; calibre di controllo: conico

**NPT****Filetage pas du gaz conique américain**
ANSI/ASME B1.20.1

pour filet avec joint d'étanchéité, conicité 1:16

Filettatura gas conica americana
ANSI/ASME B1.20.1

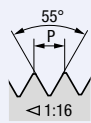
per filettature con guarnizioni, conicità 1:16

**NPTF****Filetage pas du gaz conique américain**
ANSI B1.20.3

pour filet sans joint d'étanchéité, conicité 1:16

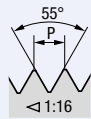
Filettatura gas conica americana
ANSI B1.20.3

per filettature senza guarnizioni, conicità 1:16


R (BSPT)
Filetage pas du gaz conique Whitworth
DIN EN 10226-1 et ISO 7-1

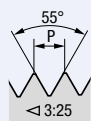
pour assemblage avec étanchéité dans le filet,
conicité 1:16

Filettatura gas conica Whitworth
DIN EN 10226-1 e ISO 7-1

per accoppiamento a tenuta sul filetto,
conicità 1:16

Rc (BSPT)
Filetage pas du gaz Whitworth
DIN EN 10226-2 et ISO 7-1

pour assemblage avec étanchéité dans le filet,
conicité 1:16

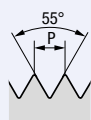
Filettatura gas conica Whitworth
DIN EN 10226-2 e ISO 7-1

per accoppiamento a tenuta sul filetto,
conicità 1:16

W keg
Filetage conique
DIN 477, DIN EN 144-1, DIN EN 629-1
et DIN EN ISO 11116-1

pour raccord fileté, conicité 3:25

Filettatura conica
DIN 477, DIN EN 144-1, DIN EN 629-1
e DIN EN ISO 11116-1

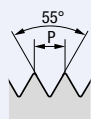
per bombole a gas, conicità 3:25

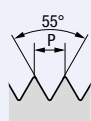

W zyl
Filetage cylindrique
DIN 477

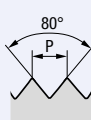
pour raccord latéral

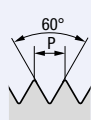
Filettatura cilindrica
DIN 477

per valvole di bombole a gas

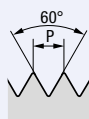

BSW
Filetage Whitworth
BS 84

Filettatura Whitworth a passo grosso
BS 84

BSF
Filetage à pas fin Whitworth
BS 84

Filettatura Whitworth a passo fine
BS 84

Pg
Filetage pour tubes électriques
DIN 40430

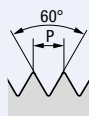
Filettatura per tubi in acciaio
DIN 40430

MF
Filetage Métrique ISO à pas fin
DIN EN 60423

Filettatura ISO Metrica a passo fine
DIN EN 60423

**EG M**

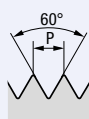
Filetage Métrique ISO
DIN 8140-2
 pour filets rapportés

Filettatura ISO Metrica
DIN 8140-2
 per filetti rapportati

**EG UNC**

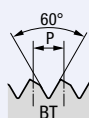
Filetage américain Unified
ASME B18.29.1
 pour filets rapportés

Filettatura Unified a passo grosso
ASME B18.29.1
 per filetti rapportati

**EG UNF**

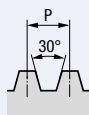
Filetage américain à pas fin Unified
ASME B18.29.1
 pour filets rapportés

Filettatura Unified a passo fine
ASME B18.29.1
 per filetti rapportati

**LK-M**

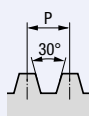
Filetage Métrique SELF-LOCK
Norme EMUGE

Filettatura SELF-LOCK Metrica
Norma EMUGE

**Tr**

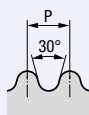
Filetage Métrique ISO trapézoïdal
DIN 103

Filettatura ISO Metrica trapezoidale
a passo grosso
DIN 103

**Tr-F**

Filetage Métrique ISO trapézoïdal
à pas fin
DIN 103

Filettatura ISO Metrica trapezoidale
a passo fine
DIN 103

**Rd**

Filetage rond
DIN 405

Filettatura tonda
DIN 405

Note:

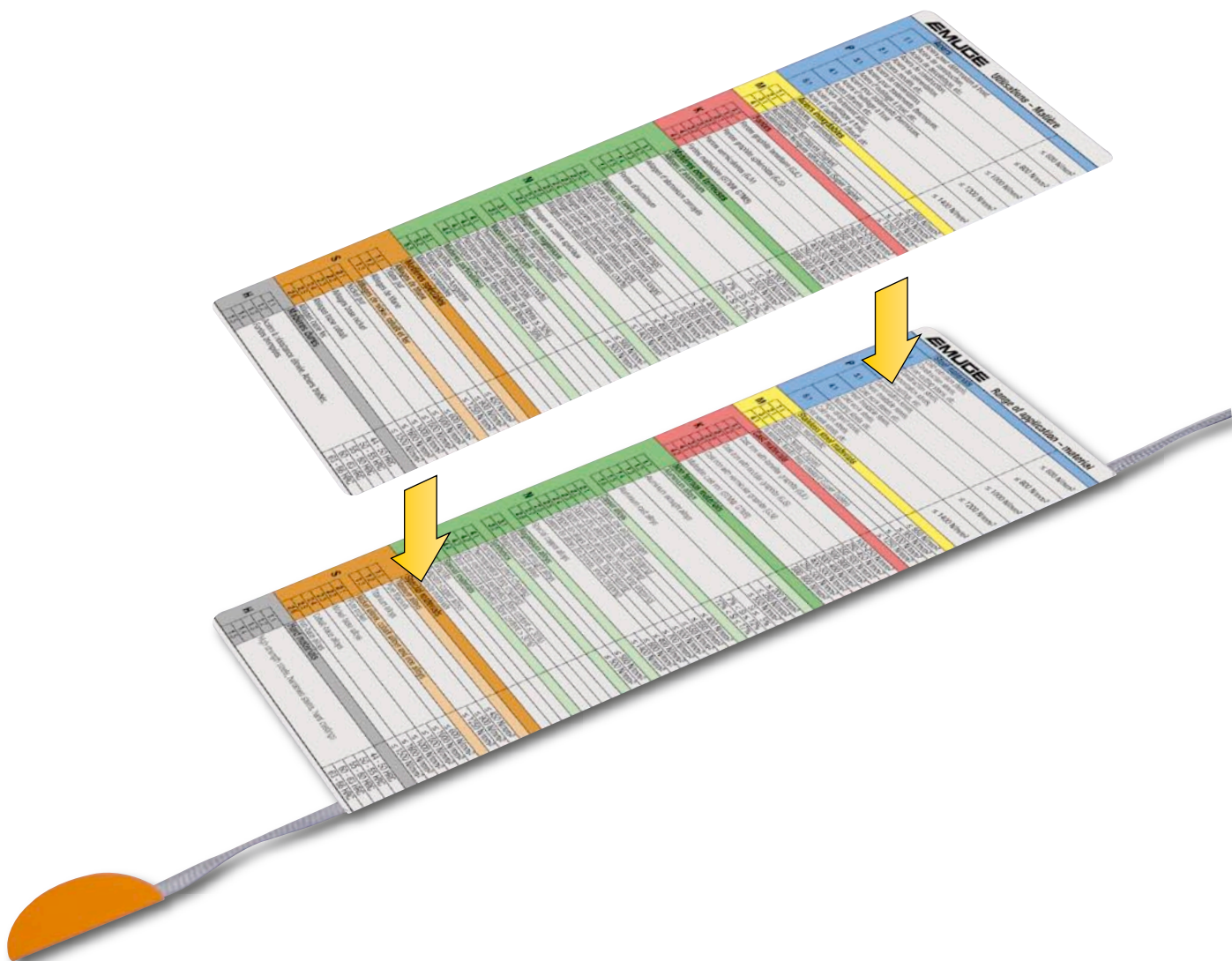
Page 201, une traduction en français-italien de la partie **EMUGE Utilisations – Matière** est disponible sous forme d'étiquettes autocollantes.

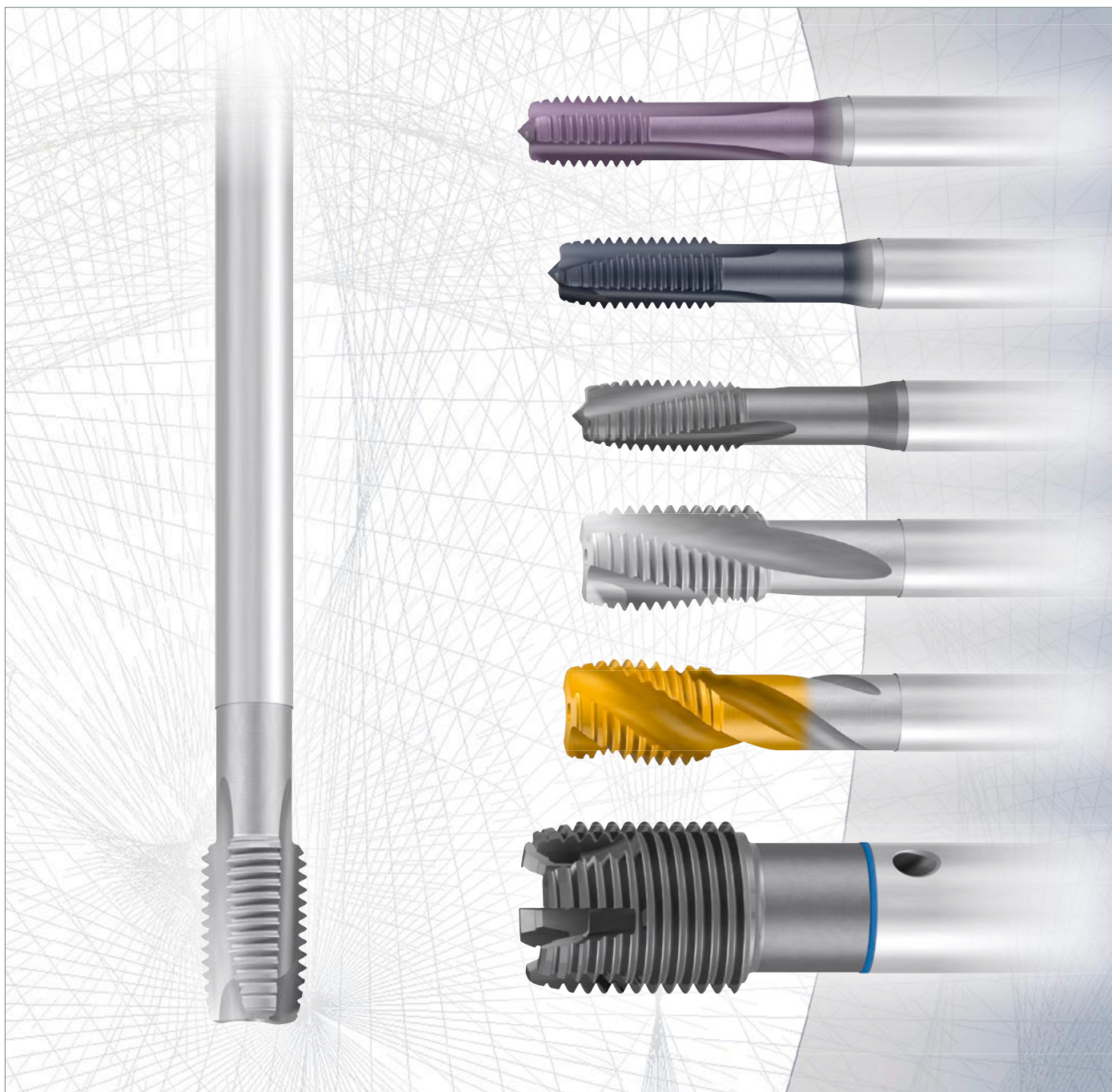
En cas de besoin, vous pouvez les coller sur le marque-page du **catalogue outils EMUGE 140**.

Nota:

A pagina 201 trovate le etichette autoadesive per **EMUGE Campo d'impiego – Materiali** in italiano e francese.

In caso di bisogno, potete incollarle sul segnalibro del **catalogo utensili EMUGE 140**.





Tarauds Maschi

Le taraudage coupant est la méthode **la plus connue** pour la réalisation d'un taraudage.

Les outils sont adaptés à des matières à usiner, formes de trou, lubrifiants et machines différents.

La maschiatura tagliata è il metodo **più noto** per la produzione di filettature interne.

Gli utensili sono costruiti in base a: materiali da lavorare, forme del foro, lubrificanti e macchine differenti.



	Choix d'outils et valeurs de coupe Scelta dell'utensile e valori di taglio	14 - 29
1.1	Formes des tarauds EMUGE Forme costruttive dei maschi EMUGE	30
1.2	Versions spéciales de tarauds (exemples) Esecuzioni speciali dei maschi (esempi)	31
1.3	Types de base des tarauds EMUGE Esecuzioni di base dei maschi EMUGE	32 - 34
1.4	Description des géométries EMUGE Descrizione delle geometrie EMUGE	35 - 37
1.5	Traitements de surface et revêtements EMUGE Trattamenti superficiali e rivestimenti EMUGE	38 - 39
1.6	Autres désignations EMUGE Ulteriori abbreviazioni EMUGE	40 - 41
1.7	Formes d'entrée Forme d'imbocco	42
1.8	Lubrifiants Lubrorefrigeranti	43
1.9	Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Métrique (représentation graphique) Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Metrica (rappresentazione schematica)	44
1.10	Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Unified (représentation graphique) Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Unified (rappresentazione schematica)	45
1.11	Représentation graphique du couple lors du taraudage coupant Diagramma schematico del momento torcente nella maschiatura tagliata	46
1.12	Questionnaire technique: Taraudage Questionario tecnico: Maschi	47 - 48



Choix d'outils et valeurs de coupe

Remarques:

Les valeurs de vitesse de coupe (v_c en m/min) indiquées dans les colonnes respectives ne sont qu'indicatives et doivent être adaptées individuellement aux conditions d'usinage (matériau, lubrification, machine etc.).

Indication de l'aptitude de l'outil:

- **Taraut très approprié**
- Taraut approprié



= Lubrifiant préconisé

- E = Émulsion
- O = Huile de taraudage
- P = Pâte de taraudage
- M = Micro-lubrification (MMS)
- A = Sec / Air comprimé



= Forme DIN / filets (longueur d'entrée)

Scelta dell'utensile e valori di taglio

Attenzione:

I valori di velocità di taglio (v_c in m/min) qui elencati sono puramente indicativi e devono essere adattati alle condizioni d'impiego (materiale, lubrorefrigerazione, macchina utensile ecc.).

L'idoneità dell'utensile è descritta come segue:

- **Maschio molto adatto**
- Maschio adatto



= Lubrorefrigerante consigliato

- E = Emulsione
- O = Olio da taglio
- P = Pasta da taglio
- M = Lubrificazione minimale (MMS)
- A = Secco / Aria compressa

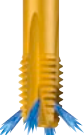


= Forma DIN / filetti d'imbocco

Utilisations – Matière Campo d'impiego – Materiali				Exemples de matière Esempi di materiale	Numéros de matière Numero materiale
P	Aciers	Acciai			
	1.1 Aciers pour déformation à froid, Aciers de construction, Aciers de décolletage, etc.	Acciai estrusi a freddo, Acciai da costruzione, Acciai alta velocità, ecc.	≤ 600 N/mm ²	Cq15 S235JR (St37-2) 10SPb20	1.1132 1.0037 1.0722
	2.1 Aciers de construction, Aciers de cémentation, Aciers moulés, etc.	Acciai da costruzione, Acciai da cementazione, Fusione d'acciaio, ecc.	≤ 800 N/mm ²	E360 (St70-2) 16MnCr5 GS-25CrMo4	1.0070 1.7131 1.7218
	3.1 Aciers de cémentation, Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, etc.	Acciai da cementazione, Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, ecc.	≤ 1000 N/mm ²	20MnCr3 42CrMo4 102Cr6	1.7320 1.7225 1.2067
	4.1 Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, Aciers nitrurés, etc.	Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai da nitrurazione, ecc.	≤ 1200 N/mm ²	50CrMo4 X45NiCrMo4 31CrMo12	1.7228 1.2767 1.8515
M	5.1 Aciers fortement alliés, Aciers d'outillage à froid, Aciers d'outillage à chaud, etc.	Acciai fortemente legati, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai per lavorazioni a caldo, ecc.	≤ 1400 N/mm ²	X38CrMoV5-3 X100CrMoV8-1-1 X40CrMoV5-1	1.2367 1.2990 1.2344
	Aciers inoxydables	Acciai inossidabili			
	1.1 Ferritiques, martensitiques	Ferritici, martensitici	≤ 950 N/mm ²	X2CrTi12	1.4512
	2.1 Austénitiques	Austenitici	≤ 950 N/mm ²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1 Austénitiques-ferritiques (Duplex)	Austenitico-ferritici (Duplex)	≤ 1100 N/mm ²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
K	4.1 Austénitiques-ferritiques réfractaires (Super Duplex)	Austenitico-ferritici resistenti al calore (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm ²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
	Fontes	Ghise			
	1.1 Fontes graphite lamellaire (GJL)	Ghise con grafite lamellare (GJL)	100-250 N/mm ²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	2.1 Fontes graphite sphéroïdal (GJS)	Ghise con grafite nodulare (GJS)	250-450 N/mm ²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	3.1 Fontes vermiculaires (GJV)	Ghise con grafite vermicolare (GJV)	350-500 N/mm ²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
N	4.1 Fontes malléables (GTMW, GTMB)	Ghise malleabili (GTMW, GTMB)	500-900 N/mm ²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	2.1 Cuivre pur, Cuivre faiblement allié	Rame puro, Rame poco legato	300-400 N/mm ²	GJV 300	
	2.2 Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux longs)	Leghe rame-zinc (ottone, truciolo lungo)	400-500 N/mm ²	GJV 450	
	2.3 Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux courts)	Leghe rame-zinc (ottone, truciolo corto)	250-500 N/mm ²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	2.4 Alliages cuivre-aluminium (alubronze, copeaux longs)	Leghe rame-alluminio (alubronzo, truciolo lungo)	500-800 N/mm ²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
S	2.5 Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux longs)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo lungo)			
	2.6 Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux courts)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo corto)			
	2.7 Alliages de cuivre spéciaux	Leghe di rame speciali			
	2.8 Alliages de magnésium	Leghe di magnesio			
	3.1 Alliages de magnésium corroyés	Leghe di magnesio malleabili	≤ 200 N/mm ²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
H	3.2 Fontes d'alliages de magnésium	Leghe per getti di magnesio	≤ 350 N/mm ²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	Matières synthétiques	Materie plastiche	≤ 550 N/mm ²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	4.1 Thermoplastic (copeaux courts)	Materie plastiche termoplastiche (truciolo corto)	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	4.2 Thermoplastiques (copeaux longs)	Resine termoplastiche (truciolo lungo)	7% < Si ≤ 12%	EN AC-AISi9Cu3	EN AC-46500
	4.3 Plastiques chargés en fibres (taux de fibres ≤ 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre ≤ 30%)	12% < Si ≤ 17%	GD-AISI17Cu4FeMg	
S	4.4 Plastiques chargés en fibres (taux de fibres > 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre > 30%)			
	Matières particulières	Materiali speciali			
	5.1 Graphites	Grafite		E-Cu 57	EN CW 004 A
	5.2 Alliages cuivre-tungstène	Leghe tungsteno-rame	≤ 400 N/mm ²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	5.3 Matières composites	Materiali compositi	≤ 550 N/mm ²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
S	Matières spéciales	Materiali speciali			
	1.1 Alliages de titane	Leghe di titanio	≤ 800 N/mm ²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.1 Titane pur	Titanio puro	≤ 700 N/mm ²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.2 Alliages de titane	Leghe di titanio	≤ 400 N/mm ²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.3 Alliages de nickel, cobalt et fer	Leghe di nichel, cobalto e ferro	≤ 600 N/mm ²	(Ampco 8)	
H	2.1 Nickel pur	Nichel puro	≤ 1400 N/mm ²	(Ampco 45)	
	2.2 Alliages base nickel	Leghe base nichel			
	2.3 Alliages base cobalt	Leghe base cobalto			
	2.4 Alliages base fer	Leghe base ferro			
	2.5 Alliages base fer	Leghe base ferro			
H	Matières dures	Materiali duri			
	1.1 Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
			50 - 55 HRC	Hardox 550	
			55 - 60 HRC	Armox 600T	
			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
			63 - 66 HRC	HSSE	

													
	Rekord A-STEEL	Rekord A-STEEL-AZ	Rekord A-GG	Rekord A-GG-TIN	Rekord A-GG-TiCN	Rekord A-GJV-TiCN	Rekord A-GJV/E-TiCN	Rekord A-GJV-IKZ-TiCN	Rekord A-GJV/E-IKZ-TiCN	Rekord A-GAL/E-IKZ-TiCN	Rekord A-GAL/E-IKZN-TiCN	Rekord A-MS	
	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2 - 3	E / 1,5 - 2	C / 2 - 3	E / 1,5 - 2	E / 1,5-2	E / 1,5-2	C / 2-3	
	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	
	 max. 2 x d ₁							 max. 2 x d ₁ 1)			 max. 2 x d ₁	 max. 2 x d ₁	Prof. filettée et type trou Prof. filettata e tipo di foro
	20, 42, 62	20, 42, 62	20, 42, 62	20, 42	20, 42	21, 43	21, 43	21, 43	21, 43	21	21	21, 62	M
	76, 82, 106		82 191, 192	82	82	84	84	84	84				MJ
	134 138												MF
	142, 148, 153 156, 157		142	142	142								LK-M
	178, 179 181, 182												UNC
													UNF
													UN-8, UNEF
													UNJC, UNJF
													G, Rp
													NPSM, NPSF
													NPT, NPTF, Rc
													W
													BSW, BSF
													Pg, MF
													EG (STI)
													Tr, Tr-F, Rd
	5 - 25	5 - 25											1.1
	5 - 20	5 - 20											2.1
													3.1
													4.1
													5.1
													1.1
													2.1
													3.1
													4.1
			10 - 25	15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45				1.1
			10 - 20	10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40				1.2
						10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25				2.1
						10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25				2.2
						10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20				3.1
						15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45				3.2
						10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40				4.1
													4.2
													1.1
													1.2
													1.3
										15 - 40	15 - 40		1.4
										15 - 40	15 - 40		1.5
										10 - 30	10 - 30		1.6
													2.1
													2.2
	10 - 40	10 - 40										10 - 40	2.3
													2.4
													2.5
													2.6
													2.7
													2.8
													3.1
													3.2
													4.1
													4.2
													4.3
													4.4
													5.1
													5.2
													5.3
													1.1
													1.2
													1.3
													2.1
													2.2
													2.3
													2.4
													2.5
													2.6
													1.1
													1.2
													1.3
													2.1
													2.2
													2.3
													2.4
													2.5
													2.6
													1.1
													1.2
													1.3
													1.4
													1.5

												
	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3
	E / O / A	E / O	E / O / P	E / O	E / O / P	E / O	E / O	O / P	E / O / P	E / O	E / O	E / O
Prof. filettée et type trou Prof. filettata e tipo di foro		max. 2 x d ₁ 		max. 2 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 	max. 1,5 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 	max. 4 x d ₁ 
M	21, 43	21	21, 40, 43, 60	21, 43	22, 43	22, 43	22, 43	22, 44	23, 44	23, 44	23, 44	58
MJ												
MF	84		76, 85	85	85	85	85	76, 86	86	86	86	104
LK-M												
UNC			117, 120									
UNF			128, 131									
UN-8, UNEF												
UNJC, UNJF												
G, Rp			143		143			140, 143				
NPSM, NPSF												
NPT, NPTF, Rc												
W												
BSW, BSF												
Pg, MF			181									
EG (STI)												
Tr, Tr-F, Rd												
P	1.1		5 - 25	5 - 25	15 - 45	15 - 45	15 - 45		15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45
	2.1		5 - 20	5 - 20	10 - 40	10 - 40	10 - 40		10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40
	3.1		2 - 15	2 - 15	5 - 25	5 - 25	5 - 25		5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25
	4.1				5 - 20	5 - 20	5 - 20		5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20
	5.1											
M	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
K	1.1		10 - 25	10 - 25	15 - 45	15 - 45	15 - 45		15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45
	1.2		10 - 20	10 - 20	10 - 40	10 - 40	10 - 40		10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40
	2.1		5 - 20	5 - 20	10 - 30	10 - 30	10 - 30		10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30
	2.2		5 - 15	5 - 15	10 - 25	10 - 25	10 - 25		10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25
	3.1		5 - 15	5 - 15	10 - 25	10 - 25	10 - 25		10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25
	3.2		5 - 10	5 - 10	10 - 20	10 - 20	10 - 20		10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20
	4.1		10 - 25	10 - 25	15 - 45	15 - 45	15 - 45		15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45
	4.2		10 - 20	10 - 20	10 - 40	10 - 40	10 - 40		10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40
N	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5							15 - 40	15 - 40	15 - 40	15 - 40	
	1.6							15 - 40	15 - 40	15 - 40	15 - 40	
	2.1											
	2.2											
	2.3											
	2.4		2 - 10	2 - 10	5 - 25	5 - 25	5 - 25		5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25
	2.5		2 - 10	2 - 10	5 - 25	5 - 25	5 - 25		5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25
	2.6		5 - 20	5 - 20	10 - 30	10 - 30	10 - 30		10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30
	2.7		1 - 5	1 - 5	2 - 10	2 - 10	2 - 10		2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10
	2.8											
	3.1	20 - 60										
	3.2	20 - 60										
	4.1		5 - 25	5 - 25	10 - 40	10 - 40	10 - 40		10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40
	4.2											
	4.3		2 - 10									
	4.4											
	5.1		10 - 20	10 - 20								
	5.2											
	5.3											
S	1.1											
	1.2											
	1.3											
	2.1											
	2.2											
	2.3											
	2.4											
	2.5											
H	1.1							1 - 5				
	1.2							1 - 3				
	1.3											
	1.4											
	1.5											

													
	Rekord B-STEEL	Rekord B-STEEL-AZ	Rekord B-STEEL-TIN	Rekord B-VA	Rekord B-VA-AZ	Rekord B-VA-TIN	Rekord B-AL	Rekord B-AL GLT-8	Rekord B-Z-TIN	Rekord B-Z-1KZN-TIN	Rekord B-Z GLT-1	Rekord C-TI	
	B / 4-5	B / 4-5	B / 4-5	B / 4-5	B / 4-5	B / 4-5	B / ca.3	B / ca.3	B / 4-5	B / 4-5	B / 4-5	D / 4-5	
	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0 / P	E / 0 / P	E / 0 / P	E / 0	E / 0	E / 0 / P	E / 0	E / 0 / P	E / 0 / P	
	max. 3 x d ₁ 												Prof. filettée et type trou Prof. filettata e tipo di foro
	26, 40, 45, 60, 63	27, 46, 63	27, 46	27, 40, 47, 60, 63	27, 47, 63	27, 47	27, 47	27, 47	28, 47	28, 47	28	29, 49	M MJ MF LK-M UNC UNF UN-8, UNEF UNJC, UNJF G, Rp NPSM, NPSF NPT, NPTF, Rc W BSW, BSF Pg, MF EG (STI) Tr, Tr-F, Rd
	78, 89		78, 91	78, 91 191, 192 117, 120 128, 131		91 191, 192 117, 120 128, 131			79, 92	92			
	117, 120 128, 131 138												
	143		144	144		144							
	173, 175 182			173, 175 182 183-190		173, 175		183					
						183-190	183	183					
	5 - 25	5 - 25	15 - 45	5 - 25	5 - 25	15 - 45			15 - 45	15 - 45	15 - 45		1.1
	5 - 20	5 - 20	10 - 40	5 - 20	5 - 20	10 - 40			10 - 40	10 - 40	10 - 40		2.1
			5 - 25	2 - 15	2 - 15	5 - 25			5 - 25	5 - 25	5 - 25		3.1
			5 - 20			5 - 20			5 - 20	5 - 20	5 - 20	2 - 10	4.1
									2 - 10	2 - 10	2 - 10	1 - 5	5.1
				2 - 10	2 - 10	5 - 20			5 - 20	5 - 20	5 - 20		1.1
				2 - 10	2 - 10	5 - 20			5 - 20	5 - 20	5 - 20		2.1
						5 - 15			5 - 15	5 - 15	5 - 15	1 - 8	3.1
												1 - 5	4.1
													1.1
													1.2
				5 - 20	5 - 20	10 - 30			10 - 30	10 - 30	10 - 30		2.1
												5 - 15	2.2
													3.1
													3.2
													4.1
													4.2
													1.1
							10 - 20	15 - 40					1.2
							10 - 20	15 - 40					1.3
							10 - 20	15 - 40					1.4
				10 - 20	10 - 20	15 - 40			15 - 40	15 - 40	15 - 40		1.5
									10 - 30	10 - 30	10 - 30		1.6
													2.1
	10 - 40	10 - 40	20 - 60						5 - 30	5 - 30	5 - 30		2.2
									20 - 60	20 - 60	20 - 60		2.3
				2 - 10	2 - 10	5 - 25						2 - 10	2.4
				2 - 10	2 - 10	5 - 25						2 - 10	2.5
													2.6
												1 - 5	2.7
													2.8
													3.1
													3.2
													4.1
													4.2
													4.3
													4.4
													5.1
													5.2
													5.3
									5 - 15	5 - 15	5 - 15	2 - 10	1.1
												1 - 8	1.2
												1 - 5	1.3
												1 - 8	2.1
												1 - 8	2.2
												1 - 8	2.3
												1 - 8	2.4
												1 - 8	2.5
												1 - 8	2.6
													1.1
													1.2
													1.3
													1.4
													1.5

												
	Rekord C-TI TiCN	Rekord C-NI TiCN	Rekord D-STEEL	Rekord DF-STEEL TiN	Rekord DF-STEEL-1KZ TiN	Rekord D-VA/E	Rekord D-VA-1KZ	Rekord DF-VA	Rekord D-GAL/E-1KZ TiCN	Rekord D-PVC/E CRN	Rekord DF-PVC/E CRN	Rekord D-TI
	D / 4-5	D / 4-5	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	E / 1,5-2	C / 2-3	C / 2-3	E / 1,5-2	E / 1,5 - 2	E / 1,5 - 2	C / 2-3
	E / 0 / P	O / P	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0 / P	E / 0	E / 0 / P	E / 0	E	E	E / 0 / P
Prof. fileté et type trou Prof. filettata e tipo di foro	max. 3 x d ₁ 		max. 2 x d ₁ 		max. 2 x d ₁ 				max. 2 x d ₁ 		max. 2 x d ₁ 	
M	29, 49	29, 49	29, 49, 63	29, 40, 49, 60	29, 49	30, 40, 49, 60, 63	30, 49	30, 49	30	31	31	31, 50
MJ	75	75										
MF			79, 94	94	94	94	94					
LK-M												
UNC			121									
UNF			132									
UN-8, UNEF						138						
UNJC, UNJF	127, 139	127, 139										
G, Rp			144	144		145						
NPSM, NPSF												
NPT, NPTF, Rc												
W												
BSW, BSF												
Pg, MF												
EG (STI)												
Tr, Tr-F, Rd												
P	1.1		5 - 25	15 - 45	15 - 45	5 - 25	5 - 25	5 - 25				
	2.1		5 - 20	10 - 40	10 - 40	5 - 20	5 - 20	5 - 20				
	3.1			5 - 25	5 - 25	2 - 15	2 - 15	2 - 15				
	4.1	5 - 20		5 - 20	5 - 20							2 - 10
	5.1	2 - 10										1 - 5
M	1.1			5 - 20	5 - 20	2 - 10	2 - 10	2 - 10				
	2.1			5 - 20	5 - 20	2 - 10	2 - 10	2 - 10				
	3.1	5 - 15		5 - 15	5 - 15							1 - 8
	4.1	2 - 10	2 - 10									1 - 5
K	1.1			15 - 45	15 - 45			10 - 25				
	1.2			10 - 40	10 - 40			10 - 20				
	2.1			10 - 30	10 - 30	5 - 20	5 - 20	5 - 20				
	2.2	10 - 25		10 - 25	10 - 25			5 - 15				
	3.1			10 - 25	10 - 25			5 - 15				
	3.2			10 - 20	10 - 20			5 - 10				
	4.1			15 - 45	15 - 45			10 - 25				
	4.2			10 - 40	10 - 40			10 - 20				
N	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4			15 - 40	15 - 40			15 - 40				
	1.5			15 - 40	15 - 40			15 - 40				
	1.6							10 - 30				
	2.1											
	2.2		10 - 40									
	2.3											
	2.4	5 - 25		5 - 25	5 - 25	2 - 10	2 - 10	2 - 10				2 - 10
	2.5	5 - 25		5 - 25	5 - 25	2 - 10	2 - 10	2 - 10				2 - 10
	2.6											
	2.7	2 - 10										1 - 5
	2.8		1 - 5									
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
	4.3											
	4.4											
S	5.1											
	5.2											
	5.3											
	1.1	5 - 15										2 - 10
	1.2	2 - 10										1 - 8
	1.3	1 - 8										1 - 5
	2.1	2 - 10										1 - 8
	2.2	2 - 10										1 - 8
	2.3		1 - 8									
	2.4	2 - 10										1 - 8
H	2.5		1 - 8									
	2.6		1 - 8									
	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5											

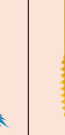


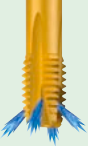
												
	Enorm STEEL TIN	Enorm STEEL-X TIN	Enorm VA	Enorm VA-X	Enorm VA TIN	Enorm AL	Enorm AL GLT-8	Enorm Z	Enorm Z/E	Enorm Z/E-1KZ	Enorm Z TIN	Enorm Z/E TIN
	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	E / 1,5-2	E / 1,5-2	C / 2-3	E / 1,5-2
	E / 0	E / 0	E / 0 / P	E / 0 / P	E / 0 / P	E / 0	E / 0	E / 0 / P	E / 0 / P	E / 0	E / 0 / P	E / 0 / P
Prof. fileté et type trou Prof. filettata e tipo di foro	max. 2,5 x d ₁ 						max. 3 x d ₁ 					
M	33, 52	34, 52	34, 41, 53, 61	35, 53	35, 53	35, 53	35	35, 53	35, 53, 63	35	35, 54	36, 54
MJ												
MF	80, 97		80, 99		99	99			80, 100 191, 192	100		81, 100 191, 192
LK-M												
UNC			118, 121 129, 132		118, 121 129, 132			119, 122	119, 122 130, 133			119, 122 130, 133
UNF												
UN-8, UNEF												
UNJC, UNJF												
G, Rp	145		145		145				146, 154 156, 157			146, 154 157
NPSM, NPSF												
NPT, NPTF, Rc												
W												
BSW, BSF			174, 176		174, 176							
Pg, MF												
EG (STI)							184, 186	184, 186	184-190			184-190
Tr, Tr-F, Rd												
P	1.1	15 - 45	15 - 45	5 - 25	5 - 25	15 - 45		5 - 25	5 - 25	5 - 25	15 - 45	15 - 45
	2.1	10 - 40	10 - 40	5 - 20	5 - 20	10 - 40		5 - 20	5 - 20	5 - 20	10 - 40	10 - 40
	3.1	5 - 25	5 - 25	2 - 15	2 - 15	5 - 25		2 - 15	2 - 15	2 - 15	5 - 25	5 - 25
	4.1	5 - 20	5 - 20			5 - 20		2 - 10	2 - 10	2 - 10	5 - 20	5 - 20
	5.1											
M	1.1	5 - 20	5 - 20	2 - 10	2 - 10	5 - 20		2 - 10	2 - 10	2 - 10	5 - 20	5 - 20
	2.1	5 - 20	5 - 20	2 - 10	2 - 10	5 - 20		2 - 10	2 - 10	2 - 10	5 - 20	5 - 20
	3.1	5 - 15	5 - 15			5 - 15					5 - 15	5 - 15
	4.1											
K	1.1											
	1.2											
	2.1	10 - 30	10 - 30	5 - 20	5 - 20	10 - 30						
	2.2	10 - 25	10 - 25			10 - 25						
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
N	1.1					10 - 20	15 - 40					
	1.2					10 - 20	15 - 40					
	1.3					10 - 20	15 - 40					
	1.4					10 - 20	15 - 40				15 - 40	15 - 40
	1.5										15 - 40	15 - 40
	1.6										10 - 30	10 - 30
	2.1							5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 30	5 - 30
	2.2										20 - 60	20 - 60
	2.3											
	2.4										5 - 25	5 - 25
	2.5										5 - 25	5 - 25
	2.6											
	2.7											
	2.8											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
	4.3											
	4.4											
	5.1											
	5.2											
	5.3											
S	1.1										5 - 15	5 - 15
	1.2											
	1.3											
	2.1											
	2.2											
	2.3											
H	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5											

									
Enorm Z/E-IKZ TIN	Enorm Z TICN	Enorm Z GLT-1	Enorm Z/E GLT-1	Enorm Z-IKZ GLT-1	Enorm Z50	Enorm Z50 TIN	Robust 2X-VA	Robust 2X-VA TIN	
E / 1,5-2	C / 2-3	C / 2-3	E / 1,5-2	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	
E / 0	E / 0 / P	E	E	E	E / 0 / P	E / 0 / P	P / 0 ²⁾	P / 0 ²⁾	
max. 3 x d ₁ 	max. 3 x d ₁ 						max. 1,5 x d ₁ 		Prof. filettée et type trou Prof. filettata e tipo di foro
36,54	36,55	37,55	37,55	37,55	37,55	37,55	57	57	M
101					101		102	102	MJ
									MF
									LK-M
									UNC
									UNF
									UN-8, UNEF
							147	147	UNJC, UNJF
									G, Rp
									NPSM, NPSF
									NPT, NPTF, Rc
									W
									BSW, BSF
									Pg, MF
									EG (STI)
									Tr, Tr-F, Rd
15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45	15 - 45	5 - 25	15 - 45	2 - 8	2 - 8	1.1
10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	5 - 20	10 - 40	2 - 6	2 - 6	2.1
5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25	2 - 15	5 - 25	1 - 8	1 - 8	3.1
5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	2 - 10	5 - 20	1 - 5	1 - 5	4.1
									5.1
5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	2 - 10	5 - 20	1 - 8	1 - 8	1.1
5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	2 - 10	5 - 20	1 - 8	1 - 8	2.1
5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 15		5 - 15			3.1
									4.1
							2 - 10	2 - 10	1.1
							2 - 10	2 - 10	1.2
							2 - 8	2 - 8	2.1
							2 - 8	2 - 8	2.2
							2 - 8	2 - 8	3.1
							2 - 8	2 - 8	3.2
							2 - 10	2 - 10	4.1
							2 - 10	2 - 10	4.2
									1.1
									1.2
									1.3
15 - 40	15 - 40	15 - 40	15 - 40	15 - 40		15 - 40			1.4
15 - 40	15 - 40	15 - 40	15 - 40	15 - 40		15 - 40			1.5
10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30		10 - 30			1.6
5 - 30	5 - 30	5 - 30	5 - 30	5 - 30	5 - 20	5 - 30			2.1
20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60		20 - 60			2.2
									2.3
5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25		5 - 25			2.4
5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25		5 - 25			2.5
									2.6
									2.7
									2.8
									3.1
									3.2
									4.1
									4.2
									4.3
									4.4
									5.1
									5.2
									5.3
5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 15		5 - 15			1.1
									1.2
									1.3
									2.1
									2.2
									2.3
									2.4
									2.5
									2.6
									1.1
									1.2
									1.3
									2.1
									2.2
									2.3
									2.4
									2.5
									2.6
									1.1
									1.2
									1.3
									1.4
									1.5



MULTI								
		Rekord B-MULTI NT2	Rekord B-MULTI GLT-1	Rekord B-MULTI-1835 TiN	Enorm MULTI NE2	Enorm MULTI GLT-1	Enorm MULTI-1835 TiN	
		B / 4-5	B / 4-5	B / 4-5	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	
		E / O / P	E / O / P	E / O / P	E / O / P	E / O / P	E / O / P	
Prof. fileté et type trou Prof. filettata e tipo di foro		max. 3 x d ₁ 			max. 2,5 x d ₁ 			
M		28,47	28,47	29,48	37,55	37,55	37,55	
MJ								
MF		79,92	79,92		81,101	81,101		
LK-M								
UNC								
UNF								
UN-8, UNEF								
UNJC, UNJF								
G, Rp								
NPSM, NPSF								
NPT, NPTF, Rc								
W								
BSW, BSF								
Pg, MF								
EG (STI)								
Tr, Tr-F, Rd								
P	1.1	5 - 25	15 - 45	15 - 45	5 - 25	15 - 45	15 - 45	
	2.1	5 - 20	10 - 40	10 - 40	5 - 20	10 - 40	10 - 40	
	3.1	2 - 15	5 - 25	5 - 25	2 - 15	5 - 25	5 - 25	
	4.1		5 - 20	5 - 20		5 - 20	5 - 20	
	5.1							
M	1.1		5 - 20	5 - 20	2 - 10	5 - 20	5 - 20	
	2.1	2 - 10	5 - 20	5 - 20	2 - 10	5 - 20	5 - 20	
	3.1		5 - 15	5 - 15		5 - 15	5 - 15	
	4.1							
K	1.1	10 - 25	15 - 45	15 - 45	10 - 25	15 - 45	15 - 45	
	1.2	10 - 20	10 - 40	10 - 40	10 - 20	10 - 40	10 - 40	
	2.1	5 - 20	10 - 30	10 - 30	5 - 20	10 - 30	10 - 30	
	2.2	5 - 15	10 - 25	10 - 25	5 - 15	10 - 25	10 - 25	
	3.1	5 - 15	10 - 25	10 - 25	5 - 15	10 - 25	10 - 25	
	3.2	5 - 10	10 - 20	10 - 20	5 - 10	10 - 20	10 - 20	
	4.1	10 - 25	15 - 45	15 - 45	10 - 25	15 - 45	15 - 45	
	4.2	10 - 20	10 - 40	10 - 40	10 - 20	10 - 40	10 - 40	
N	1.1							
	1.2							
	1.3							
	1.4	10 - 20	15 - 40	15 - 40	10 - 20	15 - 40	15 - 40	
	1.5	10 - 20	15 - 40	15 - 40	10 - 20	15 - 40	15 - 40	
	1.6		10 - 30	10 - 30		10 - 30	10 - 30	
	2.1							
	2.2		20 - 60	20 - 60		20 - 60	20 - 60	
	2.3							
	2.4	2 - 10	5 - 25	5 - 25	2 - 10	5 - 25	5 - 25	
	2.5	2 - 10	5 - 25	5 - 25	2 - 10	5 - 25	5 - 25	
	2.6							
	2.7							
	2.8							
	3.1							
	3.2							
	4.1							
	4.2							
	4.3							
	4.4							
	5.1							
	5.2							
	5.3							
S	1.1							
	1.2							
	1.3							
	2.1							
	2.2							
	2.3							
H	1.1							
	1.2							
	1.3							
	1.4							
	1.5							

SPEED												
		Rekord A-SPEED TiCN	Rekord A-SPEED IKZ-TiCN	Rekord A-SPEED/E IKZ-TiCN	Rekord A-SPEED IKZN-TiCN	Rekord B-SPEED TiN	Rekord B-SPEED IKZN-TiN	Rekord D-SPEED TiN	Rekord D-SPEED IKZ-TiN	Enorm SPEED TiN	Enorm SPEED IKZ-TiN	
		C / 2-3	C / 2-3	E / 1,5-2	C / 2-3	B / 4-5	B / 4-5	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	
		E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	
		max. 2 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 		max. 2 x d ₁ 	max. 3 x d ₁ 		max. 2 x d ₁ 		max. 3 x d ₁ 		Prof. fileté et type trou Prof. filettata e tipo di foro
		23,44	23,45	23,45	23,45	29,48	29,48	32,51	32,51	37,56	37,56	M
		87	87	87	87	93	93	96	96	101	101	MJ
												MF
												LK-M
												UNC
												UNF
												UN-8, UNEF
												UNJC, UNJF
												G, Rp
												NPSM, NPSF
												NPT, NPTF, Rc
												W
												BSW, BSF
												Pg, MF
												EG (STI)
												Tr, Tr-F, Rd
						40 - 80	40 - 80	40 - 80	40 - 80	40 - 80	40 - 80	1.1
						30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	2.1
						20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	3.1
						10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30	4.1
												5.1
						10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	1.1
						10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	2.1
						5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	3.1
												4.1
		40 - 80	40 - 80	40 - 80	40 - 80							1.1
		30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60							1.2
		30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60	2.1
		20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40			2.2
		20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40							3.1
		20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40							3.2
		40 - 80	40 - 80	40 - 80	40 - 80							4.1
		30 - 60	30 - 60	30 - 60	30 - 60							4.2
						20 - 60	20 - 60			20 - 60	20 - 60	1.1
						20 - 60	20 - 60			20 - 60	20 - 60	1.2
						20 - 60	20 - 60			20 - 60	20 - 60	1.3
		20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	1.4
		20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	1.5
		20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	1.6
						20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	2.1
						40 - 80	40 - 80			40 - 80	40 - 80	2.2
		40 - 80	40 - 80	40 - 80	40 - 80							2.3
												2.4
												2.5
		20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40							2.6
												2.7
												2.8
												3.1
												3.2
												4.1
												4.2
												4.3
												4.4
												5.1
												5.2
												5.3
												1.1
												1.2
												1.3
												2.1
												2.2
												2.3
												2.4
												2.5
												2.6
												1.1
												1.2
												1.3
												1.4
												1.5

ÖKO										
		Rekord A-Z-ÖKO TiCN	Rekord A-Z-ÖKO IKZ-TiCN	Rekord A-Z-ÖKO IKZN-TiCN	Rekord B-Z-ÖKO TiN	Rekord B-Z-ÖKO IKZN-TiN	Enorm Z-ÖKO TiN	Enorm Z/E-ÖKO TiN	Enorm Z-ÖKO IKZ-TiN	Enorm Z/E-ÖKO IKZ-TiN
		C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	B / 4-5	B / 4-5	C / 2-3	E / 1,5-2	C / 2-3	E / 1,5-2
		E / M / A	E / M / A	E / M / A	E / M / A	E / M / A	E / M / A	E / M / A	E / M / A	E / M / A
Prof. filettée et type trou Prof. filettata e tipo di foro		max. 2 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 	max. 3 x d ₁ 		max. 3 x d ₁ 			
M		23, 45	23, 45	23, 45	29, 48	29, 48	38, 56		38, 56	
MJ										
MF		88	88	88	93	93		101		101
LK-M										
UNC										
UNF										
UN-8, UNEF										
UNJC, UNJF										
G, Rp										
NPSM, NPSF										
NPT, NPTF, Rc										
W										
BSW, BSF										
Pg, MF										
EG (STI)										
Tr, Tr-F, Rd										
P	1.1				5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25	5 - 25
	2.1	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20
	3.1	2 - 15	2 - 15	2 - 15	2 - 15	2 - 15	2 - 15	2 - 15	2 - 15	2 - 15
	4.1	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10
	5.1	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5				
M	1.1				2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10
	2.1				2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10
	3.1				1 - 8	1 - 8	1 - 8	1 - 8	1 - 8	1 - 8
	4.1									
K	1.1	10 - 25	10 - 25	10 - 25						
	1.2	10 - 20	10 - 20	10 - 20						
	2.1	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20				
	2.2	5 - 15	5 - 15	5 - 15						
	3.1	5 - 15	5 - 15	5 - 15						
	3.2	5 - 10	5 - 10	5 - 10						
	4.1	10 - 25	10 - 25	10 - 25						
	4.2	10 - 20	10 - 20	10 - 20						
N	1.1									
	1.2									
	1.3									
	1.4	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20
	1.5	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20
	1.6	5 - 15	5 - 15	5 - 15						
	2.1				5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20
	2.2				10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40
	2.3									
	2.4				2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10
	2.5				2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10	2 - 10
	2.6	5 - 20	5 - 20	5 - 20						
	2.7	1 - 5	1 - 5	1 - 5						
	2.8									
	3.1									
	3.2									
	4.1	5 - 25	5 - 25	5 - 25						
	4.2									
	4.3									
	4.4									
S	1.1									
	1.2									
	1.3									
	2.1									
	2.2									
	2.3									
	2.4									
H	1.1									
	1.2									
	1.3									
	1.4									
	1.5									



SATZ																			
		HGB-Satz-3S (Nr.1, Nr.2, F)			HGB-Satz-2S (Nr.1, F)		WM-Satz-3S (Nr.1Z, Nr.1, F)			WM-Satz-2S (Nr.1, F)		WM-Satz-4S (Nr.1Z, Nr.1, Nr.2, F)				WM-Satz-3S (Nr.1, Nr.2, F)			
		C / 2-3			C / 2-3		C / 2-3			C / 2-3		C / 2-3				C / 2-3			
		O / P			O / P		O / P			O / P		O / P				O / P			
Prof. fileté et type trou Prof. filettata e tipo di foro		max. 2 x d₁ 																	
M		64, 65					66-67			66-67		66-67				66-67			
MJ																			
MF					108, 110		112-113			112-113									
LK-M																			
UNC		123					124-125			124-125		124-125				124-125			
UNF					135		136-137			136-137									
UN-8, UNEF																			
UNJC, UNJF																			
G, Rp					149		150-151			150-151									
NPSM, NPSF																			
NPT, NPTF, Rc																			
W																			
BSW, BSF		177, 180																	
Pg, MF																			
EG (STI)																			
Tr, Tr-F, Rd																			
P	1.1	1 - 3			1 - 3		1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	2.1	1 - 3			1 - 3		1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	3.1	1 - 3			1 - 3		1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	4.1				1 - 3		1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	5.1				1 - 3		1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
M	1.1						1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	2.1						1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	3.1						1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	4.1						1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	5.1						1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
K	1.1																		
	1.2																		
	2.1																		
	2.2																		
	3.1																		
	3.2																		
	4.1																		
	4.2																		
N	1.1																		
	1.2																		
	1.3																		
	1.4																		
	1.5																		
	1.6																		
	2.1																		
	2.2																		
	2.3																		
	2.4																		
	2.5																		
	2.6																		
	2.7																		
	2.8																		
	3.1																		
	3.2																		
S	1.1																		
	1.2																		
	1.3																		
	2.1						1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	2.2						1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	2.3																		
	2.4						1 - 3			1 - 3		1 - 3				1 - 3			
	2.5																		
	2.6																		
	2.8																		
H	1.1																		
	1.2																		
	1.3																		
	1.4																		
	1.5																		

WM-Satz-3S TIN (Nr.1Z, Nr.1, F)		WM-Satz-2S TIN (Nr.1, F)		WM-Satz-4S TIN (Nr.1Z, Nr.1, Nr.2, F)		WM-Satz-3S TIN (Nr.1, Nr.2, F)		WM-F-TIC-Satz-4S (Nr.1Z, Nr.1, Nr.2, F)		WM-F-TIC-Satz-3S (Nr.1, Nr.2, F)	
C / 2-3		C / 2-3		C / 2-3		C / 2-3		C / 2-3		C / 2-3	
O / P		O / P		O / P		O / P		O / P		O / P	
68-69		68-69		68-69		68-69		70-71		70-71	

	AUT-A		KOMBI		MMB		KEG					
		AUT-A MS-R		KOMBI		MMB DIN 357		Rekord KEG STEEL	Rekord KEG STEEL-AZ	Rekord KEG VA	Rekord KEG VA-AZ	
		max. 1		C / 2-3		—		C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	
		E / 0		E / 0		E / 0		E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	
Prof. fileté et type trou Prof. filettata e tipo di foro		max. 1 x d ₁ 		max. 1 x d ₁ 		max. 1,5 x d ₁ 		—	—	—	—	
M				73		74						
MJ												
MF		115		116								
LK-M												
UNC												
UNF												
UN-8, UNEF												
UNJC, UNJF												
G, Rp		152, 155										
NPSM, NPSF												
NPT, NPTF, Rc								159-169 170	161	159-168	159-160	
W												
BSW, BSF												
Pg, MF												
EG (STI)												
Tr, Tr-F, Rd												
P	1.1			5 - 25		5 - 25		2 - 8	2 - 8	2 - 8	2 - 8	
	2.1			5 - 20		5 - 20		2 - 6	2 - 6	2 - 6	2 - 6	
	3.1									1 - 8	1 - 8	
	4.1									1 - 5	1 - 5	
	5.1											
M	1.1									1 - 8	1 - 8	
	2.1									1 - 8	1 - 8	
	3.1											
	4.1										1 - 5	
K	1.1							2 - 10	2 - 10			
	1.2							2 - 10	2 - 10			
	2.1									2 - 8	2 - 8	
	2.2									2 - 8	2 - 8	
	3.1									2 - 8	2 - 8	
	3.2									2 - 8	2 - 8	
	4.1									2 - 10	2 - 10	
	4.2									2 - 10	2 - 10	
N	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4									2 - 10		
	1.5									2 - 10		
	1.6											
	2.1											
	2.2			10 - 40		10 - 40		2 - 10	2 - 10			
	2.3	10 - 40						2 - 10	2 - 10			
	2.4									1 - 8	1 - 8	
	2.5									1 - 8	1 - 8	
	2.6	5 - 20								1 - 8	1 - 8	
	2.7											
	2.8											
	3.1											
	3.2											
S	1.1											
	1.2											
	1.3											
	2.1											
	2.2											
	2.3											
H	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5											

				TRAPEZ						RUND		
	Rekord KEG R35-VA	Rekord KEG R35-VA-AZ	Rekord KEG R10-NI-TiCN		TRAPEZ AM-VA	TRAPEZ 2Stuf	TRAPEZ AUT A-MS	TRAPEZ Rekord C	TRAPEZ Rekord C-VA		RUND Rekord A	
	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3		—	—	E / 1,5-2	—	—		C / 2-3	
	E / 0	E / 0	O / P		0	0	0	0	0		0	
	—	—	—		max. 1,5 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 4) 	max. 1 x d ₁ 	max. 2 x d ₁ 4) 	max. 2 x d ₁ 		max. 1 x d ₁ 	Prof. filettée et type trou Prof. filettata e tipo di foro
												M MJ MF LK-M UNC UNF UN-8, UNEF UNJC, UNJF G, Rp NPSM, NPSF NPT, NPTF, Rc W BSW, BSF Pg, MF EG (STI) Tr, Tr-F, Rd
	159-164	159-160	159-163		193	194	195, 198	196	197		199	
	2 - 8	2 - 8			2 - 8	2 - 8		2 - 8	2 - 8		2 - 8	1.1
	2 - 6	2 - 6			2 - 6	2 - 6		2 - 6	2 - 6		2 - 6	2.1
	1 - 8	1 - 8			1 - 8	1 - 8			1 - 8			3.1
												4.1
												5.1
	1 - 8	1 - 8			1 - 8				1 - 8			1.1
	1 - 8	1 - 8			1 - 8				1 - 8			2.1
	1 - 5	1 - 5										3.1
			1 - 3									4.1
						2 - 10					2 - 10	1.1
						2 - 10					2 - 10	1.2
					2 - 8			2 - 8			2 - 8	2.1
					2 - 8			2 - 8			2 - 8	2.2
					2 - 8			2 - 8			2 - 8	3.1
					2 - 8			2 - 8			2 - 8	3.2
					2 - 10			2 - 10			2 - 10	4.1
					2 - 10			2 - 10			2 - 10	4.2
												1.1
												1.2
												1.3
												1.4
												1.5
												1.6
												2.1
						2 - 10					2 - 10	2.2
						2 - 10	2 - 10				2 - 10	2.3
					1 - 8				1 - 8			2.4
					1 - 8				1 - 8			2.5
					1 - 8	1 - 8			1 - 8			2.6
												2.7
												2.8
												3.1
												3.2
												4.1
												4.2
												4.3
												4.4
												5.1
												5.2
												5.3
												1.1
												1.2
												1.3
												2.1
			1 - 3									2.2
												2.3
			1 - 3									2.4
												2.5
			1 - 3									2.6
												1.1
												1.2
												1.3
												2.1
												2.2
												2.3
												2.4
												2.5
												2.6
												1.1
												1.2
												1.3
												1.4
												1.5

1.1 Formes des tarauds EMUGE

Formes des tarauds selon DIN (exemples)

	Formes Forma costruttiva	Dimensions Dimensioni	Désignation EMUGE Denominazione EMUGE
	Tarauds à main, Tarauds machine courts Maschi a mano, Maschi a macchina corti	DIN 352 DIN 2181	Rekord Enorm
	Tarauds machine queue renforcée Maschi a macchina con gambo rinforzato	DIN 371	Rekord 1 Enorm 1
	Tarauds machine queue passante Maschi a macchina con gambo passante	DIN 376 DIN 374	Rekord 2 Enorm 2 Robust 2X

Formes des tarauds selon norme EMUGE (exemples)

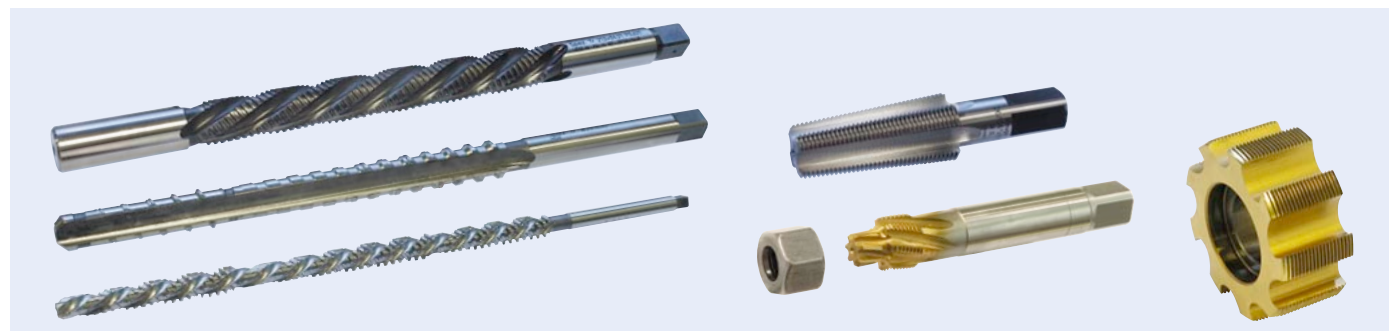
Forme costruttive secondo norma EMUGE (esempi)

	Formes Forma costruttiva	Désignation EMUGE Denominazione EMUGE
	Tarauds machine queue longue et goujures rallongées Maschi a macchina con scanalature lunghe e gambo lungo	LF
	Tarauds machine queue extra-longue Maschi a macchina con gambo extra lungo	LS
	Tarauds machine kombi Maschi a macchina kombi	KOMBI
	Tarauds uniques trapézoïdaux Maschi trapezoidali unici	TRAPEZ

1.2 Versions spéciales de tarauds (exemples)

Outils spéciaux, sur demande du client

EMUGE réalise des tarauds spéciaux selon plan client et selon ses conceptions propres.



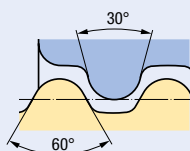
1.2 Esecuzioni speciali dei maschi (esempi)

Utensili speciali secondo richiesta del cliente

EMUGE fabbrica maschi speciali secondo disegno del cliente e secondo proprie specifiche costruttive.

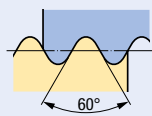
Filetages spéciaux (exemples)

Filettature speciali (esempi)

GL

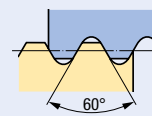
Filet rond cylindrique
selon DIN 168-1

Filettatura tonda cilindrica
secondo DIN 168-1

FG

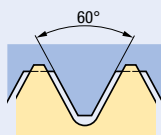
Filet pour vélo
selon DIN 79012

Filettatura per bicicletta
secondo DIN 79012

Vg

Filet pour valve
selon DIN 7756

Filettatura per valvole
secondo DIN 7756

MFS

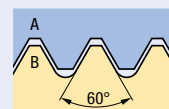
Filet Métrique ISO serré
selon DIN 8141-1

Filettatura ISO Metrica per accoppiamento stabile
secondo DIN 8141-1

ST

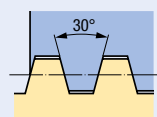
Filet pour vis à tôle
selon DIN EN ISO 1478

Filettatura per viti lamiera
secondo DIN EN ISO 1478

A/B

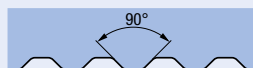
Filet raccord de pied photo
selon DIN 4503

Filettatura di collegamento per treppiedi
secondo DIN 4503

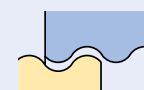
Tr

Filet Métrique ISO trapézoïdal plat
(à un ou plusieurs filets) selon DIN 380-1 et -2

Filettatura ISO Metrica trapezoidale piatta
(ad uno o più principi) secondo DIN 380-1 e -2

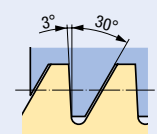
GEWI

Profil spécial
Profilo speciale

E

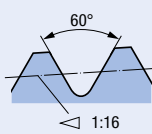
Filet pas électrique
selon DIN 40400

Filettatura elettrica
secondo DIN 40400

S

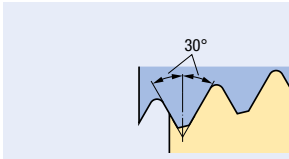
Filet pas d'artillerie Métrique (à un ou plusieurs filets) selon DIN 513-1 jusqu'à -3

Filettatura a denti di sega Metrica (ad uno o più principi) secondo DIN 513-1 fino a -3

M

Filet extérieur conique Métrique
selon DIN 158-1

Filettatura esterna conica Metrica
secondo DIN 158-1



Filet pour câble de déclencheur
selon DIN 19004

Filettatura per filo flessibile
secondo DIN 19004



1.3 Types de base des tarauds EMUGE

1.3 Esecuzioni di base dei maschi EMUGE

Rekord A



- goujures droites
- forme d'entrée C (2-3 filets)
- forme d'entrée E (1,5-2 filets)
- pour taraudage de trous borgnes et débouchant

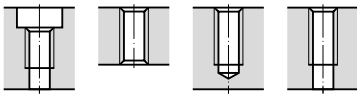
Note:

Principalement approprié aux matériaux à copeaux courts. Les goujures ne peuvent collecter qu'une partie des copeaux. Il n'y a pratiquement pas d'évacuation des copeaux en direction axiale. Pour cette raison, ce taraud ne peut pas être utilisé pour le taraudage de trous profonds, débouchant ou borgnes, dans des matériaux à copeaux longs.

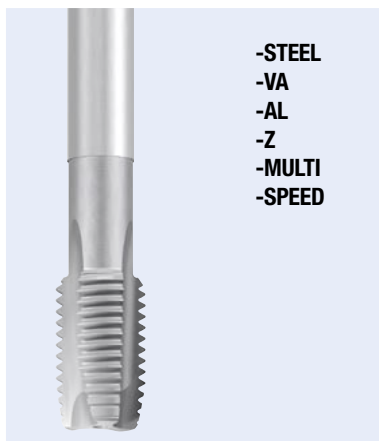
- scanalature droites
- forma d'imbocco C (2-3 filetti)
- forma d'imbocco E (1,5-2 filetti)
- per filettatura di fori ciechi e passanti

Nota:

Principalmente adatto per materiali a truciolo corto. Le scanalature possono accogliere solamente una parte dei trucioli. Non c'è praticamente nessun trasporto del truciolo in direzione assiale. Per questa ragione questo maschio non può essere utilizzato per la filettatura di fori passanti lunghi o ciechi profondi in materiali a truciolo lungo.



Rekord B



- goujures droites avec entrée GUN
- forme d'entrée B (4-5 filets)
- pour taraudage de trous débouchant

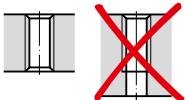
Note:

Outil typique pour trous débouchant dans les matériaux à copeaux longs. L'entrée GUN pousse les copeaux enroulés vers l'avant pour éviter un engorgement des goujures. Le lubrifiant peut circuler encore librement. Le taraud casse mal le copeau lors du détarage!

- scanalature droites con imbocco corretto
- forma d'imbocco B (4-5 filetti)
- per filettatura di fori passanti

Nota:

Utensile tipico per fori passanti in materiali a truciolo lungo. L'imbocco corretto spinge i trucioli in avanti per evitare un intasamento delle scanalature. Il lubrificante può accedere liberamente alla zona di taglio. Non invertire il senso di rotazione dell'utensile durante la fase di taglio!



Rekord C



- hélice à gauche 8-15°
- forme d'entrée D (4-5 filets)
- pour taraudage de trous débouchant

Note:

Les goujures hélicoïdales poussent les copeaux enroulés vers l'avant. Contrairement à la version avec entrée GUN (Rekord B) l'angle de coupe reste presque constant sur la longueur d'entrée totale. Cela assure une grande rigidité des dents de l'entrée pour les matériaux à résistance élevée.

- scanalature elica sinistra 8-15°
- forma d'imbocco D (4-5 filetti)
- per filettatura di fori passanti

Nota:

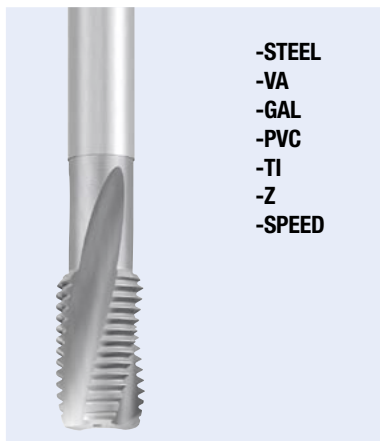
Le scanalature elicoidali sinistre spingono i trucioli in avanti. Contrariamente all'esecuzione con imbocco corretto (Rekord B) l'angolo di spoglia rimane quasi costante sulla lunghezza d'imbocco totale. Ciò permette una grande rigidità dei taglienti d'imbocco per i materiali ad alta resistenza.



1.3 Types de base des tarauds EMUGE

1.3 Esecuzioni di base dei maschi EMUGE

Rekord D



- hélice à droite 10-15°
- forme d'entrée E (1,5-2 filets)
- forme d'entrée C (2-3 filets)
- pour taraudage de trous borgnes

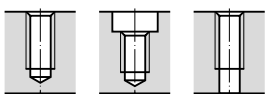
Note:

Utilisation principalement recommandée sur tours automatiques et multibroches. Les goujures à hélice faible sont également intéressantes pour les taraudages qui commencent par un lamage de diamètre supérieur. Avec la lubrification par le centre, ce taraud peut résoudre les problèmes de copeaux sur machines CNC.

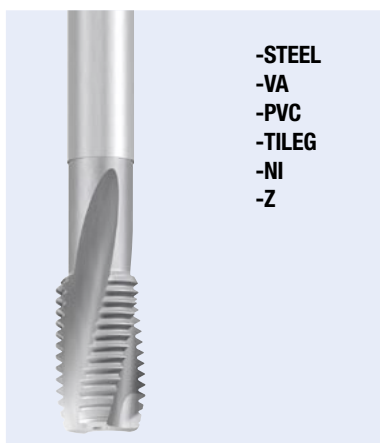
- scanalature elica destra 10-15°
- forma d'imbocco E (1,5-2 filetti)
- forma d'imbocco C (2-3 filetti)
- per filettatura di fori ciechi

Nota:

Impiegato principalmente su torni automatici e macchine plurimandrino. Le scanalature con elica poco accentuata sono anche vantaggiose per filettature precedute da lamatura. Nell'esecuzione con lubrificazione interna, questo maschio può risolvere qualunque problema di truciolo sulle macchine CNC.



Rekord DF



- hélice à droite 10-15°
- cuillère additionnelle «F»
- forme d'entrée C (2-3 filets)
- pour taraudage de trous borgnes

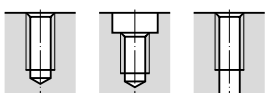
Note:

Utilisation principalement recommandée sur tours automatiques et multibroches. Les goujures à hélice faible sont également intéressantes pour les taraudages qui commencent par un lamage de diamètre supérieur. La cuillère additionnelle «F» produit des copeaux plus courts et enroulés serrés. Avec la lubrification par le centre, ce taraud peut résoudre les problèmes de copeaux sur machines CNC.

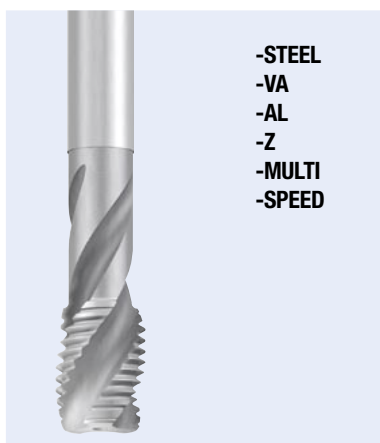
- scanalature elica destra 10-15°
- rompitrucciolo addizionale «F»
- forma d'imbocco C (2-3 filetti)
- per filettatura di fori ciechi

Nota:

Impiegato principalmente su torni automatici e macchine plurimandrino. Le scanalature con elica poco accentuata sono anche vantaggiose per filettature precedute da lamatura. Il rompitrucciolo addizionale «F» produce dei trucioli più corti e arrotondati. Nell'esecuzione con lubrificazione interna, questo maschio può risolvere qualunque problema di truciolo sulle macchine CNC.



Enorm



- hélice à droite 35-50°
- forme d'entrée E (1,5-2 filets)
- forme d'entrée C (2-3 filets)
- pour taraudage de trous borgnes dans matériaux à copeaux longs

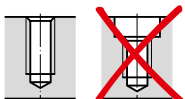
Note:

Outil typique pour trous borgnes dans les matériaux à copeaux longs. L'hélice rapide des goujures permet une bonne évacuation des copeaux du trou borgne. Selon la version et la dimension, des profondeurs jusqu'à $3 \times d_1$ peuvent être réalisées. Ce taraud n'est pas recommandé pour les taraudages qui commencent par un lamage de diamètre supérieur.

- scanalature elica destra 35-50°
- forma d'imbocco E (1,5-2 filetti)
- forma d'imbocco C (2-3 filetti)
- per filettatura di fori ciechi in materiali a truciolo lungo

Nota:

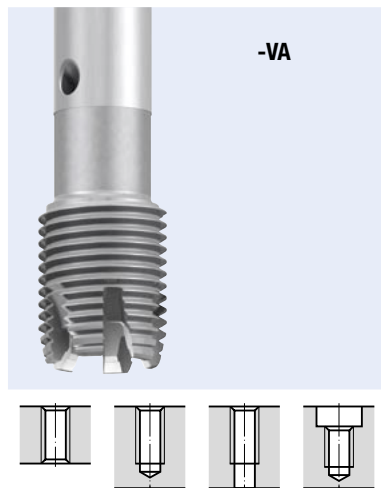
Utensile tipico per filettatura di fori ciechi in materiali a truciolo lungo. L'elica accentuata delle scanalature permette un buon trasporto dei trucioli fuori dal foro cieco. A seconda dell'esecuzione e della dimensione, possono essere realizzate delle filettature fino a $3 \times d_1$. Questo maschio non è vantaggioso per filettature precedute da lamatura.



1.3 Types de base des tarauds EMUGE

1.3 Esecuzioni di base dei maschi EMUGE

Robust 2X



- avec chambre à copeaux
- forme d'entrée C (2-3 filets)
- pour taraudage de trous borgnes et débouchant

Note:

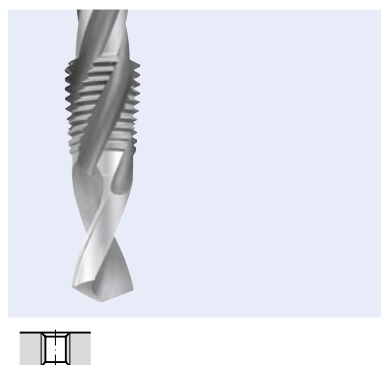
La couronne de guidage, derrière la coupe, permet un autoguidage excellent de l'outil, dès le commencement du taraudage. Cela permet la réalisation de taraudages propres et de grande précision. Lors du taraudage de trous borgnes, les copeaux sont collectés dans la chambre à copeaux située à l'avant du taraud. Nous recommandons la lubrification par pâte. L'outil et la paroi du trou doivent être enduits de pâte de coupe! Dans l'usinage vertical de trous borgnes, la lubrification à l'huile n'est possible qu'à condition que le trou soit complètement rempli d'huile.

- con rientranza frontale
- forma d'imbocco C (2-3 filetti)
- per filettatura di fori ciechi e passanti

Nota:

La "corona di taglio" con geometria specifica permette una guida eccellente dell'utensile già al primo taglio. Ciò porta ad un'esecuzione di filettature pulite e precise. Nella filettatura di fori ciechi i trucioli vengono raccolti nella rientranza frontale ("campana"). Raccomandiamo la lubrificazione con pasta. L'utensile e la parete del foro devono essere spalmati con pasta da taglio! La lubrificazione con olio è possibile nella lavorazione verticale solo se il foro viene completamente riempito.

KOMBI



- hélice à droite env. 25°
- forme d'entrée C (2-3 filets)
- pour taraudage de trous débouchant (max. 1 x d₁)

Note:

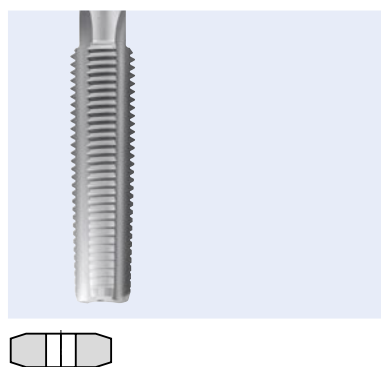
Outils combinés pour le perçage et le taraudage de trous débouchant en une seule opération, sans changement d'outil. Pour le perçage et le taraudage nous recommandons l'utilisation sur machines avec vitesse de rotation réglable. L'avance doit être adaptée à l'opération. Les mandrins de taraudage avec compensation de longueur en compression ne sont pas appropriés.

- scanalature elica destra circa 25°
- forma d'imbocco C (2-3 filetti)
- per filettatura di fori passanti (max. 1 x d₁)

Nota:

Utensile combinato per la foratura e la filettatura di fori passanti in un'unica operazione, senza cambio utensile. Raccomandiamo l'impiego su macchine con velocità di rotazione regolabile. L'avanzamento dev'essere adattato ad ogni operazione. Non utilizzare mandrini con compensazione longitudinale a pressione.

MMB



- goujures droites
- longueur d'entrée env. 2/3 de la longueur du peigne
- pour taraudage de trous débouchant (max. 1,5 x d₁)

Note:

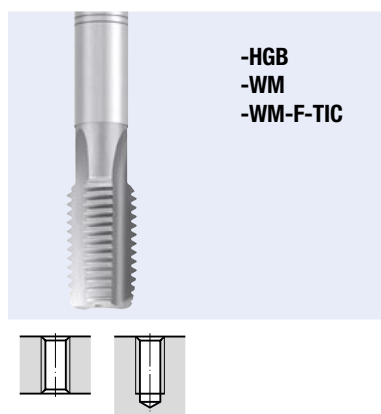
Tarauds machine pour écrous selon DIN 357. Pour le taraudage d'écrous. Sur demande, nous pouvons proposer des outils appropriés pour l'utilisation sur machines automatiques.

- scanalature dritte
- lunghezza d'imbocco circa 2/3 della lunghezza della parte tagliente
- per filettatura di fori passanti (max. 1,5 x d₁)

Nota:

Maschi per dadi secondo DIN 357 per macchine automatiche. Su richiesta fornibili anche secondo Vostre specifiche.

Satz



- goujures droites
- forme d'entrée C (2-3 filets) du taraud finisseur
- pour taraudage de trous borgnes et débouchant

Note:

Pour le taraudage à la main (utilisation en machine également possible). Les jeux de tarauds à main peuvent être composés de taraud ébaucheur avec pilote, taraud ébaucheur classique, taraud intermédiaire et taraud finisseur. À la main, l'utilisation du taraud ébaucheur avec pilote guide pour tarauder dans l'axe. Pour les trous borgnes, il faut repasser ensuite le taraud ébaucheur classique afin de tarauder le fond de la longueur du pilote.

- scanalature dritte
- forma d'imbocco C (2-3 filetti), sul maschio finitore
- per filettatura di fori ciechi e passanti

Nota:

Per la filettatura a mano (è possibile anche l'impiego a macchina). Le serie di maschi a mano possono essere composte da: maschio sbizzatore con nocciolo di guida, maschio sbizzatore, maschio intermedio e maschio finitore. L'impiego a mano del maschio sbizzatore con nocciolo di guida permette un taglio perpendicolare. Nei fori ciechi, è necessario ripassare con il secondo maschio per filettare fino in fondo al preforo.

1.4 Description des géométries EMUGE

1.4 Descrizione delle geometrie EMUGE

STEEL

Pour aciers

Géométrie assurant un très bon guidage, quel que soit le type de machine, pour un taraudage conforme lors du contrôle au calibre. Ces outils sont disponibles sur stock dans beaucoup de systèmes de filetage et dimensions. Avec un revêtement, les valeurs de coupe et les durées de vie peuvent être augmentées.

Per acciai

Geometria con guida eccellente da utilizzare su tutte le macchine. Disponibile in molti sistemi di filettatura e molte dimensioni. In combinazione con rivestimenti specifici, i valori di taglio e le durate degli utensili vengono migliorati.

VA

Pour matériaux inoxydables et aciers

Dans l'usinage des matériaux tenaces à copeaux longs, une évacuation des copeaux en direction axiale est nécessaire pour éviter les engorgements de copeaux. Un angle de dépouille du profil assez important réduit le frottement et donc le collage à froid.

Per acciai inossidabili ed acciai

Nella lavorazione di materiali tenaci e a truciolo lungo, è necessario evacuare il truciolo in direzione assiale per evitare un intasamento dei trucioli. Un angolo di spoglia dorsale accentuato riduce l'attrito e, quindi, le saldature a freddo.

GG

Pour fontes grises

La propriété très abrasive de ce matériau nécessite un angle de coupe réduit ainsi qu'un traitement de surface des outils pour augmenter leur durée de vie. En général, des goujures droites sont suffisantes pour ces matériaux à copeaux courts.

Per ghisa grigia

Siccome la ghisa grigia è un materiale molto abrasivo i maschi hanno un angolo di taglio ridotto ed un trattamento superficiale per poter aumentare la loro durata. In genere, le scanalature diritte sono sufficienti per questi materiali a truciolo corto.

GJV

Pour fontes grises à graphite vermiculaire

Ces nouveaux types de fonte présentent des microstructures particulières. En relation avec un nombre de goujures supérieur et une géométrie adaptée, ces outils permettent des durées de vie élevées dans l'usinage de ces matériaux abrasifs ainsi que dans les fontes grises.

Per ghisa grigia con grafite vermicolare

I nuovi tipi di ghisa presentano delle microstrutture particolari. In combinazione con un maggior numero di scanalature ed una geometria specifica, questi utensili permettono delle durate elevate nella lavorazione di questi materiali abrasivi, così come di ghisa grigia.

AL

Pour aluminium durcissable

Dans l'usinage de l'aluminium à copeaux longs, il faut absolument donner une direction axiale aux copeaux. En plus de l'angle de coupe important, ces outils possèdent en général une goujure en moins pour pouvoir collecter un plus grand nombre de copeaux. De cette façon, un engorgement des goujures peut être évité.

Per leghe di plastiche di alluminio

Nella lavorazione di alluminio a truciolo lungo è assolutamente necessario garantire l'evacuazione del truciolo in direzione assiale. Oltre ad un elevato angolo di taglio questi utensili hanno normalmente una scanalatura in meno per poter accogliere più trucioli ed evitare intasamenti nel foro.

GAL

Pour fontes d'aluminium

Pour augmenter la durée de vie dans ces matières très abrasives, les outils sont revêtus. Lubrification par le centre est très avantageuse.

Per fusioni di alluminio

Un rivestimento specifico aumenta la durata degli utensili su questi materiali che producono un'usura assai elevata. La lubrificazione interna è molto vantaggiosa.



1.4 Description des géométries EMUGE

1.4 Descrizione delle geometrie EMUGE

MS

Pour alliages cuivre-zinc (laiton, copeaux courts)

L'angle de coupe réduit assure un taraudage conforme lors du contrôle au calibre. Les goujures droites sont très appropriées au laiton à copeaux courts.

Per leghe rame-zinco (ottone, a truciolo corto)

Un angolo di taglio ridotto garantisce una perfetta tolleranza del filetto. Scanalature diritte sono idonee per la lavorazione di ottone a truciolo corto.

MG

Pour alliages de magnésium

Le magnésium est une matière qui est de plus en plus répandue, en particulier dans l'industrie automobile. Grâce à sa géométrie de coupe spéciale, associée à une couche de glissement, cet outil est approprié pour l'usinage à sec ainsi qu'avec lubrification à l'huile ou l'émulsion.

Per leghe di magnesio

Questo materiale ha acquistato importanza, in particolare nell'industria automobilistica. Una geometria particolare, associata ad un rivestimento autolubrificante, permette la lavorazione a secco.

FK

Pour matières synthétiques à copeaux courts

L'association du carbure et d'un angle de dépouille important permet d'obtenir des durées de vie élevées lors de l'usinage de ces matériaux abrasifs (plastiques thermdurcissables, matières synthétiques renforcées de fibres de verre). Pour matériaux avec un pourcentage de fibres inférieur à 30%, des outils en HSSE sont disponibles comme alternative.

Per materie plastiche a truciolo corto

Grazie alla combinazione di metallo duro e angoli di spoglia dorsale elevati si possono realizzare delle durate notevoli nella lavorazione di materiali abrasivi (materie plastiche termoidurenti, materiali compositi). Per materiali con percentuale di fibre inferiore al 30% è disponibile come alternativa anche un utensile in HSSE.

PVC

Pour matières synthétiques à copeaux longs

L'entrée de cet outil a été optimisée pour garantir une coupe franche de la racine du copeau lors de l'inversion. Une tolérance décalée, associée à un revêtement dur, permet de réaliser des filets calibrés dans ces matériaux élastiques.

Per materie plastiche a truciolo lungo

L'imbocco di quest'utensile è stato ottimizzato per garantire un'ottima evacuazione del truciolo. Una tolleranza aumentata, in combinazione con un rivestimento, permette di realizzare filettature a misura in questi materiali elastici.

TI

Pour titane

Ces matériaux, en général très résistants, à copeaux longs et tenaces nécessitent un angle de coupe réduit et une dépouille importante. Cependant, il faut souvent adapter l'outil spécifiquement à l'alliage et aux utilisations.

Per titanio

Questi materiali sono in genere molto resistenti, a truciolo lungo e si incollano facilmente. L'utensile necessita perciò di un angolo di taglio poco accentuato e di un angolo di spoglia dorsale elevato.

TILEG

Pour alliages base titane

Les alliages base titane sont des matières qui sont de plus en plus répandues dans l'industrie. La géométrie de cet outil a été adaptée spécialement à ces matériaux. Des valeurs de dépouille élevées évitent le collage à froid. Une cuillère avant produit des copeaux courts.

Per leghe di titanio

Le leghe di titanio stanno acquistando sempre maggiore importanza nell'industria. La geometria di quest'utensile è stata studiata appositamente per questi materiali. I valori di spoglia elevati evitano le saldature a freddo. Una correzione dell'elica permette la produzione di trucioli corti.

1.4 Description des géométries EMUGE

NI

Pour alliages de nickel

Les alliages de nickel sont très tenaces et ont dans la plupart des cas une dureté très élevée (p. ex. Inconel 718). Un angle de coupe négatif, un angle de dépouille très important et un revêtement sont indispensables. Une lubrification à l'huile ou par pâte est nécessaire.

Per leghe di nichel

Le leghe di nichel sono spesso molto plastiche, molto resistenti e si incollano facilmente (p. es. Inconel 718). Un angolo di spoglia negativo, un elevato angolo di spoglia dorsale e un rivestimento sono indispensabili. In molti casi è necessario lubrificare con pasta e/o olio.

H

Pour matériaux très durs

Les valeurs d'angle de dépouille relativement importantes, associées à un traitement de surface ou un revêtement, assurent des durées de vie très élevées lors de l'usinage des matériaux abrasifs.

Per materiali duri

I valori dell'angolo di spoglia dorsale elevati portano, insieme al trattamento superficiale o al rivestimento, a durate molto elevate nella lavorazione di materiali abrasivi.

HCUT

Pour aciers traités

Cette géométrie, avec une forme spécifique des goujures et qui possède des valeurs d'angles de coupe et de dépouille spéciales, permet le taraudage dans des aciers traités. Les outils en HSSE-PM sont appropriés à une dureté de 44-55 HRC, les outils en carbure monobloc pour 55-63 HRC.

Per acciai temprati

Questa geometria, che ha una forma specifica di scanalatura e dei valori d'angolo di spoglia frontale e di spoglia dorsale speciali, rende possibile la filettatura in acciai temprati. Gli utensili in HSSE-PM sono appropriati per una durezza di 44-55 HRC, gli utensili in metallo duro integrale per una durezza di 55-63 HRC.

Z

Pour machines-outils CNC

Cette géométrie qui coupe très facilement et qui possède des angles de coupe et de dépouille importants, est appropriée pour l'usinage de nombreux matériaux à copeaux longs. Elle a été créée spécialement pour les machines-outils CNC. En cas de taraudage synchronisé, la performance ne peut être garantie qu'avec l'utilisation de nos mandrins à pince du type Softsynchro®.

Per macchine utensili CNC

Questa geometria che permette di tagliare molto facilmente e che ha un angolo di taglio e di spoglia dorsale molto accentuati è appropriata per la lavorazione di tanti materiali a truciolo lungo. È stata progettata specialmente per lavorare su macchine utensili CNC. In caso di avanzamento sincro CNC il rendimento può essere migliorato utilizzando il ns. mandrino Softsynchro®.

MULTI

Pour presque tous les matériaux

Seulement un type d'outil pour une vaste gamme de matériaux. Les coûts de stockage peuvent être réduits.

Per quasi tutti i materiali

Solamente un utensile per una vasta gamma di materiali. I costi di magazzino vengono così ridotti.

SPEED

Pour taraudage à haute vitesse

Les machines-outils CNC, souvent utilisées en relation avec les appareils à tarauder, remplissent les conditions requises pour l'usinage à des vitesses de rotation élevées. La géométrie spéciale et un revêtement permettent le taraudage à des vitesses de coupe élevées.

Per maschiatura ad alta velocità

Le macchine utensili CNC, particolarmente in combinazione con gli apparecchi di maschiatura, creano le premesse per la lavorazione ad alta velocità. La geometria speciale, insieme ad un rivestimento, rende possibile la lavorazione ad alta velocità.

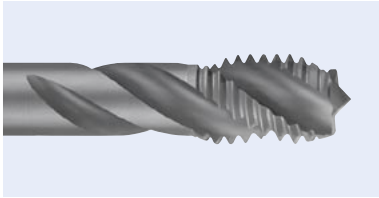


1.5 Traitements de surface et revêtements EMUGE

NE2

Oxydation

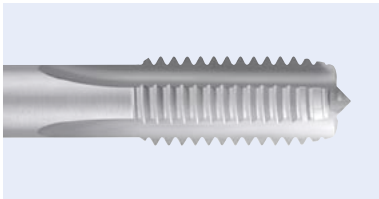
Dans une installation spéciale, les outils sont exposés à la vapeur d'eau. Une couche d'oxyde noire se forme à la surface d'outil. Cette couche d'oxyde protège la surface et en fait un bon porteur de lubrifiant. Les collages à froid qui risquent de se produire particulièrement dans les aciers doux ou bas carbone peuvent être ainsi évités.



NT

Nitruration

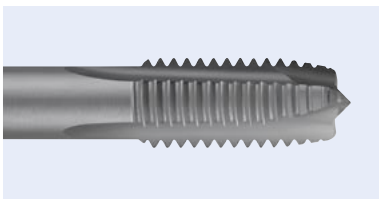
Un traitement thermochimique enrichit la surface de l'outil à l'azote sur une profondeur d'environ 0,03 à 0,05 mm. Étant donné que la surface devient très dure (1000-1250 HV) mais fragile, les outils nitrurés sont peu appropriés pour les trous borgnes surtout lors du détarage. Par contre, pour l'usinage de matériaux abrasifs comme les fontes grises, fontes sphéroïdales et fontes d'aluminium ainsi que les plastiques thermodurcissables, la durée de vie est sensiblement augmentée.



NT2

Traitement vapeur et oxydation

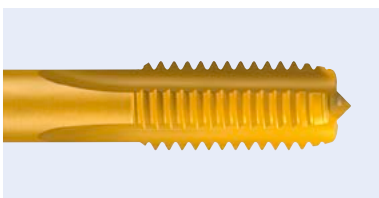
La surface de l'outil est d'abord nitrurée et ensuite oxydée (NT + NE2). Ce traitement procure une dureté élevée de la surface et en fait un bon porteur de lubrifiant.



TIN, TIN-T1

Nitrure de titane (or)

Dans le procédé PVD (500 °C) une épaisseur de revêtement d'environ 1-4 µm peut être atteinte. La dureté d'environ 2300 HV, le bon glissement et une bonne adhérence du revêtement mènent à une durée de vie élevée. La structure particulière du revêtement multi-couche TIN-T1 procure une amélioration de la durée de vie.



1.5 Trattamenti superficiali e rivestimenti EMUGE

Ossidazione

In un impianto, gli utensili vengono esposti al vapore acqueo. Questo trattamento provoca la formazione di uno strato scuro di ossido sulla superficie dell'utensile. Questo strato di ossido protegge la superficie e ne fa un buon conduttore di lubrificanti. Le saldature a freddo, che si verificano particolarmente in acciai dolci e poveri di carbonio, possono essere così evitate.

Nitrurazione

Tramite un trattamento termochimico, la superficie è arricchita fino ad una profondità di circa 0,03 fino a 0,05 mm. Siccome la superficie diventa molto dura (1000-1250 HV), gli utensili nitrurati sono adatti alla lavorazione di materiali abrasivi, come ghise grigie, ghisa sferoidale, fusioni d'alluminio e materie plastiche termindurenti. La durata dell'utensile viene sensibilmente aumentata.

Nitrurazione e ossidazione

La superficie degli utensili viene prima nitrurata e poi ossidata (NT + NE2). Questo trattamento porta ad una durezza elevata della superficie e ne fa un buon conduttore di lubrificanti.

Nitruro di titanio (giallo oro)

Nel procedimento PVD (500 °C) si può raggiungere uno spessore di rivestimento di circa 1-4 µm. La durezza di circa 2300 HV, la buona proprietà antifrizione ed una buona aderenza del rivestimento portano ad un miglioramento della durata dell'utensile. La struttura particolare del rivestimento multi-strato TIN-T1 consente un ulteriore miglioramento della durata dell'utensile.

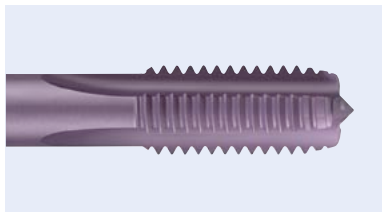
1.5 Traitements de surface et revêtements EMUGE

1.5 Trattamenti superficiali e rivestimenti EMUGE

TICN

Carbonitrure de titane (gris-bleu)

Dans le procédé PVD (500 °C) une épaisseur de revêtement d'environ 2-4 µm peut être atteinte. La dureté est d'environ 3000 HV. Le revêtement TICN a une résistance jusqu'à environ 400 °C.

**Carbonitruro di titanio (grigio-blu)**

Nel procedimento PVD (500 °C) si può raggiungere uno spessore di circa 2-4 µm. La durezza è circa 3000 HV. Il rivestimento TICN, durante la lavorazione, resiste fino a una temperatura di circa 400 °C.

GLT-1

Revêtement dur avec couche de glissement (gris foncé)

Dans le procédé PVD (500 °C) une épaisseur de couche jusqu'à environ 2-4 µm peut être atteinte. La combinaison d'un revêtement dur (environ 3000 HV) et d'une couche de glissement mène à une amélioration de la durée de vie. L'évacuation des copeaux est améliorée.

Note:

Avant tout nouveau revêtement, il faut au préalable enlever le revêtement existant!

**Rivestimento di base con strato autolubrificante (grigio scuro)**

Nel procedimento PVD (500 °C) si può raggiungere uno spessore di circa 2-4 µm. La combinazione di un rivestimento (ca. 3000 HV) e di uno strato autolubrificante porta ad un miglioramento della durata dell'utensile e dell'evacuazione del truciolo.

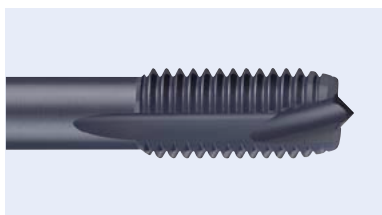
Nota:

Prima di ri-rivestire gli utensili, bisogna eliminare qualsiasi residuo del rivestimento precedente!

GLT-8

Revêtement type diamant en carbone amorphe (gris foncé)

Dans le procédé PVD une épaisseur de revêtement d'environ 1-2 µm peut être atteinte. La dureté est d'environ 2500 HV. Ce revêtement mono-couche est très approprié pour l'usinage de métaux non ferreux et d'aluminium à faible teneur en silicium (< 9% Si). Le coefficient de frottement faible réduit le risque d'adhérence du matériau. La couche a une résistance jusqu'à environ 350 °C.

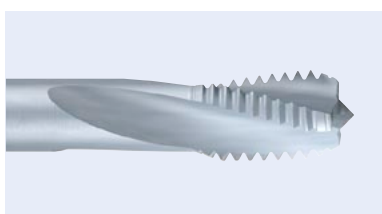
**Rivestimento in carbonio amorfo, tipo diamante (grigio scuro)**

Nel procedimento PVD si può raggiungere uno spessore di circa 1-2 µm. La durezza è circa 2500 HV. Questo rivestimento mono-strato è molto adatto per la lavorazione di metalli non ferrosi e di alluminio con una bassa percentuale di silicio (< 9% Si). Il basso coefficiente di attrito riduce il rischio d'aderenza del materiale. Il rivestimento ha una resistenza fino a circa 350 °C.

CRN

Nitrure de chrome (gris argent)

Dans le procédé PVD (500 °C) une épaisseur de revêtement de jusqu'à 6 µm peut être atteinte. La dureté d'environ 1750 HV et un bon glissement procurent une durée de vie élevée dans l'usinage de métaux non ferreux et de plastiques (même à des températures élevées).

**Nitruro di cromo (grigio argento)**

Nel procedimento PVD (500 °C) si può raggiungere uno spessore di fino a 6 µm. La durezza di 1750 HV e la buona proprietà antifrizione portano ad un miglioramento della durata dell'utensile nella lavorazione di metalli non ferrosi e di plastiche (anche ad alte temperature).

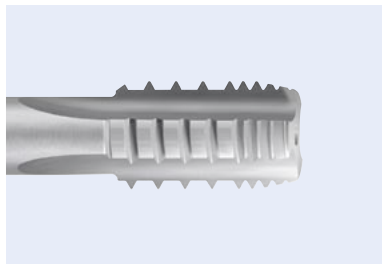


1.6 Autres désignations EMUGE

AZ

Avec filets alternés

Les filets alternés permettent de réduire le frottement des flancs.
Le lubrifiant peut circuler librement entre les filets alternés.



1.6 Ulteriori abbreviazioni EMUGE

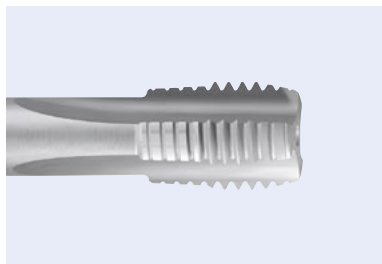
Con denti alternati

I denti alternati permettono di ridurre la frizione nei fianchi.
Il lubrificante può fluire liberamente tra i denti alternati.

X

Avec troncature arrière

La rectification des sommets des dents dans la zone arrière des peignes du taraud peut éviter un cassage des dents en cas d'un blocage des copeaux.



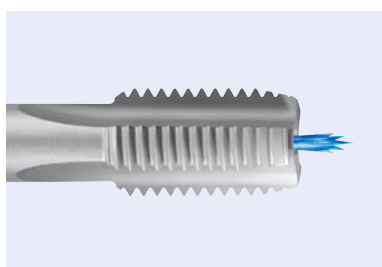
Rastremazione conica posteriore

Un'eliminazione delle creste dei denti, tramite rettifica nella zona di guida della filettatura, può evitare una rottura dei denti in caso di bloccaggio dei trucioli.

IKZ

Lubrification par le centre, axiale (Désignation DIN: KA)

La sortie axiale du lubrifiant permet une lubrification optimale dans l'entrée. Les copeaux sont évacués du trou borgne.



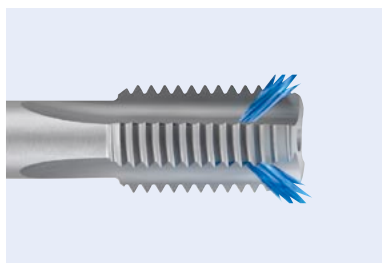
Passaggio interno del lubrificante assiale (Denominazione DIN: KA)

La fuoriuscita assiale del lubrificante permette una lubrificazione ottima nella zona di taglio. I trucioli vengono facilmente evacuati dal foro cieco.

IKZN

Lubrification par le centre avec sortie dans les goujures (Désignation DIN: KR)

La sortie radiale est la solution la plus sûre pour l'arrivée du lubrifiant sur l'entrée du taraud dans les trous débouchant.



Passaggio interno del lubrificante assiale con fuoriuscita radiale nelle scanalature (Denominazione DIN: KR)

La fuoriuscita radiale garantisce il trasporto del lubrificante, anche nel foro passante, fino alla zona di taglio e garantisce l'evacuazione dei trucioli.

1.6 Autres désignations EMUGE

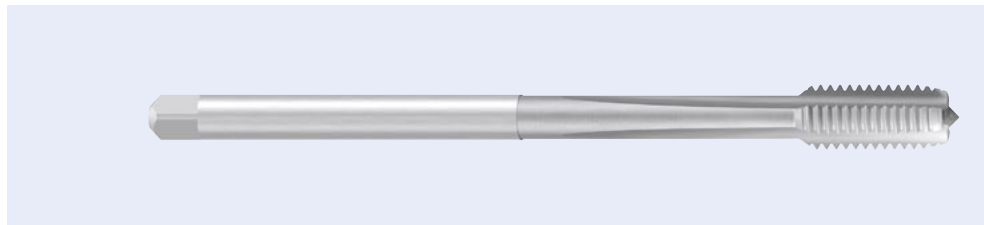
1.6 Ulteriori abbreviazioni EMUGE

LF**Taraud machine queue longue et goujures rallongées**

Selon le matériau à usiner, les peignes plus longs et les goujures rallongées permettent une profondeur taraudée jusqu'à $4 \times d_1$.

Maschio a macchina con scanalature e gambo lunghi

A seconda del materiale da lavorare, la parte tagliente più lunga e le scanalature lunghe permettono una profondità filettata di fino a $4 \times d_1$.

**LS****Taraud machine avec queue extra-longue**

Ces outils permettent l'usinage facile de taraudages d'accès malaisé.

Maschio a macchina con gambo extra lungo

Questi utensili permettono la lavorazione di filettature con difficile accesso.

**LH****Taraud, à gauche**

Les tarauds à gauche sont versions inversées des tarauds standard à droite.

Filettatura sinistra

I maschi con filettatura sinistra sono la versione speculare dei maschi con filettatura destra.

**ÖKO****Taraud machine pour usinage à sec et micro-lubrification (MMS)**

Selon la version, les outils sont optimisés pour l'usinage à sec ou avec micro-lubrification.

Maschio a macchina per lavorazione a secco e lubrificazione minimale (MMS)

A seconda della versione, gli utensili sono ottimizzati per la lavorazione a secco o con lubrificazione minimale.

VHM**Carbure monobloc**

Les outils avec un diamètre de filet $< 12,5$ mm sont fabriqués en carbure monobloc (partie coupante et attachement).

Metallo duro integrale

Gli utensili con un diametro di filettatura $< 12,5$ mm sono completamente prodotti in metallo duro integrale.

KHM**Partie coupante en carbure monobloc**

Outils avec diamètre de filet $\geq 12,5$ mm sont fabriqués avec partie coupante en carbure monobloc et attachement en acier.

Testa in metallo duro integrale

Gli utensili con diametro di filettatura $\geq 12,5$ mm sono prodotti con parte filettata in metallo duro integrale e gambo in acciaio.

„+0,1“**Surcoté**

Si le taraudage produit est revêtu ou la pièce à usiner reçoit un traitement thermique, il faut tarauder avec un outil surcoté.

Sovramisura

Se la maschiatura realizzata viene rivestita oppure il pezzo da lavorare riceve un trattamento termico, bisogna maschiare con sovrakisura.

1.7 Formes d'entrée

Formes et longueurs d'entrée pour tarauds selon DIN 2197.

1.7 Forme d'imbocco

Forme e lunghezze d'imbocco per maschi a tagliare secondo DIN 2197.

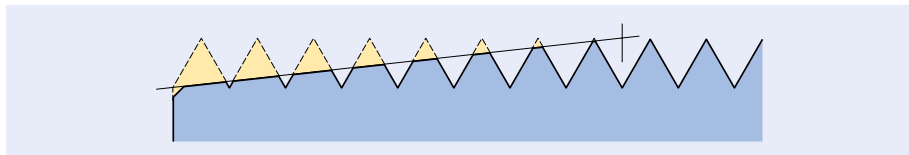
Form A

Longueur d'entrée de 6-8 filets

pour goujures droites

Lunghezza d'imbocco di 6-8 filetti

per scanalature diritte



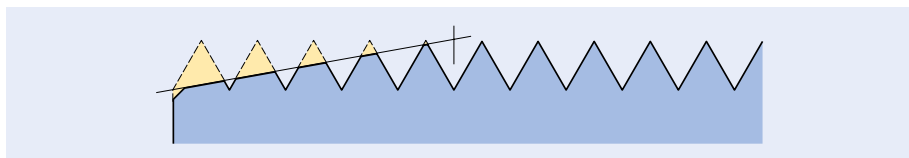
Form B

Longueur d'entrée de 3,5-5,5 filets

pour goujures droites avec entrée GUN

Lunghezza d'imbocco di 3,5-5,5 filetti

per scanalature diritte con imbocco corretto



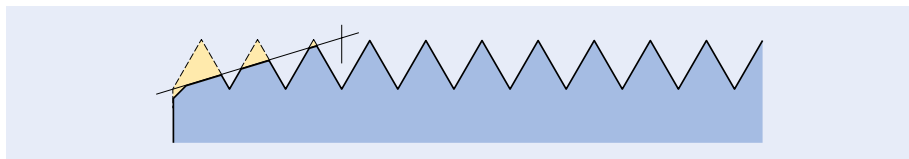
Form C

Longueur d'entrée de 2-3 filets

pour goujures droites ou hélicoïdales

Lunghezza d'imbocco di 2-3 filetti

per scanalature diritte o elicoidali



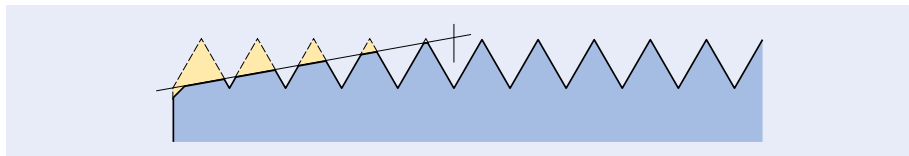
Form D

Longueur d'entrée de 3,5-5 filets

pour goujures droites ou hélicoïdales

Lunghezza d'imbocco di 3,5-5 filetti

per scanalature diritte o elicoidali



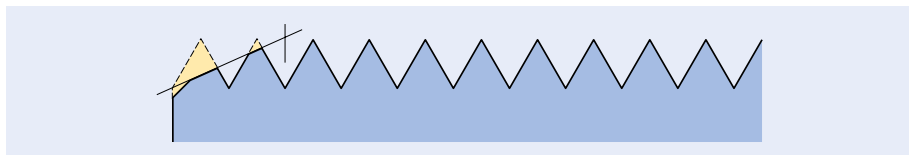
Form E

Longueur d'entrée de 1,5-2 filets

pour goujures droites ou hélicoïdales

Lunghezza d'imbocco di 1,5-2 filetti

per scanalature diritte o elicoidali



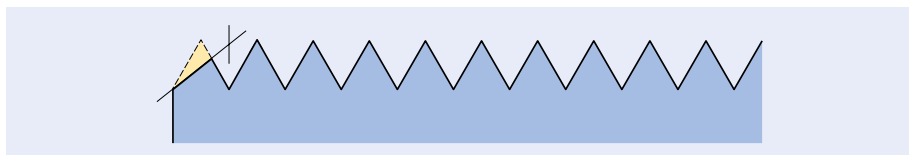
Form F

Longueur d'entrée de 1-1,5 filets

pour goujures droites ou hélicoïdales

Lunghezza d'imbocco di 1-1,5 filetti

per scanalature diritte o elicoidali



La longueur d'entrée des tarauds EMUGE est individuellement adaptée au matériau à usiner.

L'esatta lunghezza d'imbocco dei maschi EMUGE viene eseguita in base alle nostre esperienze specifiche.

1.8 Lubrifiants

Le type de lubrifiant doit être particulièrement pris en compte lors du taraudage afin d'obtenir la pleine performance de l'outil.

En général, nous différencions les types de lubrification et refroidissement suivants:

A

Sec, air comprimé, air comprimé réfrigéré

En général, l'usinage à sec n'est utilisé que dans les fontes grises. De l'air comprimé – aussi réfrigéré – est soufflé pour garantir une bonne évacuation des copeaux.

1.8 Lubrorefrigeranti

Nella produzione di filettature una particolare importanza deve essere data al lubrorefrigerante. Per avere un rendimento ottimale dell'utensile bisogna scegliere un buon lubrorefrigerante.

In genere, si può fare una distinzione tra i seguenti tipi di lubrorefrigeranti:

Secco, aria compressa, aria compressa refrigerata

In genere, la lavorazione a secco è utilizzata solamente per la ghisa grigia. L'aria compressa – anche refrigerata – viene soffiata per garantire una buona evacuazione dei trucioli.

E

Émulsion

(Huile de taraudage EMUGE n° 3+ EMULSION)

La lubrification la plus employée sur centres d'usinage.

Emulsione

(Olio da taglio EMUGE nr. 3+ EMULSION)

La lubrificazione più utilizzata su centri di lavorazione.

M

Micro-lubrification (MMS)

Grâce à la possibilité de transporter un mélange d'air et d'huile à travers la broche des centres d'usinage modernes, ce type de lubrification est de plus en plus répandu.

Lubrificazione minimale (MMS)

Grazie alla possibilità di trasportare una miscela di aria e olio attraverso il mandrino dei moderni centri di lavoro, questo tipo di lubrificazione ha acquistato sempre una maggiore importanza.

O

Huile de taraudage

(Huiles de taraudage EMUGE n° 1+ STEEL, n° 2+ CAST IRON, n° 4+ NON FERROUS, n° 5+ HIGH ALLOY)

Adaptés aux matériaux à usiner, ces lubrifiants procurent un bon état de surface et une durée de vie élevée.

Olio da taglio

(Oli da taglio EMUGE nr. 1+ STEEL, nr. 2+ CAST IRON, nr. 4+ NON FERROUS, nr. 5+ HIGH ALLOY)

Adattati ai materiali da lavorare, questi lubrorefrigeranti garantiscono una buona qualità di superficie ed un'elevata durata dell'utensile.

P

Pâte de taraudage

(Pâte de taraudage EMUGE n° 6+ PASTE)

Très appropriée pour le taraudage par déformation. Particulièrement recommandée pour l'usinage horizontal, les grandes dimensions, les trous débouchant. Exclusivement utilisée au pinceau.

Pasta da taglio

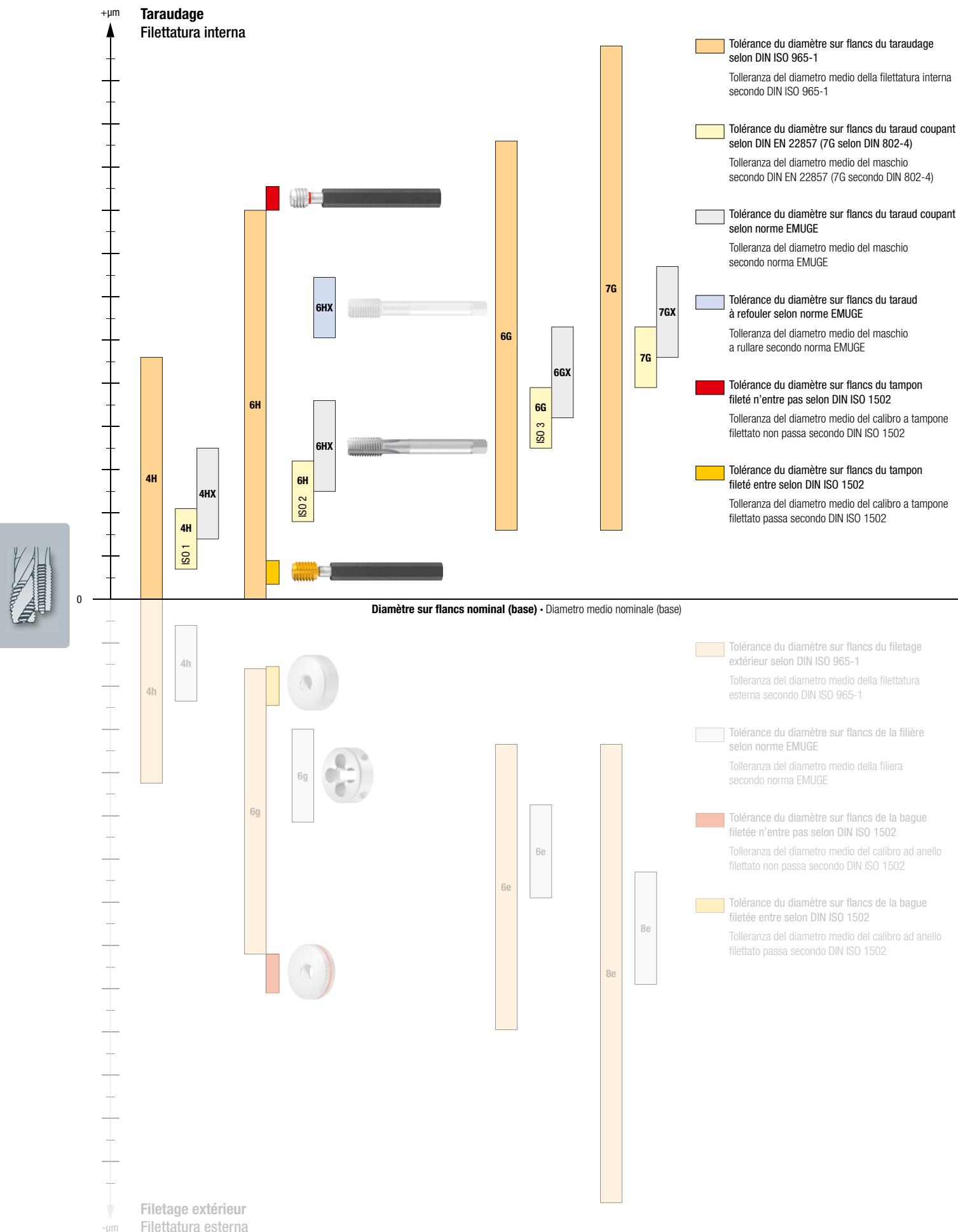
(Pasta da taglio EMUGE nr. 6+ PASTE)

Molto appropriata per la maschiatura rullata. Particolarmente consigliabile per lavorazione orizzontale, grandi dimensioni e filettature di fori passanti. Utilizzabile solamente per lubrificazione a pennello.

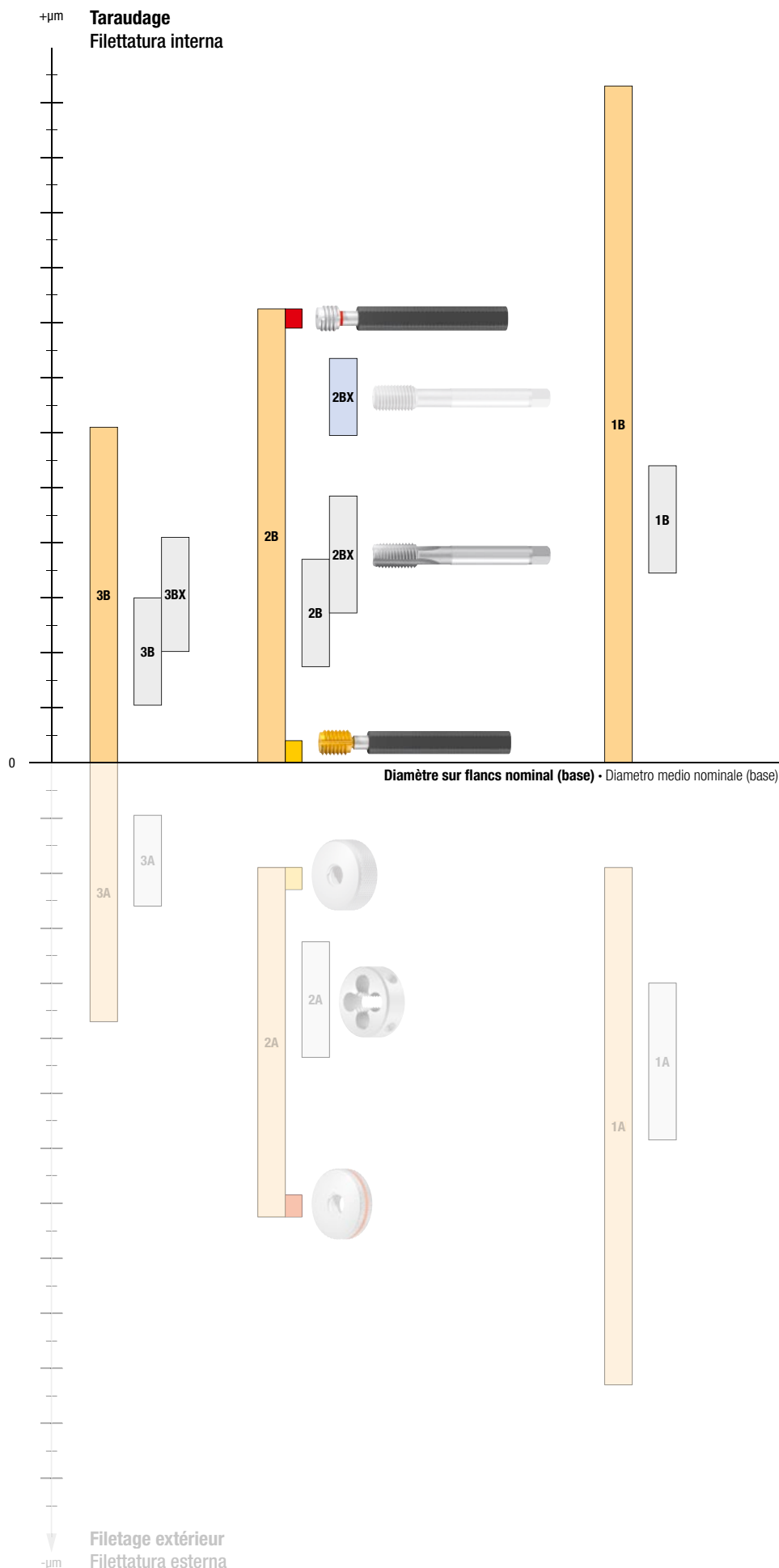


1.9 Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Métrique (représentation graphique)

1.9 Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Metrica (rappresentazione schematica)



1.10 Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Unified (représentation graphique)



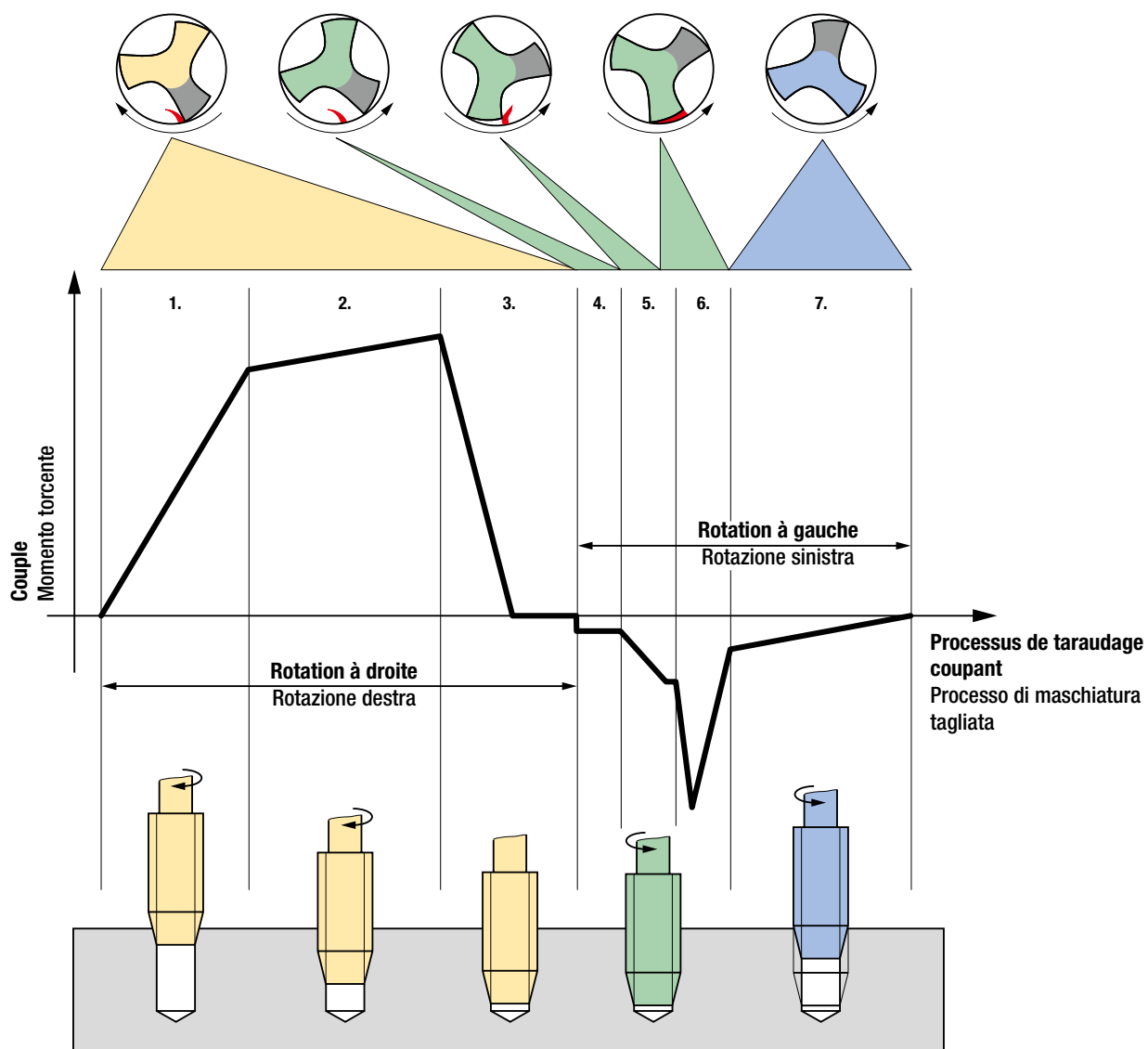
- Tolérance du diamètre sur flancs du taraudage selon ASME B1.1
Tolleranza del diametro medio della filettatura interna secondo ASME B1.1
- Tolérance du diamètre sur flancs du taraud coupant selon norme EMUGE
Tolleranza del diametro medio del maschio secondo norma EMUGE
- Tolérance du diamètre sur flancs du taraud à refouler selon norme EMUGE
Tolleranza del diametro medio del maschio a rullare secondo norma EMUGE
- Tolérance du diamètre sur flancs du tampon fileté n'entre pas selon ANSI/ASME B1.2
Tolleranza del diametro medio del calibro a tampone filettato non passa secondo ANSI/ASME B1.2
- Tolérance du diamètre sur flancs du tampon fileté entre selon ANSI/ASME B1.2
Tolleranza del diametro medio del calibro a tampone filettato passa secondo ANSI/ASME B1.2



- Tolérance du diamètre sur flancs du filetage extérieur selon ASME B1.1
Tolleranza del diametro medio della filettatura esterna secondo ASME B1.1
- Tolérance du diamètre sur flancs de la filière selon norme EMUGE
Tolleranza del diametro medio della filiera secondo norma EMUGE
- Tolérance du diamètre sur flancs de la bague filetée n'entre pas selon ANSI/ASME B1.2
Tolleranza del diametro medio del calibro ad anello filettato non passa secondo ANSI/ASME B1.2
- Tolérance du diamètre sur flancs de la bague filetée entre selon ANSI/ASME B1.2
Tolleranza del diametro medio del calibro ad anello filettato passa secondo ANSI/ASME B1.2

1.11 Représentation graphique du couple lors du taraudage coupant

1.11 Diagramma schematico del momento torcente nella maschiatura tagliata



1. Première attaque du taraud jusqu'au contact complet de tous les dents d'entrée

2. Couple du taraud avec tous les dents de l'entrée maintenant en prise

3. Freinage de la broche machine jusqu'à l'arrêt

4. Commencement de l'inversion de la broche jusqu'au contact du dos de dent avec le copeau laissé par la dent précédente

5. Recoupe du copeau

6. Repousse de la racine du copeau
(sa dimension dépend de l'angle de dépouille sur l'entrée et de l'angle de coupe de l'arrière de la dent)

7. Friction de glissement entre le taraud et la pièce à usiner

1. Primo taglio del maschio fino al contatto completo di tutti i denti d'imbocco

2. Taglio del maschio con tutti i denti d'imbocco

3. Decelerazione del mandrino macchina fino all'arresto

4. Inizio del movimento di ritorno del mandrino fino al contatto del dorso del dente con il truciolo residuo

5. Rottura del truciolo

6. Evacuazione del truciolo residuo
(la sua dimensione dipende dall'angolo di spoglia dell'imbocco e dall'angolo di taglio dorsale del maschio)

7. Attrito radente fra maschio e pezzo

1.12 Questionnaire technique: Taraudage

Société:
 Contact:
 Téléphone:
 Fax:
 E-mail:

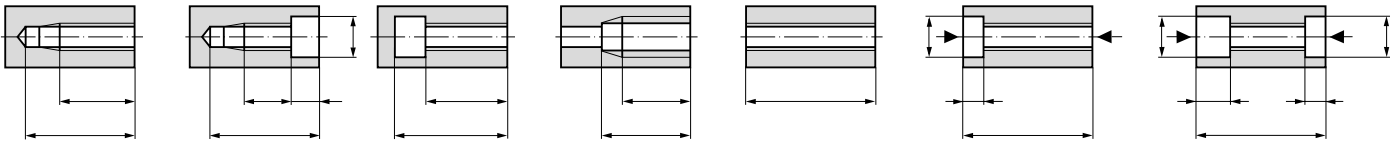
Dimensions:
 Type:
 Code article:
 Projet:

Désignation de la pièce à usiner:

Diamètre de perçage:

- ☐ Percé ☐ Broché ☐ Poinçonné
☐ Brut de fonderie ☐ Etiré

Forme du trou – veuillez indiquer les cotes:



Machine:

Fabricant:
 Type:
 Puissance d'entraînement: kW

- ☐ Horizontal ☐ Outil rotatif
☐ Vertical ☐ Outil fixe

Données de coupe:

Nbre de tours n: min⁻¹
 Vitesse de coupe v_c: m/min

Avance:

- ☐ Came ☐ Autres:
☐ Hydraulique
☐ Vis-patronne
☐ Commande numérique
☐ Broche synchronisée
☐ Engrenages

Porte-outil:

- ☐ Rigide (pince)
☐ Appareil à tarauder } Fabricant:
☐ Mandrin de taraudage } Type:
☐ Avec accouplement de surcharge
☐ Avec compensation de longueur
☐ Avec correction axiale
☐ Avec lubrification par le centre Pression: bars

Attachement de la broche:

CM / SA / HSK / TR / Autres:
 DIN / ANSI / JIS / Autres:

Matière à usiner:

Désignation:
 Condition de traitement:
 Résistance: N/mm²
 Dureté: Allongement: %
☐ Copeaux courts ☐ Copeaux longs

Lubrification:

- ☐ Huile ☐ Émulsion % ☐ À sec
☐ Pulvérisation ☐ Pinceau ☐ Nuage ☐ Autres:

Outil à préconiser:

Type:
 Code article:
 Diamètre de queue: DIN:
 Particularité:

Outils déjà utilisés (fabricant):
 Durée de vie: (Nbre de taraudages)

Rempli par:

Date / Signature:



1.12 Questionario tecnico: Maschi

Ditta:
 Contatto:
 Tel.:
 Fax:
 E-mail:

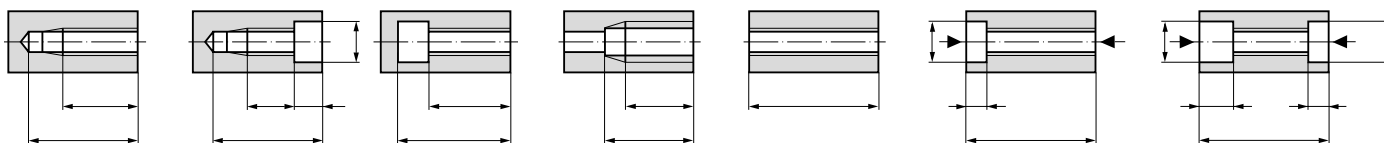
Dimensioni:
 Esecuzione:
 Nr. articolo:
 Progetto:

Denominazione del pezzo:

Diametro del preforo:

- ☐ Forato ☐ Brocciato ☐ Tranciato
☐ Di fusione ☐ Trafilato

Forma del preforo – indicare le dimensioni:



Macchina:

Fabbricante:
 Tipo:
 Potenza: kW

- ☐ Orizzontale ☐ Utensile rotante
☐ Verticale ☐ Utensile fisso

Dati di taglio:

Numero di giri n: min⁻¹
 Velocità di taglio v_c: m/min

Avanzamento:

- ☐ Camme ☐ Altro:
☐ Idraulico
☐ Patrona
☐ A controllo numerico
☐ Mandrino sincrono
☐ Ingranaggi

Serraggio dell'utensile:

- ☐ Rigido (pinza di serraggio)
☐ Apparecchio di maschiatura } Fabbricante:
☐ Mandrino di maschiatura } Tipo:
☐ Con frizione
☐ Con compensazione longitudinale
☐ Con oscillazione parallela all'asse
☐ Con lubrorefrigerazione interna Pressione: bar

Serraggio del mandrino:

MK / SK / HSK / TR / Altro:
 DIN / ANSI / JIS / Altro:

Materiale del pezzo:

Denominazione:
 Eventuale trattamento:
 Resistenza: N/mm²
 Durezza: Dilatazione: %
☐ a truciolo corto ☐ a truciolo lungo

Raffreddamento:

- ☐ Olio ☐ Emulsione % ☐ Secco
☐ Circolazione ☐ Pennello ☐ Vaporizzato ☐ Altro:

Utensile consigliato:

Esecuzione:
 Nr. articolo:
 Diametro del gambo: DIN:
 Particolarità:
 Utensili già in uso (fabbricante):
 Durata: (Numero di filettature)

Compilato da:

Data / Firma:



Tarauds à refouler Maschi a rullare

Le taraudage par déformation est une méthode **sûre** pour la réalisation d'un taraudage.

Toutes les matières ductiles peuvent être déformées, la longueur taraudée à réaliser n'est pas limitée par des copeaux à évacuer.

La maschiatura per deformazione è un metodo **sicuro** per la produzione di filettature interne.

Tutti i materiali elastici possono essere deformati, la lunghezza filettata da realizzare non è limitata da trucioli da asportare.

	Choix d'outils et valeurs de coupe Scelta degli utensili e valori di taglio	52 - 57
2.1	Formes des tarauds à refouler EMUGE Forme costruttive dei maschi a rullare EMUGE	58
2.2	Versions spéciales de tarauds à refouler (exemples) Esecuzioni speciali dei maschi a rullare (esempi)	59
2.3	Formes de base des tarauds à refouler EMUGE Esecuzioni di base dei maschi a rullare EMUGE	60
2.4	Description des géométries EMUGE Descrizione delle geometrie EMUGE	61
2.5	Traitements de surface et revêtements EMUGE Trattamenti superficiali e rivestimenti EMUGE	62 - 63
2.6	Autres désignations EMUGE Ulteriori abbreviazioni EMUGE	64
2.7	Formes d'entrée Forme d'imbocco	65
2.8	Lubrifiants Lubrorefrigeranti	66
2.9	Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Métrique (représentation graphique) Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Metrica (rappresentazione schematica)	67
2.10	Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Unified (représentation graphique) Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Unified (rappresentazione schematica)	68
2.11	Représentation graphique du couple lors du taraudage par déformation Diagramma schematico del momento torcente nella maschiatura rullata	69
2.12	Comportement matière lors de la déformation et couple Comportamento di deformazione e momento torcente	70
2.13	Le procédé de taraudage par déformation Il procedimento della maschiatura per deformazione	71
2.14	Différence entre un taraudage coupant et un taraudage refoulé Differenza tra un filetto interno tagliato e un filetto interno rullato	72
2.15	Diamètre d'avant-trou du taraudage Prefori per maschi a rullare	73
2.16	Contrôle et tolérances du taraudage refoulé Controllo e tolleranze della filettatura interna rullata	74
2.17	Questionnaire technique: Taraudage par déformation Questionario tecnico: Maschi a rullare	75 - 76



Choix d'outils et valeurs de coupe

Remarques:

Les valeurs de vitesse de coupe (v_c en m/min) indiquées dans les colonnes respectives ne sont qu'indicatives et doivent être adaptées individuellement aux conditions d'usinage (matériau, lubrification, machine etc.).

Indication de l'aptitude de l'outil:

- Taraud à refouler très approprié
- Taraud à refouler approprié



= Lubrifiant préconisé

E = Émulsion

O = Huile de taraudage

P = Pâte de taraudage

M = Micro-lubrification (MMS)



= Forme DIN / filets (longueur d'entrée)

Scelta degli utensili e valori di taglio

Attenzione:

I valori di velocità periferica (v_c in m/min) qui elencati sono puramente indicativi e devono essere adattati alle condizioni d'impiego (materiale, lubrorefrigerazione, macchina utensile ecc.).

L'idoneità dell'utensile è descritta come segue:

- Maschio molto adatto
- Maschio adatto



= Lubrorefrigerante consigliato

E = Emulsione

O = Olio da taglio

P = Pasta da taglio

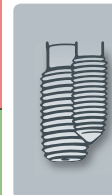
M = Lubrificazione minimale (MMS)



= Forma DIN / filetti d'imbocco

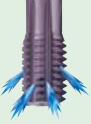
Utilisations – Matière Campo d'impiego – Materiali				Exemples de matière Esempi di materiale	Numéros de matière Numero materiale
P	Aciers	Acciai			
	1.1 Aciers pour déformation à froid, Aciers de construction, Aciers de décolletage, etc.	Acciai estrusi a freddo, Acciai da costruzione, Acciai alta velocità, ecc.	≤ 600 N/mm ²	Cq15 S235JR (St37-2) 10SPb20	1.1132 1.0037 1.0722
	2.1 Aciers de construction, Aciers de cémentation, Aciers moulés, etc.	Acciai da costruzione, Acciai da cementazione, Fusione d'acciaio, ecc.	≤ 800 N/mm ²	E360 (St70-2) 16MnCr5 GS-25CrMo4	1.0070 1.7131 1.7218
	3.1 Aciers de cémentation, Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, etc.	Acciai da cementazione, Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, ecc.	≤ 1000 N/mm ²	20MnCr3 42CrMo4 102Cr6 50CrMo4	1.7320 1.7225 1.2067 1.7228
	4.1 Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, Aciers nitrurés, etc.	Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai da nitrurazione, ecc.	≤ 1200 N/mm ²	X45NiCrMo4 31CrMo12 X38CrMoV5-3	1.2767 1.8515 1.2367
M	5.1 Aciers fortement alliés, Aciers d'outillage à froid, Aciers d'outillage à chaud, etc.	Acciai fortemente legati, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai per lavorazioni a caldo, ecc.	≤ 1400 N/mm ²	X100CrMoV8-1-1 X40CrMoV5-1	1.2990 1.2344
	Aciers inoxydables	Acciai inossidabili			
	1.1 Ferritiques, martensitiques	Ferritici, martensitici	≤ 950 N/mm ²	X2CrTi12	1.4512
	2.1 Austénitiques	Austenitici	≤ 950 N/mm ²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1 Austénitiques-ferritiques (Duplex)	Austenitico-ferritici (Duplex)	≤ 1100 N/mm ²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
K	4.1 Austénitiques-ferritiques réfractaires (Super Duplex)	Austenitico-ferritici resistenti al calore (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm ²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
	Fontes	Ghise			
	1.1 Fontes graphite lamellaire (GJL)	Ghise con grafite lamellare (GJL)	100-250 N/mm ²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	2.1 Fontes graphite sphéroïdal (GJS)	Ghise con grafite nodulare (GJS)	250-450 N/mm ²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	3.1 Fontes vermiculaires (GJV)	Ghise con grafite vermicolare (GJV)	350-500 N/mm ²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
N	4.1 Fontes malléables (GTMW, GTMB)	Ghise malleabili (GTMW, GTMB)	500-900 N/mm ²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	5.1 Fontes d'alluminium	Leghe di alluminio	300-400 N/mm ²	GJV 300	
	6.1 Fontes d'alluminium corroyés	Leghe di alluminio malleabili	400-500 N/mm ²	GJV 450	
	7.1 Fontes d'alluminium	Leghe fuse di alluminio	250-500 N/mm ²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	8.1 Fontes d'alluminium	Leghe di alluminio	500-800 N/mm ²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
S	Matières non ferreuses	Materiali non ferrosi			
	Alliages d'aluminium	Leghe di alluminio			
	1.1 Alliages d'aluminium corroyés	Leghe di alluminio malleabili	≤ 200 N/mm ²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	2.1 Alliages d'aluminium	Leghe di alluminio	≤ 350 N/mm ²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	3.1 Alliages d'aluminium	Leghe di alluminio	≤ 550 N/mm ²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
H	4.1 Alliages d'aluminium	Leghe di alluminio	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	5.1 Alliages d'aluminium	Leghe di alluminio	7% < Si ≤ 12%	EN AC-AISi9Cu3	EN AC-46500
	6.1 Alliages d'aluminium	Leghe di alluminio	12% < Si ≤ 17%	GD-AISi17Cu4FeMg	
	Alliages de cuivre	Leghe di rame			
	2.1 Cuivre pur, Cuivre faiblement allié	Rame puro, Rame poco legato	≤ 400 N/mm ²	E-Cu 57	EN CW 004 A
S	2.2 Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux longs)	Leghe rame-zinc (ottone, truciolo lungo)	≤ 550 N/mm ²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3 Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux courts)	Leghe rame-zinc (ottone, truciolo corto)	≤ 550 N/mm ²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4 Alliages cuivre-aluminium (alubronze, copeaux longs)	Leghe rame-alluminio (alubronzo, truciolo lungo)	≤ 800 N/mm ²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5 Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux longs)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo lungo)	≤ 700 N/mm ²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6 Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux courts)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo corto)	≤ 400 N/mm ²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
S	2.7 Alliages de cuivre spéciaux	Leghe di rame speciali	≤ 600 N/mm ²	(Ampco 8)	
	2.8 Alliages de cuivre	Leghe di rame	≤ 1400 N/mm ²	(Ampco 45)	
	Alliages de magnésium	Leghe di magnesio			
	3.1 Alliages de magnésium corroyés	Leghe di magnesio malleabili	≤ 500 N/mm ²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2 Fontes d'alliages de magnésium	Leghe per getti di magnesio	≤ 500 N/mm ²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
S	Matières synthétiques	Materie plastiche			
	4.1 Thermoplasticisables (copeaux courts)	Materie plastiche termoplastiche (truciolo corto)		Bakelit, Pertinax	
	4.2 Thermoplasticisables (copeaux longs)	Resine termoplastiche (truciolo lungo)		PMMA, POM, PVC	
	4.3 Plastiques chargés en fibres (taux de fibres ≤ 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4 Plastiques chargés en fibres (taux de fibres > 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre > 30%)		GFK, CFK, AFK	
S	Matières particulières	Materiali speciali			
	5.1 Graphites	Grafite		C 8000	
	5.2 Alliages cuivre-tungstène	Leghe tungsteno-rame		W-Cu 80/20	
	5.3 Matières composites	Materiali compositi		Hyllite, Alucobond	
	Matières spéciales	Materiali speciali			
S	Alliages de titane	Leghe di titanio			
	1.1 Titane pur	Titanio puro	≤ 450 N/mm ²	Ti1	3.7025
	1.2 Alliages de titane	Leghe di titanio	≤ 900 N/mm ²	TiAl6V4	3.7165
	1.3 Alliages de titane	Leghe di titanio	≤ 1250 N/mm ²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
	Alliages de nickel, cobalt et fer	Leghe di nichel, cobalto e ferro			
S	2.1 Nickel pur	Nichel puro	≤ 600 N/mm ²	Ni 99.6	2.4060
	2.2 Alliages base nickel	Leghe base nichel	≤ 1000 N/mm ²	Monel 400	2.4360
	2.3 Alliages base nickel	Leghe base nichel	≤ 1600 N/mm ²	Inconel 718	2.4668
	2.4 Alliages base cobalt	Leghe base cobalto	≤ 1000 N/mm ²	Udimet 605	
	2.5 Alliages base cobalt	Leghe base cobalto	≤ 1600 N/mm ²	Haynes 25	2.4964
S	2.6 Alliages base fer	Leghe base ferro	≤ 1500 N/mm ²	Incoloy 800	1.4958
	Matières dures	Materiali duri			
	1.1 Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2 Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3 Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	55 - 60 HRC	Armax 600T	
S	1.4 Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5 Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	63 - 66 HRC	HSSE	

											
	Drück STEEL	Drück STEEL-SN	Drück STEEL CR	Drück STEEL-SN CR	Drück STEEL TIN	Drück STEEL-SN TIN	InnoForm STEEL TIN	InnoForm STEEL-SN TIN	InnoForm STEEL-SN-IKZ TIN	InnoForm STEEL-BL/D TIN	
	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	D / 4-5	
	O / P	O / P	E / O	E / O	E / O / P	E / O / P	E / O / P	E / O / P	E / O	E / O / P	
	 max. 3 x d ₁								 max. 3 x d ₁ 1)	 max. 3 x d ₁	Prof. filettée et type trou Prof. filettata e tipo di foro
	236	236	236	236	236, 243	237, 243	237, 244	237, 244	237, 244	237	M MJ MF LK-M UNC UNF UN-8, UNEF UNJC, UNJF G, Rp NPSM, NPSF NPT, NPTF, Rc W BSW, BSF Pg, MF EG (STI) Tr, Tr-F, Rd
					248, 250 258 253, 254 255, 256	248, 250 258 253, 254 255, 256			249, 251		
					257	257					
	15 - 45	15 - 45			20 - 80	20 - 80	20 - 80	20 - 80	20 - 80	20 - 80	1.1
	10 - 40	10 - 40			20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	2.1
	5 - 25	5 - 25			10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	10 - 40	3.1
							10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30	4.1
											5.1
					10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾					1.1
					10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾					2.1
											3.1
											4.1
											1.1
							20 - 60	20 - 60	20 - 60		1.2
											2.1
											2.2
											3.1
											3.2
											4.1
											4.2
			15 - 40	15 - 40							1.1
			15 - 40	15 - 40							1.2
			15 - 40	15 - 40							1.3
			15 - 40	15 - 40	20 - 60	20 - 60					1.4
					20 - 60	20 - 60					1.5
											1.6
			5 - 30	5 - 30	20 - 40	20 - 40					2.1
			20 - 60	20 - 60	40 - 80	40 - 80					2.2
											2.3
											2.4
											2.5
											2.6
											2.7
											2.8
											3.1
											3.2
											4.1
											4.2
											4.3
											4.4
											5.1
											5.2
											5.3
											1.1
											1.2
											1.3
											2.1
											2.2
											2.3
											2.4
											2.5
											2.6
											1.1
											1.2
											1.3
											1.4
											1.5



												
		InnoForm VA GLT-7	InnoForm VA-SN GLT-7	InnoForm VA-SN-1KZ GLT-7	InnoForm AL GLT-8	InnoForm AL-SN GLT-8	InnoForm AL-SN-1KZ GLT-8	InnoForm AL-E-SN-1KZ GLT-8	InnoForm GAL TiCN	InnoForm GAL-SN TiCN	InnoForm GAL-SN-1KZ TiCN	
		C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	E / 1,5-2	C / 2-3	C / 2-3	C / 2-3	
		E / O / P	E / O / P	E / O	E / O / P	E / O / P	E / O	E / O	E / O / P	E / O / P	E / O	
Prof. filettée et type trou		max. 3 x d ₁ 		max. 3 x d ₁ 	max. 3 x d ₁ 		max. 3 x d ₁ 		max. 3 x d ₁ 		max. 3 x d ₁ 	
Prof. filettata e tipo di foro		1) 		1) 	1) 		1) 		1) 		1) 	
M		237	237	237	238	238	238	238	238	239	239	
MJ												
MF												
LK-M												
UNC												
UNF												
UN-8, UNEF												
UNJC, UNJF												
G, Rp												
NPSM, NPSF												
NPT, NPTF, Rc												
W												
BSW, BSF												
Pg, MF												
EG (STI)												
Tr, Ir-F, Rd												
P	1.1	20 - 80	20 - 80	20 - 80								
	2.1	20 - 60	20 - 60	20 - 60								
	3.1	10 - 40	10 - 40	10 - 40								
	4.1	10 - 30	10 - 30	10 - 30								
	5.1											
M	1.1	10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾								
	2.1	10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾								
	3.1	5 - 20 ²⁾	5 - 20 ²⁾	5 - 20 ²⁾								
	4.1											
K	1.1											
	1.2											
	2.1											
	2.2											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
N	1.1				20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60				
	1.2				20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60				
	1.3				20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60				
	1.4				20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	20 - 60	
	1.5								20 - 60	20 - 60	20 - 60	
	1.6								20 - 40	20 - 40	20 - 40	
	2.1				20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40				
	2.2				40 - 80	40 - 80	40 - 80	40 - 80				
	2.3											
	2.4											
	2.5											
	2.6											
	2.7											
	2.8											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
	4.3											
	4.4											
	5.1											
	5.2											
	5.3											
S	1.1											
	1.2											
	1.3											
	2.1											
	2.2											
	2.3											
H	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5											

				MULTI			
	InnoForm Z-SN-IKZ TIN-T1	InnoForm Z/E-SN-IKZ TIN-T1	InnoForm Z-SN-IKZN TIN-T1		InnoForm MULTI-SN NT2	InnoForm MULTI-SN GLT-1	
	C / 2-3	E / 1,5-2	C / 2 - 3		C / 2 - 3	C / 2 - 3	
	E / 0	E / 0	E / 0		E / 0 / P	E / 0 / P	
Prof. fileté et type trou Prof. filettata e tipo di foro							
M	240, 242, 245, 247	240	240, 245		240, 246	240, 246	
MJ							
MF	249, 251				249, 252	249, 252	
LK-M							
UNC							
UNF							
UN-8, UNEF							
UNJC, UNJF							
G, Rp							
NPSM, NPSF							
NPT, NPTF, Rc							
W							
BSW, BSF							
Pg, MF							
EG (STI)							
Tr, Tr-F, Rd							
P	1.1	20 - 80	20 - 80	20 - 80		20 - 80	
	2.1	20 - 60	20 - 60	20 - 60	10 - 40	20 - 60	
	3.1	10 - 40	10 - 40	10 - 40	5 - 25	10 - 40	
	4.1	10 - 30	10 - 30	10 - 30		10 - 30	
	5.1						
M	1.1	10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾	5 - 20 ²⁾	10 - 25 ²⁾	
	2.1	10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾	10 - 25 ²⁾	5 - 20 ²⁾	10 - 25 ²⁾	
	3.1	5 - 20 ²⁾	5 - 20 ²⁾	5 - 20 ²⁾		5 - 20 ²⁾	
	4.1						
K	1.1						
	1.2						
	2.1	20 - 60	20 - 60	20 - 60	10 - 30	20 - 60	
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
N	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5				15 - 40	20 - 60	
	1.6				15 - 40	20 - 60	
	2.1	20 - 40	20 - 40	20 - 40		20 - 40	
	2.2	40 - 80	40 - 80	40 - 80		40 - 80	
	2.3						
	2.4	20 - 40	20 - 40	20 - 40			
	2.5	20 - 40	20 - 40	20 - 40			
	2.6						
	2.7						
	2.8						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
S	1.1	5 - 20 ²⁾	5 - 20 ²⁾	5 - 20 ²⁾			
	1.2	5 - 15 ²⁾	5 - 15 ²⁾	5 - 15 ²⁾			
	1.3	5 - 10 ²⁾	5 - 10 ²⁾	5 - 10 ²⁾			
	2.1	5 - 15 ²⁾	5 - 15 ²⁾	5 - 15 ²⁾			
	2.2	5 - 10 ²⁾	5 - 10 ²⁾	5 - 10 ²⁾			
	2.3						
	2.4	5 - 10 ²⁾	5 - 10 ²⁾	5 - 10 ²⁾			
	2.5						
H	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

ÖKO				VHM				
		InnoForm GAL-ÖKO-SN IKZN-TiCN	InnoForm Z-ÖKO-SN IKZN-GLT-7		VHM Druck STEEL-SN-IKZ	VHM InnoForm Z-SN-IKZ-TiN-T1	VHM InnoForm Z/E-SN-IKZ-TiN-T1	
		C / 2 - 3	C / 2 - 3		C / 2 - 3	C / 2 - 3	E / 1,5-2	
		E / M	E / M		E / 0	E / 0	E / 0	
								Prof. fileté et type trou Prof. filettata e tipo di foro
		241	241		237, 243 248, 250	241	241	M MJ MF LK-M UNC UNF UN-8, UNEF UNJC, UNJF G, Rp NPSM, NPSF NPT, NPTF, Rc W BSW, BSF Pg, MF EG (STI) Tr, Tr-F, Rd
			15 - 45					1.1
			10 - 40		10 - 40	20 - 60	20 - 60	2.1
			5 - 25		5 - 25	10 - 40	10 - 40	3.1
			5 - 20		5 - 20	10 - 30	10 - 30	4.1
						5 - 20	5 - 20	5.1
			5 - 20 ²⁾					1.1
			5 - 20 ²⁾					2.1
			5 - 15 ²⁾					3.1
								4.1
								1.1
			10 - 30					1.2
								2.1
								2.2
								3.1
								3.2
								4.1
								4.2
								1.1
								1.2
								1.3
		15 - 40			15 - 40	20 - 60	20 - 60	1.4
		15 - 40			15 - 40	20 - 60	20 - 60	1.5
		10 - 30				20 - 40	20 - 40	1.6
			5 - 30					2.1
			20 - 60					2.2
								2.3
			5 - 25			20 - 40	20 - 40	2.4
			5 - 25			20 - 40	20 - 40	2.5
								2.6
								2.7
								2.8
								3.1
								3.2
								4.1
								4.2
								4.3
								4.4
								5.1
								5.2
								5.3
								1.1
								1.2
								1.3
								2.1
								2.2
								2.3
								2.4
								2.5
								2.6
								1.1
								1.2
								1.3
								1.4
								1.5

2.1 Formes des tarauds à refouler EMUGE

Formes selon DIN (exemples)

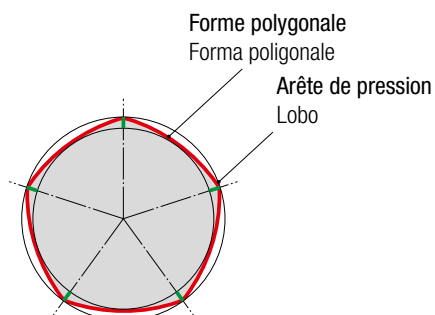
	Forme Forma costruttiva	Dimensions Dimensioni	Désignation EMUGE Denominazione EMUGE
	Tarauds à refouler queue renforcée Maschi a rullare a macchina con gambo rinforzato	DIN 2174	Drück 1 InnoForm 1
	Tarauds à refouler queue passante Maschi a rullare a macchina con gambo passante	DIN 2174	Drück 2 InnoForm 2

Formes selon norme EMUGE (exemples)

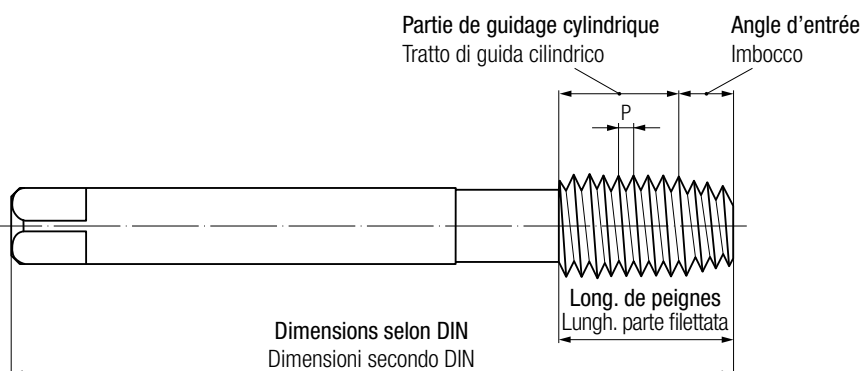
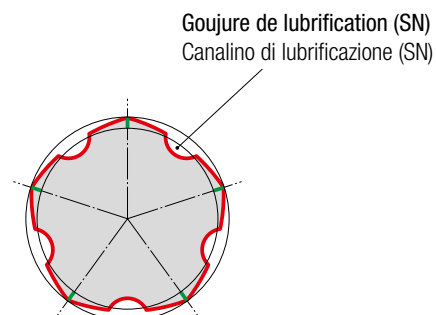
Forme costruttive secondo norma EMUGE (esempi)

	Forme Forma costruttiva	Désignation EMUGE Denominazione EMUGE
	Tarauds à refouler queue extra-longue Maschi a rullare a macchina con gambo extra lungo	LS

Construction géométrique du taraud à refouler



Struttura geometrica del maschio a rullare

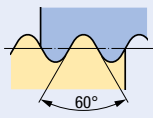


2.2 Versions spéciales de tarauds à refouler (exemples)**Tarauds à refouler spéciaux selon plan client**

EMUGE fabrique des tarauds à refouler spéciaux selon plan client et selon ses conceptions propres.

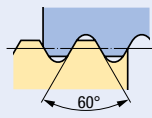
Outils spéciaux InnoForm

Si, dans notre large programme de tarauds à refouler InnoForm, vous ne trouvez pas l'outil approprié à votre application particulière, nous sommes en mesure de produire l'outil InnoForm spécifique selon vos indications. Il vous suffit de nous communiquer les conditions d'usinage et un plan de la pièce à usiner. Lors de la conception de l'outil, nous pouvons respecter des dimensions et tolérances spécifiques du filet, des formes de construction spéciales et des procédés particuliers comme le taraudage coupant et par refoulement combiné.

Filetages spéciaux (exemples)**FG**

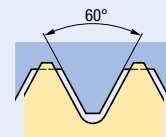
Filet pour vélo
selon DIN 79012

Filettatura per bicicletta
secondo DIN 79012

Vg

Filet pour valve
selon DIN 7756

Filettatura per valvole
secondo DIN 7756

MFS

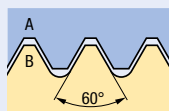
Filet Métrique ISO serré
selon DIN 8141-1

Filettatura ISO Metrica per accoppiamento stabile
secondo DIN 8141-1

ST

Filet pour vis à tôle
selon DIN EN ISO 1478

Filettatura per viti lamiera
secondo DIN EN ISO 1478

A/B

Filet pour raccord de pied photo
selon DIN 4503

Filettatura di collegamento per treppiedi
secondo DIN 4503

2.2 Esecuzioni speciali dei maschi a rullare (esempi)**Utensili speciali secondo richiesta del cliente**

EMUGE produce maschi a rullare speciali secondo disegno del cliente e secondo proprie specifiche costruttive.

Utensili speciali InnoForm

Nel caso di applicazioni particolari, non affrontabili con i nostri utensili standard, siamo in grado di produrre l'utensile InnoForm appropriato tenendo conto delle specifiche tecniche del cliente. Per la progettazione dell'utensile si può tener conto di dimensioni e tolleranze speciali del filetto, profili speciali del filetto, forme costruttive speciali e procedimenti particolari per la maschiatura tagliata e rullata combinata.

Filettature speciali (esempi)

2.3 Formes de base des tarauds à refouler EMUGE

C'est une exclusivité mondiale! EMUGE est la première entreprise à présenter un programme de tarauds à refouler optimisés pour chaque matière ou groupe de matières spécifique. Nous avons réussi à adapter de façon optimale les tarauds à refouler aux propriétés spécifiques des groupes de matières et ainsi augmenter nettement la performance des outils. Jusqu'à présent, les tarauds à refouler étaient conçus pour un emploi universel dans tous les matériaux déformables. Cela menait à des pertes de performance dans le cas d'applications définies.

Au cours de ces dernières années, EMUGE a analysé les mécanismes du taraudage par déformation dans plusieurs matériaux bien déterminés et a développé une génération d'outils complètement nouvelle. Afin de souligner la conception novatrice des nouveaux tarauds à refouler, nous avons choisi le nom: **InnoForm**

2.3 Esecuzioni di base dei maschi a rullare EMUGE

EMUGE è il primo produttore nel mondo a presentare una serie di maschi a rullare ottimizzati per la lavorazione di materiali o gruppi di materiali specifici. Siamo riusciti ad adattare in modo ottimale i maschi a rullare alle proprietà di alcuni materiali o gruppi di materiali e così ad aumentare notevolmente il rendimento degli utensili.

Finora, i maschi a rullare erano adatti per l'impiego universale in tutti i materiali deformabili, senza la possibilità di estremizzare i rendimenti nel caso di applicazioni definite. Nel corso di alcuni anni, EMUGE ha analizzato i meccanismi della maschiatura per deformazione in diversi materiali ed ha progettato una generazione di utensili completamente nuova. Per evidenziare la forma innovativa dei nuovi maschi a rullare abbiamo scelto il seguente nome:

InnoForm

Drück



-STEEL

- taraud à refouler pour le taraudage sans enlèvement de copeaux
- forme d'entrée E (1,5-2 filets)
- forme d'entrée C (2-3 filets)
- forme d'entrée D (4-5 filets)
- pour taraudage de trous borgnes et débouchant

Note:

Les avantages essentiels du taraudage à refouler consistent en un bon état de surface ainsi qu'une résistance statique et dynamique élevée du filet. La longueur taraudée à obtenir n'est pas limitée par des copeaux qui devraient être évacués. Ces outils présentent une rigidité excellente, en particulier dans les petits diamètres. Tous les matériaux forgeables sont appropriés pour le taraudage à refouler. Vous devez faire attention à une lubrification suffisante. Pour les taraudages de trous débouchant et l'usinage horizontal nous recommandons des rainures de lubrification (exception: taraudage de trous débouchant très courts, p. ex. tôles fines).

Il faut éventuellement adapter le diamètre d'avant-trou recommandé aux conditions d'utilisation.

- maschio a rullare per la filettatura senza asportazione di truciolo
- forma d'imbocco E (1,5-2 filetti)
- forma d'imbocco C (2-3 filetti)
- forma d'imbocco D (4-5 filetti)
- per filettatura di fori ciechi e passanti

Nota:

I vantaggi essenziali della maschiatura per deformazione consistono in un'ottima qualità di superficie ed anche in un'alta resistenza statica e dinamica della filettatura. La lunghezza filettata da produrre non è limitata dai trucioli che devono essere evacuati. Questi utensili presentano una rigidità eccellente, particolarmente su piccoli diametri.

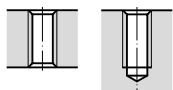
Tutti i materiali plastici sono adatti alla maschiatura per deformazione. Dovete fare attenzione ad una lubrificazione sufficiente. Per la filettatura di fori passanti e la lavorazione orizzontale raccomandiamo i canalini di lubrificazione (eccezione: filettature di fori passanti molto corti, p. es. lamiere).

Il diametro del preforo dev'essere eventualmente adattato alle condizioni d'impiego.

InnoForm



-STEEL
-VA
-AL
-GAL
-H
-Z
-MULTI



2.4 Description des géométries EMUGE

2.4 Descrizione delle geometrie EMUGE

STEEL

Pour aciers

Cette géométrie est appropriée pour l'utilisation universelle dans l'acier. Ces outils sont disponibles sur stock en beaucoup de systèmes de filetage et dimensions. Avec un revêtement, les valeurs de coupe et les durées de vie peuvent être augmentées.

Per acciai

Questa geometria è stata studiata per la lavorazione di acciai. Disponibile in molti sistemi di filettatura e molte dimensioni. In combinazione con rivestimenti specifici, le velocità periferiche vengono migliorate.

VA

Pour matériaux inoxydables et aciers

Ces matières présentent un comportement très adhérent qui peut mener à des collages à froid. Ces matières peuvent également s'écrouir fortement pendant la déformation, ce qui mène à une forte contrainte des arêtes de pression. Pour résister à ces deux effets principaux, nous avons développé une géométrie qui présente une stabilité très élevée.

Per acciai inossidabili ed acciai

Questi materiali tendono ad incollare e ciò può portare a saldature a freddo, e ad un conseguente forte carico sui lobi. Per reagire a questi effetti, abbiamo progettato una geometria che presenta una stabilità molto elevata.

AL

Pour aluminium durcissable

En conditions de lubrification normale, p. ex. avec émulsion, ces matières présentent une forte tendance au collage pendant la déformation du filet. Afin d'obtenir, malgré ce comportement défavorable de la matière, un résultat positif, cette géométrie est munie d'un revêtement qui offre une bonne propriété de friction et de glissement pour une sécurité de process optimale.

Per leghe di plastiche di alluminio

Questo maschio a rullare è principalmente adatto per leghe di alluminio malleabili e metalli non ferrosi. In condizioni di lubrificazione normali, p. es. con emulsione, questi materiali mostrano una forte tendenza all'adesione durante la deformazione della filettatura. Per ottenere, malgrado questo comportamento sfavorevole del materiale, un risultato di lavoro positivo, questa geometria è munita di un rivestimento che offre una buona proprietà di attrito e scorrimento e così una sicurezza di processo ottimale.

GAL

Pour fontes d'aluminium

Lors de l'emploi des tarauds à refouler dans des fontes d'aluminium les arêtes de pression sont soumises à des contraintes élevées. De plus, ces matières fragiles présentent un mauvais comportement à la déformation. Afin d'obtenir cependant les résultats optimaux pour le taraudage et l'usure, nous avons optimisé la géométrie de l'outil et ajouté un revêtement sur le taraud à refouler.

Per fusioni di alluminio

Nell'impiego dei maschi a rullare in fusioni di alluminio, particolarmente con una elevata percentuale di silicio, i lobi vengono fortemente sollecitati. Inoltre questi materiali fragili hanno un cattivo comportamento di deformazione. Per ottimizzare il processo di rullatura e ridurre l'usura, abbiamo ottimizzato la geometria dell'utensile applicandogli un rivestimento specifico.



H

Pour matériaux très durs

Cet outil est approprié pour l'usinage de matières avec une capacité de déformation limitée. Sa géométrie particulière, associée à un revêtement approprié, garantit une qualité élevée et une haute résistance à l'usure du taraudage refoulé.

Per materiali duri

Quest'utensile è adatto per l'impiego in materiali con capacità di deformazione limitata. La sua geometria particolare, associata ad un rivestimento appropriato, garantisce una qualità elevata della filettatura realizzata ed un'alta resistenza all'usura.

Z

Pour machines-outils à CNC

Cette géométrie a été spécialement créée pour réduire les forces de friction résultantes et la charge thermique sur les arêtes de pression sur les machines-outils CNC. En cas de taraudage synchronisé, la performance ne peut être garantie qu'avec l'utilisation de nos mandrins à pince du type Softsynchro®.

Per macchine utensili CNC

Questa geometria permette di ridurre, specialmente su macchine utensili CNC, le forze d'attrito risultanti ed il carico termico sui lobi. In caso di avanzamento sincro CNC il rendimento può essere migliorato utilizzando il ns. mandrino Softsynchro®.

MULTI

Pour presque tous les matériaux

Seulement un type d'outil pour une vaste gamme de matériaux. Les coûts de stockage peuvent être réduits.

Per quasi tutti i materiali

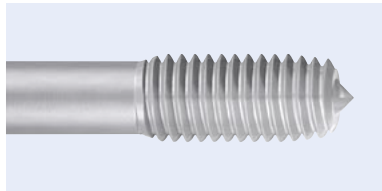
Solamente un utensile per una vasta gamma di materiali. I costi di magazzino vengono così ridotti.

2.5 Traitements de surface et revêtements EMUGE

NT

Nitruration

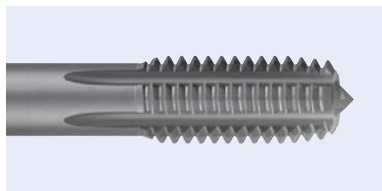
Un traitement thermochimique enrichit la surface de l'outil à l'azote sur une profondeur d'environ 0,03 à 0,05 mm. Étant donné que la surface devient très dure (1000-1250 HV), les outils nitrurés sont appropriés pour l'usinage de matériaux abrasifs comme les fontes grises, fontes sphéroïdales et fontes d'aluminium ainsi que les plastiques thermodurcissables. La durée de vie est sensiblement augmentée.



NT2

Traitement vapeur et oxydation

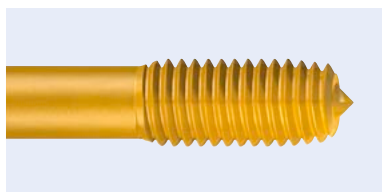
La surface de l'outil est d'abord nitrurée et ensuite oxydée (NT + NE2). Ce traitement procure une dureté élevée de la surface et en fait un bon porteur de lubrifiant.



TIN, TIN-T1, TIN-T26

Nitru de titane (or)

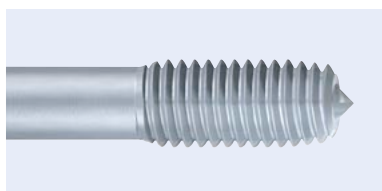
Dans le procédé PVD (500 °C) une épaisseur de revêtement d'environ 1-4 µm peut être atteinte. La dureté d'environ 2300 HV, le bon glissement et une bonne adhérence du revêtement mènent à une durée de vie élevée. La structure particulière des revêtements multi-couche TIN-T1 et TIN-T26 procure une amélioration de la durée de vie.



CR

Chromage dur

La couche en chrome dur peut atteindre une dureté de 1200 à 1400 HV. Elle présente des propriétés de glissement exceptionnelles. L'épaisseur de la couche est de 2-4 µm. Surtout dans l'usinage du cuivre et de ses alliages ou de plastiques la durée de vie peut être nettement améliorée. L'utilisation dans des aciers ne peut pas être recommandée en raison des températures qui dépassent très souvent 250 °C lors de l'usinage. L'adhérence de la couche en chrome dur ne peut plus être garantie.



2.5 Trattamenti superficiali e rivestimenti EMUGE

Nitrurazione

Tramite un trattamento termochimico, la superficie è arricchita fino ad una profondità di circa 0,03 fino a 0,05 mm. Siccome la superficie diventa molto dura (1000-1250 HV), gli utensili nitrurati sono adatti alla lavorazione di materiali abrasivi, come ghise grigie, ghisa sferoidale, fusioni d'alluminio e materie plastiche termoidurenti. La durata dell'utensile viene sensibilmente aumentata.

Nitrurazione e ossidazione

La superficie degli utensili viene prima nitrurata e poi ossidata (NT + NE2). Questo trattamento porta ad una durezza elevata della superficie e ne fa un buon conduttore di lubrificanti.

Nitruro di titanio (giallo oro)

Nel procedimento PVD (500 °C) si può raggiungere uno spessore di rivestimento di circa 1-4 µm. La durezza di circa 2300 HV, la buona proprietà antifrizione ed una buona aderenza del rivestimento portano ad un miglioramento della durata dell'utensile. La struttura particolare dei rivestimenti multi-strato TIN-T1 e TIN-T26 consente un ulteriore miglioramento della durata dell'utensile.

Cromatura dura

Lo strato di cromo duro può raggiungere una durezza di 1200 a 1400 HV. Presenta proprietà antifrizione eccezionali. Lo spessore dello strato è 2-4 µm. Soprattutto nella lavorazione di metalli non ferrosi e termoplastici la durata dell'utensile può essere fortemente migliorata. L'impiego in acciai non può essere raccomandato a causa delle temperature di esercizio superiori ai 250 °C, che potrebbero compromettere l'aderenza dello strato di cromo duro.

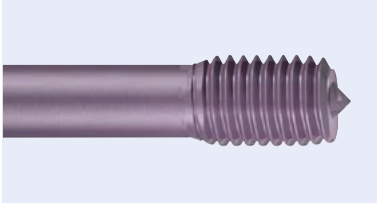
2.5 Traitements de surface et revêtements EMUGE

2.5 Trattamenti superficiali e rivestimenti EMUGE

TICN

Carbonitrure de titane (gris-bleu)

Dans le procédé PVD (500 °C) une épaisseur de revêtement d'environ 2-4 µm peut être atteinte. La dureté est d'environ 3000 HV. Le revêtement TICN a une résistance jusqu'à environ 400 °C.

**Carbonitruro di titanio (grigio-blu)**

Nel procedimento PVD (500 °C) si può raggiungere uno spessore di circa 2-4 µm. La durezza è circa 3000 HV. Il rivestimento TICN, durante la lavorazione, resiste fino a una temperatura di circa 400 °C.

GLT-1

Revêtement dur avec couche de glissement (gris foncé)

Dans le procédé PVD (500 °C) une épaisseur de couche jusqu'à environ 2-4 µm peut être atteinte. La combinaison d'un revêtement dur (environ 3000 HV) et d'une couche de glissement mène à une amélioration de la durée de vie.

Note: Avant tout nouveau revêtement, il faut au préalable enlever le revêtement existant!

**Rivestimento di base con strato autolubrificante (grigio scuro)**

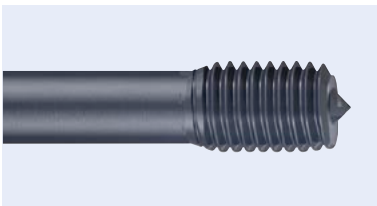
Nel procedimento PVD (500 °C) si può raggiungere uno spessore di circa 2-4 µm. La combinazione di un rivestimento (ca. 3000 HV) e di uno strato autolubrificante porta ad un miglioramento della durata dell'utensile e dell'evacuazione del truciolo.

Nota: Prima di ri-rivestire gli utensili, bisogna eliminare qualsiasi residuo del rivestimento precedente!

GLT-7

Revêtement dur avec couche de glissement (gris foncé)

Dans le procédé PVD (500 °C) une épaisseur de revêtement d'environ 2-4 µm peut être atteinte. La dureté est d'environ 3000 HV. La combinaison d'un revêtement dur de plusieurs couches et d'une couche de glissement procure, surtout dans les trous profonds, une haute résistance à l'usure. La couche a une résistance jusqu'à environ 400 °C.

**Rivestimento di base con strato autolubrificante (grigio-scuro)**

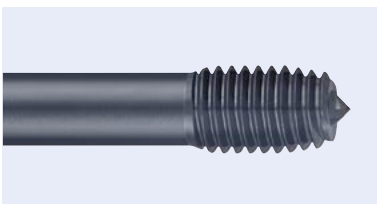
Nel procedimento PVD (500 °C) si può raggiungere uno spessore di circa 2-4 µm. La durezza è circa 3000 HV. La combinazione di un rivestimento multi-strato e di uno strato autolubrificante porta ad un miglioramento della resistenza all'usura, specialmente in fori ciechi profondi. Il rivestimento ha una resistenza fino a circa 400 °C.



GLT-8

Revêtement type diamant en carbone amorphe (gris foncé)

Dans le procédé PVD une épaisseur de revêtement d'environ 1-2 µm peut être atteinte. La dureté est d'environ 2500 HV. Ce revêtement mono-couche est très approprié pour l'usinage de métaux non ferreux et d'aluminium à faible teneur en silicium (< 9% Si). Le coefficient de frottement faible réduit le risque d'adhérence du matériau. La couche a une résistance jusqu'à environ 350 °C.

**Rivestimento in carbonio amorfo, tipo diamante (grigio scuro)**

Nel procedimento PVD si può raggiungere uno spessore di circa 1-2 µm. La durezza è circa 2500 HV. Questo rivestimento mono-strato è molto adatto per la lavorazione di metalli non ferrosi e di alluminio con una bassa percentuale di silicio (< 9% Si). Il basso coefficiente di attrito riduce il rischio d'aderenza del materiale. Il rivestimento ha una resistenza fino a circa 350 °C.

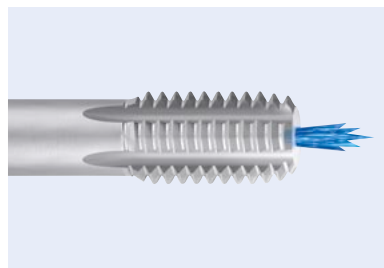
2.6 Autres désignations EMUGE

2.6 Ulteriori abbreviazioni EMUGE

IKZ

Lubrification par le centre, axiale
(Désignation DIN: KA)

La sortie axiale du lubrifiant permet une lubrification optimale dans l'entrée.



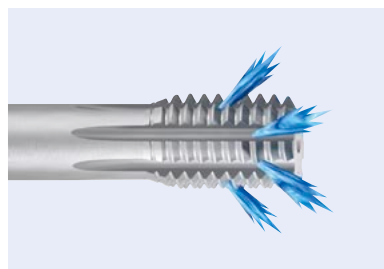
Passaggio interno del lubrorefrigerante assiale
(Denominazione DIN: KA)

La fuoriuscita assiale del lubrorefrigerante permette una lubrificazione ottima nella zona di deformazione.

IKZN

Lubrification par le centre avec sortie dans les goujures
(Désignation DIN: KR)

La sortie radiale est la solution la plus sûre pour l'arrivée du lubrifiant sur l'entrée du taraud dans les trous débouchant.



Passaggio interno del lubrorefrigerante assiale con fuoriuscita radiale
(Denominazione DIN: KR)

La fuoriuscita radiale garantisce il trasporto del lubrorefrigerante, anche nel foro passante, fino alla zona di deformazione.

BL

Pour tôles fines

La version BL des outils InnoForm est choisie en fonction de la matière sélectionnée. L'entrée des outils a été allongée pour garantir un centrage parfait de l'outil. La longueur de peignes augmentée garantit une bonne inversion de marche, également en cas de cycles d'inversion imprécis.

Per lamiera

Nella versione BL l'imbocco del maschio è stato allungato per garantire una perfetta guida dell'utensile nella lamiera. La lunghezza elevata della parte filettata garantisce un'inversione della marcia sicura, anche su macchine con cicli di maschiatura imprecisi.

ÖKO

Tarauds machine à refouler pour micro-lubrification (MMS)

Ces tarauds à refouler doivent répondre à des exigences encore supérieures de friction et de charge thermique, qui surviennent avec la lubrification minimale. Ils ne doivent pas seulement être munis d'une géométrie optimale spécifique pour la matière, mais nécessitent également d'autres mesures. Pour cette raison, des revêtements autolubrifiants sont appliqués sur l'outil. L'approvisionnement en micro-lubrification sur la zone de déformation est réalisé à moyen de lubrification par le centre.

Maschi a rullare a macchina per lubrificazione minimale (MMS)

In caso di lavorazioni con lubrificazione minimale, i maschi a rullare devono rispondere ad esigenze ancora maggiori per quanto riguarda l'attrito ed il carico termico. Devono non solo essere muniti di una geometria ottimale specifica per il materiale, ma richiedono anche ulteriori attenzioni specifiche. Per questo scopo vengono applicati rivestimenti autolubrificanti, l'utensile nudo viene preparato in maniera ancora più attenta e, grazie all'IKZN, il lubrificante viene indirizzato nella zona di deformazione.

VHM

Carbure monobloc

Les outils avec un diamètre de filet < 12,5 mm sont fabriqués en carbure monobloc (partie coupante et attachement).

Metallo duro integrale

Gli utensili con un diametro di filettatura < 12,5 mm sono completamente prodotti in metallo duro integrale (parte filettata e gambo).

2.7 Formes d'entrée

Formes et longueurs d'entrée pour tarauds à refouler selon DIN 2175.

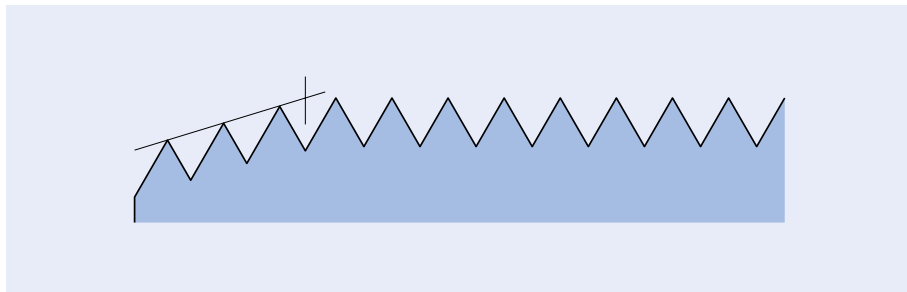
2.7 Forme d'imbocco

Forme e lunghezze d'imbocco per maschi a rullare secondo DIN 2175.

Form C

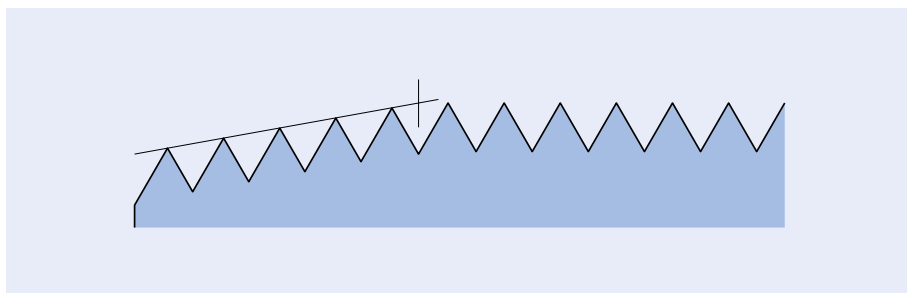
Longueur d'entrée de 2-3 filets

Lunghezza d'imbocco di 2-3 filetti

**Form D**

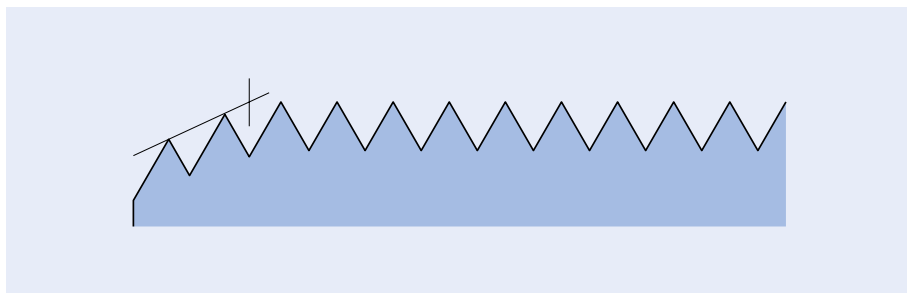
Longueur d'entrée de 3-5,5 filets

Lunghezza d'imbocco di 3-5,5 filetti

**Form E**

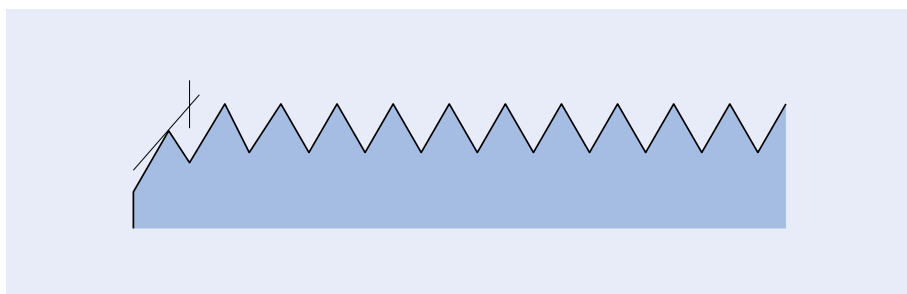
Longueur d'entrée de 1,5-2 filets

Lunghezza d'imbocco di 1,5-2 filetti

**Form F**

Longueur d'entrée de 1-1,5 filets

Lunghezza d'imbocco di 1-1,5 filetti



2.8 Lubrifiants

Le type de lubrifiant doit être particulièrement pris en compte lors du taraudage afin d'obtenir la pleine performance de l'outil.

En général, nous différencions les types de lubrification et refroidissement suivants:

E

Émulsion

(Huile de taraudage EMUGE n° 3+ EMULSION)

La lubrification la plus employée sur centres d'usinage.

2.8 Lubrorefrigeranti

Nella produzione di filettature una particolare importanza deve essere data al lubrorefrigerante. Per avere un rendimento ottimale dell'utensile bisogna scegliere un buon lubrorefrigerante.

In genere, si può fare una distinzione tra i seguenti tipi di lubrorefrigeranti:

Emulsione

(Olio da taglio EMUGE nr. 3+ EMULSION)

La lubrificazione più utilizzata su centri di lavorazione.

M

Micro-lubrification (MMS)

Grâce à la possibilité de transporter un mélange d'air et d'huile à travers la broche des centres d'usinage modernes, ce type de lubrification est de plus en plus répandu.

Lubrificazione minimale (MMS)

Grazie alla possibilità di trasportare una miscela di aria e olio attraverso il mandrino dei moderni centri di lavoro, questo tipo di lubrificazione ha acquistato sempre una maggiore importanza.

O

Huile de taraudage

(Huiles de taraudage EMUGE n° 1+ STEEL, n° 2+ CAST IRON, n° 4+ NON FERROUS, n° 5+ HIGH ALLOY)

Adaptés aux matériaux à usiner, ces lubrifiants apportent un bon état de surface et une durée de vie élevée.

Olio da taglio

(Oli da taglio EMUGE nr. 1+ STEEL, nr. 2+ CAST IRON, nr. 4+ NON FERROUS, nr. 5+ HIGH ALLOY)

Adattati ai materiali da lavorare, questi lubrorefrigeranti garantiscono una buona qualità di superficie ed un'elevata durata dell'utensile.

P

Pâte de taraudage

(Pâte de taraudage EMUGE n° 6+ PASTE)

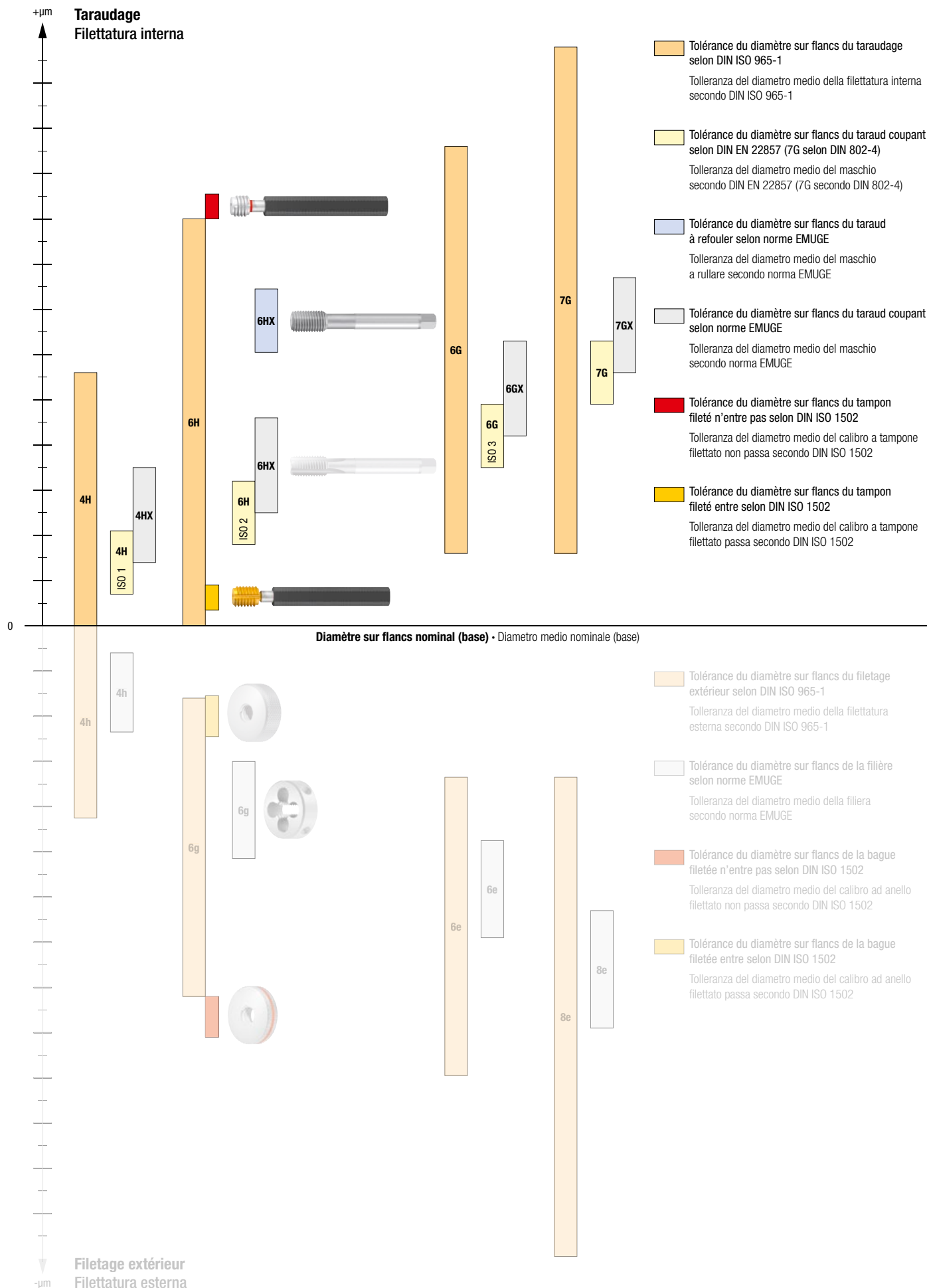
Très appropriée pour le taraudage par déformation. Particulièrement recommandée pour l'usinage horizontal, les grandes dimensions, les trous débouchant. Exclusivement utilisée au pinceau.

Pasta da taglio

(Pasta da taglio EMUGE nr. 6+ PASTE)

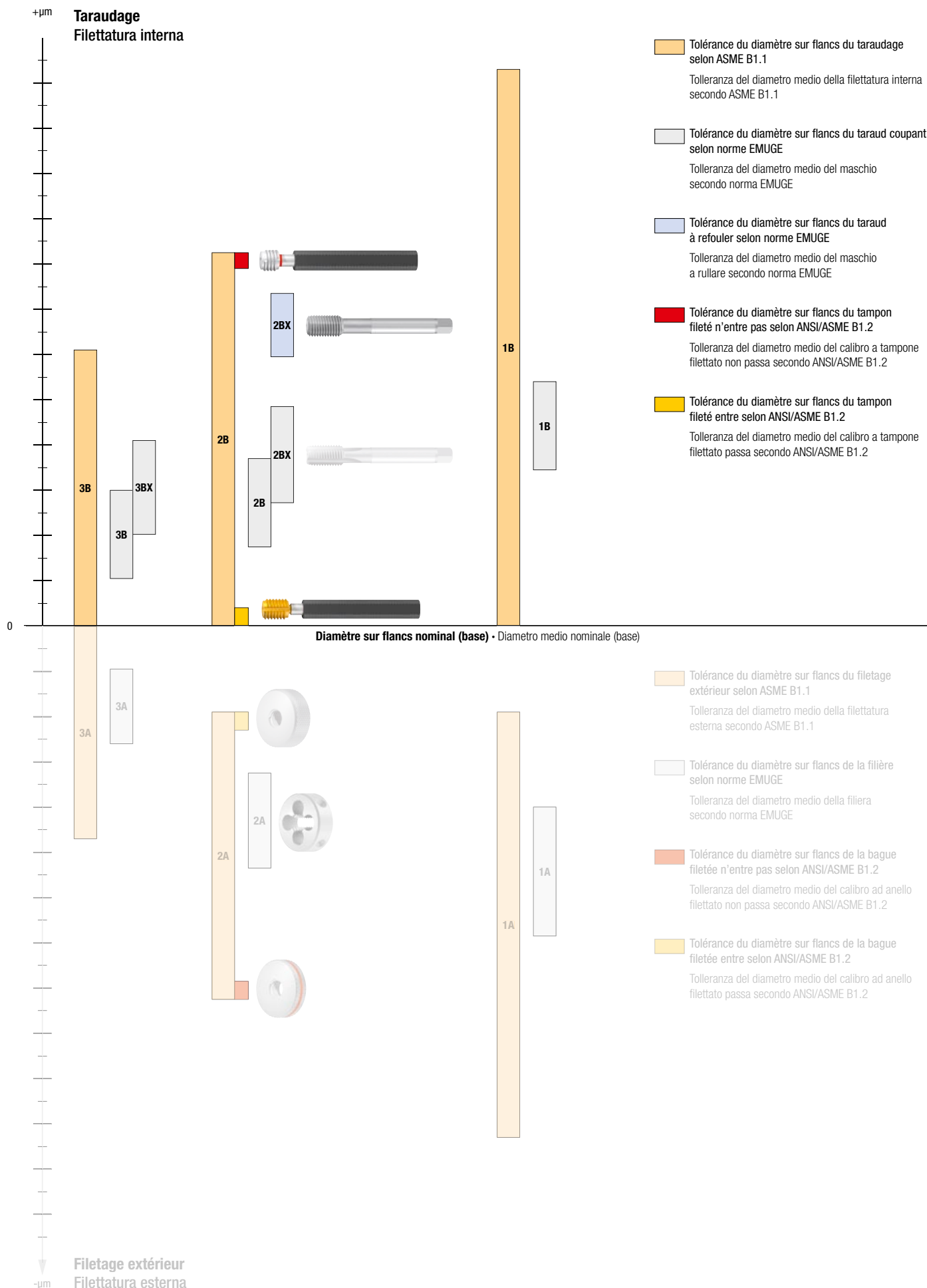
Molto appropriata per la maschiatura rullata. Particolarmente consigliabile per lavorazione orizzontale, grandi dimensioni e filettature di fori passanti. Utilizzabile solamente per lubrificazione a pennello.

2.9 Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Métrique (représentation graphique)



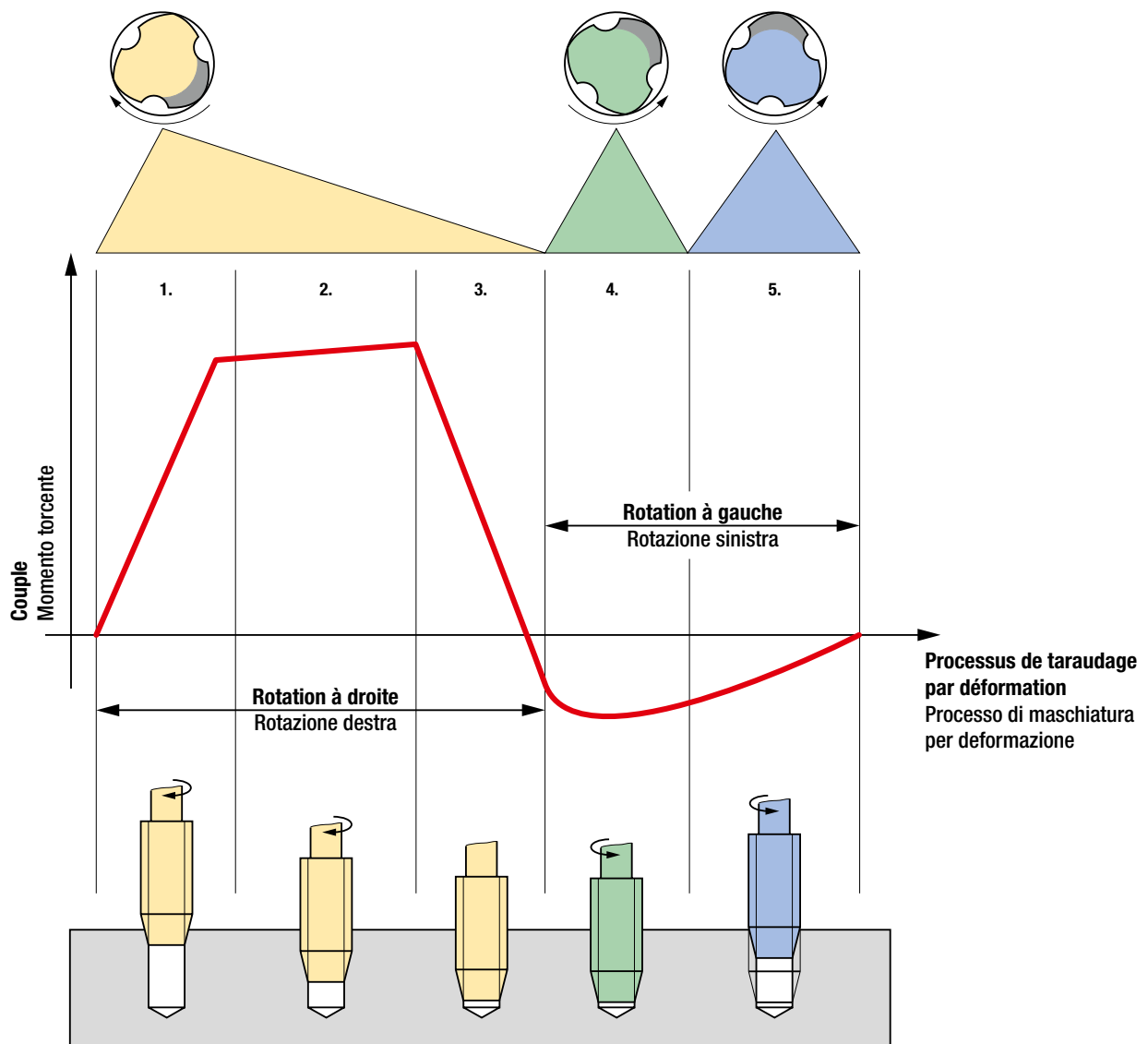
2.10 Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Unified (représentation graphique)

2.10 Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Unified (rappresentazione schematica)



2.11 Représentation graphique du couple lors du taraudage par déformation

2.11 Diagramma schematico del momento torcente nella maschiatura rullata



1. Début de processus jusqu'au contact complet de tous les lobes de l'entrée

2. Couple du taraud avec toute l'entrée maintenant en prise

3. Freinage de la broche machine jusqu'à l'arrêt

1. Prima deformazione del maschio a rullare fino al completo contatto di tutti i lobi di imbocco

2. Massimo sforzo dell'imbocco completamente inserito nel materiale

3. Decelerazione del mandrino macchina fino all'arresto

4. Commencement de l'inversion de la broche avec friction de glissement

4. Inizio del movimento di ritorno del mandrino con attrito radente

5. Friction de glissement entre le taraud à refouler et la pièce à usiner

5. Attrito radente fra maschio a rullare e pezzo



2.12 Comportement matière lors de la déformation et couple

Caractéristiques du matériau de la pièce

Tous les matériaux ne sont pas appropriés au taraudage par refoulement. Ils doivent posséder une capacité d'allongement minimum et ne doivent pas être supérieurs à une valeur limite de résistance. Les matériaux appropriés ont une résistance inférieure à 1400 N/mm² et un allongement minimum de 5%. De plus, les matières différentes et leurs alliages ont des propriétés de déformation et des comportements d'écrouissage spécifiques. Il est évident que p. ex. l'aluminium corroyé, l'acier à résistance élevée ou l'inox réagissent de façon complètement différente.

Couple

Le couple lors du taraudage par refoulement est principalement fonction de la matière à usiner, de la dimension du filet, de la lubrification et du diamètre d'avant-trou ainsi que de la géométrie et du revêtement de l'outil. Le diagramme ci-contre montre l'influence considérable du diamètre d'avant-trou sur le couple.

2.12 Comportamento di deformazione e momento torcente

Caratteristiche del materiale del pezzo

Non tutti i materiali sono appropriati per la maschiatura per deformazione. Devono presentare un minimo di plasticità e non devono superare un valore limite di resistenza. I materiali appropriati hanno una resistenza inferiore a 1400 N/mm² ed un allungamento alla rottura minimo del 5%. Inoltre i materiali differenti e le loro leghe hanno delle proprietà di plasticità e comportamenti di incrudimento specifici. È evidente che p. es. leghe plastiche di alluminio, acciai ad alta resistenza e materiali inossidabili reagiscono in maniera completamente differente.

Momento torcente

Il momento torcente della maschiatura rullata dipende sostanzialmente dal materiale da lavorare, dalla dimensione della filettatura, dalla lubrificazione e dal diametro del preforo, ed anche dalla geometria e dal rivestimento dell'utensile. Il seguente diagramma mostra l'influsso del diametro del preforo sul momento torcente.

InnoForm, M10-6HX

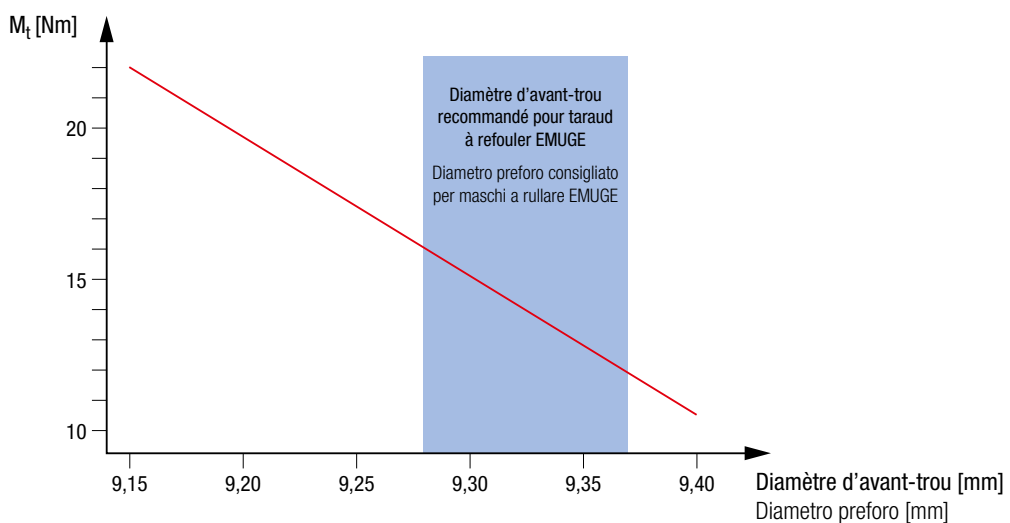
Matériau C45

n = 350 min⁻¹

InnoForm, M10-6HX

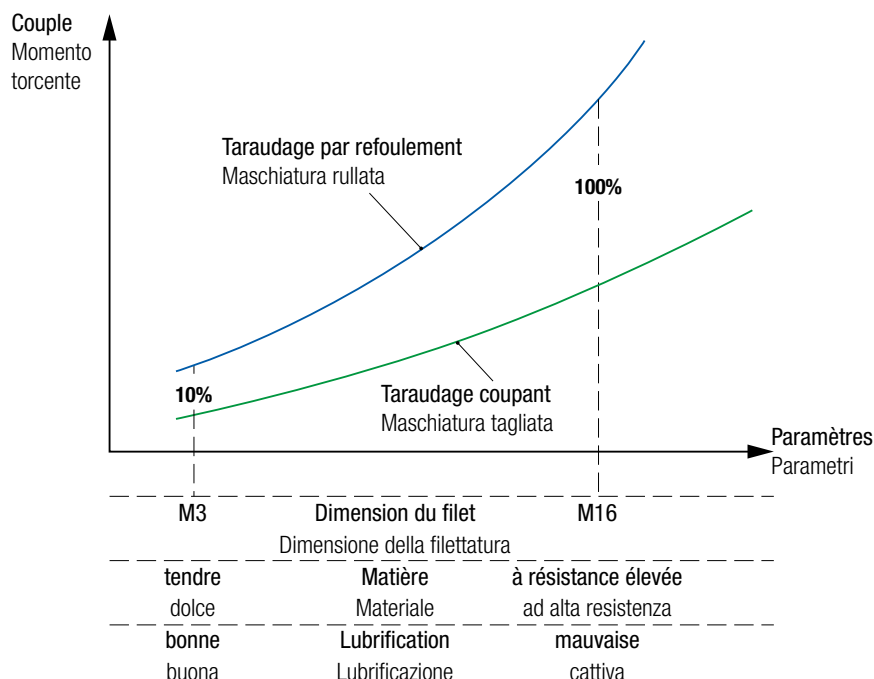
Materiale C45

n = 350 min⁻¹



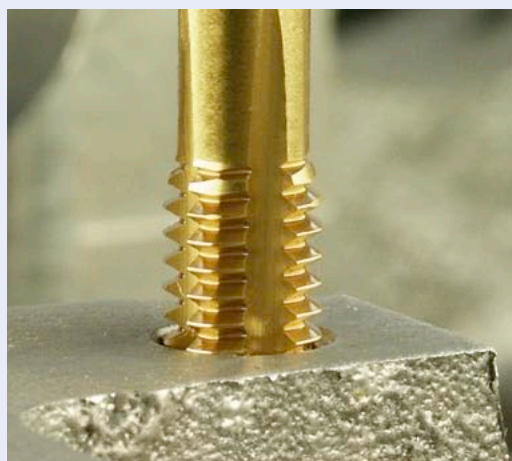
Le graphique suivant montre la différence du couple entre le taraudage coupant et par refoulement.

La seguente grafica mostra la differenza del momento torcente tra maschi a filettare e maschi a rullare.



2.13 Le procédé de taraudage par déformation

Le taraudage par refoulement est assimilé, selon la DIN 8583-5, aux procédés de déformation plastique de compression. Le taraudage est réalisé par l'impression des dents, positionnées comme la vis, dans l'avant-trou. Le taraud à refouler a un angle d'entrée conique et une partie de guidage cylindrique. En se vissant dans la matière, ces deux parties réalisent le taraudage. Sur une vue en coupe par rapport à l'axe de l'outil, on reconnaît un profil polygonal. Cela donne les arêtes de pression qui forment le profil du filet.

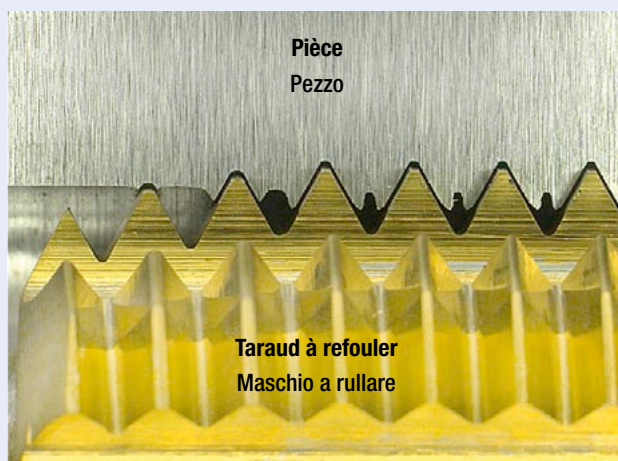


L'entrée a la forme d'un cône dans lequel le pas de filet hélicoïdal s'accroît avec le diamètre. Lors du procédé de déformation, l'entrée réalise le taraudage, les arêtes de pression s'engrènent l'une après l'autre avec l'avance et forment le filet. La matière de la pièce bouge des sommets le long des flancs jusqu'au fond du filet. Ils en résultent des flancs à surface lisse et une forme de «goutte» typique sur le noyau du filet.

La partie de guidage cylindrique du taraud à refouler lisse la surface du filet refoulé et sert au guidage axial à l'outil. Selon la matière à usiner, les avantages essentiels du taraudage par refoulement sont le bon état de surface et la solidité statique et dynamique élevée du taraudage. La longueur taraudée à réaliser n'est pas limitée par les copeaux à évacuer. La sécurité du process est augmentée. Le bon autoguidage de l'outil évite des erreurs de coupe axiales. La rigidité excellente de l'outil est particulièrement utile pour l'usinage de petites dimensions.

2.13 Il procedimento della maschiatura per deformazione

La maschiatura per deformazione è attribuita, secondo DIN 8583-5, ai procedimenti di deformazione a pressione. La filettatura interna è prodotta mediante la pressione dei lobi posizionati elicoidalmente nel preforo. L'utensile di deformazione ha un imbocco conico e un tratto di guida cilindrico. In queste due parti si forma il passo della filettatura in modo elicoidale. Nella sezione trasversale, verticalmente all'asse dell'utensile, si può vedere un profilo poligonale. Ne risultano dei lobi con profilo di filettatura attivo.



L'imbocco ha la forma di un cono nel quale il passo del filetto elicoidale si ingrandisce nel diametro. Durante il processo di deformazione l'imbocco produce la filettatura, i lobi ingranano l'uno dopo l'altro con l'avanzamento radiale e deformano la filettatura. Così il materiale del pezzo fluisce dalle creste lungo i fianchi fino al nocciolo della filettatura. Si producono fianchi lisci e il tipico "artiglio" nel nocciolo della filettatura.

Il tratto di guida cilindrico del maschio a rullare liscia la superficie della filettatura creata per deformazione e serve come guida assiale dell'utensile. A seconda del materiale da lavorare, i vantaggi essenziali della maschiatura per deformazione sono l'alta qualità superficiale e la rigidità statica e dinamica elevata della filettatura. La lunghezza filettata da realizzare non è limitata da trucioli da asportare, ciò porta ad un aumento della sicurezza di processo. La buona autoguida dell'utensile evita errori di taglio assiali. L'eccellente rigidità dell'utensile è particolarmente utile per la lavorazione di piccole misure.



2.14 Différence entre un taraudage coupant et un taraudage refoulé

Avec le procédé de taraudage coupant, les valeurs de charge admissibles par le filet sont influencées défavorablement car des fibres du matériau sont coupées. En outre, des erreurs d'angle de flanc peuvent apparaître plus facilement, réduisant l'aire de contact et provoquant ainsi de mauvaises répartitions des contraintes. Par contre, le taraudage par refoulement permet de garder les fibres continues et favorise l'écrouissage à froid du matériau de la pièce. Les écarts d'angle de flanc supplémentaires, qui peuvent apparaître avec le taraudage coupant, sont évités car le matériau de la pièce se déforme sans jeu au niveau du flanc de l'outil. Le sommet de filet incomplètement reformé, une caractéristique des filets refoûlés, n'a aucune influence sur la résistance mécanique à l'arrachement.

Lors du taraudage par refoulement, il se produit un écrouissage de la structure du matériau sur les flancs et, en particulier, dans le fond de filet. L'influence est favorable sur la résistance aux efforts alternés de composants dynamiquement sollicités.

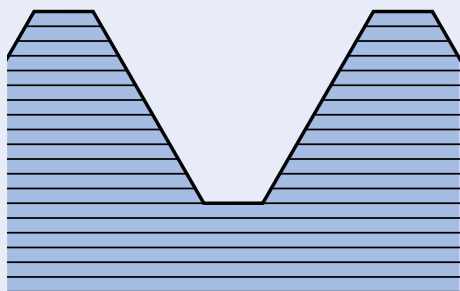
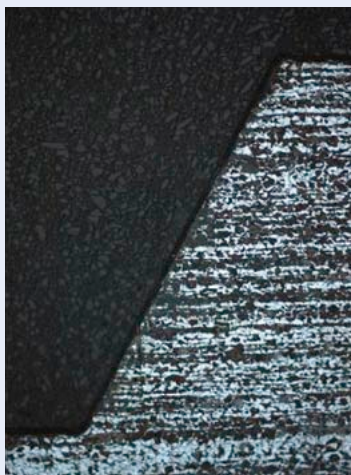
2.14 Differenza tra un filetto interno tagliato e un filetto interno rullato

Nel caso della maschiatura della madrevite con asportazione di truciolo, i valori di sollecitazione ammessi vengono pregiudicati dal taglio delle fibre del materiale. Possono inoltre verificarsi con facilità errori sull'angolo di pressione, che provocano sfavorevoli distribuzioni delle sollecitazioni e riducono la resistenza del filetto. La madrevite lavorata per deformazione presenta fibre "non recise" e un materiale incrudito. Non si producono ulteriori differenze relative all'angolo di pressione, che possono invece presentarsi nei filetti lavorati con asportazione di materiale, poiché il materiale si deforma a stretto contatto (senza gioco) con il fianco del maschio a rullare. Il nocciolo non completamente plasmato, caratteristica tipica del filetto prodotto per deformazione, non influenza in alcun modo la resistenza allo strappo.

Nel caso della maschiatura per deformazione, possono verificarsi incrudimenti della struttura del materiale nei fianchi di filettatura e particolarmente nel fondo del filetto. Influiscono favorevolmente sulla resistenza a fatica e carico variabile di componenti dinamicamente sollecitati.

Taraudage coupant

Filettatura tagliata

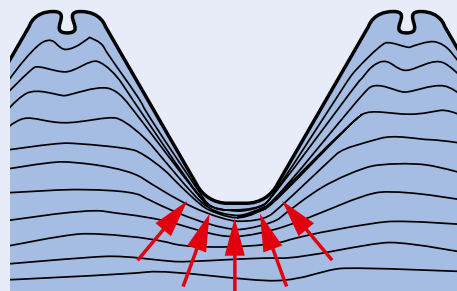


Conformation des fibres avec le taraudage coupant

Andamento delle fibre nel caso della filettatura tagliata

Taraudage refoûlé

Filettatura rullata



Conformation des fibres avec le taraudage refoûlé.

L'écrouissage sur le fond de filet, malgré le risque de fissures sur le diamètre extérieur, augmente la résistance à la fatigue.

Andamento delle fibre nel caso della filettatura rullata, incrudimento nel fondo del filetto aumenta la resistenza dinamica.

Profondeur taraudée maximale, pas maximum du filet

Il n'existe pas de règle générale sur la profondeur taraudée pouvant être atteinte et la grandeur du pas reformable à froid. La profondeur taraudée pouvant être atteinte est supérieure à celle pouvant être atteinte par un outil coupant. En pratique, elle dépend principalement de la qualité de l'arrosage et est limitée par la longueur de construction de l'outil. Le pas du filet maximal pouvant être refoûlé est limité par les caractéristiques du matériau de la pièce.

Massima profondità di filettatura, massimo passo della filettatura

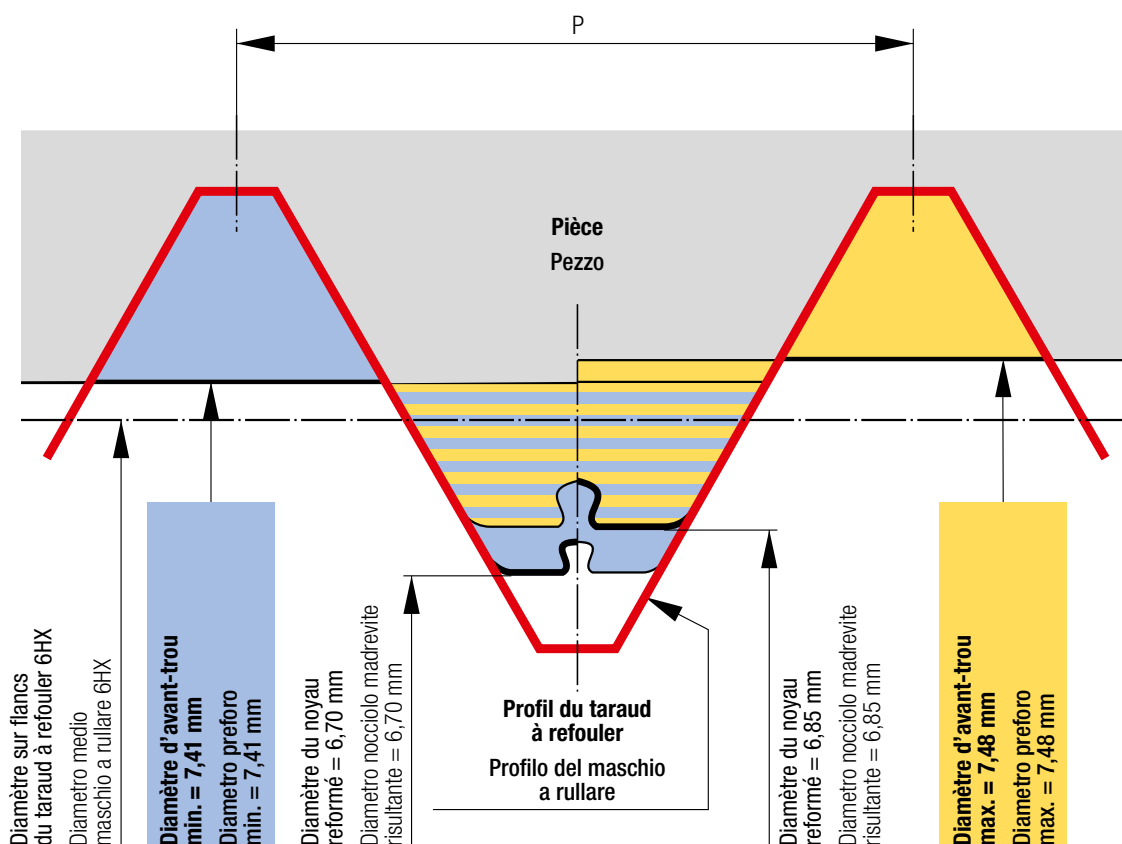
Non si possono fare affermazioni di carattere generale sulla profondità di filettatura massima raggiungibile e sul passo massimo ottenibile mediante deformazione a freddo. La profondità di filettatura è superiore a quella raggiungibile con un utensile ad asportazione di truciolo. Concretamente essa dipende in primo luogo dalla qualità della lubrificazione e dalla lunghezza d'ingombro dell'utensile usato. Il passo di filettatura massimo è limitato dalle caratteristiche del materiale.

2.15 Diamètre d'avant-trou du taraudage

Influence du diamètre d'avant-trou

Si le diamètre d'avant-trou est trop petit, la matière de la pièce est déformée de façon excessive et il se produit des efforts trop importants lors du taraudage. Si l'avant-trou est trop grand, le sommet vers l'intérieur du filet ne peut pas être assez reformé, le diamètre de noyau obtenu est alors trop grand. Afin d'éviter ces effets négatifs, la tolérance du diamètre d'avant-trou est très serrée. **Dans des cas d'application avec un comportement de déformation particulier il peut être nécessaire de dévier du diamètre d'avant-trou recommandé et donc déterminer le diamètre d'avant-trou approprié au moyen d'essais.**

Il convient de noter que le diamètre d'avant-trou influence le diamètre de noyau reformé comme l'illustre l'exemple suivant. L'avant-trou est à effectuer avec soin. Chaque imperfection, chaque rugosité se reflète dans le diamètre de noyau reformé.



Taraudage par refoulement M8-6HX dans les matières inoxydables et résistantes aux acides, p. ex. les matières types Z6CNDT17-12, inox 316, pour les différents diamètres d'avant-trou.

Profondeur du taraudage = $2 \times d$

$v_c = 6,4 \text{ m/min}$
 $n = 255 \text{ min}^{-1}$

Lubrifiant:

Huile de coupe EMUGE n° 5+ HIGH ALLOY

Lors du taraudage par refoulement le respect de la tolérance du diamètre sur flancs, p. ex. 6H pour un filetage Métrique ISO, ne pose généralement aucune difficulté. Par contre, il faut s'attendre à des écarts sur le diamètre du noyau reformé. Cette variation est bien visible sur le diagramme ci-dessus. Dans la norme DIN 13-50 la tolérance du diamètre de noyau des taraudages par refoulement est élargie. Pour une tolérance du diamètre sur flancs 6H, cette norme admet une plage de tolérance 7H sur le diamètre de noyau reformé.

2.15 Prefori per maschi a rullare

Influsso del diametro del preforo

Nel caso di diametri troppo piccoli del preforo, il materiale del pezzo viene deformato in modo eccessivo e si producono delle forze di processo molto elevate. Se il preforo è troppo grande, il nocciolo del filetto non può essere sufficientemente deformato, cioè il diametro del nocciolo diventa troppo grande. Per poter escludere questi effetti negativi, la tolleranza del diametro del preforo è molto limitata. **Nei casi d'applicazione con comportamento di deformazione particolare può essere quindi necessario deviare dal diametro del preforo raccomandato e determinare il diametro del preforo appropriato per mezzo di prove.**

Non va dimenticato che il diametro del preforo influisce su quello del nocciolo della madrevite che si intende creare, come mostra il seguente esempio. Il preforo deve essere realizzato accuratamente. Ogni imprecisione e rugosità della superficie si riproducono in maniera speculare nel diametro del nocciolo creato per deformazione.

Filetto ottenuto per deformazione M8-6HX in materiale inossidabile e resistente agli acidi, p. es. materiale nr. 1.4571, 1.4401, per prefiori di vari diametri.

Altezza della madrevite = $2 \times d$

$v_c = 6,4 \text{ m/min}$
 $n = 255 \text{ min}^{-1}$

Lubrificante:

Olio da taglio EMUGE nr. 5+ HIGH ALLOY

Mentre il mantenimento della tolleranza per il diametro medio della madrevite, p. es. 6H nel caso delle filettature Metriche ISO, normalmente non crea problemi durante la maschiatura a deformazione, quella del diametro del nocciolo della madrevite può presentare variazioni. Nella norma DIN 13-50 sono definite le tolleranze incrementate per il diametro del nocciolo del filetto interno creato mediante maschiatura a deformazione. Questa norma ammette un campo di tolleranza di 7H per il diametro del nocciolo della madrevite e una tolleranza di 6H per il diametro medio.

2.16 Contrôle et tolérances du taraudage refoulé

Contrôle du taraudage – Combinaison de classes de tolérance

La vérification du diamètre sur flancs est réalisée avec les tampons de contrôle habituels, en conformité avec la tolérance mentionnée sur le plan. Pour les taraudages Métriques refoulés il faut appliquer la définition des tolérances selon DIN 13-50.

Extrait de DIN 13-50

Dimensions limites et tolérances Scostamenti limiti e tolleranze					
M Filetage Métrique ISO DIN 13 Filettatura ISO Metrica a passo grosso DIN 13					
Désignation abrégée du filetage Simbolo di filettatura	Diamètre sur flancs pour plage de tolérance 6H Diametro medio del campo di tolleranza 6H		Diamètre de noyau pour plage de tolérance 7H Diametro nocciolo del campo di tolleranza 7H		
	min.	max.	min.	max.	Tolérance en µm Tolleranza in µm
M 3	2,675	2,775	2,459	2,639	180
4	3,545	3,663	3,242	3,466	224
5	4,480	4,605	4,134	4,384	250
6	5,350	5,500	4,917	5,217	300
8	7,188	7,348	6,647	6,982	335
10	9,026	9,206	8,376	8,751	375
12	10,863	11,063	10,106	10,531	425
16	14,701	14,913	13,835	14,310	475

2.16 Controllo e tolleranze della filettatura interna rullata

Controllo della filettatura – Combinazione di classi di tolleranza

Il controllo della filettatura nel diametro medio viene eseguito con i consueti calibri a tampone filettati differenziali. Per filettature Metriche create mediante maschiatura a deformazione dovrebbe essere adottata la definizione delle tolleranze secondo DIN 13-50.

Estratto dalla DIN 13-50

Dimensions limites et tolérances Scostamenti limiti e tolleranze					
MF Filetage Métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura ISO Metrica a passo fine DIN 13					
Désignation abrégée du filetage Simbolo di filettatura	Diamètre sur flancs pour plage de tolérance 6H Diametro medio del campo di tolleranza 6H		Diamètre de noyau pour plage de tolérance 7H Diametro nocciolo del campo di tolleranza 7H		
	min.	max.	min.	max.	Tolérance en µm Tolleranza in µm
M 8 x 1	7,350	7,500	6,917	7,217	300
10 x 1	9,350	9,500	8,917	9,217	300
12 x 1,5	11,026	11,216	10,376	10,751	375
14 x 1,5	13,026	13,216	12,376	12,751	375
16 x 1,5	15,026	15,216	14,376	14,751	375

1. Domaine d'application

Cette norme détermine les tolérances pour les taraudages par refoulement (voir DIN 8583-5).

La réalisation de taraudage par refoulement est particulièrement intéressante pour les pas normaux M3 à M16 et les pas fins M8 x 1 à M30 x 2 selon DIN ISO 262 et DIN ISO 965-2.

2. Tolérances

Pour le taraudage par refoulement, le filet est normalisé selon le groupe N de la DIN ISO 965-1 et la plage de tolérances selon DIN 13, partie 50:

- pour le diamètre sur flancs 6H (selon DIN ISO 965-1)
- pour le diamètre de noyau 7H (DIN 13-50)

Remarque:

En cas de tolérances de taraudage non normalisées selon DIN 13-50, il est recommandé procéder de manière analogue, c'est-à-dire la tolérance du diamètre du noyau doit être augmentée en fonction de la tolérance du diamètre sur flancs – normalement d'une classe de tolérance. Pour ces cas il faut clarifier, en fonction du plan pièce, si la tolérance augmentée du diamètre de noyau est admissible.

3. Tolérances du filet

Pour un taraud à refouler, le diamètre du filet est réalisé avec une position de tolérance décalée vers le haut par rapport au taraud coupant car le diamètre se resserre après la déformation plastique. Le taraudage produit est donc plus petit que le taraud à refouler. Après l'usinage, le taraud à refouler ne peut pas se visser à la main dans le taraudage, alors que cela ne pose aucun problème avec un taraud coupant. C'est la raison pour laquelle il est indispensable de décaler le diamètre de l'outil vers la limite supérieure de tolérance du taraudage.

1. Campo d'applicazione

Questa norma stabilisce le tolleranze per i filetti interni da eseguire mediante maschiatura a deformazione (vedere DIN 8583-5).

È consigliabile adottare il procedimento di lavorazione mediante deformazione preferibilmente per le filettature passo grosso M3 - M16 e per quelle fini M8 x 1 - M30 x 2 secondo gli standard DIN ISO 262 e DIN ISO 965-2.

2. Tolleranze

Per i filetti interni da produrre mediante rullatura del gruppo N, secondo DIN ISO 965-1, vengono definiti i seguenti campi di valori di tolleranza in base alla DIN 13-50:

- per il diametro medio 6H (sec. DIN ISO 965-1)
- per il diametro del nocciolo 7H (DIN 13-50)

Nota:

Nel caso di tolleranze di filettatura non normalizzate secondo DIN 13-50 è opportuno procedere in maniera analoga, cioè la tolleranza del diametro del nocciolo deve essere aumentata in funzione della tolleranza del diametro medio – normalmente di un grado di qualità. In tali casi è da chiarire dall'utente d'utensile se la tolleranza aumentata è ammessa nel pezzo lavorato.

3. Tolleranze della parte filettata

La parte filettata del maschio a rullare viene realizzata con una tolleranza più alta rispetto a quella del maschio a tagliare perché il materiale riprende una posizione definibile sulla base della quota di ritorno elastico. Il filetto realizzato è pertanto più piccolo della parte filettata del maschio a rullare. Non è infatti possibile riavvitare nuovamente a mano quest'ultimo nel filetto, una volta terminata la rullatura, operazione che invece è generalmente eseguibile senza problemi nel caso del maschio a tagliare. Di conseguenza è necessario creare una parte filettata del maschio a rullare più prossima alla soglia di tolleranza superiore della madrevite (es. 6HX).

2.17 Questionnaire technique: Taraudage par déformation

Société:
 Contact:
 Téléphone:
 Fax:
 E-mail:

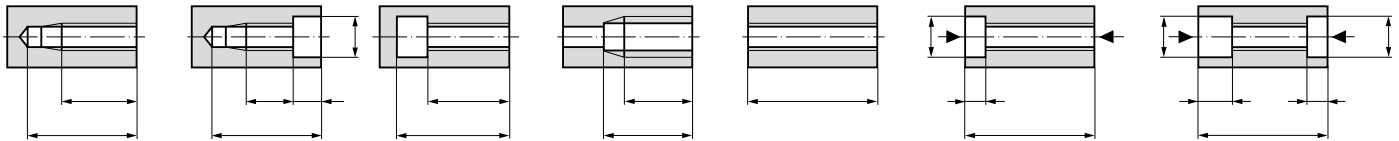
Dimensions:
 Type:
 Code article:
 Projet:

Désignation de la pièce à usiner:

Diamètre de perçage:

- ☐ Percé ☐ Broché ☐ Poinçonné
☐ Brut de fonderie ☐ Etiré

Forme du trou – veuillez indiquer les cotes:



Machine:

Fabricant:

Type:

Puissance d'entraînement: kW

- ☐ Horizontal ☐ Outil rotatif
☐ Vertical ☐ Outil fixe

Données de coupe:

Nbre de tours n: min⁻¹

Vitesse de coupe v_c : m/min

Avance:

- ☐ Came ☐ Autres:
☐ Hydraulique
☐ Vis-patronne
☐ Commande numérique
☐ Broche synchronisée
☐ Engrenages

Porte-outil:

- ☐ Rigide (pince)
☐ Appareil à tarauder } Fabricant:
☐ Mandrin de taraudage } Type:
☐ Avec accouplement de surcharge
☐ Avec compensation de longueur
☐ Avec correction axiale
☐ Avec lubrification par le centre Pression: bars

Attachement de la broche:

CM / SA / HSK / TR / Autres:

DIN / ANSI / JIS / Autres:

Matière à usiner:

Désignation:

Condition de traitement:

Résistance: N/mm²

Dureté: Allongement: %

- ☐ Copeaux courts ☐ Copeaux longs

Lubrification:

- ☐ Huile ☐ Émulsion % ☐ À sec
☐ Pulvérisation ☐ Pinceau ☐ Nuage ☐ Autres:

Outil à préconiser:

Type:

Code article:

Diamètre de queue: DIN:

Particularité:

Outils déjà utilisés (fabricant):

Durée de vie: (Nbre de taraudages)

Rempli par:

Date / Signature:



2.17 Questionario tecnico: Maschi a rullare

Ditta:
 Contatto:
 Tel.:
 Fax:
 E-mail:

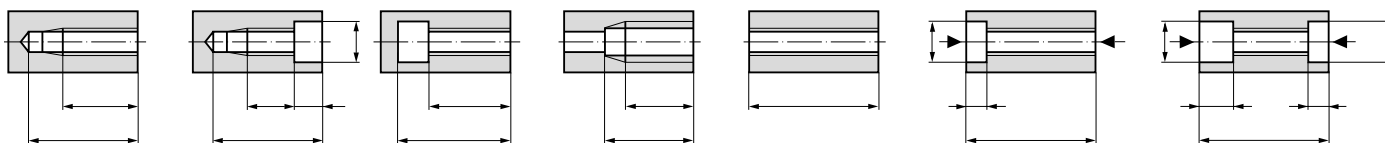
Dimensioni:
 Esecuzione:
 Nr. articolo:
 Progetto:

Denominazione del pezzo:

Diametro del preforo:

- ☐ Forato ☐ Brocciato ☐ Tranciato
☐ Di fusione ☐ Trafilato

Forma del preforo – indicare le dimensioni:



Macchina:

Fabbricante:

Tipo:

Potenza: kW

- ☐ Orizzontale ☐ Utensile rotante
☐ Verticale ☐ Utensile fisso

Dati di taglio:

Numero di giri n: min⁻¹

Velocità di taglio v_c: m/min

Avanzamento:

- ☐ Camme ☐ Altro:
☐ Idraulico
☐ Patrona
☐ A controllo numerico
☐ Mandrino sincrono
☐ Ingranaggi

Serraggio dell'utensile:

- ☐ Rigido (pinza di serraggio)
☐ Apparecchio di maschiatura } Fabbricante:
☐ Mandrino di maschiatura } Tipo:
☐ Con frizione
☐ Con compensazione longitudinale
☐ Con oscillazione parallela all'asse
☐ Con lubrorefrigerazione interna Pressione: bar

Serraggio del mandrino:

MK / SK / HSK / TR / Altro:

DIN / ANSI / JIS / Altro:

Materiale del pezzo:

Denominazione:

Eventuale trattamento:

Resistenza: N/mm²

Durezza: Dilatazione: %

- ☐ a truciolo corto ☐ a truciolo lungo

Raffreddamento:

- ☐ Olio ☐ Emulsione % ☐ Secco
☐ Circolazione ☐ Pennello ☐ Vaporizzato ☐ Altro:

Utensile consigliato:

Esecuzione:

Nr. articolo:

Diametro del gambo: DIN:

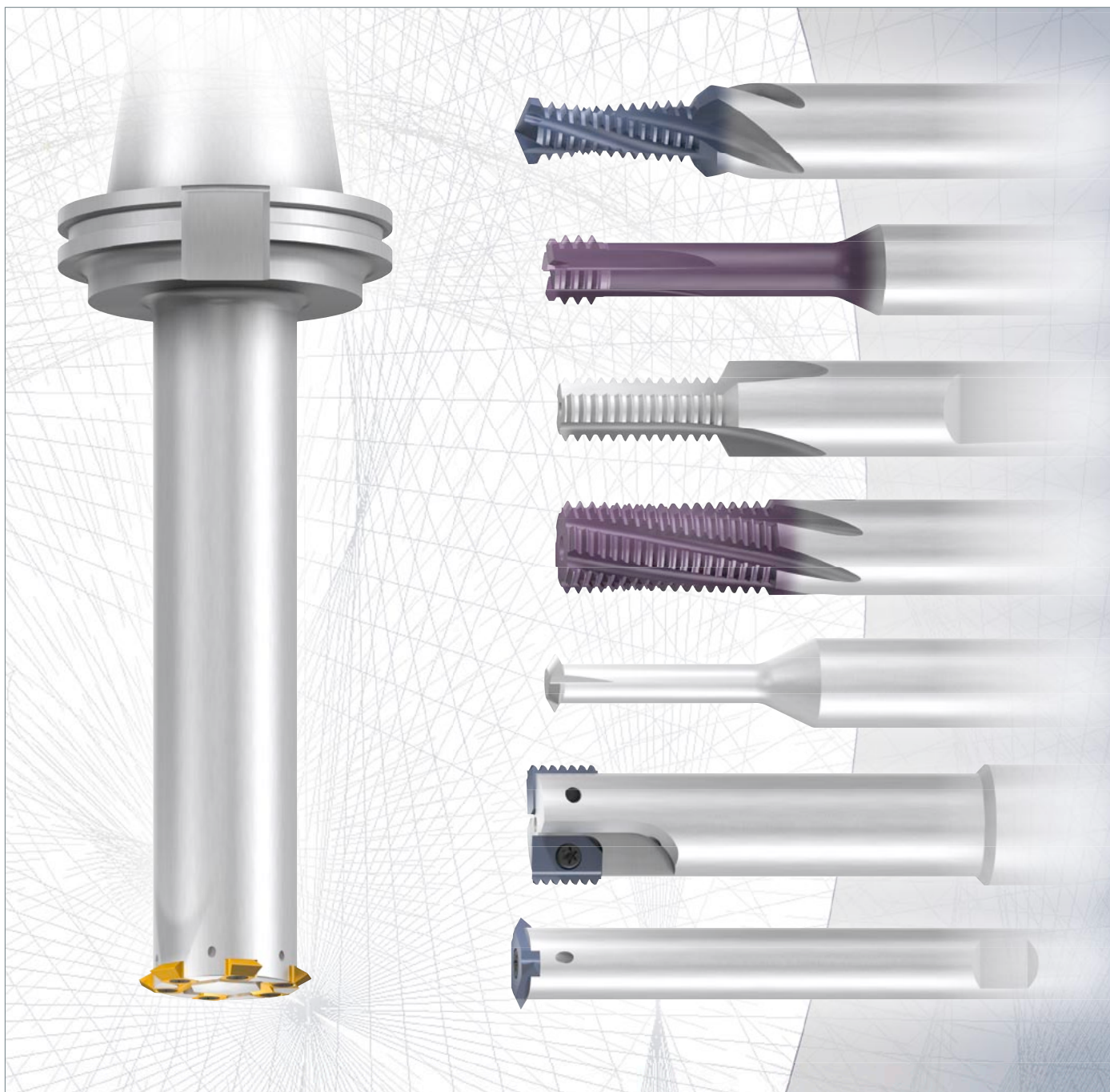
Particolarità:

Utensili già in uso (fabbricante):

Durata: (Numero di filettature)

Compilato da:

Data / Firma:



Fraises à fileter Frese a filettare

Le fraisage des filets est une méthode **universelle** pour la réalisation de filets.

En particulier la combinaison de différentes fonctions d'usinage en un seul outil fait de cette méthode une technologie d'avenir.

La fresatura di filetti è un metodo **universale** per la produzione di filettature.

La combinazione di diverse funzioni di lavorazione in un solo utensile fa di questo metodo una tecnologia del futuro.





	Choix d'outils et valeurs de coupe Scelta dell'utensile e valori di taglio	80 - 83
3.1	Caractéristiques et avantages du fraisage des filets Caratteristiche e vantaggi della fresatura di filetti	84
3.2	Types des fraises à fileter EMUGE Tipologie di frese a filettare EMUGE	85 - 89
3.3	Modifications possibles des fraises à fileter Possibili modifiche delle frese a filettare	90 - 91
3.4	Calcul des valeurs de coupe Calcolo dei valori di taglio	92
3.5	Procédés de fraisage des filets (filetage à droite) Ciclo di fresatura di filetti (filettatura destra)	93
3.6	Problèmes, causes possibles et solutions lors du fraisage des filets Problemi, possibili cause e soluzioni nella fresatura di filetti	94 - 95
3.7	Programmation de l'engagement et du dégagement en quart de cercle Programmazione ciclo di entrata e di uscita in un quarto di cerchio	96
3.8	Exemples de programmation (DIN) Esempi di programmazione (DIN)	97 - 104
3.9	Questionnaire technique: Fraisage de filets Questionario tecnico: Fresatura di filetti	105 - 106



Choix d'outils et valeurs de coupe

Remarques:

Les valeurs de vitesse de coupe (v_c en m/min) indiquées dans les colonnes respectives ne sont qu'indicatives et doivent être adaptées individuellement aux conditions d'usinage (matériau, lubrification, machine etc.).

L'aptitude est marquée comme suit:

- Fraise à fileter très appropriée
- Fraise à fileter appropriée

v_c = Vitesse de coupe [m/min]

f_z = Avance par dent [mm]

f_b = Avance perçage [mm/tour]

Scelta dell'utensile e valori di taglio

Attenzione:

I valori di velocità di taglio (v_c in m/min) qui elencati sono puramente indicativi e devono essere adattati alle condizioni d'impiego (materiale, lubrorefrigerazione, macchina utensile ecc.).

L'idoneità dell'utensile è descritta come segue:

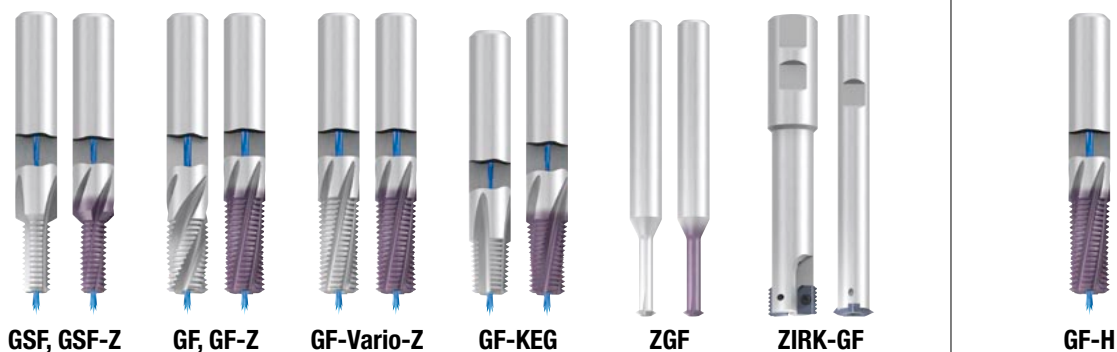
- Fresa a filettare molto adatta
- Fresa a filettare adatta

v_c = Velocità di taglio [m/min]

f_z = Avanzamento per dente [mm]

f_b = Avanzamento di foratura [mm/giro]

Utilisations – Matière Campo d'impiego – Materiali				Exemples de matière Esempi di materiale	Numéros de matière Numero materiale		
P		Aciers	Acciai				
	1.1	Aciers pour déformation à froid, Aciers de construction, Aciers de décolletage, etc.	Acciai estrusi a freddo, Acciai da costruzione, Acciai alta velocità, ecc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132	
					S235JR (St37-2)	1.0037	
					10SPb20	1.0722	
	2.1	Aciers de construction, Aciers de cémentation, Aciers moulés, etc.	Acciai da costruzione, Acciai da cementazione, Fusione d'acciaio, ecc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070	
					16MnCr5	1.7131	
					GS-25CrMo4	1.7218	
	3.1	Aciers de cémentation, Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, etc.	Acciai da cementazione, Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, ecc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320	
					42CrMo4	1.7225	
					102Cr6	1.2067	
4.1	Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, Aciers nitrurés, etc.	Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai da nitrurazione, ecc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228		
				X45NiCrMo4	1.2767		
				31CrMo12	1.8515		
5.1	Aciers fortement alliés, Aciers d'outillage à froid, Aciers d'outillage à chaud, etc.	Acciai fortemente legati, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai per lavorazioni a caldo, ecc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367		
				X100CrMoV8-1-1	1.2990		
				X40CrMoV5-1	1.2344		
M		Aciers inoxydables	Acciai inossidabili				
	1.1	Ferritiques, martensitiques	Ferritici, martensitici	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512	
	2.1	Austénitiques	Austenitici	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	
	3.1	Austénitiques-ferritiques (Duplex)	Austenitici-ferritici (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	
	4.1	Austénitiques-ferritiques réfractaires (Super Duplex)	Austenitici-ferritici resistenti al calore (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	
K		Fontes	Ghise				
	1.1	Fontes graphite lamellaire (GJL)	Ghise con grafite lamellare (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030	
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050	
	2.1			350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030	
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070	
	3.1	Fontes vermiculaires (GJV)	Ghise con grafite vermiculaire (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300		
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450		
	4.1			250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010	
	4.2	Fontes malléables (GTMW, GTMB)	Ghise malleabili (GTMW, GTMB)	500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140	
N		Matières non ferreuses	Materiali non ferrosi				
		Alliages d'aluminium	Leghe di alluminio				
	1.1	Alliages d'aluminium corroyés	Leghe di alluminio malleabili	≤ 200 N/mm²	EN AW-AIMn1	EN AW-3103	
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AIMgSi	EN AW-6060	
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AIZn5Mg3Cu	EN AW-7022	
	1.4			Si ≤ 7%	EN AC-AIMg5	EN AC-51300	
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AISi9Cu3	EN AC-46500	
	1.6	Fontes d'aluminium	Leghe fuse di alluminio	12% < Si ≤ 17%	GD-AISI17Cu4FeMg		
		Alliages de cuivre	Leghe di rame				
	2.1	Cuivre pur, Cuivre faiblement allié	Rame puro, Rame poco legato	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A	
	2.2	Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux longs)	Leghe rame-zinc (ottone, truciolo lungo)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L	
	2.3	Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux courts)	Leghe rame-zinc (ottone, truciolo corto)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N	
	2.4	Alliages cuivre-aluminium (alubronze, copeaux longs)	Leghe rame-alluminio (alubronzo, truciolo lungo)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G	
	2.5	Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux longs)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo lungo)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K	
	2.6	Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux courts)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo corto)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090	
	2.7	Alliages de cuivre spéciaux	Leghe di rame speciali	≤ 600 N/mm²	(Ampco 8)		
	≤ 1400 N/mm²			(Ampco 45)			
		Alliages de magnésium	Leghe di magnesio				
	3.1	Alliages de magnésium corroyés	Leghe di magnesio malleabili	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612	
	3.2	Fontes d'alliages de magnésium	Leghe per getti di magnesio	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120	
	Matières synthétiques	Materie plastiche					
4.1	Thermodurcissables (copeaux courts)	Materie plastiche termoindurenti (truciolo corto)		Bakelit, Pertinax			
4.2	Thermoplastiques (copeaux longs)	Resine termoplastiche (truciolo lungo)		PMMA, POM, PVC			
4.3	Plastiques chargés en fibres (taux de fibres ≤ 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK			
4.4	Plastiques chargés en fibres (taux de fibres > 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre > 30%)		GFK, CFK, AFK			
	Matières particulières	Materiali speciali					
5.1	Graphites	Grafite		C 8000			
5.2	Alliages cuivre-tungstène	Leghe tungsteno-rame		W-Cu 80/20			
5.3	Matières composites	Materiali compositi		Hylite, Alucobond			
S		Matières spéciales	Materiali speciali				
		Alliages de titane	Leghe di titanio				
	1.1	Titane pur	Titanio puro	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025	
	1.2			≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165	
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185	
		Alliages de nickel, cobalt et fer	Leghe di nichel, cobalto e ferro				
	2.1	Nickel pur	Nichel puro	≤ 600 N/mm²	Ni 99.6	2.4060	
	2.2	Alliages base nickel	Leghe base nickel	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360	
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668	
	2.4			≤ 1000 N/mm²	Udimet 605		
2.5	Alliages base cobalt	Leghe base cobalto	≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964		
2.6	Alliages base fer	Leghe base ferro	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958		
H		Matières dures	Materiali duri				
	1.1	Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	44 - 50 HRC	Weldox 1100		
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550		
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T		
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit		
	1.5			63 - 66 HRC	HSSF		



goujures droites ou hélicoïdales (R15)
con scanalature diritte e a 15° (R15)

goujures hélicoïdales (R30)
con scanalature elicoidali 30° (R30)

V_c		V_c		f_z			V_c	f_z	
non revêtues non rivestita	TICN	non revêtues non rivestita	TICN	$\phi d_1 \leq 4 \text{ mm}$	$\phi d_1 \leq 8 \text{ mm}$	$\phi d_1 > 8 \text{ mm}$	TICN		
40 - 100	80 - 250	40 - 100	80 - 250	0,005 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			1.1
30 - 80	60 - 150	30 - 80	60 - 150	0,005 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			2.1
20 - 60	40 - 120	20 - 60	40 - 120	0,005 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,12			3.1
20 - 60	40 - 120			0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,12			4.1
20 - 60	40 - 120			0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,12			5.1
	40 - 120		40 - 120	0,003 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,12			1.1
	40 - 120		40 - 120	0,003 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,12			2.1
	30 - 80			0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,10			3.1
	30 - 60			0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			4.1
80 - 140	100 - 200	80 - 140	100 - 200		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			1.1
80 - 140	100 - 200	80 - 140	100 - 200		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			1.2
60 - 120	80 - 200	60 - 120	80 - 200		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			2.1
60 - 120	80 - 200	60 - 120	80 - 200		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			2.2
60 - 120	80 - 200	60 - 120	80 - 200		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			3.1
60 - 120	80 - 200	60 - 120	80 - 200		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			3.2
60 - 120	80 - 200	60 - 120	80 - 200		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			4.1
60 - 120	80 - 200	60 - 120	80 - 200		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			4.2
100 - 250	150 - 400	100 - 250	150 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			1.1
100 - 250	150 - 400	100 - 250	150 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			1.2
100 - 250	150 - 400	100 - 250	150 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			1.3
150 - 250	150 - 400	150 - 250	150 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			1.4
150 - 250	150 - 400	150 - 250	150 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			1.5
	100 - 200		100 - 200	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			1.6
100 - 250	150 - 400	100 - 250	150 - 400	0,008 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			2.1
100 - 250	150 - 400	100 - 250	150 - 400	0,008 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			2.2
100 - 250	150 - 400	100 - 250	150 - 400	0,008 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			2.3
60 - 150	100 - 250	60 - 150	100 - 250	0,008 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			2.4
60 - 150	100 - 250	60 - 150	100 - 250	0,008 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			2.5
60 - 150	100 - 250	60 - 150	100 - 250	0,008 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			2.6
80 - 200	100 - 250	80 - 200	100 - 250	0,008 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15			2.7
	40 - 80		40 - 80	0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,15	40 - 60	0,008 - 0,03	2.8
	30 - 60			0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,15	40 - 60	0,008 - 0,03	2.8
150 - 250	150 - 400	150 - 250	150 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			3.1
150 - 250	150 - 400	150 - 250	150 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20			3.2
60 - 150	100 - 400	60 - 150	100 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,08 - 0,25			4.1
60 - 150	100 - 400	60 - 150	100 - 400	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,08 - 0,25			4.2
	80 - 120		80 - 120	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,08 - 0,25			4.3
	80 - 120		80 - 120	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,08 - 0,25			4.4
	100 - 200		100 - 200		0,04 - 0,07	0,08 - 0,25			5.1
15 - 40	30 - 60	15 - 40	30 - 60		0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			5.2
									5.3
15 - 50	30 - 80	15 - 50	30 - 80	0,003 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,10			1.1
15 - 50	30 - 80	15 - 50	30 - 80	0,003 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,10			1.2
15 - 40	30 - 60			0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			1.3
	30 - 60		30 - 60	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			2.1
	30 - 60			0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			2.2
	30 - 40			0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			2.3
	30 - 60			0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			2.4
	30 - 40			0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			2.5
	30 - 40			0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08			2.6
	30 - 60				0,015 - 0,04	0,03 - 0,08			1.1
	30 - 60				0,015 - 0,04	0,03 - 0,08			1.2
							40 - 60	0,005 - 0,025	1.3
							30 - 40	0,005 - 0,015	1.4
							30 - 40	0,005 - 0,015	1.5

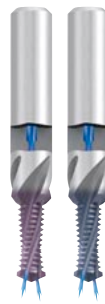




BGF-Z2



BGF-Z3



BGF-Z4

		v_c		v_c		v_c		f_b		f_z		
		non revêtues non rivestita	TICN	non revêtues non rivestita	TICN	TICN	TIALN-T3	$\phi d_1 \leq 8 \text{ mm}$	$\phi d_1 > 8 \text{ mm}$	$\phi d_1 \leq 8 \text{ mm}$	$\phi d_1 > 8 \text{ mm}$	
P	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
	5.1											
M	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
K	1.1	80 - 140	80 - 160	80 - 140	80 - 160	80 - 160	80 - 160	0,10 - 0,25	0,20 - 0,40	0,04 - 0,07	0,05 - 0,12	
	1.2	80 - 140	80 - 160	80 - 140	80 - 160	80 - 160	80 - 160	0,10 - 0,25	0,20 - 0,40	0,04 - 0,07	0,05 - 0,12	
	2.1	80 - 140	80 - 160					0,10 - 0,15	0,15 - 0,25	0,04 - 0,07	0,05 - 0,12	
	2.2	80 - 140	80 - 160					0,10 - 0,15	0,15 - 0,25	0,04 - 0,07	0,05 - 0,12	
	3.1	80 - 140	80 - 160					0,10 - 0,25	0,20 - 0,40	0,04 - 0,07	0,05 - 0,12	
	3.2	80 - 140	80 - 160					0,10 - 0,25	0,20 - 0,40	0,04 - 0,07	0,05 - 0,12	
	4.1											
	4.2											
N	1.1	100 - 250	150 - 250					0,08 - 0,15	0,15 - 0,25	0,04 - 0,08	0,07 - 0,15	
	1.2	100 - 250	150 - 250					0,08 - 0,15	0,15 - 0,25	0,04 - 0,08	0,07 - 0,15	
	1.3	100 - 250	150 - 250					0,08 - 0,15	0,15 - 0,25	0,04 - 0,08	0,07 - 0,15	
	1.4	100 - 250	150 - 400					0,15 - 0,25	0,20 - 0,40	0,04 - 0,08	0,07 - 0,15	
	1.5	100 - 250	150 - 400	100 - 250	150 - 400	150 - 400	150 - 400	0,15 - 0,25	0,20 - 0,40	0,04 - 0,08	0,07 - 0,15	
	1.6		100 - 200		100 - 200	100 - 200	100 - 200	0,15 - 0,25	0,20 - 0,40	0,04 - 0,08	0,07 - 0,15	
	2.1											
	2.2	100 - 250	150 - 400					0,10 - 0,20	0,15 - 0,30	0,05 - 0,08	0,07 - 0,15	
	2.3	100 - 250	150 - 400	100 - 250	150 - 400	150 - 400	150 - 400	0,10 - 0,20	0,15 - 0,30	0,05 - 0,08	0,07 - 0,15	
	2.4											
	2.5											
	2.6	80 - 200	100 - 250					0,10 - 0,25	0,20 - 0,40	0,04 - 0,07	0,05 - 0,12	
	2.7											
	2.8											
	3.1	100 - 250	150 - 400					0,10 - 0,20	0,15 - 0,30	0,04 - 0,08	0,07 - 0,15	
	3.2	100 - 250	150 - 400					0,15 - 0,30	0,20 - 0,40	0,04 - 0,08	0,07 - 0,15	
	4.1	60 - 150	100 - 400					0,15 - 0,30	0,20 - 0,40	0,05 - 0,10	0,08 - 0,20	
	4.2											
	4.3											
	4.4											
	5.1											
	5.2											
	5.3											
S	1.1											
	1.2											
	1.3											
	2.1											
	2.2											
	2.3											
	2.4											
H	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5											



	v_c revêtues rivestita	f_z	v_c revêtues rivestita	f_z	v_c revêtues rivestita	f_z	v_c revêtues rivestita	f_z	
					150 - 250	0,04 - 0,08	250 - 500	0,15 - 0,25	1.1
					150 - 250	0,04 - 0,08	250 - 500	0,15 - 0,25	2.1
					100 - 250	0,03 - 0,08	150 - 250	0,10 - 0,15	3.1
					100 - 250	0,03 - 0,08	150 - 250	0,10 - 0,15	4.1
					100 - 200	0,02 - 0,06	150 - 250	0,10 - 0,15	5.1
					100 - 180	0,02 - 0,05	80 - 150	0,10 - 0,15	1.1
					100 - 180	0,02 - 0,05	80 - 150	0,10 - 0,15	2.1
					60 - 120	0,02 - 0,04	60 - 120	0,08 - 0,12	3.1
					60 - 120	0,02 - 0,04	60 - 120	0,08 - 0,12	4.1
	200 - 300	0,04 - 0,12			200 - 300	0,04 - 0,10	180 - 400	0,15 - 0,25	1.1
	200 - 300	0,04 - 0,12			200 - 300	0,04 - 0,10	180 - 400	0,15 - 0,25	1.2
					150 - 250	0,05 - 0,08	180 - 400	0,15 - 0,25	2.1
					150 - 250	0,05 - 0,08	180 - 400	0,15 - 0,25	2.2
					150 - 250	0,05 - 0,08	150 - 250	0,10 - 0,15	3.1
					150 - 250	0,05 - 0,08	150 - 250	0,10 - 0,15	3.2
					200 - 300	0,05 - 0,10	180 - 400	0,15 - 0,25	4.1
					200 - 300	0,05 - 0,10	180 - 400	0,15 - 0,25	4.2
	200 - 300	0,04 - 0,08			200 - 300	0,05 - 0,10	400 - 500	0,15 - 0,30	1.1
	200 - 300	0,04 - 0,08			200 - 300	0,05 - 0,10	400 - 500	0,15 - 0,30	1.2
	200 - 300	0,04 - 0,08			200 - 300	0,05 - 0,10	400 - 500	0,15 - 0,30	1.3
	200 - 300	0,04 - 0,08			200 - 300	0,05 - 0,10	400 - 500	0,15 - 0,30	1.4
	200 - 300	0,04 - 0,10			200 - 300	0,05 - 0,10	400 - 500	0,15 - 0,30	1.5
	100 - 200	0,04 - 0,10			100 - 200	0,05 - 0,10	150 - 250	0,15 - 0,30	1.6
					100 - 180	0,03 - 0,05	250 - 500	0,15 - 0,25	2.1
					150 - 250	0,05 - 0,08	250 - 500	0,15 - 0,25	2.2
					200 - 300	0,05 - 0,10	250 - 500	0,15 - 0,25	2.3
					100 - 180	0,03 - 0,05	150 - 250	0,10 - 0,25	2.4
					100 - 180	0,03 - 0,05	150 - 250	0,10 - 0,25	2.5
					200 - 300	0,05 - 0,10	150 - 250	0,10 - 0,25	2.6
			40 - 60	0,02 - 0,04			80 - 150	0,10 - 0,15	2.7
			40 - 60	0,02 - 0,04			80 - 150	0,10 - 0,15	2.8
	200 - 300	0,04 - 0,10			200 - 300	0,05 - 0,10	400 - 500	0,15 - 0,30	3.1
	200 - 300	0,04 - 0,10			200 - 300	0,05 - 0,10	400 - 500	0,15 - 0,30	3.2
					150 - 250	0,05 - 0,08	180 - 400	0,15 - 0,25	4.1
					180 - 400	0,05 - 0,08	180 - 400	0,15 - 0,25	4.2
					80 - 150	0,05 - 0,08	80 - 150	0,15 - 0,25	4.3
					80 - 150	0,05 - 0,08	80 - 150	0,15 - 0,25	4.4
									5.1
									5.2
									5.3
					60 - 120	0,02 - 0,04	60 - 120	0,08 - 0,12	1.1
					60 - 120	0,02 - 0,04	60 - 120	0,08 - 0,12	1.2
					60 - 120	0,02 - 0,04	60 - 120	0,08 - 0,12	1.3
					60 - 120	0,02 - 0,04			2.1
					60 - 120	0,02 - 0,04			2.2
					60 - 120	0,02 - 0,04			2.3
									2.4
									2.5
									2.6
			60 - 100	0,03 - 0,06	60 - 100	0,02 - 0,06			1.1
			60 - 100	0,03 - 0,06	60 - 100	0,02 - 0,06			1.2
			40 - 70	0,02 - 0,04					1.3
			30 - 60	0,02 - 0,04					1.4
			30 - 60	0,02 - 0,04					1.5

3.1 Caractéristiques et avantages du fraisage des filets

Le fraisage des filets – une technique qui permet de réduire sensiblement vos coûts de fabrication!

Grâce à la technique CNC de plus en plus répandue, les conditions de base sont réunies pour utiliser un procédé moderne de production de filetages intérieurs et extérieurs.

Le fraisage des filets est réalisé sans problème et avec une grande sécurité du process d'usinage à condition que la machine CNC dispose de l'interpolation 3D. Un serrage rigide et sans vibrations de l'outil et de la pièce ainsi que la lubrification par le centre (IKZ) sont également nécessaires.

Dans un grand nombre de cas d'utilisations, le fraisage des filets est une bonne alternative pour le taraudage coupant ou par déformation et présente les avantages suivants:

- temps d'usinage courts
- sécurité du process d'usinage
- bonne qualité d'état de surface
- un seul outil pour différentes fonctions d'usinage
- longueur du filetage utile proche du fond du perçage
- aucun impératif particulier quant aux lubrifiants
- évacuation facile des copeaux courts
- pas de recoupe axiale du filet
- pour toutes les matières jusqu'à environ 60 HRC
- un seul outil pour l'usinage de trous borgnes et débouchant
- production de filetages de toute dimension et tolérance
- un seul outil pour les filets à droite et à gauche
- efforts de coupe faibles
- approprié également pour pièces à paroi mince

Si vous n'avez pas ou peu d'expérience avec la programmation, nos techniciens sont à votre entière disposition pour vous aider. Nous vous proposons également des formations, chez Emuge ou sur poste, avec des exemples de pratique usinage.

Veuillez nous contacter pour plus d'informations.

3.1 Caratteristiche e vantaggi della fresatura di filetti

La fresatura di filetti – una tecnica che permette di ridurre sensibilmente i Vs. costi di produzione!

Grazie alla tecnica CNC, sempre più utilizzata, si creano le condizioni di base per l'utilizzo di un procedimento moderno nell'esecuzione di filettature interne ed esterne.

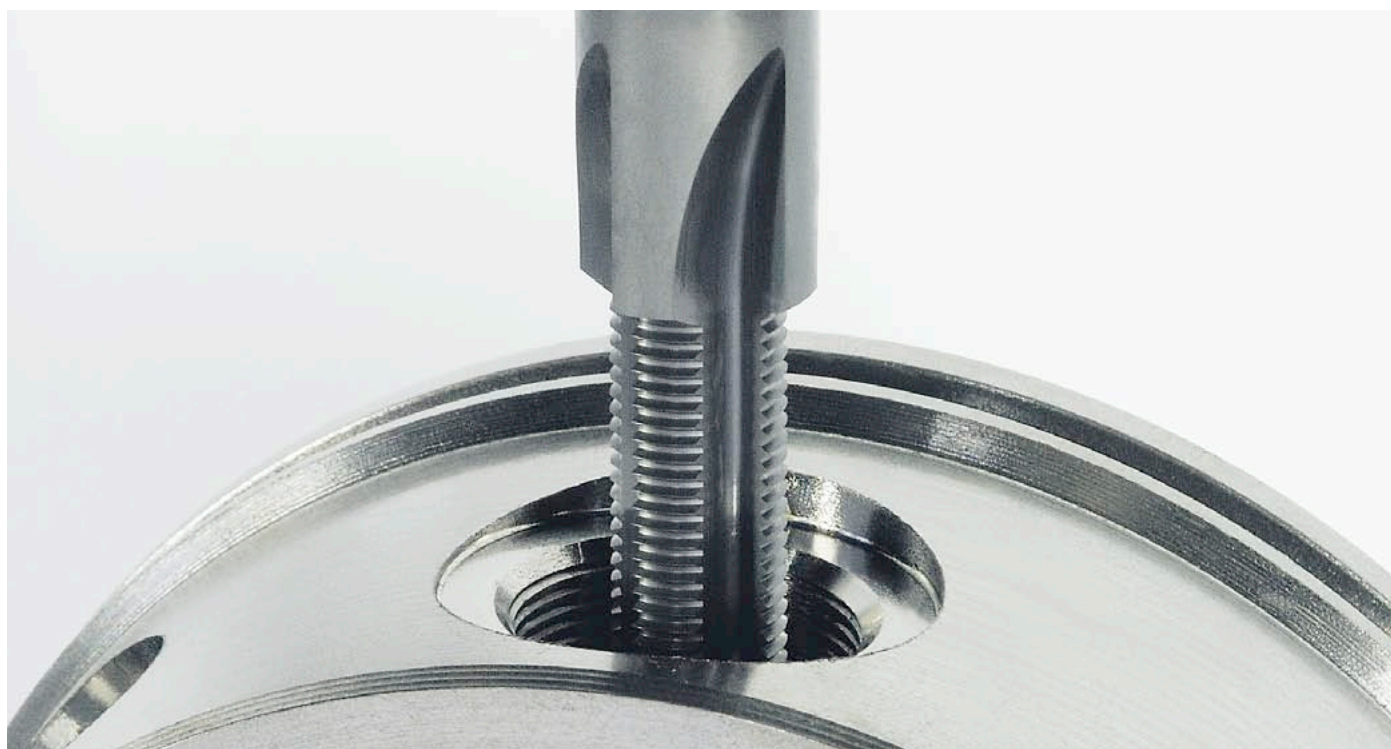
La fresatura di filetti viene realizzata senza problemi e con alta sicurezza di processo a patto che la macchina CNC disponga d'interpolazione 3D. Un serraggio stabile e senza vibrazioni dell'utensile e del pezzo, ed anche la lubrorefrigerazione interna (IKZ), sono necessari.

In un gran numero di casi d'impiego, la fresatura di filetti è una buona alternativa alla maschiatura tagliata e per deformazione e presenta i seguenti vantaggi:

- tempi di lavorazione ridotti (a seconda dei materiali)
- alta sicurezza del processo
- buona qualità della superficie
- un solo utensile per più lavorazioni combinate
- altezza utile di filettatura fino al fondo del preforo
- lubrorefrigerante di alta qualità non necessario
- nessun problema con l'evacuazione del truciolo, che risulta corto
- nessun errore di taglio assiale del filetto
- uso universale in differenti materiali fino a circa 60 HRC
- un solo utensile per lavorazione di fori ciechi e fori passanti
- produzione di filettature indipendenti da misure e tolleranze
- un solo utensile per filettatura destra e sinistra
- forze di taglio ridotte
- adatta anche per pezzi a parete sottile

Se avete poca esperienza con la programmazione di questi utensili, i ns. tecnici sono a Vs. disposizione per aiutarVi ed eventualmente effettuare prove, anche sulla Vs. macchina utensile.

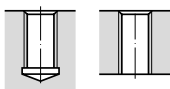
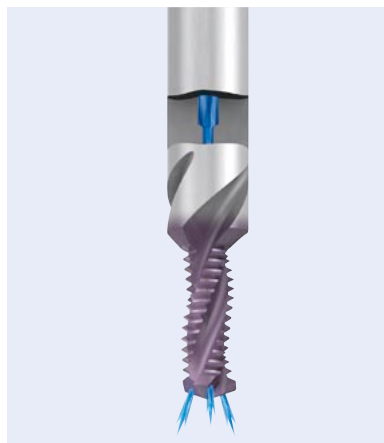
Per ulteriori informazioni non esitate a contattarci.



3.2 Types des fraises à fileter EMUGE

3.2 Tipologie di frese a filettare EMUGE

BGF

**Fraises à percer-fileter en carbure monobloc**

- pour la production de filetages intérieurs
- pour l'usinage complet du trou, du chanfrein et du filet en une seule opération
- outil pour une seule dimension de filetage avec profil du filet corrigé

Versions:

avec 2 dents: pour l'usinage en pleine matière
 avec 3 dents: pour l'usinage de trous bruts de fonderie et en pleine matière
 avec 4 dents: temps d'usinage plus courts (seulement fontes grises et fontes d'aluminium, copeaux courts)

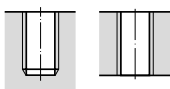
Frese a forare, svasare e filettare in metallo duro integrale

- per la produzione di filettature interne
- per eseguire foratura, svasatura e filettatura in una sola operazione
- utensile per una sola dimensione di filettatura, con profilo corretto

Versions:

con 2 scanalature: per lavorazioni dal pieno
 con 3 scanalature: per lavorazioni di fori prefusi e dal pieno
 con 4 scanalature: tempi di lavorazione più corti (solamente ghise e fusioni di alluminio, truciolo corto)

ZBGF

**Fraises à percer-fileter circulaires en carbure monobloc**

- pour la production de filetages intérieurs
- pour l'usinage du trou et du filet en une seule opération
- outil pour des dimensions différentes, mais seulement pour un pas, avec profil du filet corrigé

Versions:

ZBGF-T: pour profondeurs de filetage jusqu'à 3 x D dans l'aluminium et les fontes grises
 ZBGF-H: pour l'usinage dur à partir de 44 HRC
 ZBGF-W: pour l'usinage de différentes matières jusqu'à 44 HRC

Frese a filettare e forare ad interpolazione circolare in metallo duro integrale

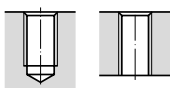
- per la produzione di filettature interne
- per eseguire foratura e filettatura in una sola operazione
- utensile per diverse dimensioni, ma solamente per un passo, con profilo corretto

Versions:

ZBGF-T: per profondità del filetto fino a 3 x D su fusioni di alluminio e ghisa grigia
 ZBGF-H: per lavorazione di acciai temprati a partire da 44 HRC
 ZBGF-W: per lavorazione di diversi materiali fino a 44 HRC



GSF

**Fraises à fileter en carbure monobloc avec chanfrein**

- pour la production de filetages intérieurs
- pour l'usinage du chanfrein et du filet en une seule opération
- outil pour une seule dimension de filetage, avec profil du filet corrigé
- réalisation au préalable de l'avant-trou obligatoire

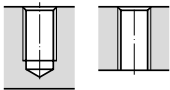
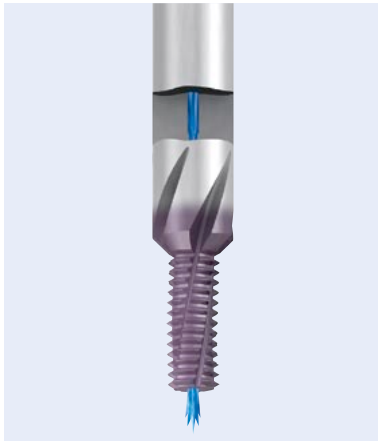
Frese a filettare in metallo duro integrale con svasatura

- per la produzione di filettature interne
- per eseguire svasatura e filettatura in una sola operazione
- utensile per una sola dimensione di filettatura, con profilo corretto
- è necessario eseguire il preforo

3.2 Types des fraises à fileter EMUGE

3.2 Tipologie di frese a filettare EMUGE

GSF-Z



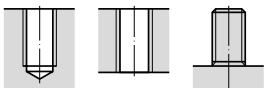
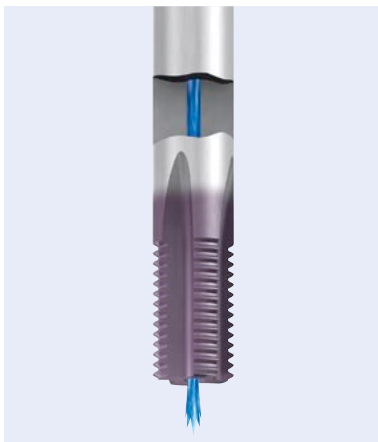
Fraises à fileter en carbure monobloc avec chanfrein

- pour la production de filetages intérieurs
- pour l'usinage du chanfrein et du filet en une seule opération
- outil pour une seule dimension de filetage, avec profil du filet corrigé
- nombre de goujures augmenté, comparé au type GSF
- géométrie de coupe optimisée
- réalisation au préalable de l'avant-trou obligatoire

Frese a filettare in metallo duro integrale con svasatura

- per la produzione di filettature interne
- per eseguire svasatura e filettatura in una sola operazione
- utensile per una sola dimensione di filettatura, con profilo corretto
- numero di scanalature aumentato rispetto al tipo GSF
- geometria di taglio ottimizzata
- è necessario eseguire il preforo

GF



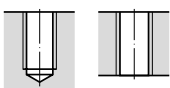
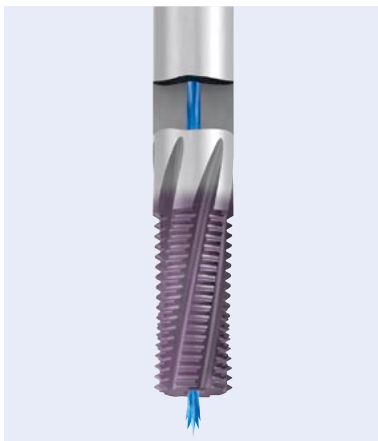
Fraises à fileter en carbure monobloc

- pour la production de filetages intérieurs et extérieurs
- outil pour des dimensions différentes d'un profil du filet standard (seulement pour un pas)
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire
- dans le cas des filetages intérieurs, et de manière à éviter toute déformation du profil du filet, il est important de noter que le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à $\frac{2}{3}$ ($\frac{3}{4}$ pour les pas fins) du filetage à réaliser
- dans le cas des filetages extérieurs, le diamètre de la fraise ne doit pas excéder celui à réaliser

Frese a filettare in metallo duro integrale

- per la produzione di filettature interne ed esterne
- utensile per diverse dimensioni di filettatura con lo stesso passo
- è necessaria l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso
- per evitare errori di fresatura del profilo, in caso di filettature interne, è necessario prestare attenzione affinché il diametro della fresa non sia maggiore di $\frac{2}{3}$ (con metrica fine $\frac{3}{4}$) del diametro del filetto da fresare
- in caso di filettature esterne il diametro della fresa non dovrebbe superare quello della filettatura

GF-Z



Fraises à fileter en carbure monobloc

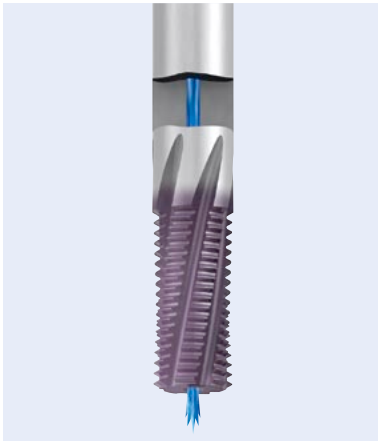
- pour la production de filetages intérieurs
- outil pour des dimensions différentes d'un profil du filet standard (seulement pour un pas)
- nombre de goujures augmenté, comparé au type GF
- géométrie de coupe optimisée
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire
- dans le cas des filetages intérieurs, et de manière à éviter toute déformation du profil du filet, il est important de noter que le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à $\frac{2}{3}$ ($\frac{3}{4}$ pour les pas fins) du filetage à réaliser

Frese a filettare in metallo duro integrale

- per la produzione di filettature interne
- utensile per diverse dimensioni di filettatura con lo stesso passo
- numero di scanalature aumentato rispetto al tipo GF
- geometria di taglio ottimizzata
- è necessaria l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso
- per evitare errori di fresatura del profilo, in caso di filettature interne, è necessario prestare attenzione affinché il diametro della fresa non sia maggiore di $\frac{2}{3}$ (con metrica fine $\frac{3}{4}$) del diametro del filetto da fresare

3.2 Types des fraises à fileter EMUGE

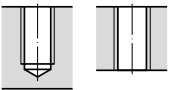
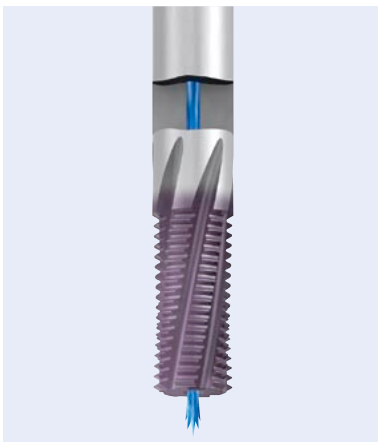
3.2 Tipologie di frese a filettare EMUGE

GF-Vario-Z**Fraises à fileter type variable en carbure monobloc**

- pour la production de filetages intérieurs
- outil pour des dimensions différentes, mais seulement pour un pas, avec profil du filet corrigé
- nombre de goujures élevé
- géométrie de coupe optimisée
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire

Frese a filettare in metallo duro integrale (vario)

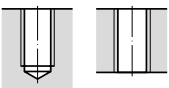
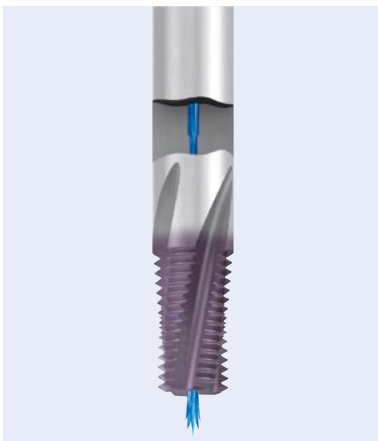
- per la produzione di filettature interne
- utensile per diverse dimensioni di filettatura con lo stesso passo, con profilo corretto
- numero di scanalature aumentato
- geometria di taglio ottimizzata
- è necessaria l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso

**GF-H****Fraises à fileter en carbure monobloc pour l'usinage dur**

- pour la production de filetages intérieurs
- outil pour une seule dimension, avec profil du filet corrigé
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire

Frese a filettare in metallo duro integrale per lavorazione di acciai temprati

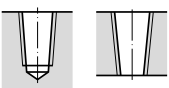
- per la produzione di filettature interne
- utensile per una sola dimensione di filettatura, con profilo corretto
- è necessaria l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso

**GF-KEG****Fraises à fileter en carbure monobloc pour filetages coniques**

- pour la production de filetages intérieurs
- outil pour une seule dimension ou un seul pas avec profil du filet corrigé
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire

Frese a filettare in metallo duro integrale per filettature coniche

- per la produzione di filettature interne coniche
- utensile per una sola dimensione di filettatura, con profilo corretto
- è necessaria l'esecuzione del preforo cilindrico o, meglio, conico ed eventualmente dello smusso



3.2 Types des fraises à fileter EMUGE

3.2 Tipologie di frese a filettare EMUGE

ZGF

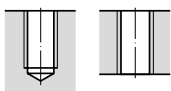


Fraises à fileter circulaires en carbure monobloc

- pour la production de filetages intérieurs à partir de M1
- outil pour des dimensions et pas différents avec profil du filet corrigé
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire

Frese a filettare circolari in metallo duro integrale

- per la produzione di filettature interne a partire da M1
- utensile per diversi passi e dimensioni di filettatura, con profilo corretto
- è necessaria l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso



ZIRK-GF

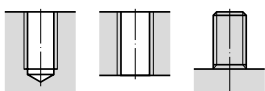


Corps de fraises à fileter circulaires

- pour la production de filetages intérieurs et extérieurs
- avec une ou deux plaquettes multi-dents
- outil pour des dimensions différentes, mais seulement pour un pas
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire
- dans le cas des filetages intérieurs, et de manière à éviter toute déformation du profil du filet, il est important de noter que le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à $\frac{2}{3}$ ($\frac{3}{4}$ pour les pas fins) du filetage à réaliser

Corpi fresa ad interpolazione circolare

- per la produzione di filettature interne ed esterne
- con uno o due inserti a più denti
- utensile per un solo passo e diverse dimensioni di filettatura
- è necessaria l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso
- per evitare errori di fresatura del profilo, in caso di filettature interne, è necessario prestare attenzione affinché il diametro della fresa non sia maggiore di $\frac{2}{3}$ (con metrica fine $\frac{3}{4}$) del diametro del filetto da fresare



ZIRK-GF

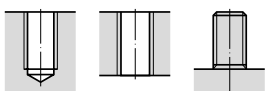


Corps de fraises à fileter circulaires

- pour la production de filetages intérieurs et extérieurs
- avec une plaquette «3 dents»
- outil pour des dimensions et pas différents
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire
- dans le cas des filetages intérieurs, et de manière à éviter toute déformation du profil du filet, il est important de noter que le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à $\frac{2}{3}$ ($\frac{3}{4}$ pour les pas fins) du filetage à réaliser

Corpi fresa ad interpolazione circolare

- per la produzione di filettature interne ed esterne
- con un inserto a "3 denti"
- utensile per diversi passi e dimensioni di filettatura
- è necessaria l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso
- per evitare errori di fresatura del profilo, in caso di filettature interne, è necessario prestare attenzione affinché il diametro della fresa non sia maggiore di $\frac{2}{3}$ (con metrica fine $\frac{3}{4}$) del diametro del filetto da fresare

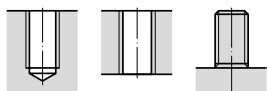
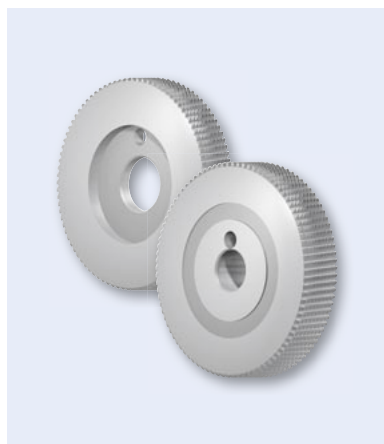


3.2 Types des fraises à fileter EMUGE**3.2 Tipologie di frese a filettare EMUGE****Gigant****Corps de fraises à fileter circulaires**

- pour la production de grands filetages intérieurs et extérieurs
- jusqu'à 10 plaquettes à 4 arêtes (pour des pas différents)
- outil pour des dimensions et pas différents
- réalisation au préalable de l'avant-trou, le cas échéant avec chanfrein, obligatoire

Corpi fresa ad interpolazione circolare

- per la produzione di filettature grandi interne ed esterne
- con corpi fino a 10 inserti "4 denti" indipendenti dal passo
- utensile per diversi passi e dimensioni di filettatura
- è necessaria l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso

**AUT-GF****Fraises à fileter pour tours automatiques**

- pour la production de filetages extérieurs
- pour tours automatiques INDEX et Traub
- substrat outil HSSE

Frese a filettare per torni automatici

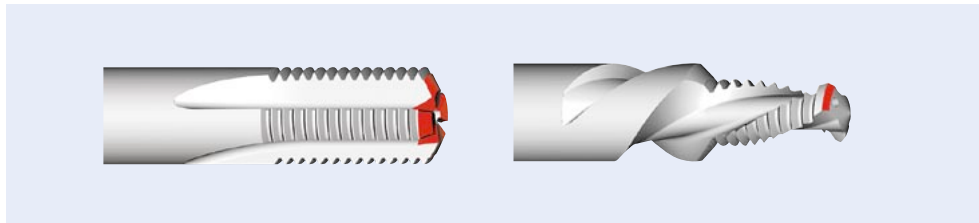
- per la produzione di filettature esterne
- per torni automatici INDEX e Traub
- materiale da taglio HSSE



3.3 Modifications possibles des fraises à fileter

3.3 Possibili modifiche delle frese a filettare

Chanfrein frontal (avec/sans coupe frontale)



Appropriée pour:

- tous les types GF et GSF
- tous les types BGF (partie perçante avec chanfrein frontal)

Remarques:

- chanfrein frontal pour un chanfreinage circulaire de l'avant-trou
- coupe frontale additionnelle pour un fraisage plan circulaire

Svasatura frontale (con o senza tagliente frontale)

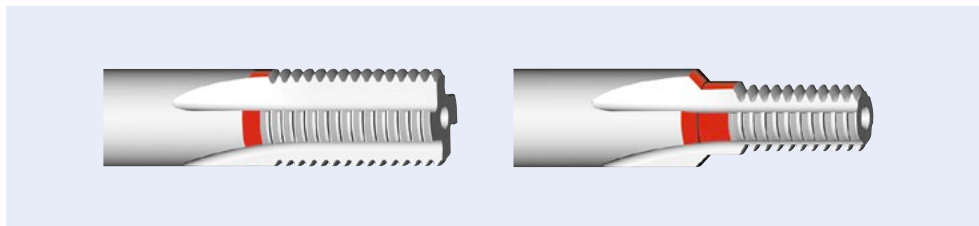
Adatta per:

- tutti i tipi GF e GSF
- tutti i tipi BGF (svasatura frontale sulla parte forante)

Nota:

- svasatura frontale per la svasatura ad interpolazione circolare del preforo
- tagliente frontale addizionale per la fresatura piana circolare (lamatura)

Suppression du filet incomplet



Appropriée pour:

- tous les types GF, GSF et BGF

Remarques:

- côté attachement, affûtage du diamètre sur une longueur de 1 x P min.
- avec une profondeur de plongée correspondante, la fraise à fileter élimine le filet incomplet et supprime la bavure de sortie

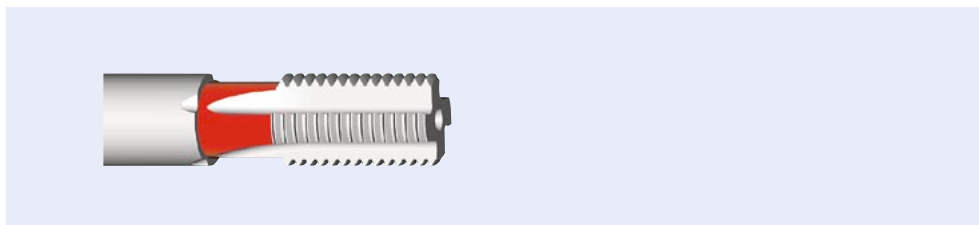
Adatta per:

- tutti i tipi GF, GSF e BGF

Nota:

- rettifica a spoglia di un gradino (1 x P min.) al termine della parte filettata, in corrispondenza del gambo dell'utensile
- Inserendo la fresa a filettare all'esatta profondità, si elimina il filetto incompleto e la bava all'uscita del filetto stesso

Dégagement arrière



Appropriée pour:

- tous les types GF et GSF (sans chanfrein)

Remarques:

- pour des profondeurs filetées supérieures (fraisage de la profondeur filetée complète en deux opérations)
- lors du fraisage, pour assurer une pression de coupe constante, diviser en 2 parties égales la profondeur à fileter!
- la longueur de la partie fraisage et le déport pour une deuxième opération de fraisage sont toujours un multiple entier du pas

Rettifica del collo

Adatta per:

- tutti i tipi GF e GSF (senza svasatura)

Nota:

- per profondità filettate superiori alla lunghezza del tagliente. La fresatura della profondità filettata viene completata in due operazioni.
- rapporto fra la lunghezza della parte fresante e la lunghezza del collo 1:1 per assicurare una pressione di taglio costante!
- la lunghezza della parte fresante e lo spostamento per una seconda operazione di fresatura sono sempre un multiplo intero del passo

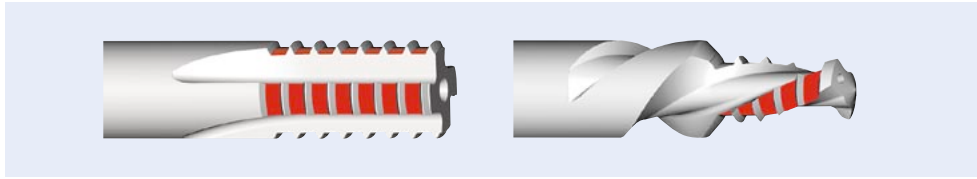
3.3 Modifications possibles des fraises à fileter

3.3 Possibili modifiche delle frese a filettare

AZR

Filets supprimés sur toutes les dents un pas sur deux

Filetti alternati radiali

**Appropriée pour:**

- tous les types GF, GSF et BGF

Remarques:

- la modification **AZR** permet de réduire les forces latérales lors du fraisage du filet; les filets alternativement manquants sont fraisés par des tours additionnels de fraisage circulaires

Une autre variante possible est **AZ** (filets alternés)

Avantage:

- des tours additionnels de fraisage circulaire ne sont plus nécessaires; cela garde la largeur d'attaque normale sur le fond du perçage des BGF

Adatta per:

- tutti i tipi GF, GSF e BGF

Nota:

- la modifica **AZR** permette di ridurre le forze laterali durante la fresatura di filetti; i filetti alternativamente mancanti vengono fresati con cicli di interpolazione circolare addizionali

Un'altra variante possibile è **AZ** (filetti alternati)

Vantaggio:

- Non sono più necessari cicli di interpolazione circolare addizionali. Perciò, nel caso si utilizzino frese BGF, la gola sul fondo del filetto rimane inalterata.

IKZN

Lubrification par le centre avec sortie dans les goujures

Passaggio interno del lubrorefrigerante assiale con fuoriuscita radiale nelle scanalature

**Appropriée pour:**

- tous les types GF et GSF

Remarques:

- trou axial fermé en bout pour l'usinage de trous débouchant
- les trous de sortie latéraux sont situés à axes décalés pour assurer une rigidité maximale de la partie fraisante

Adatta per:

- tutti i tipi GF e GSF

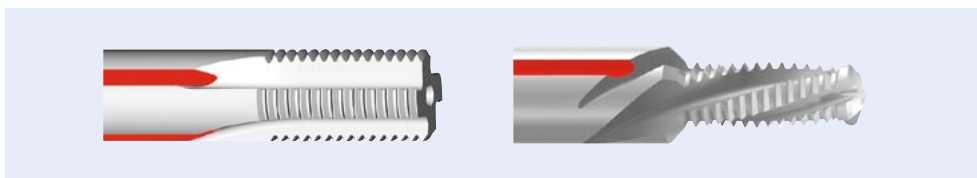
Nota:

- il foro assiale viene chiuso frontalmente per la lavorazione di fori passanti
- i fori laterali di uscita sono spostati assialmente per assicurare la massima rigidità della parte fresante



Rainures de lubrification le long de la queue

Scanalature di lubrificazione lungo il gambo

**Appropriée pour:**

- tous les types GF, GSF et BGF

Remarques:

- pour l'usinage de trous débouchant
- en supplément ou remplacement de IKZ ou IKZN
- pour un refroidissement additionnel du chanfrein des fraises GSF et BGF ou de l'outil de lamage plan dans des applications MoSys

Adatta per:

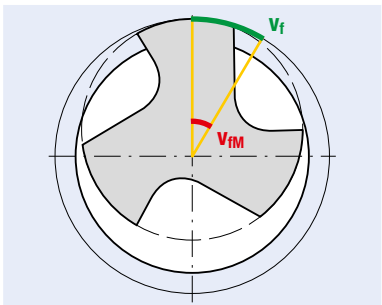
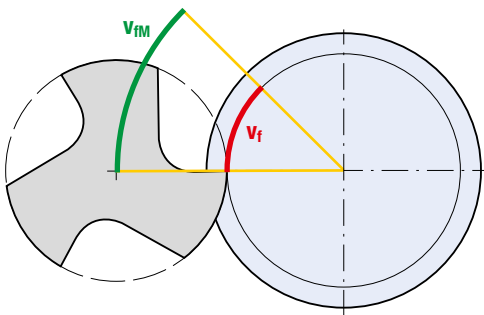
- tutti i tipi GF, GSF e BGF

Nota:

- per la lavorazione di fori passanti
- in aggiunta o in alternativa a IKZ o IKZN
- per un maggior raffreddamento in fase di svasatura, delle frese GSF e BGF, oppure dell'utensile di lamatura piana nelle applicazioni MoSys

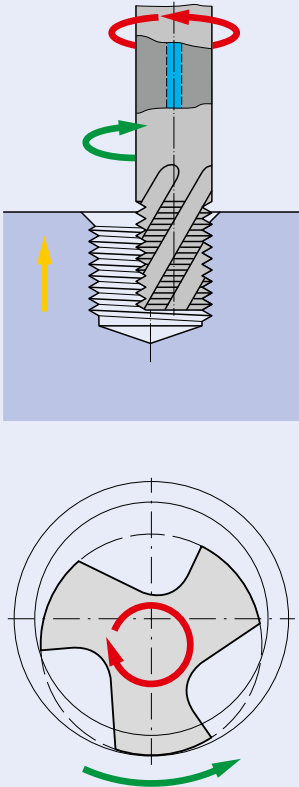
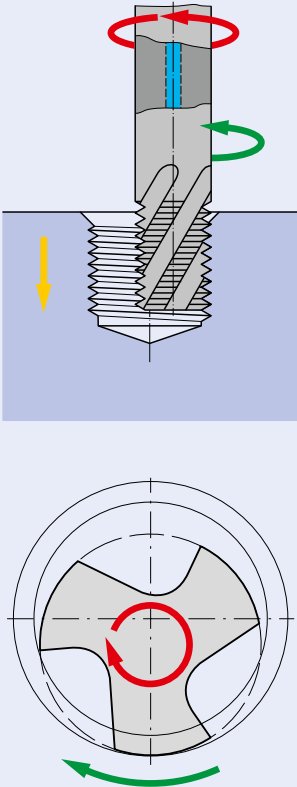
3.4 Calcul des valeurs de coupe

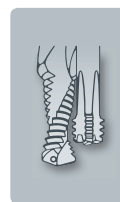
3.4 Calcolo dei valori di taglio

$v_c = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n}{1000} \text{ [m/min]}$	Vitesse de coupe v_c en m/min d_1 = Diamètre partie fraisage en mm n = Vitesse de rotation en min^{-1}	Velocità di taglio v_c in m/min d_1 = Diametro parte fresante in mm n = Numero di giri in min^{-1}
$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$	Vitesse de rotation n en min^{-1} d_1 = Diamètre partie fraisage en mm v_c = Vitesse de coupe en m/min	Numero di giri n in min^{-1} d_1 = Diametro parte fresante in mm v_c = Velocità di taglio in m/min
$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \text{ [mm/min]}$	Vitesse d'avance contournage v_f en mm/min f_z = Avance par dent en mm Z = Nombre des goujures	Velocità d'avanzamento contorno v_f in mm/min f_z = Avanzamento per dente in mm Z = Numero di scanalature
$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D - d_1)}{D} \text{ [mm/min]}$	Vitesse d'avance centre outil (du filetage intérieur) v_{fm} en mm/min v_f = Vitesse d'avance en mm/min D = Diamètre du filetage nominal en mm d_1 = Diamètre partie fraisage en mm	Velocità d'avanzamento centro utensile (della filettatura interna) v_{fm} in mm/min v_f = Velocità d'avanzamento in mm/min D = Diametro di filetto nominale in mm d_1 = Diametro parte fresante in mm 
$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D + d_1)}{D} \text{ [mm/min]}$	Vitesse d'avance centre outil (du filetage extérieur) v_{fm} en mm/min v_f = Vitesse d'avance en mm/min D = Diamètre du filetage nominal en mm d_1 = Diamètre partie fraisage en mm L'avance contournage entrée est recalculée par la machine pour être modifiée en centre outil! Si ce n'est pas le cas (perceptible par à un temps d'usinage nettement plus court ou une rupture de l'outil), il est nécessaire d'entrer manuellement l'avance centre outil.	Velocità d'avanzamento centro utensile (della filettatura esterna) v_{fm} in mm/min v_f = Velocità d'avanzamento in mm/min D = Diametro di filetto nominale in mm d_1 = Diametro parte fresante in mm L'avanzamento al contorno inserito è ricalcolato dalla macchina per essere modificato nel centro utensile! Se non si è sicuri conviene sempre inserire manualmente l'avanzamento calcolato al centro dell'utensile. La verifica del tempo di lavorazione ci consentirà di capire se l'avanzamento inserito è corretto o va sostituito con quello al contorno. 

3.5 Procédés de fraisage des filets (filetage à droite)

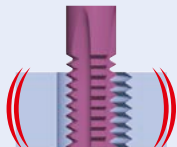
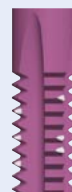
3.5 Ciclo di fresatura di filetti (filettatura destra)

Fraisage en avalant Fresatura in concordanza	Fraisage en opposition Fresatura in discordanza
	
 Sens de rotation de l'outil «à droite» Senso di rotazione dell'utensile "a destra"  Mouvement d'avance en sens antihoraire Movimento d'avanzamento in senso antiorario  Pas «vers le haut» Passo "verso l'alto"	 Sens de rotation de l'outil «à droite» Senso di rotazione dell'utensile "a destra"  Mouvement d'avance en sens horaire Movimento d'avanzamento in senso orario  Pas «vers le bas» Passo "verso il basso"



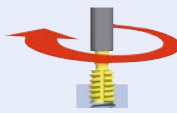
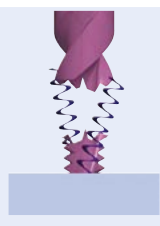
3.6 Problèmes, causes possibles et solutions lors du fraisage des filets

3.6 Problemi, possibili cause e soluzioni nella fresatura di filetti

~ vérifier controllare	Fraisage de filets en général Fresatura di filetti in generale			
↑ augmenter aumentare				
↓ diminuer diminuire				
GL fraisage en avalant fresatura in concordanza				
GG fraisage en opposition fresatura in discordanza	Bruits, vibrations Rumore, vibrazioni	Mauvais état de surface sur la pièce Cattiva superficie del pezzo	Usure anormale Usura eccessiva	Casse des arêtes de coupe Rottura taglienti
Causes possibles Possibili cause		Solutions - Soluzioni		
Vitesse de coupe Velocità di taglio	~	~	↓	
Avance par dent Avanzamento per dente	~	~	↑	↓
Rigidité (pièce/serrage de pièce) Stabilità (pezzo/serraggio pezzo)	↑	↑	↑	↑
Rigidité (outil/machine) Stabilità (utensile/macchina)	↑	↑	↑	↑
Longueur de sortie de l'outil Lunghezza di sporgenza	↓	↓	↓	~
Hélice de l'outil (goujures hélicoïdales) Spirale dell'utensile (elica scanalatura)	↑	↑	~	~
Concentricité Concentricità	~	~	~	
Revêtement Rivestimento			↑	↑
Process d'usinage/programme/rayon programmé Processo di fresatura/programma/raggio programmato			GL	GL
Cas d'application (relation diamètre outil/filetage) Campo d'impiego (rapporto diametri utensile/filettatura)				
Changement d'outil Cambio utensile				
Contrôle des axes/asservissements (directeur de commande) Assi CN/Velocità di percorso (calcolatore)	~	~	~	~
Avance en perçage (débourrage) Avanzamento foratura (evacuazione del truciolo)				
Pression de lubrifiant/trou de sortie Pressione lubrificante/verifica fori			~	~

3.6 Problèmes, causes possibles et solutions lors du fraisage des filets

3.6 Problemi, possibili cause e soluzioni nella fresatura di filetti

Fraisage de filets en général Fresatura di filetti in generale			Perçage-filetage Foratura, svasatura e fresatura di filetti	
				
Filetage conique (le tampon coince vers le fond) Il filetto diventa conico (il calibro filettato si blocca ad una certa profondità)	Faible différence entre le contrôle entre et n'entre pas Differenza minima nella misurazione passa-non passa	Marques à l'entrée Testimone nella zona di entrata	Casse des dents de la fraise à percer-fileter Rottura denti della fresa a forare, svasare e filettare	Rupture de l'outil lors du perçage Rottura utensile durante foratura
Solutions · Soluzioni				
			~	
↓			~	
↑		~		
↑		~		
↓				
~				
	~		~	~
GG		~	~	
	~			
	~			
~		~	~	
			~	↓ ~
			~	~



3.7 Programmation de l'engagement et du dégagement en quart de cercle

- à n'utiliser que si la différence entre le diamètre de la fraise à fileter et l'avant-trou est de 1 x pas min.
- programmation selon DIN 66025
- fraisage en avalant
- programmation en incrémental
- sous-programme de filetage

Filetage: M20 x 1,5 – Profondeur fileté 16 mm
Outil: GF-VHM-R30-IKZ-HB (Z4)
Code article: GF162121.9514

3.7 Programmazione ciclo di entrata e di uscita in un quarto di cerchio

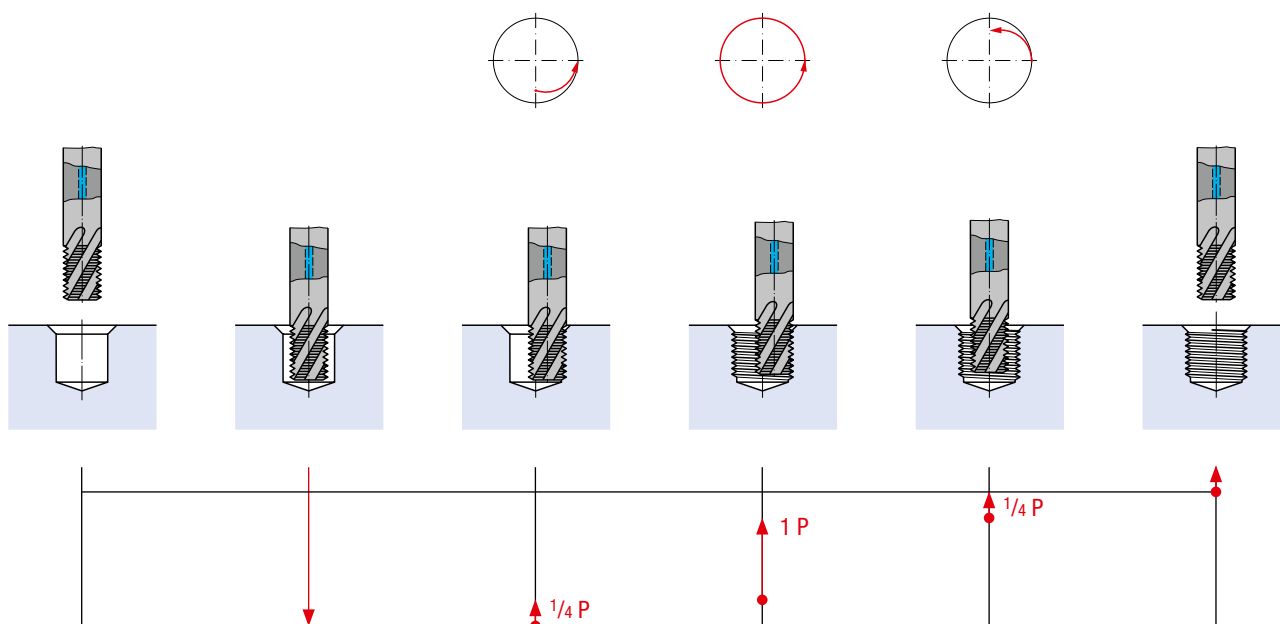
- da utilizzare solamente se la differenza fra diametro della fresa a filettare e preforo è 1 x passo min.
- programmazione secondo DIN 66025
- fresatura in concordanza
- programmazione incrementale
- sotto-programma di filettatura

Filettatura: M20 x 1,5 – Profondità filettata 16 mm
Utensile: GF-VHM-R30-IKZ-HB (Z4)
Nr. articolo: GF162121.9514

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 2500	T 01	M 03	Point de départ · Punto di partenza ■ = Distance de sécurité 2 mm · Distanza di sicurezza 2 mm
N 20	G 91	G 00				Z -18				Descendre à la profondeur fileté · Inserire l'utensile fino alla prof. del fil. ■ = Distance de sécurité + profondeur fileté Distanza di sicurezza + profondità filettata
N 30	G 01	Y 0,75		F 200						■ = Déplacer de 1/2 pas · Spostare di 1/2 passo
N 40	G 41	G 01		X 9,25						■ = (Diamètre nominal – pas) / 2 · (Diametro nominale – passo) / 2
N 50	G 03			X -9,25	Y 9,25	Z 0,375	I -9,25	J 0		■ = (Diamètre nominal – pas) / 2 · (Diametro nominale – passo) / 2 ■ = Pas / 4 · Passo / 4
N 60	G 03			X 0	Y 0	Z 1,5	I 0	J -10		■ = Pas · Passo ■ = Diamètre nominal / 2 · Diametro nominale / 2
N 70	G 03			X -9,25	Y -9,25	Z 0,375	I 0	J -9,25		■ = (Diamètre nominal – pas) / 2 · (Diametro nominale – passo) / 2 ■ = Pas / 4 · Passo / 4
N 80	G 00	G 40		X 9,25	Y -0,75					■ = (Diamètre nominal – pas) / 2 · (Diametro nominale – passo) / 2 ■ = Déplacer de 1/2 pas · Spostare di 1/2 passo
N 90	G 90					Z 2				■ = Point final idem point de départ Punto finale oppure punto di partenza

Déroulement du programme

Ciclo di programma



Des aides à la programmation pour le fraisage de filets pour C.N. DIN et Heidenhain sont disponibles en téléchargement sur www.emuge.de

Supporti per la programmazione DIN e Heidenhain sono disponibili come download su www.emuge.de

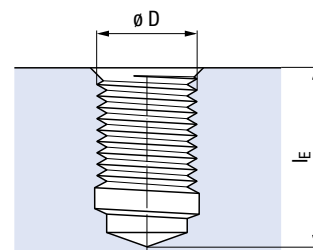
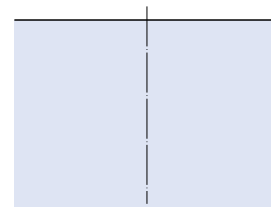
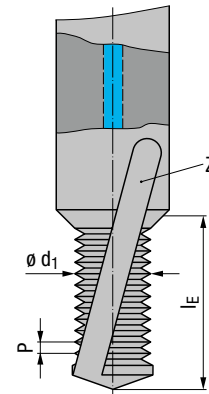
3.8 Exemples de programmation (DIN)

Outil: BGF-Z2 – 1,5 x D

3.8 Esempi di programmazione (DIN)

Utensile: BGF-Z2 – 1,5 x D

Dimension du filet: Dimensione del filetto:	M10 - 6H	
Diamètre nominal du filet D: Diametro nominale del filetto D:	10,000 mm	
Pas du filet P: Passo del filetto P:	1,500 mm	
Diamètre d'avant-trou D₁: Diametro del preforo D ₁ :	8,500 mm	
Profondeur de perçage/chanfrein l_E: Profondità di foratura/svasatura l _E :	19,100 mm	
Matière: Materiale:	GAISI9	
Dimensions de l'outil: Dimensioni dell'utensile:	ø 8,2 x 19,1 x 79 mm	
Substrat outil: Materiale da taglio:	VHM	
Revêtement: Rivestimento:	TICN	
Code article: Nr. articolo:	GF422206.0100	
Nombre de dents Z: Numero dei denti Z:	2	
Diamètre de fraise d₁: Diametro della fresa d ₁ :	8,200 mm	(mesuré sur la partie fraisage) (misurato sulla parte fresante)
Correction du rayon de fraise k¹⁾: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ :	0,100 mm	(0,01 · D)
Rayon de fraise à programmer²⁾: Raggio della fresa da programmare ²⁾ :	4,000 mm	(0,5 · d ₁ - k)
Vitesse de coupe v_c: Velocità di taglio v _c :	250 m/min	
Avance par tour (perçage/chanfrein) f_b: Avanzamento al giro (foratura/svasatura) f _b :	0,250 mm	
Avance par dent (fraisage) f_z: Avanzamento per dente (fresatura) f _z :	0,100 mm	
Nombre de tours n: Numero di giri n:	S = 9709 min ⁻¹	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$
Vitesse d'avance (perçage/chanfrein) v_b: Velocità d'avanzamento (foratura/svasatura) v _b :	F = 2427 mm/min	$v_b = f_b \cdot n$
Vitesse d'avance (contournage) v_f: Velocità d'avanzamento (contorno) v _f :	F = 1942 mm/min	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
Vitesse d'avance (centre outil) v_{IM}: Velocità d'avanzamento (centro utensile) v _{IM} :	F = 350 mm/min	$v_{IM} = \frac{v_f \cdot (D - d_1)}{D}$



Fraisage de filetages intérieurs CNC (en avalant, contournage, incrémental, selon DIN 66025)

Fresatura CNC di filettature interne (in concordanza, al contorno, incrementale, secondo DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 9709	T 01 ²⁾	M03
N 20	G 91	G 01	Z -21,100	F 2427	(Perçage/chanfrein · Foratura/svasatura)				
N 30	G 01	Z 0,500							
N 40	G 41	Y -4,250		F 1942	(Fraisage, contournage · Fresatura, contorno)		[F 350] ³⁾ (Centre outil · Centro utensile)		
N 50	G 03	X 0	Y 9,250	Z 0,750	I 0	J 4,625			
N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000			
N 70	G 03	X 0	Y -9,250	Z 0,750	I 0	J -4,625			
N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4,250					
N 90	G 90	Z 2							

Temps d'usinage t_h: 2,3 sec.
Tempo di lavorazione t_h:

¹⁾ Le rayon de fraise est mesuré sur le sommet de dent de la partie filetée et il faut y soustraire la valeur du correcteur de rayon de fraise. Cela permet de réaliser un usinage au milieu de la «tolérance du taraudage 6H/ISO2». La correction du rayon de fraise dépend également du déplacement radial de l'outil (rigidité du matériau à usiner et longueur de sortie de l'outil).

²⁾ Le rayon de fraise à programmer est normalement rentré dans la variable du registre de correcteur d'outil.

³⁾ Pour les CN qui ne calculent pas automatiquement l'avance centre outil, il faut utiliser les valeurs d'avance mises entre parenthèses.

¹⁾ Al raggio della fresa, misurato su vertice del dente della parte filettata, va sottratto il valore della correzione del raggio fresa. Ciò permette di realizzare una lavorazione al centro della "toleranza 6H/ISO2". La correzione del raggio della fresa dipende anche dalla flessione radiale dell'utensile (resistenza del materiale da lavorare e lunghezza di sporgenza dell'utensile).

²⁾ Il raggio della fresa da programmare è normalmente incluso nei dati che i nostri tecnici Vi forniranno.

³⁾ Per i controlli CN che non calcolano automaticamente l'avanzamento al centro utensile, bisogna utilizzare i valori d'avanzamento tra parentesi (centro utensile).

3.8 Exemples de programmation (DIN)

Outil: ZBGF-W

3.8 Esempi di programmazione (DIN)

Utensile: ZBGF-W

Dimension du filet: Dimensione del filetto:	M12 x 1,5 - 6H
Diamètre nominal du filet D: Diametro nominale del filetto D:	12,000 mm
Pas du filet P: Passo del filetto P:	1,500 mm
Diamètre d'avant-trou D₁: Diametro del preforo D ₁ :	10,500 mm
Profondeur fileté b ³⁾: Profondità filettata b ³⁾ :	15,000 mm
Longueur l₂: Lunghezza l ₂ :	6,000 mm
Matière: Materiale:	GAISI9
Dimensions de l'outil: Dimensioni dell'utensile:	ø 7,75 x 6,9 x 76 mm
Substrat outil: Materiale da taglio:	VHM
Revêtement: Rivestimento:	TIALN-T4
Code article: Nr. articolo:	GF732257.0100
Nombre de dents Z: Numero dei denti Z:	4
Diamètre de fraise d₁: Diametro della fresa d ₁ :	7,750 mm
Correction du rayon de fraise k ¹⁾: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ :	0,120 mm
Rayon de fraise à programmer ¹⁾: Raggio della fresa da programmare ¹⁾ :	3,755 mm
Vitesse de coupe v_c: Velocità di taglio v _c :	250 m/min
Avance par dent (fraisage) f_z: Avanzamento per dente (fresatura) f _z :	0,100 mm
Nombre de tours n: Numero di giri n:	S = 10273 min ⁻¹
Vitesse d'avance (contournage) v_f: Velocità d'avanzamento (contorno) v _f :	F = 4109 mm/min
Vitesse d'avance (centre outil) v_{fM}: Velocità d'avanzamento (centro utensile) v _{fM} :	F = 1455 mm/min

(mesuré sur la partie fraisage)
(misurato sulla parte fresante)

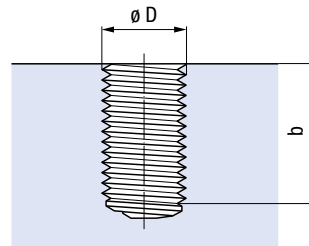
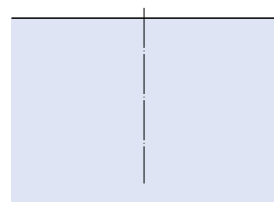
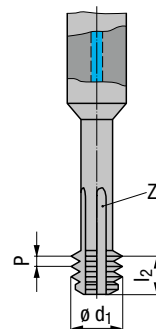
(selon cas d'application)
(secondo caso d'impiego)

$(0,5 \cdot d_1 - k)$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$$

$$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (D - d_1)}{D}$$



Fraisage de filetages intérieurs CNC (en opposition, contournage, incrémental, selon DIN 66025)

Fresatura CNC di filettature interne (in discordanza, al contorno, incrementale, secondo DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 1,500	S 10273	T 01 ²⁾	M 03
N 20	G 91								
N 30	G 42	G 01	X 0	Y -6	F 4109 (Contournage · Contorno)	[F 1455] ⁴⁾	(Centre outil · Centro utensile)		
N 40	G 02	G 01	X 0	Y 0	Z -1,500	I 0	J 6,000		
... ⁵⁾									
N 50	G 40	G 01	X 0	Y 6					
N 70	G 90	G 00	Z 1,5						

Temps d'usinage t_h: Tempo di lavorazione t _h :	8,3 sec.
Nombre de filets ⁵⁾: Numero di filetti ⁵⁾ :	14

¹⁾ Il est nécessaire de corriger le rayon de fraise à programmer en fonction du cas d'application jusqu'à ce que le filetage atteigne la tolérance désirée, p. ex. 6H/ISO2. La correction du rayon de fraise dépend également du déplacement radial de l'outil (rigidité du matériau à usiner et longueur de sortie de l'outil).

²⁾ Le rayon de fraise à programmer est normalement rentré dans la variable du registre de correcteur d'outil.

³⁾ La profondeur fileté b entrée doit être divisible par le pas P.

⁴⁾ Pour les CN qui ne calculent pas automatiquement l'avance centre outil, il faut utiliser les valeurs d'avance mises entre parenthèses.

⁵⁾ Le bloc N 40 doit être répété avec le nombre des filets.

¹⁾ È necessario correggere il raggio della fresa da programmare a seconda del caso d'impiego finché la filettatura raggiunga la tolleranza desiderata, p. es. 6H/ISO2. La correzione del raggio della fresa dipende anche dalla flessione radiale dell'utensile (resistenza del materiale da lavorare e lunghezza di sporgenza dell'utensile).

²⁾ Il raggio della fresa da programmare è normalmente incluso nei dati che i nostri tecnici Vi forniranno.

³⁾ La profondità filettata "b" impostata deve essere divisibile per il passo P.

⁴⁾ Per i controlli CN che non calcolano automaticamente l'avanzamento al centro utensile, bisogna utilizzare i valori d'avanzamento tra parentesi (centro utensile).

⁵⁾ Il blocco N 40 deve essere ripetuto per il numero di filetti.

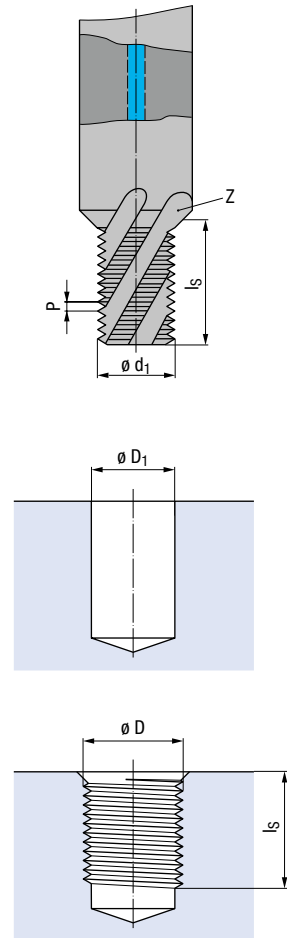
3.8 Exemples de programmation (DIN)

Outil: GSF – 2 x D

3.8 Esempi di programmazione (DIN)

Utensile: GSF – 2 x D

Dimension du filet: Dimensione del filetto:	M10 - 6H	
Diamètre nominal du filet D: Diametro nominale del filetto D:	10,000 mm	
Pas du filet P: Passo del filetto P:	1,500 mm	
Diamètre d'avant-trou D₁: Diametro del preforo D ₁ :	8,500 mm	
Profondeur du chanfrein l_S: Profondità dello smusso l _S :	21,200 mm	
Matière: Materiale:	GAISI9	
Dimensions de l'outil: Dimensioni dell'utensile:	ø 8,2 x 21,2 x 80 mm	
Substrat outil: Materiale da taglio:	VHM	
Revêtement: Rivestimento:	TICN	
Code article: Nr. articolo:	GF332106.0100	
Nombre de dents Z: Numero dei denti Z:	3	
Diamètre de fraise d₁: Diametro della fresa d ₁ :	8,200 mm	(mesuré sur la partie fraisage) (misurato sulla parte fresante)
Correction du rayon de fraise k¹⁾: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ :	0,100 mm	(0,01 · D)
Rayon de fraise à programmer²⁾: Raggio della fresa da programmare ²⁾ :	4,000 mm	(0,5 · d ₁ - k)
Vitesse de coupe v_c: Velocità di taglio v _c :	250 m/min	
Avance par tour (chanfrein) f_s: Avanzamento al giro (svasatura) f _s :	0,200 mm	
Avance par dent (fraisage) f_z: Avanzamento per dente (fresatura) f _z :	0,100 mm	
Nombre de tours n: Numero di giri n:	S = 9709 min ⁻¹	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$
Vitesse d'avance (chanfrein) v_s: Velocità d'avanzamento (svasatura) v _s :	F = 1942 mm/min	$v_s = f_s \cdot n$
Vitesse d'avance (contournage) v_f: Velocità d'avanzamento (contorno) v _f :	F = 2913 mm/min	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
Vitesse d'avance (centre outil) v_{FM}: Velocità d'avanzamento (centro utensile) v _{FM} :	F = 524 mm/min	$v_{FM} = \frac{v_f \cdot (D - d_1)}{D}$



Fraisage de filetages intérieurs CNC (en avalant, contournage, incrémental, selon DIN 66025)

Fresatura CNC di filettature interne (in concordanza, al contorno, incrementale, secondo DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 9709	T 01 ²⁾	M 03
N 20	G 91	Z -21,200							
N 30	G 01	Z -2				F 1942 (Chanfrein · Svasatura)			
N 40	G 01	Z 0,500							
N 50	G 41	Y -4,250				F 2913 (Fraisage, contournage · Fresatura, contorno)	[F 524] ³⁾	(Centre outil · Centro utensile)	
N 60	G 03	X 0	Y 9,250	Z 0,750	I 0	J 4,625			
N 70	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000			
N 80	G 03	X 0	Y -9,250	Z 0,750	I 0	J -4,625			
N 90	G 00	G 40	X 0	Y 4,250					
N 100	G 90	Z 2							

Temps d'usinage t_p:
Tempo di lavorazione t_p:

1,3 sec.

¹⁾ Le rayon de fraise est mesuré sur le sommet de dent de la partie filetée et il faut y soustraire la valeur du correcteur de rayon de fraise. Cela permet de réaliser un usinage au milieu de la «tolérance du taraudage 6H/ISO2». La correction du rayon de fraise dépend également du déplacement radial de l'outil (rigidité du matériau à usiner et longueur de sortie de l'outil).

²⁾ Le rayon de fraise à programmer est normalement rentré dans la variable du registre de correcteur d'outil.

³⁾ Pour les CN qui ne calculent pas automatiquement l'avance centre outil, il faut utiliser les valeurs d'avance mises entre parenthèses.

¹⁾ Al raggio della fresa, misurato su vertice del dente della parte filettata, va sottratto il valore della correzione del raggio fresa. Ciò permette di realizzare una lavorazione al centro della "toleranza 6H/ISO2". La correzione del raggio della fresa dipende anche dalla flessione radiale dell'utensile (resistenza del materiale da lavorare e lunghezza di sporgenza dell'utensile).

²⁾ Il raggio della fresa da programmare è normalmente incluso nei dati che i nostri tecnici Vi forniranno.

³⁾ Per i controlli CN che non calcolano automaticamente l'avanzamento al centro utensile, bisogna utilizzare i valori d'avanzamento tra parentesi (centro utensile).

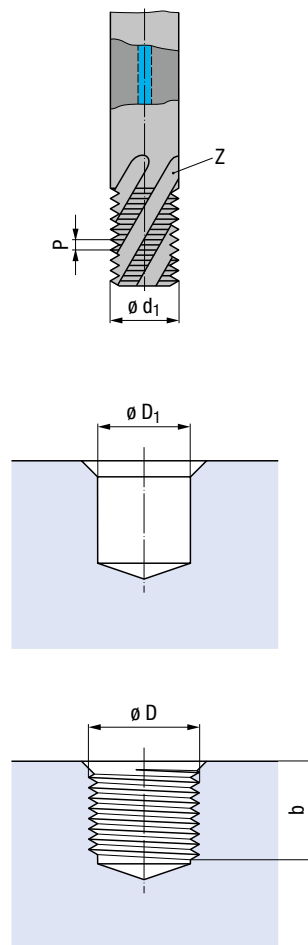
3.8 Exemples de programmation (DIN)

Outil: GF

3.8 Esempi di programmazione (DIN)

Utensile: GF

Dimension du filet: Dimensione del filetto:	M30 x 1,5 - 6H
Diamètre nominal du filet D: Diametro nominale del filetto D:	30,000 mm
Pas du filet P: Passo del filetto P:	1,500 mm
Diamètre d'avant-trou D₁: Diametro del preforo D ₁ :	28,500 mm
Profondeur fileté b: Profondità filettata b:	25,000 mm
Matière: Materiale:	GAISI9
Dimensions de l'outil: Dimensioni dell'utensile:	ø 20 x 32 x 105 mm
Substrat outil: Materiale da taglio:	VHM
Revêtement: Rivestimento:	TICN
Code article: Nr. articolo:	GF163156.9514
Nombre de dents Z: Numero dei denti Z:	5
Diamètre de fraise d₁: Diametro della fresa d ₁ :	20,000 mm
	(mesuré sur la partie fraisage) (misurato sulla parte fresante)
Correction du rayon de fraise k¹⁾: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ :	0,075 mm
	(0,05 · P)
Rayon de fraise à programmer²⁾: Raggio della fresa da programmare ²⁾ :	9,925 mm
	(0,5 · d ₁ - k)
Vitesse de coupe v_c: Velocità di taglio v _c :	250 m/min
Avance par dent (fraisage) f_z: Avanzamento per dente (fresatura) f _z :	0,100 mm
Nombre de tours n: Numero di giri n:	S = 3981 min ⁻¹
	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$
Vitesse d'avance (contournage) v_f: Velocità d'avanzamento (contorno) v _f :	F = 1990 mm/min
	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
Vitesse d'avance (centre outil) v_{fM}: Velocità d'avanzamento (centro utensile) v _{fM} :	F = 663 mm/min
	$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (D - d_1)}{D}$



Fraisage de filetages intérieurs CNC (en avalant, contournage, incrémental, selon DIN 66025)

Fresatura CNC di filettature interne (in concordanza, al contorno, incrementale, secondo DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 3981	T 01 ²⁾	M 03
N 20	G 91	G 00	Z -27						
N 30	G 01	Y 0,750		F 1990	(Contournage · Contorno)		[F 663] ³⁾	(Centre outil · Centro utensile)	
N 40	G 41	G 01	X 14,25						
N 50	G 03	X -14,250	Y 14,25	Z 0,375	I -14,250	J 0			
N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,5	I 0	J -15,000			
N 70	G 03	X -14,250	Y -14,25	Z 0,375	I 0	J -14,250			
N 80	G 00	G 40	X 14,25	Y -0,75					
N 90	G 90	Z 2							

Temps d'usinage t_h:
Tempo di lavorazione t_h:

4,2 sec.

¹⁾ Le rayon de fraise est mesuré sur le sommet de dent de la partie fileté et il faut y soustraire la valeur du correcteur de rayon de fraise. Cela permet de réaliser un usinage au milieu de la «tolérance du taraudage 6H/ISO2». La correction du rayon de fraise dépend également du déplacement radial de l'outil (rigidité du matériau à usiner et longueur de sortie de l'outil).

²⁾ Le rayon de fraise à programmer est normalement rentré dans la variable du registre de correcteur d'outil.

³⁾ Pour les CN qui ne calculent pas automatiquement l'avance centre outil, il faut utiliser les valeurs d'avance mises entre parenthèses.

¹⁾ Al raggio della fresa, misurato su vertice del dente della parte filettata, va sottratto il valore della correzione del raggio fresa. Ciò permette di realizzare una lavorazione al centro della "tolleranza 6H/ISO2". La correzione del raggio della fresa dipende anche dalla flessione radiale dell'utensile (resistenza del materiale da lavorare e lunghezza di sporgenza dell'utensile).

²⁾ Il raggio della fresa da programmare è normalmente incluso nei dati che i nostri tecnici Vi forniranno.

³⁾ Per i controlli CN che non calcolano automaticamente l'avanzamento al centro utensile, bisogna utilizzare i valori d'avanzamento tra parentesi (centro utensile).

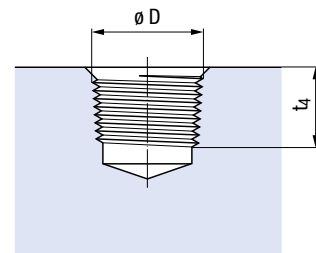
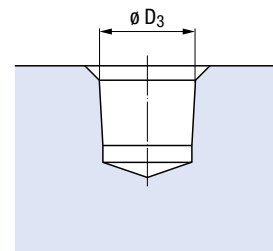
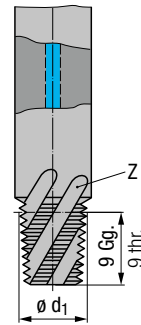
3.8 Exemples de programmation (DIN)

Outil: GF-KEG

3.8 Esempi di programmazione (DIN)

Utensile: GF-KEG

Dimension du filet: Dimensione del filetto:	NPT 1/2 - 14
Diamètre extérieur du filet: Diametro massimo del filetto D:	21,092 mm
Rapport de cône: Rapporto di conicità:	1 : 16
Pas: Passo:	1,814 mm
Diamètre d'avant-trou D₃: Diametro del preforo D ₃ :	17,850 mm
Profondeur utile t₄: Profondità utile t ₄ :	15,384 mm
Matière: Materiale:	GAISI9
Dimensions de l'outil: Dimensioni dell'utensile:	ø 14,25 x 19,01 x 80 mm
Substrat outil: Materiale da taglio:	VHM
Revêtement: Rivestimento:	TICN
Code article: Nr. articolo:	GF173136.9678
Nombre de dents Z: Numero dei denti Z:	4
Diamètre de fraise d₁: Diametro della fresa d ₁ :	14,250 mm
Rayon de fraise à programmer: Raggio della fresa da programmare:	7,080 mm
Vitesse de coupe v_c: Velocità di taglio v _c :	250 m/min
Avance par dent (fraisage) f_z: Avanzamento per dente (fresatura) f _z :	0,120 mm
Nombre de tours n: Numero di giri n:	S = 5584 min ⁻¹
Vitesse d'avance (contournage) v_f: Velocità d'avanzamento (contorno) v _f :	F = 2681 mm/min
Vitesse d'avance (centre outil) v_{fM}: Velocità d'avanzamento (centro utensile) v _{fM} :	F = 870 mm/min

(mesuré sur la partie fraisage)
(misurato sulla parte fresante)

Fraisage de filetages intérieurs CNC (en avalant, contournage, incrémental, selon DIN 66025)

Fresatura CNC di filettature interne (in concordanza, al contorno, incrementale, secondo DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 5584	T 01	M 03
N 20	G 91	G 00	Z -17,384						
N 30	G 01	G 41	Y -8,925	F 2681	(Contournage · Contorno)		[F 870] ¹⁾	(Centre outil · Centro utensile)	
N 40	G 03	X 0,000	Y 19,471	Z 0,907	I 0,000	J 9,736			
N 50	G 03	X -10,560	Y -10,546	Z 0,454	I -0,007	J -10,553			
N 60	G 03	X 10,560	Y -10,574	Z 0,454	I 10,567	J -0,007			
N 70	G 03	X 10,589	Y 10,574	Z 0,454	I 0,007	J 10,581			
N 80	G 03	X -10,589	Y 10,603	Z 0,454	I -10,596	J 0,007			
N 90	G 03	X 0,000	Y -19,528	Z 0,907	I 0,000	J -9,764			
N 100	G 01	G 40	Y 8,925						
N 110	G 90								
N 120	Z 2								

Temps d'usinage t_p: 2,9 sec.
Tempo di lavorazione t_p:

Il est absolument nécessaire de contrôler avec un calibre le premier filet fraisé pour, le cas échéant, corriger le rayon de l'outil ou la profondeur. Les indications sont données par la position du tampon, étagé, par rapport au plan de jauge de la pièce.

Les variables suivantes peuvent influencer le diamètre du filet fraisé:

1. Le rayon de fraise programmé dans le registre d'outil

2. La profondeur de plongée (profondeur filetée) Z – dans le bloc N 20

Correction du rayon = profondeur filetée manquante x rapport de cône (1 : 16) : 2

Note: Un rayon d'outil inférieur occasionne une profondeur filetée augmentée!

¹⁾ Pour les CN qui ne calculent pas automatiquement l'avance centre outil, il faut utiliser les valeurs d'avance mises entre parenthèses.

È assolutamente necessario controllare il primo filetto con un calibro per, se necessario, correggere il raggio dell'utensile oppure la profondità di lavoro. Le indicazioni sono date dalla posizione del calibro a tampone, a gradini, in relazione al piano del pezzo.

Le seguenti variabili possono influenzare il diametro del filetto fresato:

1. Il raggio di fresa programmato nel CN

2. La profondità d'inserimento (profondità filettata) Z – nel blocco N 20

Correzione del raggio = profondità filettata mancante x rapporto di cono (1 : 16) : 2

Nota: Un raggio utensile inferiore porta ad una profondità filettata aumentata!

¹⁾ Per i controlli CN che non calcolano automaticamente l'avanzamento al centro utensile, bisogna utilizzare i valori d'avanzamento tra parentesi (centro utensile).



3.8 Exemples de programmation (DIN)

Outil: GF (filetage extérieur)

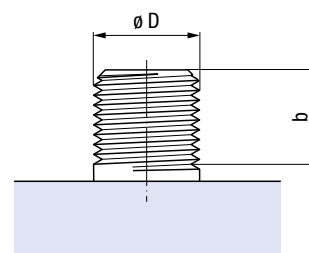
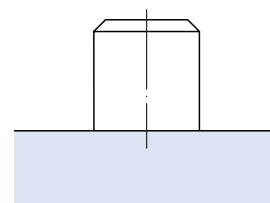
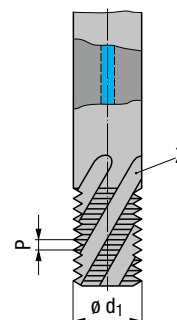
Dimension du filet: Dimensione del filetto:	M20 x 1,5 - 6g
Diamètre nominal du filet D: Diametro nominale del filetto D:	20,000 mm
Pas du filet P: Passo del filetto P:	1,500 mm
Longueur fileté b: Lunghezza filettata b:	20,000 mm
Matière: Materiale:	GAISI9
Dimensions de l'outil: Dimensioni dell'utensile:	Ø 20 x 32 x 105 mm
Substrat outil: Materiale da taglio:	VHM
Revêtement: Rivestimento:	TICN
Code article: Nr. articolo:	GF161156.9514
Nombre de dents Z: Numero dei denti Z:	5
Diamètre de fraise d₁: Diametro della fresa d ₁ :	20,000 mm
Correction du rayon de fraise k¹⁾: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ :	0,075 mm
Rayon de fraise à programmer²⁾: Raggio della fresa da programmare ²⁾ :	9,925 mm
Vitesse de coupe v_c: Velocità di taglio v _c :	250 m/min
Avance par dent (fraisage) f_z: Avanzamento per dente (fresatura) f _z :	0,150 mm
Nombre de tours n: Numero di giri n:	S = 3981 min ⁻¹
Vitesse d'avance (contournage) v_f: Velocità d'avanzamento (contorno) v _f :	F = 2986 mm/min
Vitesse d'avance (centre outil) v_{fM}: Velocità d'avanzamento (centro utensile) v _{fM} :	F = 5971 mm/min

(mesuré sur la partie fraisage)
(misurato sulla parte fresante)

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$$

$$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (D + d_1)}{D}$$



Fraisage de filetages extérieurs CNC (en avalant, contournage, incrémental, selon DIN 66025)

Fresatura CNC di filettature esterne (in concordanza, al contorno, incrementale, secondo DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 3981	T 01 ²⁾	M,03
N 20	G 91	G 00	X -10,000	Y 20,000					
N 30	G 00	Z -19,750							
N 40	G 41	G 01	Y -10,975		F 2986	(Contournage · Contorno)	[F 5971] ³⁾	(Centre outil · Centro utensile)	
N 50			X 10,000	Z -0,300					
N 60	G 02	X 0	Y 0	Z -1,500	I 0	J -9,025			
N 70	G 01	X 10,000	Y 0	Z -0,300					
N 80	G 40	G 00	Y 10,975						
N 90	G 90	Z 2							

Temps d'usinage t_h:
Tempo di lavorazione t_h:

1,5 sec.

¹⁾ Le rayon de fraise est mesuré sur le sommet de dent de la partie fileté et il faut y soustraire la valeur du correcteur de rayon de fraise. Cela permet de réaliser un usinage au milieu de la «tolérance de vis 6g/ISO2». La correction du rayon de fraise dépend également du déplacement radial de l'outil (rigidité du matériau à usiner et longueur de sortie de l'outil).

²⁾ Le rayon de fraise à programmer est normalement rentré dans la variable du registre de correcteur d'outil.

³⁾ Pour les CN qui ne calculent pas automatiquement l'avance centre outil, il faut utiliser les valeurs d'avance mises entre parenthèses.

¹⁾ Al raggio della fresa, misurato su vertice del dente della parte filettata, va sottratto il valore della correzione del raggio fresa. Ciò permette di realizzare una lavorazione al centro della "toleranza 6g/ISO2". La correzione del raggio della fresa dipende anche dalla flessione radiale dell'utensile (resistenza del materiale da lavorare e lunghezza di sporgenza dell'utensile).

²⁾ Il raggio della fresa da programmare è normalmente incluso nei dati che i nostri tecnici Vi forniranno.

³⁾ Per i controlli CN che non calcolano automaticamente l'avanzamento al centro utensile, bisogna utilizzare i valori d'avanzamento tra parentesi (centro utensile).

3.8 Exemples de programmation (DIN)

Outil: ZIRK-GF

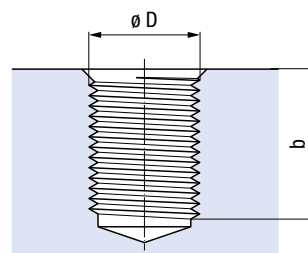
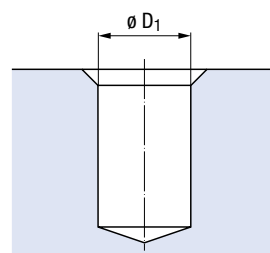
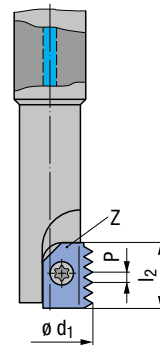
3.8 Esempi di programmazione (DIN)

Utensile: ZIRK-GF

Dimension du filet: Dimensione del filetto:	M30 x 1,5 - 6H
Diamètre nominal du filet D: Diametro nominale del filetto D:	30,000 mm
Pas du filet P: Passo del filetto P:	1,500 mm
Diamètre d'avant-trou D₁: Diametro del preforo D ₁ :	28,500 mm
Profondeur fileté b: Profondità filettata b:	25,000 mm
Matière: Materiale:	GAISI9

Dimensions de l'outil: Dimensioni dell'utensile:	ø 16 x 125 mm
Substrat outil: Materiale da taglio:	HM
Revêtement: Rivestimento:	TIN
Code article: Nr. articolo:	GZ301310 GF603115.9514
Nombre de dents Z: Numero dei denti Z:	1
Diamètre de fraise d₁: Diametro della fresa d ₁ :	16,000 mm
Longueur de coupe l₂: Lunghezza di taglio l ₂ :	15,000 mm

Correction du rayon de fraise k¹⁾: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ :	0,075 mm	(0,05 · P)
Rayon de fraise à programmer²⁾: Raggio della fresa da programmare ²⁾ :	7,925 mm	(0,5 · d ₁ - k)
Vitesse de coupe v_c: Velocità di taglio v _c :	250 m/min	
Avance par dent (fraisage) f_z: Avanzamento per dente (fresatura) f _z :	0,150 mm	
Nombre de tours n: Numero di giri n:	S = 4976 min ⁻¹	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$
Vitesse d'avance (contournage) v_f: Velocità d'avanzamento (contorno) v _f :	F = 746 mm/min	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
Vitesse d'avance (centre outil) v_{fM}: Velocità d'avanzamento (centro utensile) v _{fM} :	F = 348 mm/min	$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (D - d_1)}{D}$



Fraisage de filetages intérieurs CNC (en avalant, contournage, incrémental, selon DIN 66025)

Fresatura CNC di filettature interne (in concordanza, al contorno, incrementale, secondo DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 4976	T01 ²⁾	M03
N 20	G 91	G 00	Z-27,000						
N 30	G 01	Y 0,750		F 746	(Contournage · Contorno)		[F 348] ³⁾	(Centre outil · Centro utensile)	
N 40	G 41	G 01	X 14,250						
N 50	G 03	X-14,250	Y 14,250	Z 0,375	I-14,250	J 0			
N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J-15,000			
N 70	G 03	X-14,250	Y-14,250	Z 0,375	I 0	J-14,250			
N 80	G 00	G 40	X 14,250	Y-0,750					
N 90	G 00	Z 11,250							
... ⁴⁾									
N 170	G90								

Temps d'usinage t_p: Tempo di lavorazione t _p :	22,3 sec.
--	-----------

¹⁾ Le rayon de fraise est mesuré sur le sommet de dent de la partie filetée et il faut y soustraire la valeur du correcteur de rayon de fraise. Cela permet de réaliser un usinage au milieu de la «tolérance du taraudage 6H/ISO2». La correction du rayon de fraise dépend également du déplacement radial de l'outil (rigidité du matériau à usiner et longueur de sortie de l'outil).

²⁾ Le rayon de fraise à programmer est normalement rentré dans la variable du registre de correcteur d'outil.

³⁾ Pour les CN qui ne calculent pas automatiquement l'avance centre outil, il faut utiliser les valeurs d'avance mises entre parenthèses.

⁴⁾ Les numéros de bloc N 30 jusqu'à N 90 doivent être appelés de nouveau en fonction du nombre des répétitions.

¹⁾ Al raggio della fresa, misurato su vertice del dente della parte filettata, va sottratto il valore della correzione del raggio fresa. Ciò permette di realizzare una lavorazione al centro della «toleranza 6H/ISO2». La correzione del raggio della fresa dipende anche dalla flessione radiale dell'utensile (resistenza del materiale da lavorare e lunghezza di sporgenza dell'utensile).

²⁾ Il raggio della fresa da programmare è normalmente incluso nei dati che i nostri tecnici Vi forniranno.

³⁾ Per i controlli CN che non calcolano automaticamente l'avanzamento al centro utensile, bisogna utilizzare i valori d'avanzamento tra parentesi (centro utensile).

⁴⁾ I numeri di blocco da N 30 fino a N 90 devono essere richiamati a seconda del numero di ripetizioni desiderate.

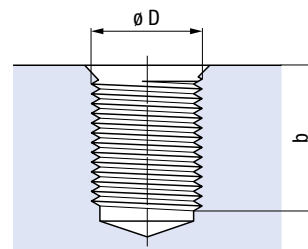
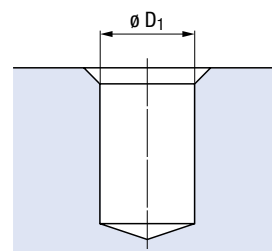
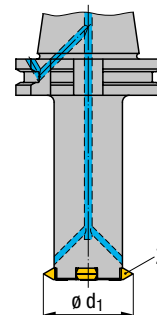
3.8 Exemples de programmation (DIN)

Outil: Gigant-ic, taille 12

3.8 Esempi di programmazione (DIN)

Utensile: Gigant-ic, grandezza 12

Dimension du filet: Dimensione del filetto:	M42 - 6H	
Diamètre nominal du filet D: Diametro nominale del filetto D:	42,000 mm	
Pas du filet P: Passo del filetto P:	4,500 mm	
Diamètre d'avant-trou D₁: Diametro del preforo D ₁ :	37,500 mm	
Profondeur filetée b ³⁾: Profondità filettata b ³⁾ :	63,000 mm	
Matière: Materiale:	1.1730	
Dimensions de l'outil: Dimensioni dell'utensile:	Ø 32,85 x 153 mm	
Substrat outil: Materiale da taglio:	VHM	
Revêtement: Rivestimento:	TIN	
Code article: Nr. articolo:	GZ341032 GF643205.9517	
Nombre de dents Z: Numero dei denti Z:	3	
Diamètre de fraise d₁: Diametro della fresa d ₁ :	32,850 mm	(mesuré sur la partie fraisage) (misurato sulla parte fresante)
Correction du rayon de fraise k ¹⁾: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ :	0,174 mm	(selon cas d'application) (secondo caso d'impiego)
Rayon de fraise à programmer ¹⁾: Raggio della fresa da programmare ¹⁾ :	16,251 mm	(0,5 · d ₁ - k)
Vitesse de coupe v_c: Velocità di taglio v _c :	250 m/min	
Avance par dent (fraisage) f_z: Avanzamento per dente (fresatura) f _z :	0,200 mm	
Nombre de tours n: Numero di giri n:	S = 2424 min ⁻¹	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$
Vitesse d'avance (contournage) v_f: Velocità d'avanzamento (contorno) v _f :	F = 1454 mm/min	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
Vitesse d'avance (centre outil) v_{fM}: Velocità d'avanzamento (centro utensile) v _{fM} :	F = 317 mm/min	$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (D - d_1)}{D}$



Fraisage de filetages intérieurs CNC (en avalant, contournage, incrémental, selon DIN 66025)

Fresatura CNC di filettature interne (in discordanza, al contorno, incrementale, secondo DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 0,000	S 2424	T01 ²⁾	M03
N 20	G 91								
N 30	G 42	G 01		X 0	Y -21	F 1454 (Contournage · Contorno)		[F 317] ⁴⁾	(Centre outil · Centro utensile)
N 40	G 02			X 0	Y 0	Z -4,500	I 0	J 21,000	
... ⁵⁾									
N 50	G 40	G 01		X 0	Y 21				
N 70	G 90	G 00		Z 4,5					

Temps d'usinage t_h:
Tempo di lavorazione t_h:

72,6 sec. (1,2 min.)

Nombre de filets ⁵⁾:
Numero di filetti ⁵⁾:

13

¹⁾ Il est nécessaire de corriger le rayon de fraise à programmer en fonction du cas d'application jusqu'à ce que le filetage atteigne la tolérance désirée, p. ex. 6H/ISO2. La correction du rayon de fraise dépend également du déplacement radial de l'outil (rigidité du matériau à usiner et longueur de sortie de l'outil).

²⁾ Le rayon de fraise à programmer est normalement rentré dans la variable du registre de correcteur d'outil.

³⁾ La profondeur fileté b entrée doit être divisible par le pas P.

⁴⁾ Pour les CN qui ne calculent pas automatiquement l'avance centre outil, il faut utiliser les valeurs d'avance mises entre parenthèses.

⁵⁾ Le bloc N 40 doit être répété avec le nombre des filets.

¹⁾ È necessario correggere il raggio della fresa da programmare a seconda del caso d'impiego finché la filettatura raggiunga la tolleranza desiderata, p. es. 6H/ISO2. La correzione del raggio della fresa dipende anche dalla flessione radiale dell'utensile (resistenza del materiale da lavorare e lunghezza di sporgenza dell'utensile).

²⁾ Il raggio della fresa da programmare è normalmente incluso nei dati che i nostri tecnici Vi forniranno.

³⁾ La profondità filettata "b" impostata deve essere divisibile per il passo P.

⁴⁾ Per i controlli CN che non calcolano automaticamente l'avanzamento al centro utensile, bisogna utilizzare i valori d'avanzamento tra parentesi (centro utensile).

⁵⁾ Il blocco N 40 deve essere ripetuto per il numero di filetti.

3.9 Questionario tecnico: Fresatura di filetti

Ditta:
 Contatto:
 Tel.:
 Fax:
 E-mail:

Dimensioni:
 Esecuzione:
 Nr. articolo:
 Progetto:

Denominazione del pezzo:
 Materiale del pezzo:

Nr. ident.:
 Resistenza / Durezza:

Condizioni d'impiego:

Tipo di macchina:
 Comando:
☐ Orizzontale ☐ Verticale
 Serraggio dell'utensile:
 Velocità di taglio v_c : m/min
 Numero di giri n: min⁻¹
 Durata: (Numero di filettature)

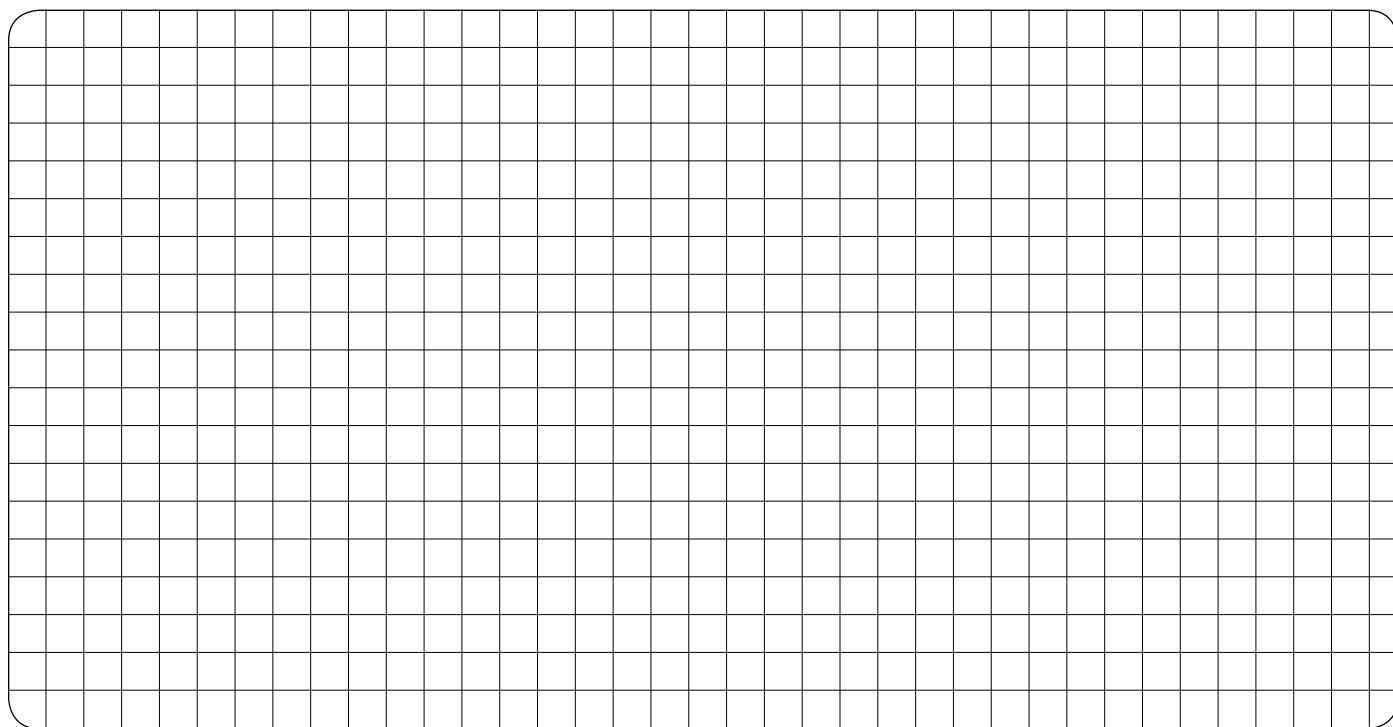
Attacco mandrino portautensile:
 Forma del preforo / del perno:
 Lubrorefrigerante:
 Pressione: ☐ Lubrorefrigerazione interna
 Valori d'avanzamento: f_z : mm
 f_s : mm
 f_b : mm

Il cliente già fresa filetti:
 Dimensioni:
 Fabbricante:

Risultato / Indicazioni speciali:

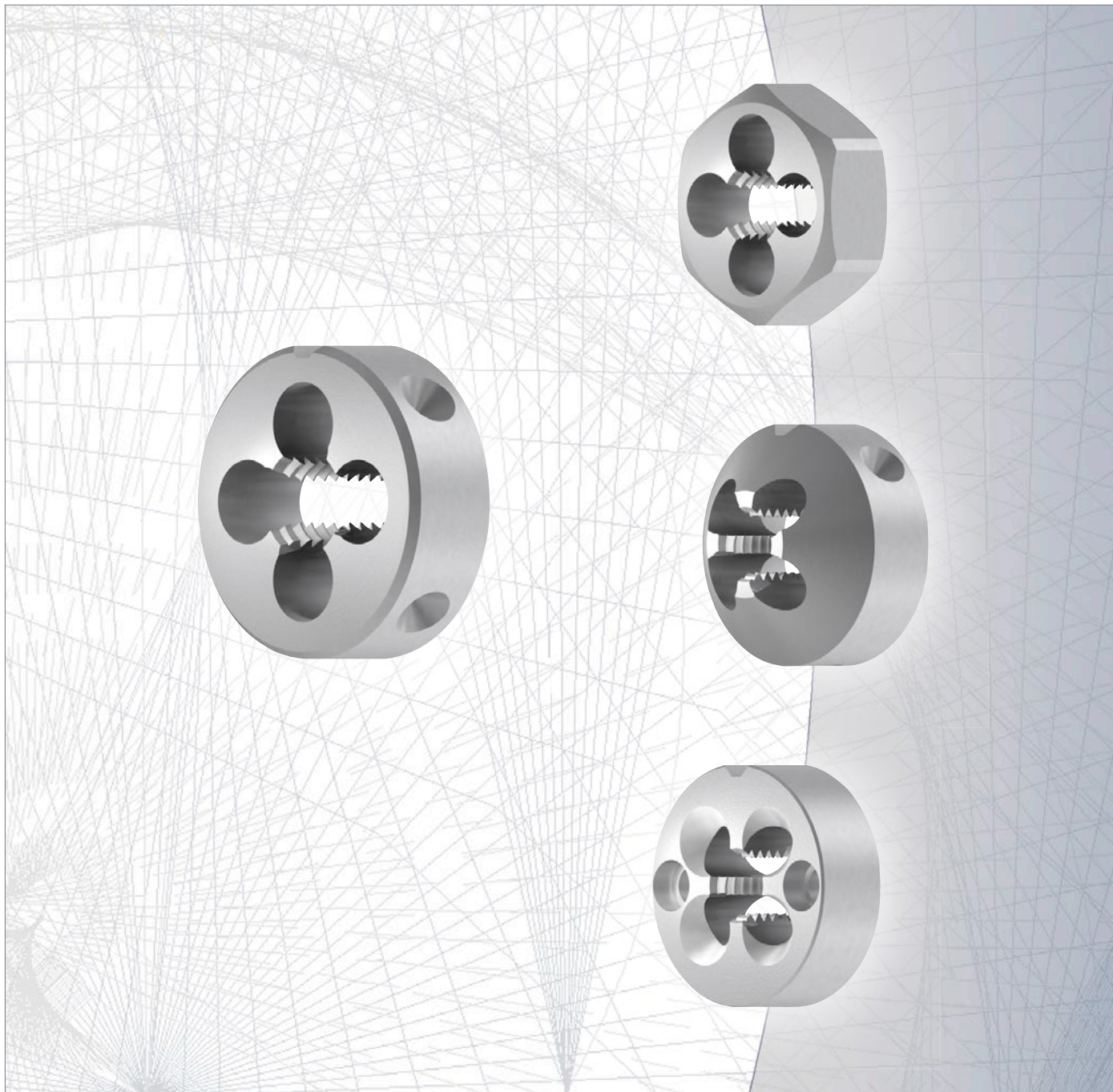
Da eseguire:

Schizzo:



Compilato da:

Data / Firma:



Filières Filiera

Le filetage par des filières est une méthode **simple** pour la réalisation de filets extérieurs.

Malgré des procédés de production modernes, dans beaucoup de cas d'usinage on ne peut pas renoncer à l'emploi de filières.

La filettatura per mezzo di filiere è un metodo **semplice** per la produzione di filettature esterne.

Nonostante i procedimenti di produzione moderni, in molti casi di lavorazione non si può rinunciare all'utilizzo di filiere.





	Choix d'outils et valeurs de coupe Scelta dell'utensile e valori di taglio	110 - 111
4.1	Formes des filières EMUGE Forme costruttive delle filiere EMUGE	112
4.2	Description des géométries EMUGE Descrizione delle geometrie EMUGE	113
4.3	Autres abréviations EMUGE Ulteriori abbreviazioni EMUGE	113
4.4	Longueurs d'entrée Lunghezze d'imbocco	114
4.5	Lubrifiants Lubrorefrigeranti	114
4.6	Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Métrique (représentation graphique) Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Metrica (rappresentazione schematica)	115
4.7	Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Unified (représentation graphique) Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Unified (rappresentazione schematica)	116
4.8	Questionnaire technique: Filières Questionario tecnico: Filiera	117 - 118



Choix d'outils et valeurs de coupe

Remarques:

Les valeurs de vitesse de coupe (v_c en m/min) indiquées dans les colonnes respectives ne sont qu'indicatives et doivent être adaptées individuellement aux conditions d'usinage (matériau, lubrification, machine etc.).

Indication de l'aptitude de l'outil:

- Filière très appropriée
- Filière appropriée



= Lubrifiant préconisé

E = Émulsion

O = Huile de taraudage



= Longueur d'entrée

Scelta dell'utensile e valori di taglio

Attenzione:

I valori di velocità di taglio (v_c in m/min) qui elencati sono puramente indicativi e devono essere adattati alle condizioni d'impiego (materiale, lubrorefrigerazione, macchina utensile ecc.).

L'idoneità dell'utensile è descritta come segue:

- Filiera molto adatta
- Filiera adatta



= Lubrorefrigerante appropriato

E = Emulsione

O = Olio da taglio



= Lunghezza d'imbocco

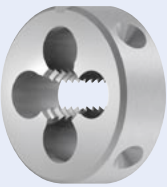
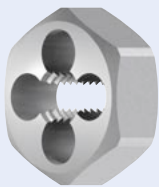
Utilisations – Matière Campo d'impiego – Materiali				Exemples de matière Esempi di materiale	Numéros de matière Numero materiale	
P		Aciers	Acciai			
	1.1	Aciers pour déformation à froid, Aciers de construction, Aciers de décolletage, etc.	Acciai estrusi a freddo, Acciai da costruzione, Acciai alta velocità, ecc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Aciers de construction, Aciers de cémentation, Aciers moulés, etc.	Acciai da costruzione, Acciai da cementazione, Fusione d'acciaio, ecc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Aciers de cémentation, Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, etc.	Acciai da cementazione, Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, ecc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
4.1	Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, Aciers nitrurés, etc.	Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai da nitrurazione, ecc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228	
				X45NiCrMo4	1.2767	
				31CrMo12	1.8515	
5.1	Aciers fortement alliés, Aciers d'outillage à froid, Aciers d'outillage à chaud, etc.	Acciai fortemente legati, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai per lavorazioni a caldo, ecc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367	
				X100CrMoV8-1-1	1.2990	
				X40CrMoV5-1	1.2344	
M		Aciers inoxydables	Acciai inossidabili			
	1.1	Ferritiques, martensitiques	Ferritici, martensitici	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austénitiques	Austenitici	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austénitiques-ferritiques (Duplex)	Austenitici-ferritici (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austénitiques-ferritiques réfractaires (Super Duplex)	Austenitici-ferritici resistenti al calore (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		Fontes	Ghise			
	1.1	Fontes graphite lamellaire (GJL)	Ghise con grafite lamellare (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	250-450 N/mm²			EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050	
	2.1	Fontes graphite sphéroïdal (GJS)	Ghise con grafite nodulaire (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	500-900 N/mm²			EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070	
	3.1	Fontes vermiculaires (GJV)	Ghise con grafite vermiculaire (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	400-500 N/mm²			GJV 450		
	3.2	Fontes malléables (GTMW, GTMB)	Ghise malleabili (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)			EN-JM-1140		
N		Matériaux non ferreux	Materiali non ferrosi			
		Alliages d'aluminium	Leghe di alluminio			
	1.1	Alliages d'aluminium corroyés	Leghe di alluminio malleabili	≤ 200 N/mm²	EN AW-ALMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-ALMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-ALZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4			Si ≤ 7%	EN AC-ALMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AISi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AISi17Cu4FeMg	
		Alliages de cuivre	Leghe di rame			
	2.1	Cuivre pur, Cuivre faiblement allié	Rame puro, Rame poco legato	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux longs)	Leghe rame-zinco (ottone, truciolo lungo)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux courts)	Leghe rame-zinco (ottone, truciolo corto)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Alliages cuivre-aluminium (alubronze, copeaux longs)	Leghe rame-alluminio (alubronzo, truciolo lungo)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux longs)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo lungo)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux courts)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo corto)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Alliages de cuivre spéciaux	Leghe di rame speciali	≤ 600 N/mm²	(Ampco 8)	
	≤ 1400 N/mm²			(Ampco 45)		
		Alliages de magnésium	Leghe di magnesio			
	3.1	Alliages de magnésium corroyés	Leghe di magnesio malleabili	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Fontes d'alliages de magnésium	Leghe per getti di magnesio	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Matériaux synthétiques	Materie plastiche			
	4.1	Thermodurcissables (copeaux courts)	Materie plastiche termoindurenti (truciolo corto)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplastiques (copeaux longs)	Resine termoplastiche (truciolo lungo)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Plastiques chargés en fibres (taux de fibres ≤ 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Plastiques chargés en fibres (taux de fibres > 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Matériaux particuliers	Materiali speciali			
	5.1	Graphites	Grafite		C 8000	
	5.2	Alliages cuivre-tungstène	Leghe tungsteno-rame		W-Cu 80/20	
5.3	Matériaux composites	Materiali compositi		Hylite, Alucobond		
S		Matériaux spéciales	Materiali speciali			
		Alliages de titane	Leghe di titanio			
	1.1	Titane pur	Titanio puro	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2			≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Alliages de nickel, cobalt et fer	Leghe di nichel, cobalto e ferro			
	2.1	Nickel pur	Nichel puro	≤ 600 N/mm²	Ni 99.6	2.4060
	2.2	Alliages base nickel	Leghe base nichel	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4			≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
2.5	Alliages base cobalt	Leghe base cobalto	≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964	
2.6	Alliages base fer	Leghe base ferro	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958	
H		Matériaux dures	Materiali duri			
	1.1	Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armax 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	

										KEG		TRAPEZ		
	SE-B nor STEEL	SE-B gel STEEL	SE-B nor VA	SE-B gel VA	SE-B gel MS	SE-AUT-LD gel STEEL	SE-GLOCK gel STEEL	SE-GLOCK gel MS	SE-6KT nor STEEL		SE-KEG nor STEEL		TRAPEZ SE-B nor	
	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1	1	1,5		1,5		1,5-2	
	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0	E / 0		0		0	
	422	422	423	423	423	424	425		426					M
	428	428	429		429									MF
	430	430												UNC
	431	431												UNF
	432	432												UNEF
	433	433			433			434			435			G
											436			NPT
											437			NPTF
											438			R
											439			BSW
													440	BSF
													441	Tr
														Tr-F
	1 - 8	1 - 8	1 - 8	1 - 8		1 - 8	1 - 8		1 - 8		1 - 2		1 - 2 ¹⁾	1.1
	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5		1 - 5	1 - 5		1 - 5		1 - 5			2.1
	1 - 3	1 - 3	1 - 3	1 - 3		1 - 3	1 - 3		1 - 3		1 - 2			3.1
														4.1
														5.1
			1 - 4	1 - 4										1.1
			1 - 4	1 - 4										2.1
														3.1
														4.1
														1.1
														1.2
														2.1
														2.2
														3.1
														3.2
														4.1
														4.2
		10 - 20				10 - 20								1.1
		10 - 20				10 - 20								1.2
		10 - 20				10 - 20								1.3
														1.4
														1.5
														1.6
		10 - 20				10 - 20								2.1
10 - 20	10 - 20				10 - 25	10 - 20	10 - 20	10 - 25			1 - 5		1 - 2 ¹⁾	2.2
														2.3
														2.4
														2.5
														2.6
														2.7
														2.8
														3.1
														3.2
	1 - 8	1 - 8	2 - 10	2 - 10		1 - 8	1 - 8							4.1
														4.2
														4.3
														4.4
														5.1
														5.2
														5.3
														1.1
														1.2
														1.3
														2.1
														2.2
														2.3
														2.4
														2.5
														2.6
														1.1
														1.2
														1.3
														1.4
														1.5



4.1 Formes des filières EMUGE

Formes selon DIN (exemples)

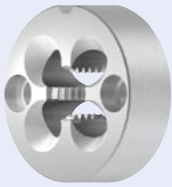
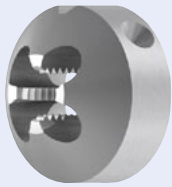
	Forme Forma costruttiva	Dimensions Dimensioni	Désignation EMUGE Denominazione EMUGE
	Filières rondes (B = pré-rainurées) Filiera tonda (B = pre-tagliate)	DIN EN 22568	SE-B
	Filières hexagonales Filiera esagonali	DIN 382	SE-6KT

4.1 Forme costruttive delle filiere EMUGE

Forme costruttive secondo DIN (esempi)

Formes selon norme EMUGE (exemples)

Forme costruttive secondo norma EMUGE (esempi)

	Forme Forma costruttiva	Désignation EMUGE Denominazione EMUGE
	Filières pour tours automatiques avec trous de serrage Filiera per torni automatici con fori di serraggio	SE-AUT-LD
	Filières rondes forme cloche Filiera a campana	SE-GLOCK

4.2 Description des géométries EMUGE

4.2 Descrizione delle geometrie EMUGE

STEEL

Pour aciers

Ces filières sont munies d'une entrée GUN pour donner au copeau, dans des matières à copeaux longs, une direction axiale.

Per acciai

Queste filiere sono munite di un imbocco corretto per dare al truciolo, in materiali a truciolo lungo, una direzione assiale.

VA

Pour aciers inoxydables et aciers

L'entrée légèrement plus longue de ces filières permet une meilleure division du copeau. L'entrée GUN garantit une évacuation du copeau en direction axiale de façon à ce que le lubrifiant puisse circuler sans problème.

Per acciai inossidabili ed acciai

L'imbocco leggermente più lungo di queste filiere porta ad una divisione migliore del truciolo. L'imbocco corretto garantisce un'evacuazione del truciolo in direzione assiale in modo che il lubrificante possa fluire senza problemi.

MS

Pour alliages cuivre-zinc (laiton, copeaux courts)

Version sans entrée GUN pour une coupe sur l'entrée sans force axiale ainsi qu'un angle de coupe réduit pour renforcer l'arête de coupe rigide.

Per leghe rame-zinco (ottone, a truciolo corto)

Version senza imbocco corretto per un taglio senza forza assiale oppure con angolo di spoglia ridotto per un tagliente stabile.

4.3 Autres abréviations EMUGE

4.3 Ulteriori abbreviazioni EMUGE

nor

Normal

Sans traitement de surface spécifique.

Normale

Senza trattamento superficiale.

gel

Rodée

La surface rodée du filet réduit la friction et aide à atteindre un meilleur résultat de coupe.

Lappata

La superficie lappata della filettatura riduce la frizione e aiuta a realizzare un migliore risultato di taglio.

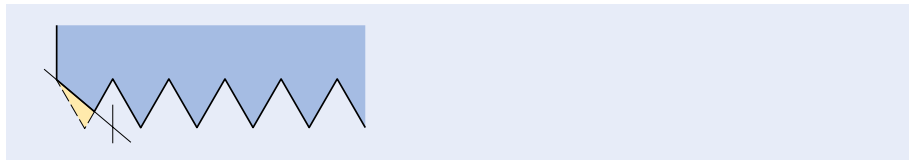


4.4 Longueurs d'entrée

Longueurs d'entrée de filières selon norme EMUGE.

1

Longueur d'entrée de 1 filet



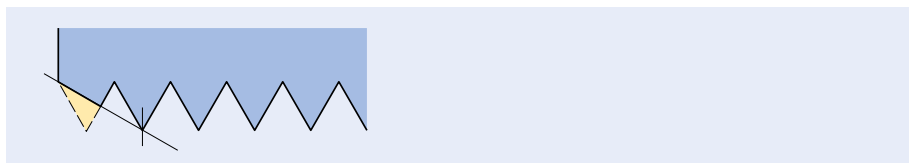
4.4 Lunghezze d'imbocco

Lunghezza d'imbocco di filiere secondo norma EMUGE.

Lunghezza d'imbocco 1 filetto

1,5

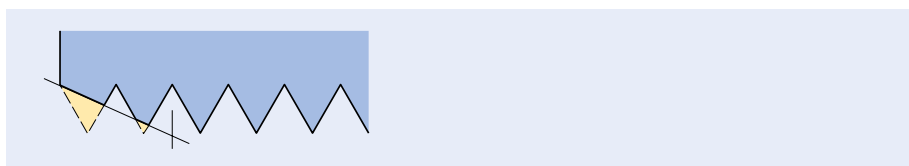
Longueur d'entrée de 1,5 filets



Lunghezza d'imbocco 1,5 filetti

2

Longueur d'entrée de 2 filets



Lunghezza d'imbocco 2 filetti

4.5 Lubrifiants

On attache souvent trop peu d'importance aux lubrifiants. Pour obtenir la pleine performance de l'outil, il faut utiliser le meilleur lubrifiant disponible.

En général, nous différencions les types de lubrifiants suivants:

E

Émulsion

(Huile de taraudage EMUGE n° 3+ EMULSION)

La lubrification la plus employée sur centres d'usinage.

4.5 Lubrorefrigeranti

Ai lubrorefrigeranti è spesso data poca importanza. Per avere un rendimento ottimale dell'utensile bisogna scegliere un buon lubrorefrigerante.

In genere, si può fare una distinzione tra i seguenti tipi di lubrorefrigeranti:

Emulsione

(Olio da taglio EMUGE nr. 3+ EMULSION)

Il tipo di lubrorefrigerante più utilizzato su centri di lavorazione.

0

Huile de taraudage

(Huiles de taraudage EMUGE n° 1+ STEEL, n° 2+ CAST IRON, n° 4+ NON FERROUS, n° 5+ HIGH ALLOY)

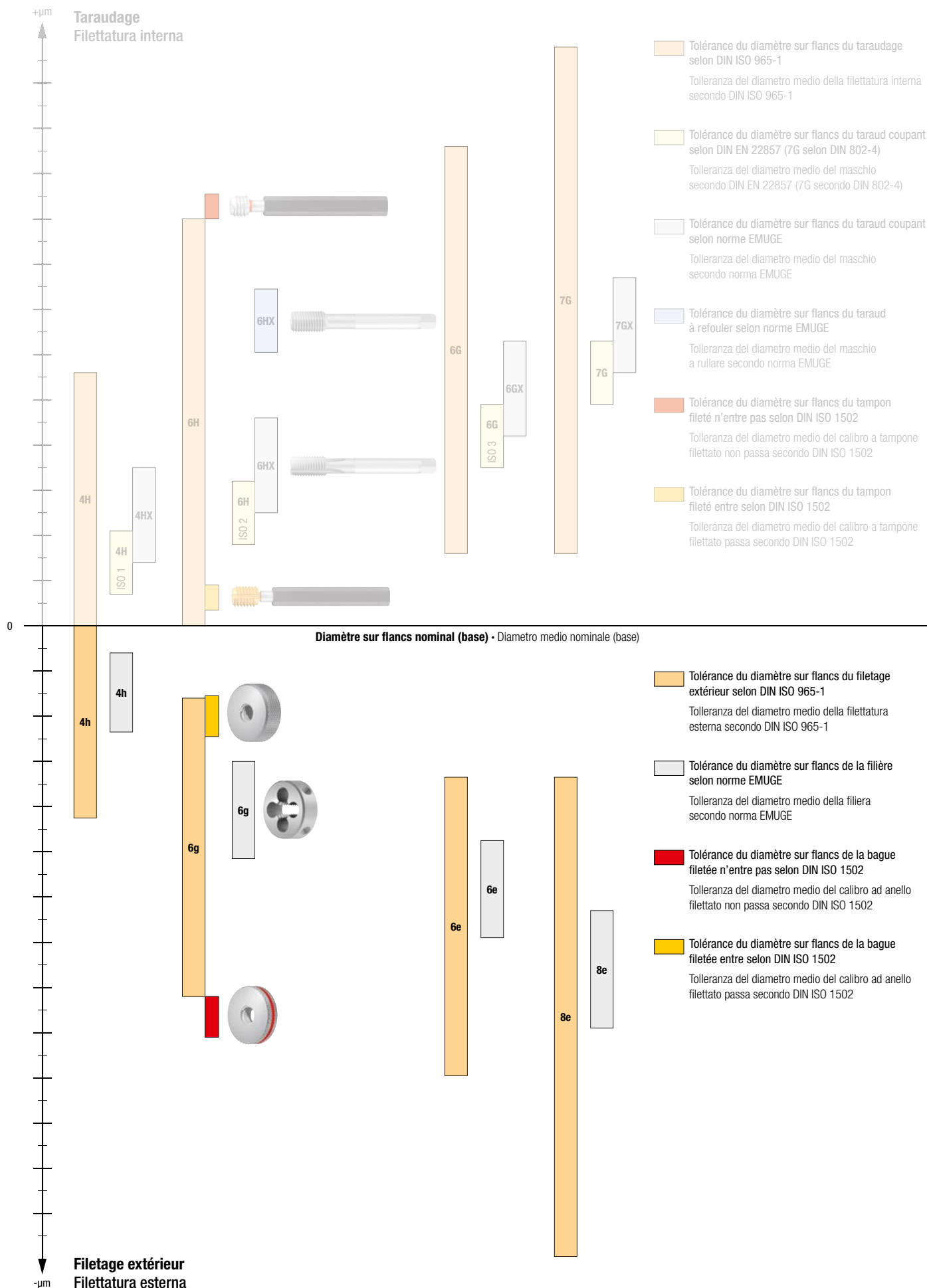
Adaptés aux matériaux à usiner, ces lubrifiants procurent un bon état de surface et une durée de vie élevée.

Olio da taglio

(Oli da taglio EMUGE nr. 1+ STEEL, nr. 2+ CAST IRON, nr. 4+ NON FERROUS, nr. 5+ HIGH ALLOY)

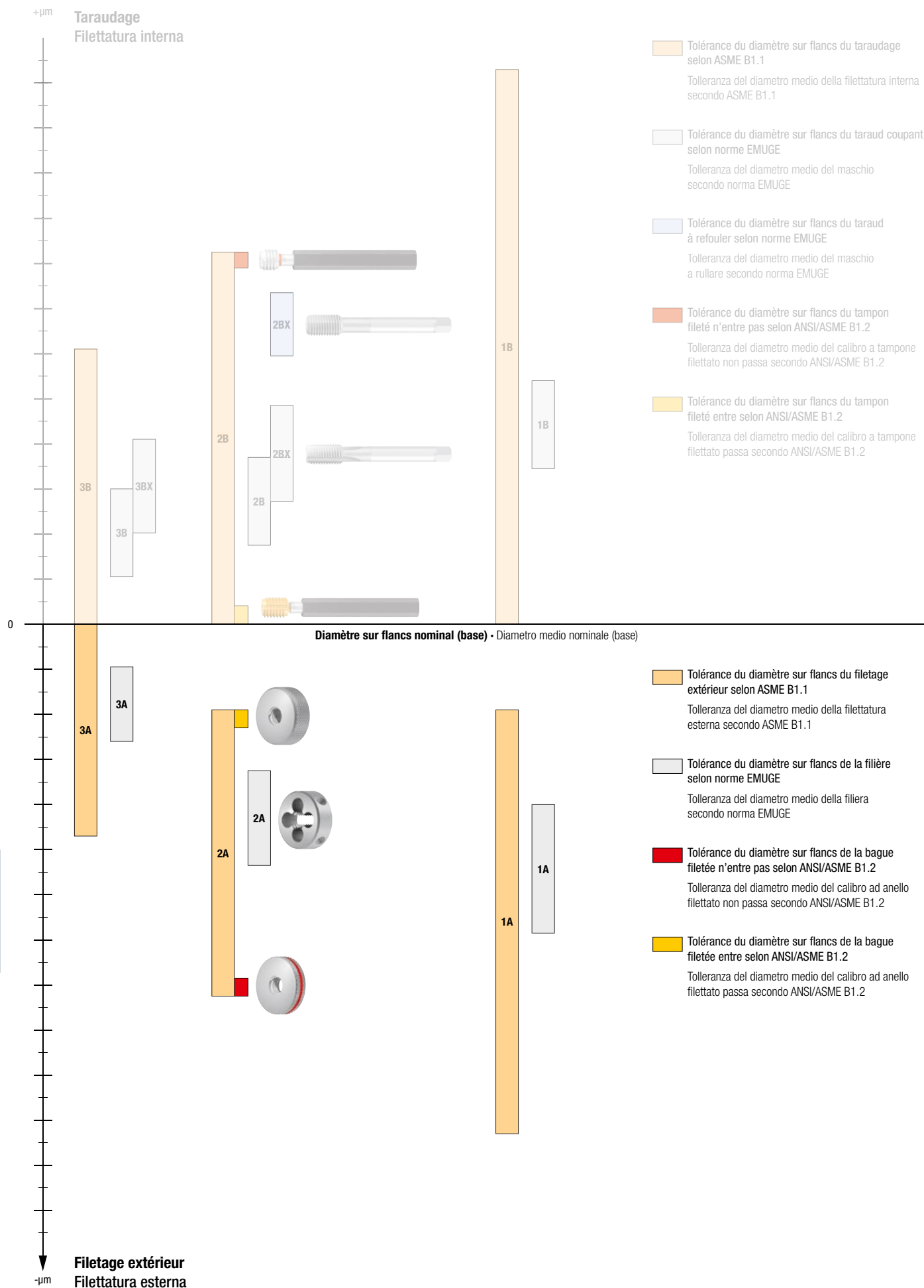
Scegliendo il tipo più adatto al materiale da lavorare, questi lubrorefrigeranti garantiscono una buona qualità di superficie ed un'elevata durata dell'utensile.

4.6 Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Métrique (représentation graphique)



4.7 Plages de tolérance du diamètre sur flancs système Unified (représentation graphique)

4.7 Campi di tolleranza del diametro medio della filettatura Unified (rappresentazione schematica)



4.8 Questionnaire technique: Filières

Société:
 Contact:
 Téléphone:
 Fax:
 E-mail:

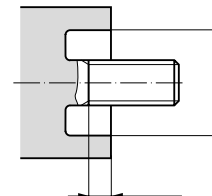
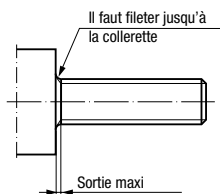
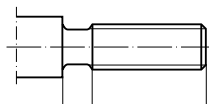
Dimensions:
 Type:
 Code article:
 Projet:

Désignation de la pièce à usiner:

Diamètre de la vis:

☐ Usiné au tour ☐ Brut de fonderie ☐ Etiré

Forme de la vis – veuillez indiquer les cotes:



Machine:

Fabricant:

Type:

Puissance d'entraînement: kW

☐ Horizontal ☐ Outil rotatif
☐ Vertical ☐ Outil fixe

Données de coupe:

Nbre de tours n: min⁻¹

Vitesse de coupe v_c: m/min

Avance:

☐ Came ☐ Autres:
☐ Hydraulique
☐ Vis-patronne
☐ Commande numérique
☐ Broche synchronisée
☐ Engrenages

Porte-outil:

☐ Rigide (pince)
☐ Appareil à tarauder } Fabricant:
☐ Mandrin de taraudage } Type:
☐ Avec accouplement de surcharge
☐ Avec compensation de longueur
☐ Avec correction axiale
☐ Avec lubrification par le centre Pression: bars

Attachement de la broche:

CM / SA / HSK / TR / Autres:

DIN / ANSI / JIS / Autres:

Matière à usiner:

Désignation:

Condition de traitement:

Résistance: N/mm²

Dureté: Allongement: %

☐ Copeaux courts ☐ Copeaux longs

Lubrification:

☐ Huile ☐ Émulsion % ☐ À sec
☐ Pulvérisation ☐ Pinceau ☐ Nuage ☐ Autres:

Outil à préconiser:

Type:

Code article:

d₂ x h₁: DIN:

Particularité:

Outils déjà utilisés (fabricant):

Durée de vie: (Nbre de filetages)

Rempli par:

Date / Signature:

4.8 Questionario tecnico: Filiere

Ditta:
 Contatto:
 Tel.:
 Fax:
 E-mail:

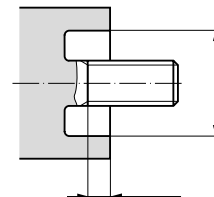
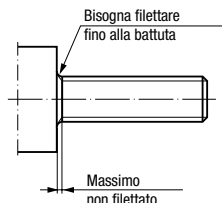
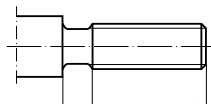
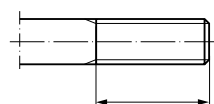
Dimensioni:
 Esecuzione:
 Nr. articolo:
 Progetto:

Denominazione del pezzo:

Diametro del perno:

☐ Tornito ☐ Di fusione ☐ Trafilato

Forma del perno – indicare le dimensioni:



Macchina:

Fabbricante:

Tipo:

Potenza: kW

☐ Orizzontale ☐ Utensile rotante
☐ Verticale ☐ Utensile fisso

Dati di taglio:

Numero di giri n: min⁻¹

Velocità di taglio v_c: m/min

Avanzamento:

☐ Camme ☐ Altro:
☐ Idraulico
☐ Patrona
☐ A controllo numerico
☐ Mandrino sincrono
☐ Ingranaggi

Serraggio dell'utensile:

☐ Rigido (pinza di serraggio)
☐ Apparecchio di maschiatura } Fabbricante:
☐ Mandrino di maschiatura } Tipo:
☐ Con frizione
☐ Con compensazione longitudinale
☐ Con oscillazione parallela all'asse
☐ Con lubrorefrigerazione interna Pressione: bar

Serraggio del mandrino:

MK / SK / HSK / TR / Altro:

DIN / ANSI / JIS / Altro:

Materiale del pezzo:

Denominazione:

Condizione di trattamento:

Resistenza: N/mm²

Durezza: Dilatazione: %

☐ a truciolo corto ☐ a truciolo lungo

Refrigerazione:

☐ Olio ☐ Emulsione % ☐ Secco
☐ Circolazione ☐ Pennello ☐ Vaporizzato ☐ Altro:

Utensile consigliato:

Esecuzione:

Nr. articolo:

d₂ x h₁: DIN:

Particolarità:

Utensili già in uso (fabbricante):

Durata: (Numero di filettature)

Compilato da:

Data / Firma:



Forets hélicoïdaux Punte elicoidali

Le perçage de l'avant-trou est le travail préparatoire **primordial** pour la réalisation d'un taraudage.

C'est la condition de base pour la production d'un taraudage conforme au calibre ainsi que pour l'utilisation de la performance optimale des outils de taraudage.

La foratura del preforo è il lavoro preparatorio **essenziale** per la produzione di filettature interne.

È la condizione di base per la produzione di filettature a misura ed anche per ottimizzare il rendimento degli utensili di filettatura.





	Choix d'outils et valeurs de coupe Scelta dell'utensile e valori di taglio	122 - 127
5.1	Service d'affûtage et de revêtement Servizio di riaffilatura e rivestimento	128
5.2	Formes de copeaux Possibili forme del truciolo	129
5.3	Serrage d'outil Serraggio dell'utensile	130
5.4	Différence de serrage d'outil avec méplat latéral ou méplat incliné Differenza di serraggio dell'utensile con piano laterale e piano inclinato	130
5.5	Serrage de pièce Serraggio del pezzo	131
5.6	Lubrification Lubrorefrigerazione	132
5.7	Angle de pointe Angolo fra i taglienti	133
5.8	Influence de l'angle de pointe Influsso dell'angolo fra i taglienti	133
5.9	Problèmes, causes possibles et solutions lors du perçage Problemi, possibili cause e soluzioni nella foratura	134 - 135
5.10	Questionnaire technique: Forets hélicoïdaux en carbure monobloc EF-Drill Questionario tecnico: Punte elicoidali in metallo duro integrale EF-Drill	137 - 138



Choix d'outils et valeurs de coupe

Remarques:

Indication de l'aptitude des forets hélicoïdaux:

- = très approprié
- = approprié

Vous trouverez les valeurs de vitesse de coupe v_c [m/min] et d'avance par tour f [mm/tour] aux pages 124 - 127.

Scelta dell'utensile e valori di taglio

Attenzione:

L'idoneità delle punte è descritta come segue:

- = molto adatta
- = adatta

Le velocità di taglio v_c [m/min] e l'avanzamento al giro f [mm/giro] si possono trovare alle pagg. 124 - 127.

Utilisations – Matière Campo d'impiego – Materiali				Exemples de matière Esempi di materiale	Numéros de matière Numero di materiale		
P	Aciers		Acciai				
	1.1	Aciers pour déformation à froid, Aciers de construction, Aciers de décolletage, etc.	Acciai estrusi a freddo, Acciai da costruzione, Acciai alta velocità, ecc.	≤ 600 N/mm ²	Cq15	1.1132	
					S235JR (St37-2)	1.0037	
					10SPb20	1.0722	
	2.1	Aciers de construction, Aciers de cémentation, Aciers moulés, etc.	Acciai da costruzione, Acciai da cementazione, Fusione d'acciaio, ecc.	≤ 800 N/mm ²	E360 (St70-2)	1.0070	
					16MnCr5	1.7131	
					GS-25CrMo4	1.7218	
	3.1	Aciers de cémentation, Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, etc.	Acciai da cementazione, Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, ecc.	≤ 1000 N/mm ²	20MoCr3	1.7320	
					42CrMo4	1.7225	
					102Cr6	1.2067	
	4.1	Aciers pour traitements thermiques, Aciers d'outillage à froid, Aciers nitrurés, etc.	Acciai da bonifica, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai da nitrurazione, ecc.	≤ 1200 N/mm ²	50CrMo4	1.7228	
X45NiCrMo4					1.2767		
31CrMo12					1.8515		
5.1	Aciers fortement alliés, Aciers d'outillage à froid, Aciers d'outillage à chaud, etc.	Acciai fortemente legati, Acciai per lavorazioni a freddo, Acciai per lavorazioni a caldo, ecc.	≤ 1400 N/mm ²	X38CrMoV5-3	1.2367		
				X100CrMoV8-1-1	1.2990		
				X40CrMoV5-1	1.2344		
M	Aciers inoxydables		Acciai inossidabili				
	1.1	Ferritiques, martensitiques	Ferritici, martensitici	≤ 950 N/mm ²	X2CrTi12	1.4512	
	2.1	Austénitiques	Austenitici	≤ 950 N/mm ²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	
	3.1	Austénitiques-ferritiques (Duplex)	Austenitici-ferritici (Duplex)	≤ 1100 N/mm ²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	
	4.1	Austénitiques-ferritiques réfractaires (Super Duplex)	Austenitici-ferritici resistenti al calore (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm ²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	
K	Fontes		Ghise				
	1.1	Fontes graphite lamellaire (GJL)	Ghise con grafite lamellare (GJL)	100-250 N/mm ²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030	
	1.2			250-450 N/mm ²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050	
	2.1			350-500 N/mm ²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030	
	2.2			500-900 N/mm ²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070	
	3.1	Fontes vermiculaires (GJV)	Ghise con grafite vermiculaire (GJV)	300-400 N/mm ²	GJV 300		
	3.2			400-500 N/mm ²	GJV 450		
	4.1			250-500 N/mm ²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010	
	4.2	Fontes malléables (GTMW, GTMB)	Ghise malleabili (GTMW, GTMB)	500-800 N/mm ²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140	
	N	Matières non ferreuses		Materiali non ferrosi			
Alliages d'aluminium		Leghe di alluminio					
1.1		Alliages d'aluminium corroyés	Leghe di alluminio malleabili	≤ 200 N/mm ²	EN AW-AiMn1	EN AW-3103	
1.2				≤ 350 N/mm ²	EN AW-AiMgSi	EN AW-6060	
1.3				≤ 550 N/mm ²	EN AW-AiZn5Mg3Cu	EN AW-7022	
1.4				Si ≤ 7%	EN AC-AiMg5	EN AC-51300	
1.5				7% < Si ≤ 12%	EN AC-AiSi9Cu3	EN AC-46500	
1.6		Fontes d'aluminium	Leghe fuse di alluminio	12% < Si ≤ 17%	GD-AiSi17Cu4FeMg		
Alliages de cuivre		Leghe di rame					
2.1		Cuivre pur, Cuivre faiblement allié	Rame puro, Rame poco legato	≤ 400 N/mm ²	E-Cu 57	EN CW 004 A	
2.2		Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux longs)	Leghe rame-zinc (ottone, truciolo lungo)	≤ 550 N/mm ²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L	
2.3		Alliages cuivre-zinc (laitons, copeaux courts)	Leghe rame-zinc (ottone, truciolo corto)	≤ 550 N/mm ²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N	
2.4		Alliages cuivre-aluminium (alubronze, copeaux longs)	Leghe rame-alluminio (alubronzo, truciolo lungo)	≤ 800 N/mm ²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G	
2.5		Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux longs)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo lungo)	≤ 700 N/mm ²	CuSn8P	EN CW 459 K	
2.6		Alliages cuivre-étain (bronze, copeaux courts)	Leghe rame-stagno (bronzo, truciolo corto)	≤ 400 N/mm ²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090	
2.7		Alliages de cuivre spéciaux	Leghe di rame speciali	≤ 600 N/mm ²	(Ampco 8)		
≤ 1400 N/mm ²				(Ampco 45)			
Alliages de magnésium		Leghe di magnesio					
3.1		Alliages de magnésium corroyés	Leghe di magnesio malleabili	≤ 500 N/mm ²	MgAl6Zn	3.5612	
3.2		Fontes d'alliages de magnésium	Leghe per getti di magnesio	≤ 500 N/mm ²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120	
Matières synthétiques		Materie plastiche					
4.1		Thermodurcissables (copeaux courts)	Materie plastiche termoindurenti (truciolo corto)		Bakelit, Pertinax		
4.2		Thermoplastiques (copeaux longs)	Resine termoplastiche (truciolo lungo)		PMMA, POM, PVC		
4.3		Plastiques chargés en fibres (taux de fibres ≤ 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK		
4.4		Plastiques chargés en fibres (taux de fibres > 30%)	Resine epossidiche (percentuale di fibre > 30%)		GFK, CFK, AFK		
Matières particulières		Materiali speciali					
5.1		Graphites	Grafite		C 8000		
5.2		Alliages cuivre-tungstène	Leghe tungsteno-rame		W-Cu 80/20		
5.3	Matières composites	Materiali compositi		Hylite, Alucobond			
S	Matières spéciales		Materiali speciali				
	Alliages de titane		Leghe di titanio				
	1.1	Titane pur	Titanio puro	≤ 450 N/mm ²	Ti1	3.7025	
	1.2	Alliages de titane	Leghe di titanio	≤ 900 N/mm ²	TiAl6V4	3.7165	
	1.3			≤ 1250 N/mm ²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185	
	Alliages de nickel, cobalt et fer		Leghe di nichel, cobalto e ferro				
	2.1	Nickel pur	Nichel puro	≤ 600 N/mm ²	Ni 99.6	2.4060	
	2.2	Alliages base nickel	Leghe base nichel	≤ 1000 N/mm ²	Monel 400	2.4360	
	2.3			≤ 1600 N/mm ²	Inconel 718	2.4668	
	2.4			≤ 1000 N/mm ²	Udimet 605		
	2.5	Alliages base cobalt	Leghe base cobalto	≤ 1600 N/mm ²	Haynes 25	2.4964	
2.6	Alliages base fer	Leghe base ferro	≤ 1500 N/mm ²	Incoloy 800	1.4958		
H	Matières dures		Materiali duri				
	1.1	Aciers à résistance élevée, Aciers traités, Fontes trempées	Acciai ad alta resistenza, Acciai temprati, Ghise in conchiglia	44 - 50 HRC	Weldox 1100		
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550		
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T		
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit		
	1.5			63 - 66 HRC	HSSF		

Lubrifiant préconisé Lubrorefrigerante raccomandato																				Type Tipo
Émulsion Emulsione	Huile Olio	Micro-lubrification (MMS) Lubrificazione minimale (MMS)	Sec / Air comprimé Secco / Aria compressa	EF-Drill STEEL				EF-Drill VA		EF-Drill GG	EF-Drill C STEEL	HCUT	Prof. perçage Prof. foratura							
				3 x D	3 x D	5 x D	8 x D	3 x D	5 x D	5 x D	2-3,5 x D	4 x D	Page cat. Pagina cat.							
				460 - 462	463 - 465	466 - 468	469 - 471	472 - 474	475 - 477	478 - 480	481 - 482	483								
	■	■	□	■	■	■	■				■		1.1	P						
	■	■	□	□	■	■	■				■		2.1							
	■	■	□	□	■	■	■				■		3.1							
	■	■	□	□	■	■	■				■		4.1							
	■	■	□	□	■	■	■				■		5.1							
	■	□			■	■	■	■	■		■		1.1	M						
	■	□						■	■				2.1							
	■	□						■	■				3.1							
	■	□						■	■				4.1							
	■		□	□	□	□	□			■	□		1.1	K						
	■		□	□	□	□	□			■	□		1.2							
	■		□	□	□	□	□			■	□		2.1							
	■		□	□	■	■	■			□	■		2.2							
	■		□	□	□	□	□			■	□		3.1							
	■		□	□	□	□	□			■	□		3.2							
	■		□	□	□	□	□			■	□		4.1							
	■		□	□	□	□	□			■	□		4.2							
	■	□		□	□	□	□				□		1.1	N						
	■	□		□	□	□	□				□		1.2							
	■	□		□	□	□	□				□		1.3							
	■	□		□	□	□	□				□		1.4							
	■	□		□	□	□	□				□		1.5							
	■	□											1.6							
	■	□		□	■	■	■				■		2.1							
	■	□		□	■	■	■				■		2.2							
	■	□		□	■	■	■				■		2.3							
	■	□		□	■	■	■				■		2.4							
	■	□		□	■	■	■				■		2.5							
	■	□		□	■	■	■				■		2.6							
	■	□		□	■	■	■				■		2.7							
	■	□		□	■	■	■				■		2.8							
													3.1							
													3.2							
													4.1							
													4.2							
													4.3							
													4.4							
			■	□									5.1							
													5.2							
													5.3							
	■	□						□	□				1.1	S						
	■	□						□	□				1.2							
	■	□						□	□				1.3							
													2.1							
	■	□						□	□				2.2							
	■	□						□	□				2.3							
	■	□											2.4							
	■	□						□	□				2.5							
	■	□											2.6							
	■	■	□	□	□	■	■				■	□	1.1	H						
	■	■	□	□	□	□	□				□	■	1.2							
	■	■	□	□								■	1.3							
	■	■	□	□								■	1.4							
	■	■	□	□								■	1.5							





EF-Drill
STEEL
3 x D

EF-Drill
STEEL
3 x D

EF-Drill
STEEL
5 x D

EF-Drill
STEEL
8 x D

EF-Drill C
STEEL
2 - 3,5 x D

Vitesse de coupe v_c [m/min] · Velocità di taglio v_c [m/min]

min. préco. max. min. préco. max. min. préco. max. min. préco. max. min. préco. max.

P	1.1	100	120	140	140	160	200	140	160	200	120	140	160	140	160	200	
	2.1	85	100	115	120	145	170	120	145	170	95	115	135	120	145	170	
	3.1	70	85	100	100	120	140	100	120	140	90	100	115	100	120	140	
	4.1	60	70	80	80	100	120	80	100	120	70	85	100	80	100	120	
	5.1	45	55	65	60	70	80	60	70	80	50	60	70	60	70	80	
M	1.1																
	2.1				60	80	100	60	80	100	55	70	90	60	80	100	
	3.1																
	4.1																
K	1.1	120	150	180	130	160	190	130	160	190	115	140	165	130	160	190	
	1.2	100	130	150	110	140	160	110	140	160	95	125	140	110	140	160	
	2.1	100	130	160	110	140	170	110	140	170	95	125	150	110	140	170	
	2.2	100	120	140	120	140	160	120	140	160	105	125	140	120	140	160	
	3.1	70	80	90	70	90	100	70	90	100	60	80	90	70	90	100	
	3.2	70	80	90	70	90	100	70	90	100	60	80	90	70	90	100	
	4.1	110	130	150	120	140	160	120	140	160	105	125	140	120	140	160	
	4.2	90	110	130	100	120	140	100	120	140	90	105	125	100	120	140	
N	1.1	210	240	270	220	260	280	220	260	280	195	230	245	220	260	280	
	1.2	210	240	270	220	260	280	220	260	280	195	230	245	220	260	280	
	1.3	180	200	220	200	230	260	200	230	260	175	200	230	200	230	260	
	1.4	180	200	220	200	230	260	200	230	260	175	200	230	200	230	260	
	1.5	150	170	180	165	185	200	165	185	200	145	165	175	165	185	200	
	1.6																
	2.1	110	130	160	115	135	170	115	135	170	100	120	150	115	135	170	
	2.2	150	160	170	160	175	190	160	175	190	140	155	165	160	175	190	
	2.3	180	210	240	190	220	250	190	220	250	165	195	220	190	220	250	
	2.4	60	80	90	70	90	110	70	90	110	60	80	95	70	90	110	
	2.5	90	110	140	120	160	180	120	160	180	110	140	160	120	160	180	
	2.6	90	100	110	100	115	130	100	115	130	90	100	115	100	115	130	
	2.7	50	55	60	60	65	70	60	65	70	50	55	60	60	65	70	
	2.8	50	55	60	65	70	75	65	70	75	55	60	65	65	70	75	
	3.1																
	3.2																
	4.1																
	4.2																
	4.3																
	4.4																
	5.1	70	90	120													
	5.2																
	5.3																
S	1.1																
	1.2																
	1.3																
	2.1																
	2.2																
	2.3																
	2.4																
H	1.1	30	35	40	35	40	45	35	40	45				35	40	45	
	1.2	20	25	30	30	35	40	30	35	40				30	35	40	
	1.3																
	1.4																
	1.5																

Valeurs de coupe

Ces valeurs ne sont qu'indicatives:

- Les valeurs indicatives en caractères gras (**préco.**) sont préconisées pour des machines-outils performantes en conditions stables avec un nombre de tours suffisamment élevé.
- Les valeurs de vitesse de coupe inférieures (**min.**) sont préconisées, en relation avec une avance supérieure (jusque **max.**), pour des machines-outils avec une vitesse de rotation de broche limitée.
- Les valeurs de vitesse de coupe élevées (**max.**) sont préconisées pour des machines-outils très performantes avec une vitesse de rotation de broche maximale en conditions de pièce optimales, le cas échéant avec une avance réduite.

EF-Drill-STEEL 8 x D:

- Un avant-trou de guidage réalisé par un premier foret est recommandé.
- Les valeurs indiquées de l'avance par tour f [mm/tour] doivent être réduites de 15%!

Valori di taglio

Questi valori sono solamente indicativi:

- I valori indicativi in grassetto (**racc.**) sono raccomandati per macchine utensili stabili e di nuova generazione, con numero di giri elevato.
- I valori di velocità di taglio inferiori (**min.**) sono raccomandati, abbinati ad un avanzamento superiore (fino a **max.**), per macchine utensili con numero di giri del mandrino bassi.
- I valori di velocità di taglio elevati (**max.**) sono raccomandati per macchine utensili ad alto rendimento con massimo numero di giri in condizioni ottimali del pezzo ed eventualmente con avanzamento ridotto.

EF-Drill-STEEL 8 x D:

- È consigliabile realizzare una pre-foratura mediante una punta pilota.
- I valori indicati d'avanzamento per giro f [mm/giro] devono essere ridotti del 15%!

	D = 3 mm			D = 5 mm			D = 8 mm			D = 10 mm			D = 12 mm			D = 16 mm				
	Avance par tour f [mm/tour] - Avanzamento per giro f [mm/giro]																			
	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.		
	0,08	0,11	0,13	0,11	0,15	0,19	0,14	0,18	0,25	0,20	0,24	0,29	0,22	0,25	0,32	0,25	0,31	0,38	1.1	P
	0,08	0,10	0,12	0,09	0,11	0,14	0,15	0,18	0,21	0,17	0,21	0,24	0,20	0,24	0,27	0,24	0,28	0,32	2.1	
	0,08	0,10	0,12	0,09	0,11	0,14	0,15	0,18	0,21	0,17	0,21	0,24	0,20	0,24	0,27	0,24	0,28	0,32	3.1	
	0,06	0,08	0,10	0,08	0,10	0,14	0,12	0,16	0,18	0,15	0,18	0,21	0,16	0,20	0,24	0,18	0,24	0,30	4.1	
	0,03	0,06	0,08	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	0,15	0,11	0,14	0,17	0,14	0,16	0,18	0,17	0,20	0,23	5.1	
																				M
	0,04	0,06	0,08	0,07	0,09	0,10	0,09	0,11	0,13	0,11	0,14	0,17	0,15	0,19	0,22	0,18	0,22	0,26	1.1	
																			2.1	
																			3.1	
																			4.1	K
	0,12	0,16	0,20	0,17	0,22	0,26	0,24	0,30	0,34	0,27	0,33	0,39	0,30	0,36	0,46	0,35	0,41	0,52	1.1	
	0,10	0,13	0,16	0,15	0,19	0,23	0,20	0,26	0,32	0,23	0,29	0,35	0,26	0,34	0,42	0,32	0,38	0,50	1.2	
	0,10	0,14	0,17	0,15	0,20	0,24	0,21	0,27	0,33	0,24	0,30	0,36	0,27	0,35	0,43	0,33	0,39	0,51	2.1	
	0,09	0,12	0,15	0,13	0,17	0,21	0,16	0,22	0,28	0,18	0,23	0,29	0,20	0,27	0,32	0,24	0,31	0,37	2.2	
	0,10	0,12	0,14	0,13	0,15	0,19	0,17	0,21	0,26	0,21	0,26	0,31	0,27	0,32	0,37	0,32	0,37	0,41	3.1	
	0,10	0,12	0,14	0,13	0,15	0,19	0,17	0,21	0,26	0,21	0,26	0,31	0,27	0,32	0,37	0,32	0,37	0,41	3.2	
	0,10	0,13	0,16	0,14	0,17	0,21	0,18	0,24	0,30	0,22	0,30	0,34	0,24	0,32	0,40	0,28	0,38	0,46	4.1	
	0,09	0,12	0,15	0,12	0,16	0,20	0,16	0,21	0,27	0,20	0,27	0,31	0,22	0,29	0,36	0,27	0,34	0,42	4.2	
																				N
	0,12	0,14	0,17	0,18	0,22	0,25	0,24	0,28	0,32	0,30	0,35	0,40	0,38	0,43	0,48	0,45	0,52	0,60	1.1	
	0,12	0,14	0,17	0,18	0,22	0,25	0,24	0,28	0,32	0,30	0,35	0,40	0,38	0,43	0,48	0,45	0,52	0,60	1.2	
	0,12	0,14	0,17	0,18	0,22	0,25	0,24	0,28	0,32	0,30	0,35	0,40	0,38	0,43	0,48	0,45	0,52	0,60	1.3	
	0,12	0,14	0,17	0,18	0,22	0,25	0,24	0,28	0,32	0,30	0,35	0,40	0,38	0,43	0,48	0,45	0,52	0,60	1.4	
	0,12	0,14	0,16	0,16	0,18	0,22	0,22	0,26	0,30	0,29	0,34	0,38	0,35	0,39	0,44	0,40	0,45	0,50	1.5	
																			1.6	
	0,07	0,09	0,14	0,09	0,12	0,16	0,13	0,16	0,18	0,16	0,19	0,23	0,18	0,22	0,27	0,21	0,26	0,30	2.1	N
	0,06	0,09	0,11	0,12	0,14	0,16	0,16	0,20	0,24	0,20	0,24	0,28	0,24	0,28	0,32	0,28	0,33	0,37	2.2	
	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,20	0,20	0,25	0,30	0,24	0,30	0,38	0,28	0,36	0,41	0,32	0,38	0,45	2.3	
	0,05	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,20	0,16	0,18	0,22	0,18	0,20	0,25	2.4	
	0,06	0,08	0,10	0,08	0,12	0,14	0,14	0,18	0,20	0,16	0,20	0,24	0,20	0,23	0,26	0,22	0,25	0,30	2.5	
	0,07	0,09	0,11	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,20	0,18	0,21	0,23	0,21	0,24	0,27	0,24	0,28	0,32	2.6	
	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	2.7	
	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	2.8	
																			3.1	
																			3.2	
																			4.1	S
																			4.2	
																			4.3	
																			4.4	
																			4.5	
	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,18	0,16	0,19	0,21	0,18	0,21	0,24	0,20	0,24	0,28	5.1	H
																			5.2	
																			5.3	
																				S
																			1.1	
																			1.2	
																			1.3	
																			2.1	
																			2.2	
																			2.3	
																			2.4	
																			2.5	
																			2.6	
	0,04	0,06	0,08	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,18	0,16	0,18	0,20	1.1	H
	0,03	0,05	0,06	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,18	1.2	
																			1.3	
																			1.4	
																			1.5	





EF-Drill
VA
3 x D



EF-Drill
VA
5 x D



EF-Drill
GG
5 x D



HCUT
4 x D

Vitesse de coupe v_c [m/min] · Velocità di taglio v_c [m/min]

		min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	
P	1.1													
	2.1													
	3.1													
	4.1													
	5.1													
M	1.1	60	80	100	60	80	100							
	2.1	40	50	60	40	50	60							
	3.1	35	40	45	35	40	45							
	4.1	30	35	40	30	35	40							
K	1.1							140	180	210				
	1.2							120	150	180				
	2.1							120	150	190				
	2.2							110	130	150				
	3.1							80	100	110				
	3.2							80	100	110				
	4.1							130	150	180				
	4.2							110	130	150				
N	1.1													
	1.2													
	1.3													
	1.4													
	1.5													
	1.6													
	2.1													
	2.2													
	2.3													
	2.4													
	2.5													
	2.6													
	2.7													
	2.8													
	3.1													
	3.2													
	4.1													
	4.2													
	4.3													
	4.4													
S	1.1	45	55	65	45	55	65							
	1.2	30	45	55	30	45	55							
	1.3	30	35	40	30	35	40							
	2.1													
	2.2	10	20	30	10	20	30							
	2.3													
	2.4	30	45	55	30	45	55							
	2.5													
H	1.1										30	35	40	
	1.2										20	25	30	
	1.3										15	20	25	
	1.4										10	15	20	
	1.5										8	12	15	

Valeurs de coupe

Ces valeurs ne sont qu'indicatives:

- Les valeurs indicatives en caractères gras (**préco.**) sont préconisées pour des machines-outils performantes en conditions stables avec un nombre de tours suffisamment élevé.
- Les valeurs de vitesse de coupe inférieures (**min.**) sont préconisées, en relation avec une avance supérieure (jusque **max.**), pour des machines-outils avec une vitesse de rotation de broche limitée.
- Les valeurs de vitesse de coupe élevées (**max.**) sont préconisées pour des machines-outils très performantes avec une vitesse de rotation de broche maximale en conditions de pièce optimales, le cas échéant avec une avance réduite.

Valori di taglio

Questi valori sono solamente indicativi:

- I valori indicativi in grassetto (**racc.**) sono raccomandati per macchine utensili stabili e di nuova generazione, con numero di giri elevato.
- I valori di velocità di taglio inferiori (**min.**) sono raccomandati, abbinati ad un avanzamento superiore (fino a **max.**), per macchine utensili con numero di giri del mandrino bassi.
- I valori di velocità di taglio elevati (**max.**) sono raccomandati per macchine utensili ad alto rendimento con massimo numero di giri in condizioni ottimali del pezzo ed eventualmente con avanzamento ridotto.

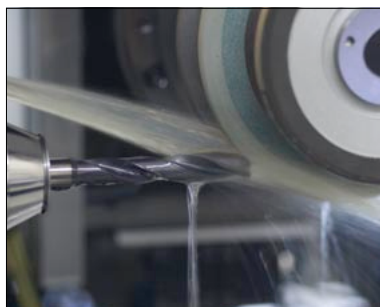
	D = 3 mm			D = 5 mm			D = 8 mm			D = 10 mm			D = 12 mm			D = 16 mm				
	Avance par tour f [mm/tour] · Avanzamento per giro f [mm/giro]																			
	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.	min.	préco. racc.	max.		
																			P	
																				1.1
																				2.1
																				3.1
																				4.1
																			5.1	
	0,05	0,06	0,08	0,06	0,08	0,10	0,08	0,12	0,16	0,12	0,17	0,20	0,14	0,19	0,23	0,18	0,22	0,27	M	
	0,03	0,05	0,07	0,05	0,07	0,09	0,08	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,20		2.1
	0,03	0,05	0,07	0,05	0,07	0,09	0,08	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,20		3.1
	0,03	0,05	0,07	0,05	0,07	0,09	0,08	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,20		4.1
	0,12	0,16	0,20	0,17	0,22	0,26	0,24	0,30	0,34	0,27	0,33	0,39	0,30	0,36	0,46	0,35	0,41	0,52	K	
	0,10	0,13	0,16	0,15	0,19	0,23	0,20	0,26	0,32	0,23	0,29	0,35	0,26	0,34	0,42	0,32	0,38	0,50		1.2
	0,10	0,14	0,17	0,15	0,20	0,24	0,21	0,27	0,33	0,24	0,30	0,36	0,27	0,35	0,43	0,33	0,39	0,51		2.1
	0,09	0,12	0,15	0,13	0,17	0,21	0,16	0,22	0,28	0,18	0,23	0,29	0,20	0,27	0,32	0,24	0,31	0,37		2.2
	0,10	0,12	0,14	0,13	0,15	0,19	0,17	0,21	0,26	0,21	0,26	0,31	0,27	0,32	0,37	0,32	0,37	0,41		3.1
	0,10	0,12	0,14	0,13	0,15	0,19	0,17	0,21	0,26	0,21	0,26	0,31	0,27	0,32	0,37	0,32	0,37	0,41		3.2
	0,10	0,13	0,16	0,14	0,17	0,21	0,18	0,24	0,30	0,22	0,30	0,34	0,24	0,32	0,40	0,28	0,38	0,46		4.1
	0,09	0,12	0,15	0,12	0,16	0,20	0,16	0,21	0,27	0,20	0,27	0,31	0,22	0,29	0,36	0,27	0,34	0,42		4.2
																			N	
																				1.1
																				1.2
																				1.3
																				1.4
																				1.5
																				1.6
																				2.1
																				2.2
																				2.3
																				2.4
																				2.5
																				2.6
																				2.7
																				2.8
																				3.1
																			3.2	
																			4.1	
																			4.2	
																			4.3	
																			4.4	
																			5.1	
																			5.2	
																			5.3	
	0,03	0,04	0,06	0,04	0,06	0,09	0,06	0,08	0,10	0,08	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,19	S	
	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,04	0,09	0,11	0,09	0,11	0,13		1.2
	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,04	0,09	0,11	0,09	0,11	0,13		1.3
																				2.1
	0,03	0,06	0,08	0,06	0,08	0,10	0,05	0,07	0,11	0,08	0,11	0,14	0,10	0,13	0,16	0,13	0,15	0,18	2.2	
																			2.3	
	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,04	0,09	0,11	0,09	0,11	0,13	2.4	
																			2.5	
	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,04	0,09	0,11	0,09	0,11	0,13	2.6	
	0,03	0,05	0,06	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,18	H	
	0,03	0,05	0,06	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,10	0,12	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,16	0,18		1.2
	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04	0,06	0,08	0,06	0,08	0,10	0,06	0,08	0,10	0,08	0,10	0,12		1.3
	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07		1.4
	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07		1.5



5.1 Service d'affûtage et de revêtement

L'affûtage avec un nouveau revêtement est une contribution essentielle à l'utilisation économique des outils de perçage.

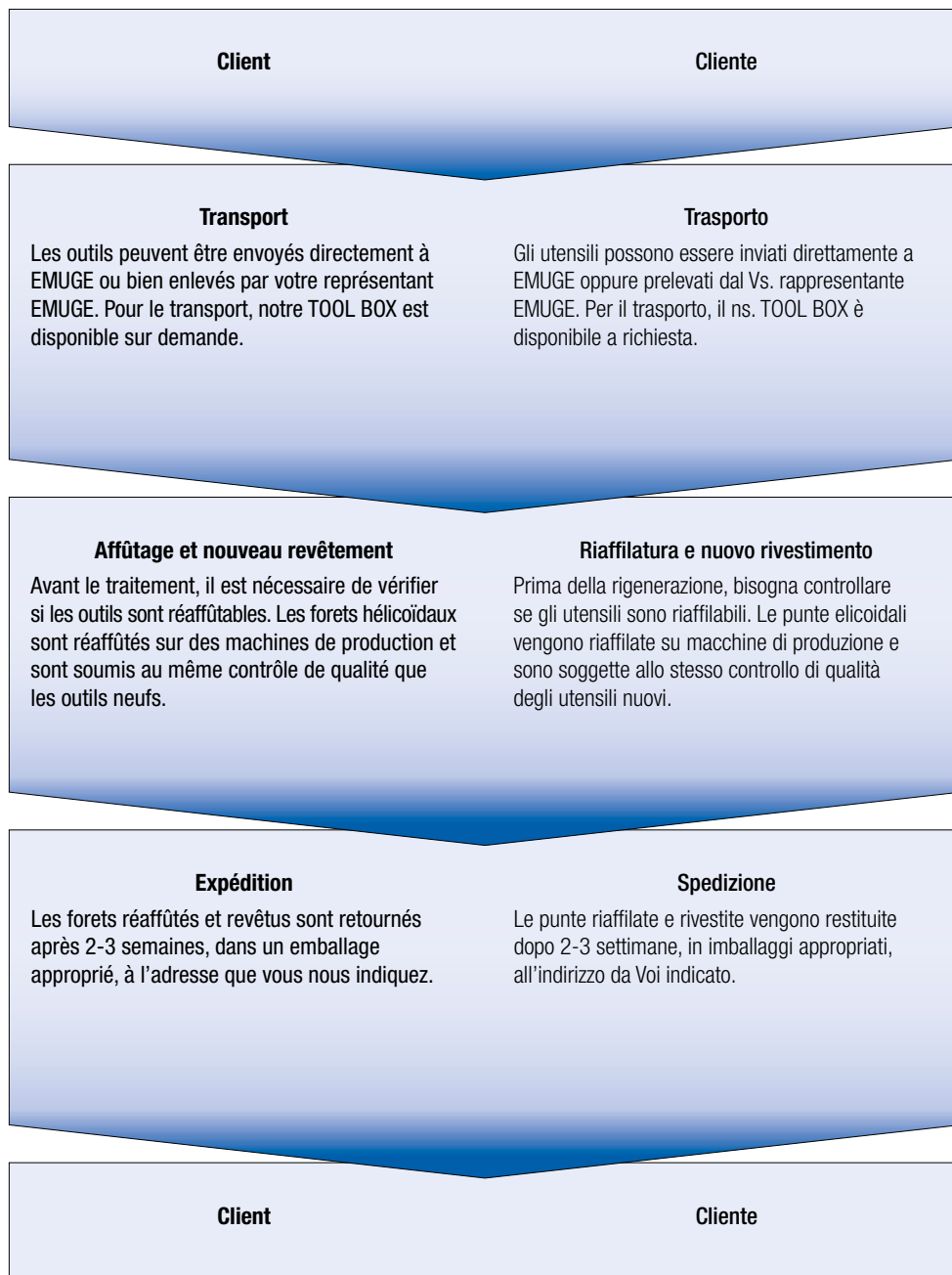
Le service d'affûtage et de revêtement d'EMUGE garantit la restitution de la géométrie et du revêtement originaux de l'outil. Cela permet de réaliser la même performance qu'un outil neuf.



5.1 Servizio di riaffilatura e rivestimento

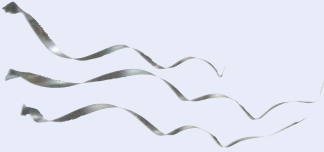
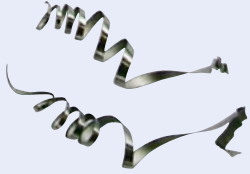
La riaffilatura con nuovo rivestimento permette di economizzare l'impiego degli utensili di foratura.

Il servizio di riaffilatura e rivestimento di EMUGE garantisce la riproduzione della geometria e del rivestimento originali dell'utensile. Ciò permette di realizzare lo stesso rendimento di un utensile nuovo.



5.2 Formes de copeaux

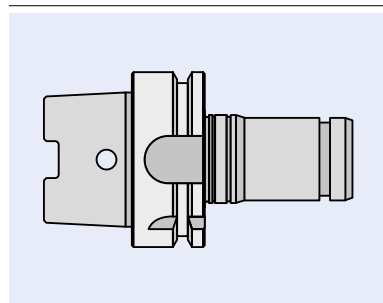
5.2 Possibili forme del truciolo

	Copeau de début du perçage Ce copeau est produit au début du perçage jusqu'à l'engagement des arêtes.	Truciolo di inizio di foratura Questo truciolo è prodotto all'inizio della foratura fino al completo contatto degli spigoli taglienti.
	Copeau de perçage optimal Ce copeau est produit en conditions de coupe optimales.	Truciolo di foratura ottimale Questo truciolo è prodotto in condizioni di taglio ottimali.
	Copeau de sortie de perçage Attention: Encombrement augmenté entre pièce et mandrin.	Truciolo di foratura passante Attenzione: Aumentare lo spazio fra pezzo e mandrino.
	Opercule Attention: Encombrement augmenté nécessaire pour copeaux et opercule lors de la sortie du foret!	Coperchio Attenzione: È necessario aumentare lo spazio per trucioli e coperchi nella foratura passante!
	Copeau de chanfreinage Ce copeau est produit lors de la réalisation du chanfrein.	Truciolo smusso Questo truciolo è prodotto nella realizzazione dello smusso.
	Copeau de perçage étagé Dans des matériaux à copeaux longs, la longueur de ce copeau peut être influencée par des cycles de déburrage.	Truciolo di foratura a gradini In materiali a truciolo lungo, la lunghezza di questo truciolo può essere controllata utilizzando tempi di sosta.
	Copeaux emmêlés Ces copeaux sont produits en particulier dans des matériaux à copeaux longs ou lors de conditions de coupe inadaptées. Quelques copeaux emmêlés ne sont pas un problème, mais en grande quantité, cela mène à l'engorgement des goujures et à la casse du foret.	Trucioli concatenati Questi trucioli sono prodotti particolarmente in materiali a truciolo lungo oppure in condizioni di taglio non ottimali. I trucioli concatenati, da soli, non sono problematici ma il concatenamento permanente dei trucioli porta, a medio termine, all'intasamento delle scanalature e alla rottura della punta.
	Copeau long / Copeau en ruban Attention: Dès que ce type de copeau se produit, l'arête principale et le listel du foret sont fortement endommagés! Cela signifie la fin de la durée d'outil!	Truciolo a nastro / Truciolo fluente Attenzione: Appena appare questo tipo di truciolo, il tagliente principale ed il tagliente trasversale della punta sono fortemente danneggiati! Ciò significa la fine della durata dell'utensile!



5.3 Serrage d'outil

5.3 Serraggio dell'utensile

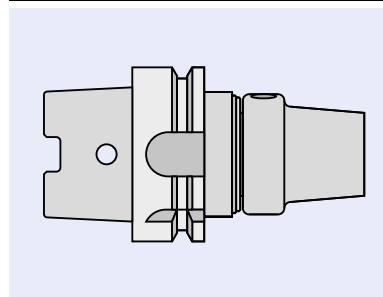


Mandrin à pince type PGR
Concentricité < 3 µm

- Encombrement réduit
- Vibrations amorties

Mandrino a pinza tipo PGR
Concentricità < 3 µm

- Ingombro ridotto
- Vibrazioni amortizzate

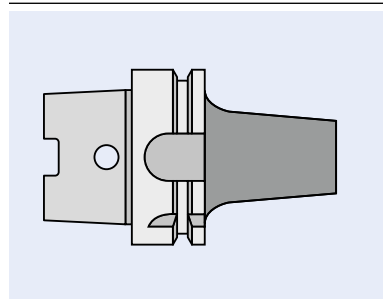


Mandrin hydraulique
Concentricité < 3 µm

- Vibrations amorties

Mandrino idraulico
Concentricità < 3 µm

- Vibrazioni amortizzate

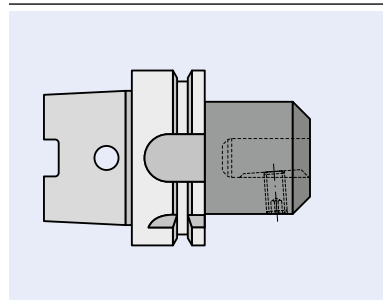


Mandrin de frettage
Concentricité < 3 µm

- Encombrement réduit

Mandrino di serraggio a caldo
Concentricità < 3 µm

- Ingombro ridotto



Porte-outil pour attachement cylindrique avec méplat incliné
Concentricité < 15 µm

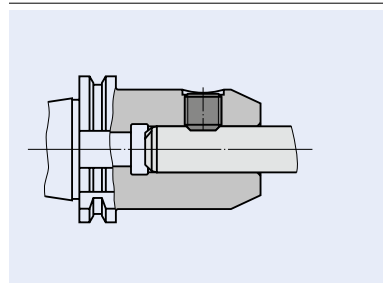
- Économique

Porta-utensile per gambo cilindrico con piano inclinato
Concentricità < 15 µm

- Economico

5.4 Différence de serrage d'outil avec méplat latéral ou méplat incliné

5.4 Differenza di serraggio dell'utensile con piano laterale e piano inclinato

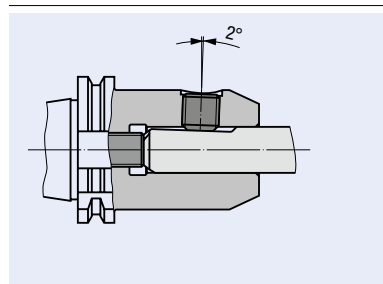


Méplat latéral

Serrage des outils avec méplat latéral selon DIN 6535 HB et DIN 1835 B.
Ce type d'attachement n'a **pas** de butée axiale et, par conséquent, n'est **pas** approprié pour des opérations de perçage.

Piano laterale

Serraggio degli utensili con piano laterale secondo DIN 6535 HB e DIN 1835 B.
Questo tipo di serraggio **non** ha un sostegno assiale e, quindi, **non** è appropriato per operazioni di foratura.



Méplat incliné

Serrage des outils avec méplat incliné selon DIN 6535 HE et DIN 1835 E.

Piano inclinato

Serraggio degli utensili con piano inclinato secondo DIN 6535 HE e DIN 1835 E.

5.5 Serrage de pièce

Conditions de base pour l'utilisation des forets hélicoïdaux:

- La pièce doit être maintenue, ni élastique ni flexible
- Points de support additionnels peuvent aider
- En cas de pièces à parois minces l'avance doit être réduite

Les forets hélicoïdaux en carbure monobloc réagissent sensiblement aux sollicitations en flexion!

5.5 Serraggio del pezzo

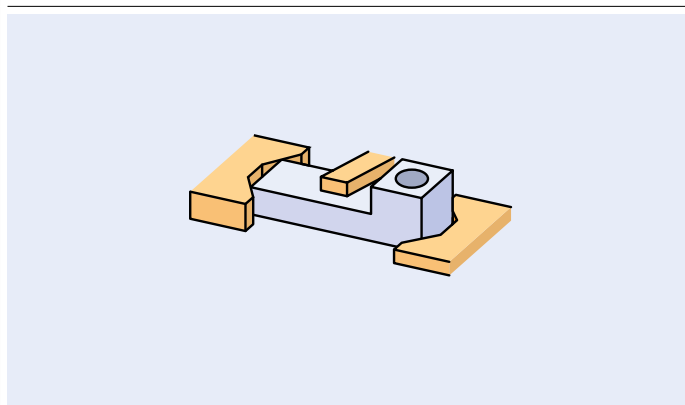
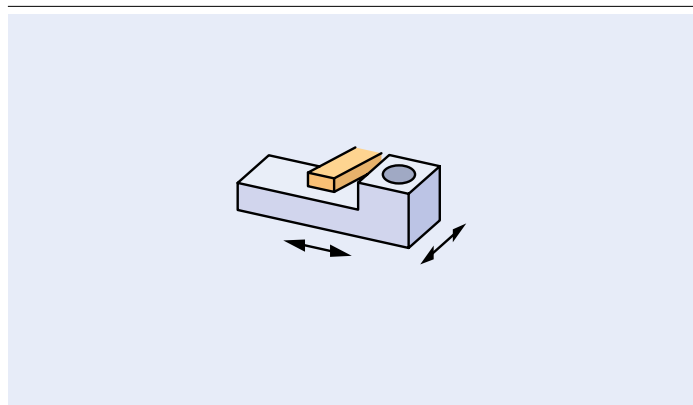
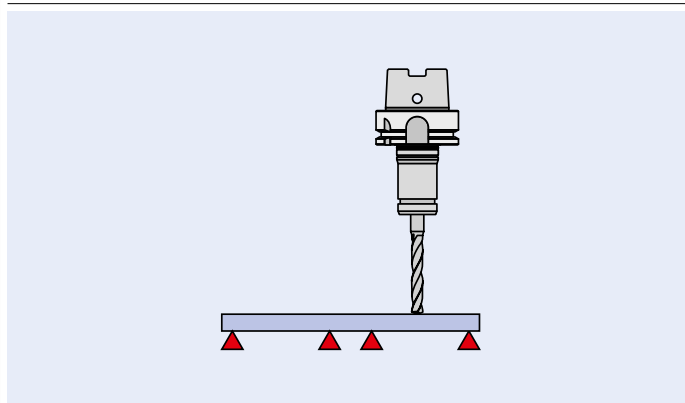
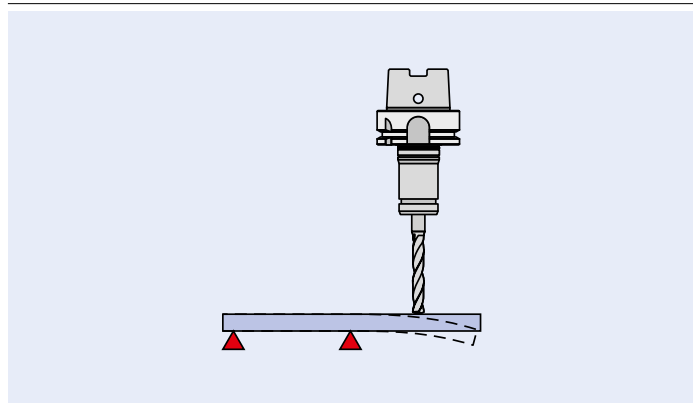
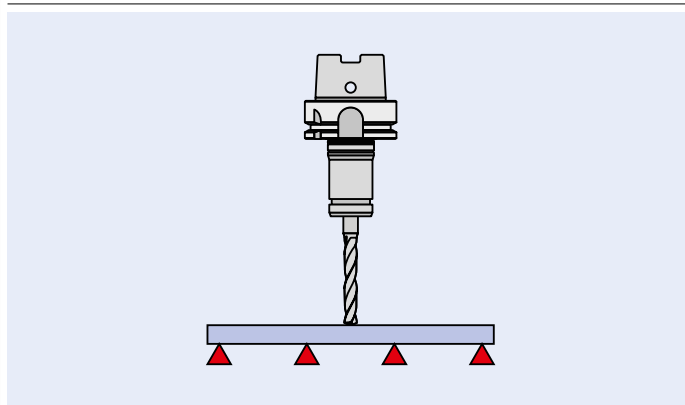
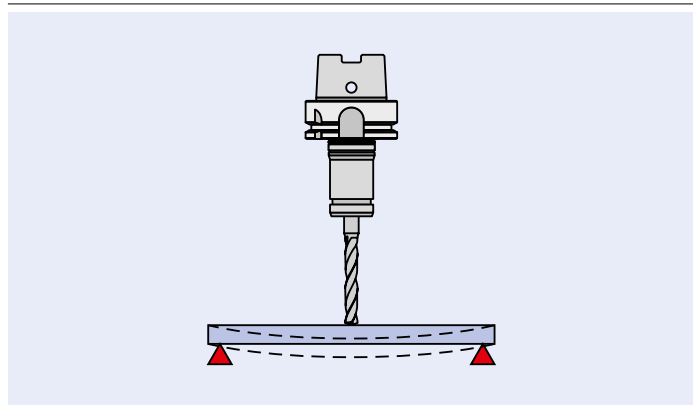
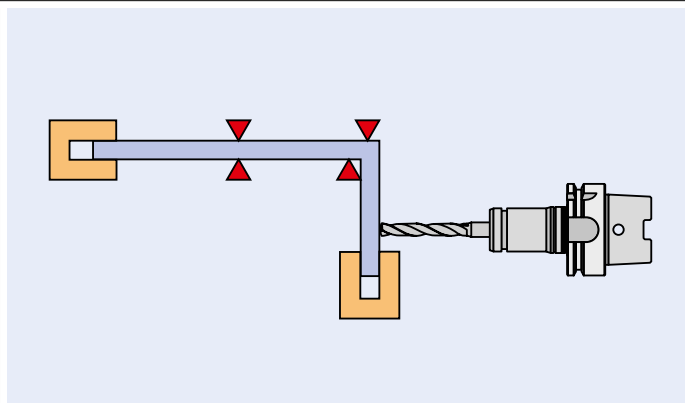
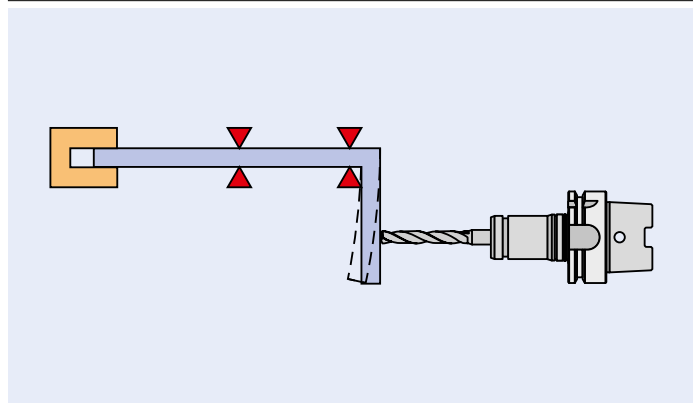
Condizioni di base per l'impiego di punta elicoidali:

- Il pezzo deve essere montato fisso, non deve essere elastico o flessibile
- Punti di sostegno aggiuntivi possono aiutare
- Nel caso di pezzi a parete sottile l'avanzamento deve essere ridotto

Le punte elicoidali in metallo duro integrale reagiscono sensibilmente alle sollecitazioni di flessione!

Serrage incorrect de pièce
Serraggio scorretto del pezzo

Serrage de pièce correct
Serraggio corretto del pezzo



5.6 Lubrification

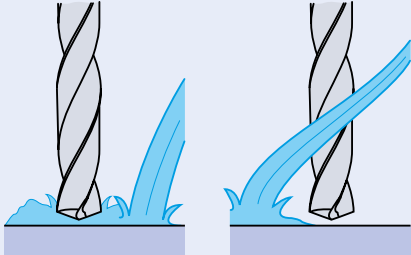
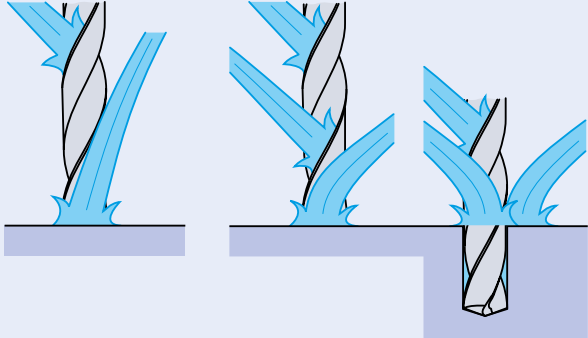
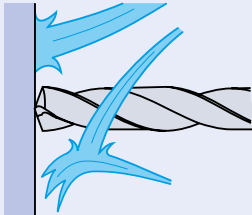
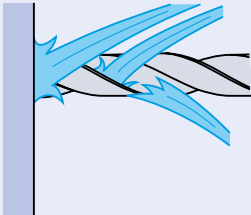
En cas de profondeur de perçage supérieure à $2 \times D$, nous recommandons d'utiliser la lubrification interne. À partir de $5 \times D$, la lubrification interne est absolument nécessaire. Dans le cas de lubrification externe, il faut assurer une pression suffisante ainsi qu'une alimentation correcte du lubrifiant.

Si possible, trois jets de lubrifiant doivent arriver directement sur le foret hélicoïdal.

5.6 Lubrorefrigerazione

Nel caso di una profondità di foratura superiore a $2 \times D$, raccomandiamo di utilizzare lubrorefrigerazione interna. A partire da $5 \times D$, la lubrorefrigerazione interna è assolutamente necessaria. Nel caso di lubrorefrigerazione esterna, bisogna assicurare una pressione sufficiente ed anche un'alimentazione corretta del lubrorefrigerante.

Se possibile, tre getti di lubrorefrigerante devono arrivare direttamente sulla punta elicoidale.

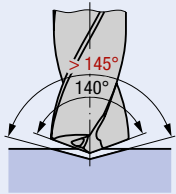
	Mauvaise lubrification Lubrorefrigerazione scarsa	Bonne lubrification Lubrorefrigerazione optimale
Usinage vertical Lavorazione verticale		bonne buona optimale migliore 
Usinage horizontal Lavorazione orizzontale		



5.7 Angle de pointe

Centrage et avant-trou de guidage

En cas d'une sortie d'outil longue due au porte-outil, il est nécessaire réaliser un centrage, ou mieux un avant-trou de guidage. En cas d'une longueur d'outil supérieure à $8 \times D$, nous recommandons de faire le perçage à une avance réduite ou de réaliser un centrage ou bien un avant-trou de guidage.



Centrage

L'angle de pointe du foret préparatoire doit être supérieur à celui du foret qui suit. Nous recommandons l'utilisation des forets EF-Drill selon DIN 6537 K. Le centrage ne doit pas être plus profond que la longueur de pointe l_5 .

Centratura

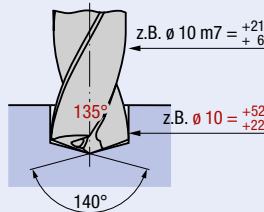
L'angolo fra i taglienti dello svasatore deve essere superiore a quello della punta elicoidale. Raccomandiamo l'impiego di punte EF-Drill secondo DIN 6537 K. La centratura non deve essere più profonda della lunghezza l_5 della punta.

Avant-trou de guidage

Il est important que l'angle de pointe et le diamètre du premier foret soient supérieurs à ceux du foret suivant. Une profondeur d'avant-trou de $1 \times D$ est suffisante.

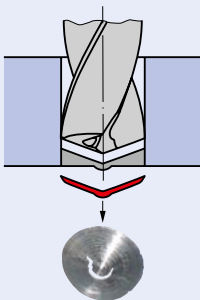
Preforo di guida

È importante che il diametro e l'angolo fra i taglienti della punta pilota siano superiori a quelli della punta elicoidale. Una profondità del preforo di guida di $1 \times D$ è sufficiente.



5.8 Influence de l'angle de pointe

5.8 Influsso dell'angolo fra i taglienti

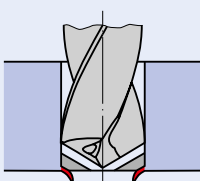


Angle de pointe standard 140° (EF-Drill)

- Pointe rigide
- Copeaux courts
- Bon centrage
- Faible besoin de puissance
- Couple réduit
- Formation d'opercule
- Réduction de la formation de bavures
- Durée de vie élevée

Angolo fra i taglienti standard 140° (EF-Drill)

- Punta rigida
- Trucioli corti
- Buona centratura
- Assorbimento di potenza ridotto
- Momento torcente ridotto
- Formazione di coperchi di uscita
- Riduzione della formazione di bave
- Durata elevata dell'utensile



Angle de pointe 118°

- Pointe instable
- Couple élevé
- Besoin élevé de puissance
- Arêtes principales instables
- Formation d'opercule réduite
- Bavures lors de la sortie de l'outil

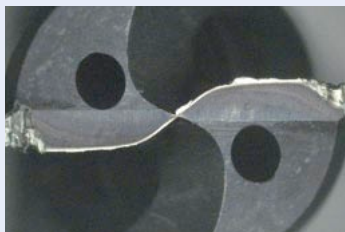
Angolo fra i taglienti 118°

- Punta instabile
- Momento torcente elevato
- Assorbimento di potenza ridotto
- Taglienti principali instabili
- Formazione di coperchi ridotta
- Formazione di bave nell'uscita dell'utensile



5.9 Problèmes, causes possibles et solutions lors du perçage

5.9 Problemi, possibili cause e soluzioni nella foratura



Problèmes:

- Usure excessive des arêtes
- Arête rapportée
- Usure des listels

Causes possibles:

- Temps d'usinage trop longs
- Température élevée et/ou frottement
- Défaut de concentricité > 0,02 mm
- Serrage instable de la pièce ou de l'outil
- Lubrifiant à teneur en huile trop faible

Solutions:

- Changement et affûtage à temps du foret hélicoïdal
- Augmentation du volume du lubrifiant
- Utilisation de lubrifiants à teneur en huile plus élevée ou bien avec des additifs
- Réduction de la vitesse de coupe
- Diminution de l'avance lors du perçage

Problemi:

- Usura eccessiva dei taglienti
- Tagliente di riporto
- Usura dei margini di guida

Cause possibili:

- Utilizzato per troppo tempo
- Temperatura elevata e/o frizione
- Eccentricità > 0,02 mm
- Serraggio instabile del pezzo o dell'utensile
- Lubrificante con percentuale di olio troppo bassa

Soluzioni:

- Cambio e riaffilatura della punta elicoidale prima della rottura
- Aumento della portata del lubrificante
- Utilizzo di lubrificanti con percentuale di olio maggiore oppure con additivi
- Riduzione della velocità di taglio
- Diminuzione dell'avanzamento nell'uscita da fori passanti



Problème:

- Ecaillage des becs

Causes possibles:

- Avance excessive
- Mouvement de la pièce lorsque le foret débouche
- Machine instable
- Glissement du foret hélicoïdal à cause d'un serrage d'outil trop faible
- Défaut de concentricité > 0,02 mm

Solutions:

- Amélioration du serrage de pièce
- Changement du porte-outil, p. ex. système de serrage type PGR ou mandrin hydraulique
- Réduction de l'avance

Problema:

- Scheggiature sugli spigoli taglienti

Cause possibili:

- Avanzamento eccessivo
- Movimento del pezzo durante la penetrazione della punta
- Macchina instabile
- Slittamento della punta elicoidale a causa di un serraggio dell'utensile non sufficiente
- Eccentricità > 0,02 mm

Soluzioni:

- Miglioramento del serraggio del pezzo
- Cambio del porta-utensile, p. es. sistema di serraggio tipo PGR o mandrino idraulico
- Riduzione dell'avanzamento



Problème:

- Perte du revêtement sur le listel

Causes possibles:

- Frottement excessif
- Sortie inclinée
- Matériau collant de la pièce
- Trop de réaffûtages (épaisseur de revêtement trop importante)

Solutions:

- Utilisation de lubrifiants à teneur en huile plus élevée ou bien avec des additifs
- Réduction de l'avance lors de la sortie
- Réduction du nombre d'affûtages

Problema:

- Perdita del rivestimento sul margine di guida

Cause possibili:

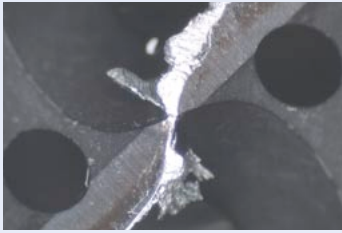
- Frizione eccessiva
- Uscita inclinata
- Materiale del pezzo che incolla
- Troppe riaffilature (spessore del rivestimento troppo elevato)

Soluzioni:

- Utilizzazione di lubrificanti con percentuale di olio maggiore oppure con additivi
- Riduzione dell'avanzamento durante l'uscita
- Riduzione del numero di riaffilature

5.9 Problèmes, causes possibles et solutions lors du perçage

5.9 Problemi, possibili cause e soluzioni nella foratura



Problème:

- Arête rapportée sur le bec du foret

Causes possibles:

- Paramètres de coupe erronés
- Usure trop élevée de la face en dépouille
- Arêtes endommagées
- Mauvaise qualité du lubrifiant

Solutions:

- Utilisation de lubrifiants à teneur en huile plus élevée ou bien avec des additifs
- Augmentation de la vitesse de coupe
- Réduction de l'avance
- Changement de l'outil

Problema:

- Tagliente di riporto sul tagliente principale

Cause possibili:

- Parametri di taglio errati
- Usura troppo elevata della spoglia frontale
- Taglienti danneggiati
- Cattiva qualità del lubrificante

Soluzioni:

- Utilizzo di lubrificanti con percentuale di olio maggiore oppure con additivi
- Aumento della velocità di taglio
- Riduzione dell'avanzamento
- Cambio dell'utensile



Problème:

- Écaillage de l'arête transversale

Causes possibles:

- Vibrations
- Défaut de concentricité > 0,02 mm
- Rugosité ou inclinaison de la surface de la pièce

Solutions:

- Réduction de l'avance
- Changement du porte-outil, p. ex. système de serrage type PGR ou mandrin hydraulique
- Amélioration de la surface de pièce (p. ex. surfaçage)

Problema:

- Distacchi nel tagliente trasversale

Cause possibili:

- Vibrazioni
- Eccentricità > 0,02 mm
- Rugosità o inclinazione della superficie del pezzo

Soluzioni:

- Riduzione dell'avanzamento
- Cambio del porta-utensile, p. es. sistema di serraggio tipo PGR oppure mandrino idraulico
- Miglioramento della superficie del pezzo (p. es. lamatura)





5.10 Questionnaire technique: Forets hélicoïdaux en carbure monobloc EF-Drill

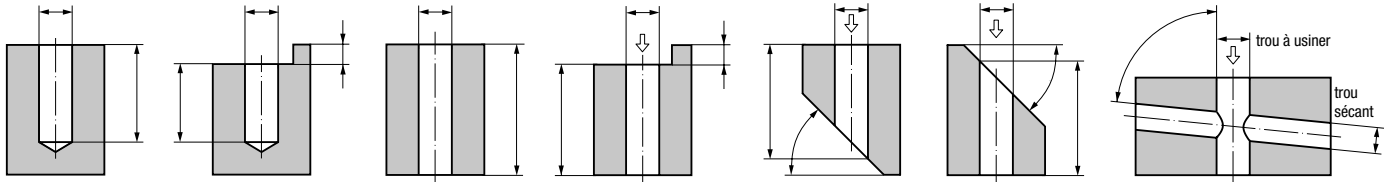
Société:
 Contact:
 Téléphone:
 Fax:
 E-mail:

Diamètre de perçage:
 Tolérance du trou:
 Version du foret:
 Code article:
 Projet:

Désignation de la pièce à usiner:

Forme du trou (veuillez indiquer les cotes):

⇒ = Sens d'usinage

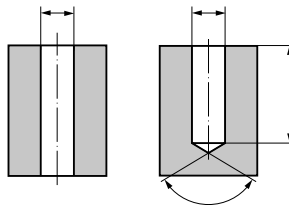


Pré-usinage:

Surface: ☐ tournée/fraisée ☐ brute ☐ brute de fonderie ☐ autre:

Avant-trou de guidage:

☐ sans
☐ percé
☐ brut de fonderie
☐ autre:



Machine:

Fabricant:

Type:

Puissance d'entraînement: kW

☐ Horizontal ☐ Outil rotatif

☐ Vertical ☐ Outil fixe

Données de coupe:

Nbre de tours n: min⁻¹

Vitesse de coupe v_c: m/min

Avance f: mm/U

Vitesse d'avance v_f: mm/min

Type de queue:

Diamètre de queue: mm

Type de queue: ☐ DIN 6535 ☐ HA ☐ HE

Lubrification:

Lubrification interne: ☐ non ☐ oui Pression: bars

Type: ☐ Huile ☐ Émulsion: %

☐ MMS ☐ À sec / Air comprimé

Quantité:

Rempli par:

Matière à usiner:

Désignation:

Condition de traitement:

Résistance: N/mm²

Dureté: Allongement: %

☐ Copeaux courts

☐ Copeaux longs

Outil à préconiser:

Type:

Code article:

Diamètre de queue: mm

Type de queue: ☐ DIN 6535 ☐ HA ☐ HE

Particularité:

Outils déjà utilisés (fabricant):

Durée de vie: (Nbre de perçages)

Course d'outil: m

Date / signature:



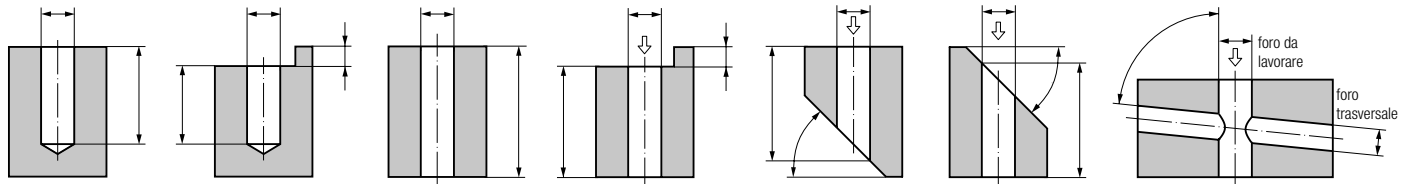
5.10 Questionario tecnico: Ponte elicoidali in metallo duro integrale EF-Drill

Ditta:
 Contatto:
 Tel.:
 Fax:
 E-mail:

Diametro del foro:
Tolleranza del foro:
Tipo di punta:
Nr. articolo:
Progetto:

Descrizione del pezzo:

Forma del preforo (indicare le dimensioni):

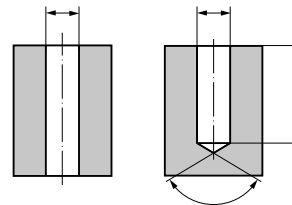


Prelavorazione del pezzo:

Superficie: ☐ tornita/fresata ☐ grezza ☐ di fusione ☐ altro:

Preforo di guida:

- ☐ senza
- ☐ forato
- ☐ di fusione
- ☐ altro:



Macchina:

Prodotto da:

Tipo:

Potenza: kW

- ☐ Orizzontale ☐ Utensile rotante
- ☐ Verticale ☐ Utensile fisso

Dati di taglio:

Numero di giri n: min⁻¹

Velocità di taglio v_c : m/min

Avanzamento f: mm/tour

Velocità di avanzamento v_f : mm/min

Forma del gambo:

Diametro del gambo: mm

Esecuzione del gambo: ☐ DIN 6535 ☐ HA ☐ HE

Raffreddamento:

Lubrorefrigerazione interna: ☐ no ☐ si Pressione: bar

Tipo: ☐ Olio ☐ Emulsione: %

☐ MMS ☐ Secco / Aria compressa

Quantità:

Compilato da:

Materiale del pezzo da lavorare:

Denominazione:

Condizione di trattamento:

Resistenza a trazione: N/mm²

Durezza: _____ Dilatazione: _____ %

- ☐
- a truciolo corto
- ☐
- a truciolo lungo

Utensile consigliato:

Esecuzione:

Nr. articolo:

Diametro del gambo: mm

Esecuzione del gambo: ☐ DIN 6535 ☐ HA ☐ HE

Particolarità:

Utensili in uso (fabbricante):

Durata utensile: (Numero di fori)

Vita dell'utensile: m

Data / firma:





Calibres de contrôle

Calibri filettati

Les calibres filetés sont la méthode **recommandée** pour le contrôle des filets.

Un système de contrôle a été défini avec l'objectif de garantir l'interchangeabilité illimitée des pièces comportant un filet.

I calibri filettati sono il metodo **consigliato** per il controllo di filettature.

Un sistema di controllo è stato definito con lo scopo di garantire l'intercambiabilità illimitata di pezzi con filettature.





6.1	Informations générales Informazioni generali	142
6.2	Avantages des calibres de contrôle EMUGE Vantaggi dei calibri filettati EMUGE	142
6.3	Calibres de contrôle EMUGE – Méthode de contrôle pour la perfection Calibri filettati EMUGE – Controllare alla perfezione	143
6.4	Calibres filetés pour filets intérieurs et calibres lisses pour diamètres de noyau Calibri filettati per filettature interne e calibri lisci per diametri di nocciolo	144 - 145
6.5	Calibres filetés pour filets extérieurs et calibres lisses pour diamètres extérieurs du filet Calibri filettati per filettature esterne e calibri lisci per diametri esterni del filetto	146 - 147
6.6	Tampons filetés pour le contrôle de la profondeur taraudée «analogique» et «digital» Calibri a tampone filettati per la misurazione della profondità filettata “analogici” e “digitali”	148 - 150
6.7	Tampons lisses pour trous selon DIN 7162 Calibri a tampone lisci per fori secondo DIN 7162	150
6.8	Bagues lisses pour arbres selon DIN 7162 Calibri ad anello lisci per alberi secondo DIN 7162	151
6.9	Calibrage d’autres filets Controllo di altri filetti	152 - 153
6.10	Service de calibrage – Calibres et outils de mesure Servizio di calibratura – Calibri e strumenti di misura	154 - 155
6.11	Logiciel pour la gestion des moyens de contrôle KalimeroNet Software KalimeroNet per la gestione degli strumenti di misura	156



6.1 Informations générales

Pour le filetage Métrique ISO, un système de contrôle est défini dans la DIN ISO 1502 avec l'objectif de garantir l'interchangeabilité illimitée des pièces comportant un filet.

Les suivants principes de base sont appliqués:

1. Le fabricant ne peut pas fournir une pièce avec un filet ayant une mesure effective en dehors des limites définies (p. ex. le diamètre sur flancs et le diamètre d'appariement sur flancs).
2. Le client ne peut pas rejeter une pièce avec un filet ayant une mesure effective dans les limites définies (p. ex. le diamètre sur flancs et le diamètre d'appariement sur flancs).

Dans la réalisation de filets actuelle, sont également utilisées d'autres méthodes de contrôle, p. ex. la mesure au moyen d'appareils de mesure. Lors de l'utilisation d'autres méthodes, il faut s'assurer que ces méthodes mènent au même résultat.

En cas de doute, les calibres préconisés dans la norme DIN ISO 1502 sont décisifs pour le contrôle du filetage Métrique ISO.
Pour autres systèmes de filetage (p. ex. filetages américains), d'autres normes de calibres s'appliquent.

Si le contrôle lors de la production s'effectue principalement par mesure, il est absolument nécessaire réaliser un contrôle par échantillonnage avec les calibres normalisés. La température de référence pour les calibres et les pièces lors de la mesure est 20 °C. Si le contrôle est effectué à autre température, il faut considérer les coefficients de dilatation.

6.1 Informazioni generali

Per la filettatura ISO Metrica, il sistema di controllo è definito dalla norma DIN ISO 1502 con lo scopo di garantire l'intercambiabilità illimitata di pezzi con filettature.

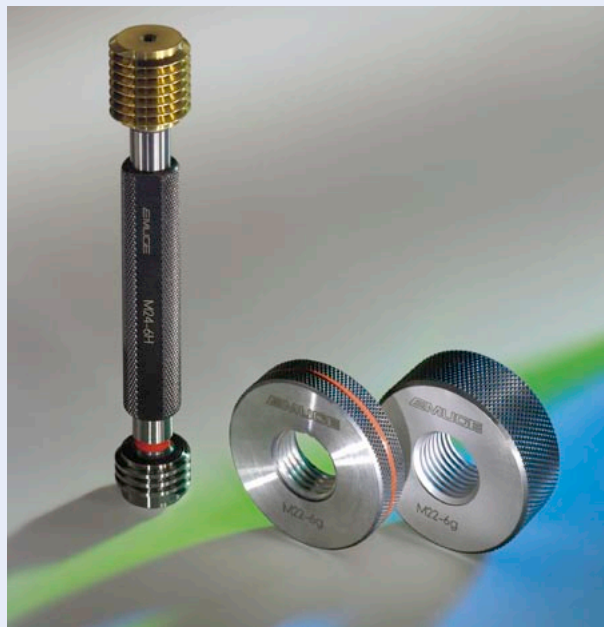
I principi di base sono i seguenti:

1. Il fabbricante non può fornire un pezzo con un filetto con misura effettiva al di fuori dei limiti definiti (p. es. il diametro medio o il diametro medio d'accoppiamento).
2. Il cliente non può scartare un pezzo con un filetto con misura effettiva entro i limiti definiti (p. es. il diametro medio o il diametro medio d'accoppiamento).

Nella produzione di filettature attuale vengono utilizzati anche altri metodi di controllo, p. es. la misurazione per mezzo di apparecchi di misurazione. Nell'applicazione di altri metodi bisogna assicurarsi che questi metodi portino allo stesso risultato.

Nel caso di dubbio, i calibri consigliati nella norma DIN ISO 1502 sono decisivi per il controllo della filettatura ISO Metrica.
Per altri sistemi di filettatura (p. es. filettature americane) vengono applicate, per i calibri, altre norme.

Se il controllo nella produzione viene effettuato principalmente tramite misurazione, è assolutamente necessario realizzare un controllo a campione con calibri normalizzati. La temperatura di riferimento per i calibri ed i pezzi nella misurazione è 20 °C. Se il controllo è effettuato ad altra temperatura, bisogna considerare i coefficienti di dilatazione termica.



6.2 Avantages des calibres de contrôle EMUGE

- En acier à calibre vieilli, pour une haute précision dimensionnelle
- Dureté supérieure à la valeur minimale normalisée
- Revêtement TIN possible pour assurer une meilleure résistance à l'usure du côté entre
- Stock très important en dimensions et tolérances standard ou spéciales
- Délai de livraison court
- Calibres spéciaux sur demande
- Certificat de contrôle sur demande (fait par le laboratoire de contrôle indépendant DECOM)
- Marquage gratuit selon indications spécifiques du client sur tout calibre neuf standard et spécial

6.2 Vantaggi dei calibri filettati EMUGE

- In acciaio invecchiato per calibri, garantisce alta precisione dimensionale
- Durezza superiore al valore minimo standard richiesto
- Rivestimento TIN possibile per assicurare la migliore resistenza all'usura del lato passa
- Grande disponibilità di magazzino in dimensioni e tolleranze standard e speciali
- Termini di consegna ridotti
- Calibri speciali su richiesta
- Certificato di controllo su richiesta (prodotto dal laboratorio di controllo indipendente DECOM)
- Marcatura gratuita secondo indicazioni specifiche del cliente su ogni calibro nuovo standard e speciale

6.3 Calibres de contrôle EMUGE – Méthode de contrôle pour la perfection

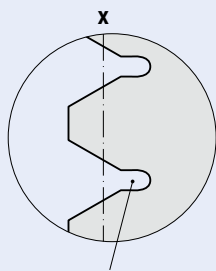
6.3 Calibri filettati EMUGE – Controllare alla perfezione

Les tampons entre à partir du dia. 5,5 mm ont une **rainure de nettoyage**, ce qui permet un bon contrôle même dans les conditions difficiles

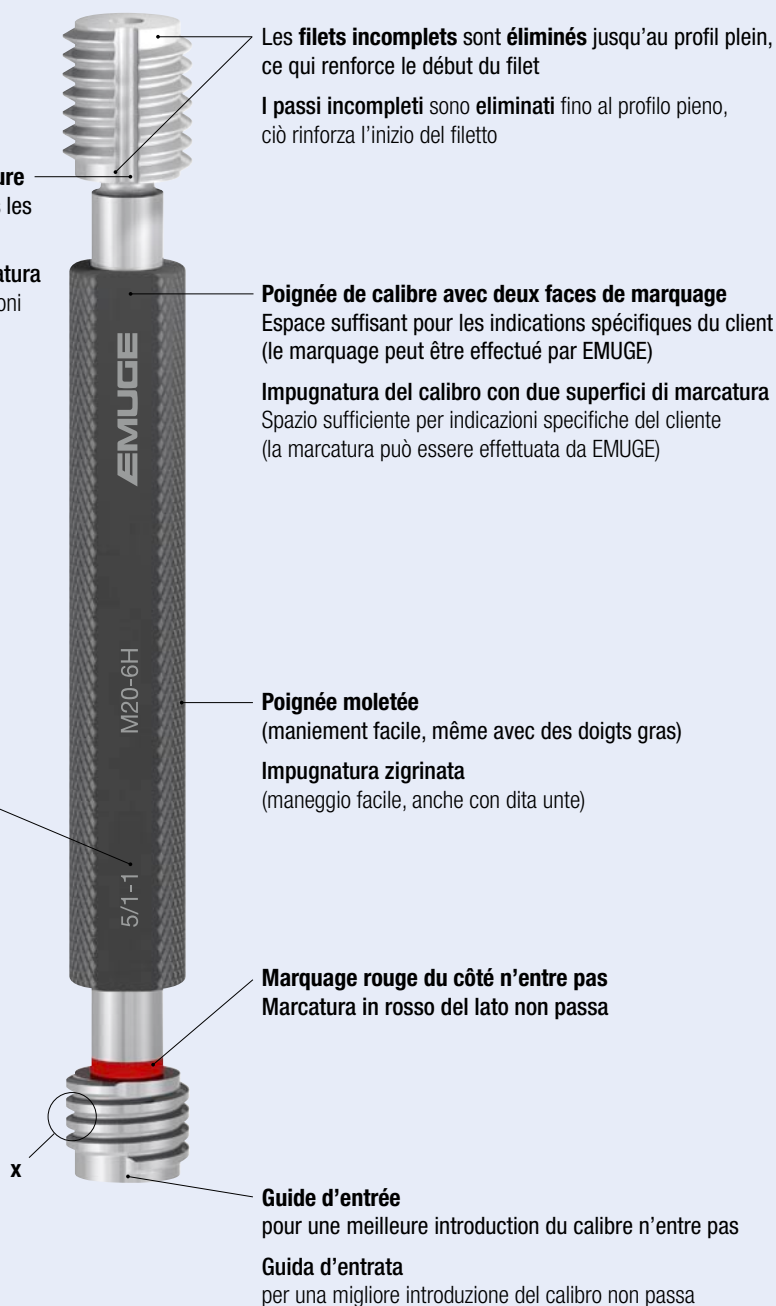
Da $\varnothing$ 5,5 mm ogni calibro a tampone passa ha una **scanalatura di pulizia**, ciò permette un controllo buono anche in condizioni difficili

N° d'identification individuel de tout calibre assure le suivi de fabrication du calibre dans le système de fabrication EMUGE

Nr. d'identificazione dei calibri permette di verificare il calibro nel sistema di fabbricazione EMUGE



Fond de filet dégagé sur les calibres n'entre pas
Spoglia di sicurezza del nocciolo del calibro non passa



≤ $\varnothing$ 40 mm

Forme R selon DIN 2240-1 avec emmanchement conique.
Côtés entre et n'entre pas sur une poignée de calibre.

> $\varnothing$ 40 mm et ≤ $\varnothing$ 200 mm

Similaire DIN 2240-2 avec fixation par billes.
Chaque côté sur une poignée de calibre.
Stabilité élevée lors du contrôle du calibre par le procédé de mesure sur trois piges.

≤ $\varnothing$ 40 mm

Forma R secondo DIN 2240-1 con fissaggio conico.
Lati passa e non passa su un'unica impugnatura.

> $\varnothing$ 40 mm e ≤ $\varnothing$ 200 mm

Simile DIN 2240-2 con fissaggio a sfere.
Lati passa e non passa su impugnature singole.
Alta sicurezza nel controllo del calibro grazie al procedimento di misura a 3 fili.



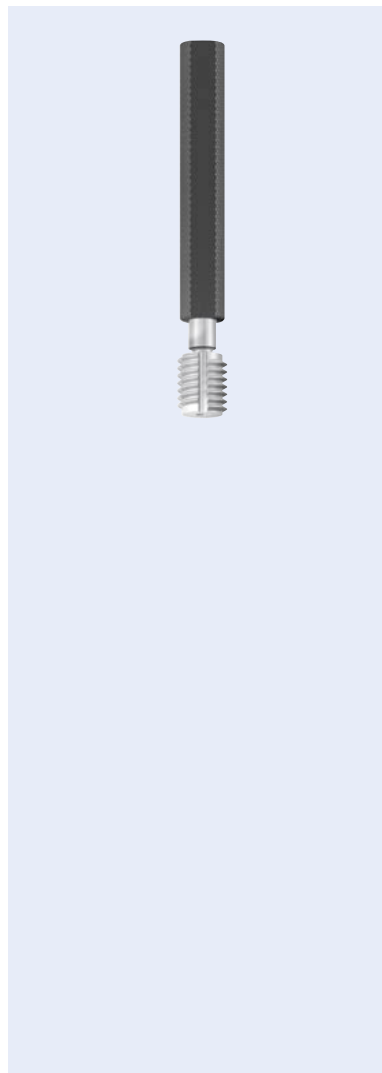
6.4 Calibres filetés pour filets intérieurs et calibres lisses pour diamètres de noyau

Le contrôle du taraudage s'effectue au moyen d'un tampon fileté entre et d'un tampon fileté n'entre pas. Jusqu'au diamètre de filet 40 mm le tampon fileté entre et le tampon fileté n'entre pas sont montés sur une poignée et sont désignés comme tampon fileté entre/n'entre pas. Pour des cas exceptionnels, les poignées pour tampons filetés entre/n'entre pas jusqu'au diamètre de filet 62 mm sont normalisées dans la DIN 2240-2. Pour le contrôle du diamètre de noyau du taraudage, nous recommandons l'utilisation d'un tampon entre/n'entre pas lisse.

6.4 Calibri filettati per filettature interne e calibri lisci per diametri di nocciolo

Il controllo della filettatura è effettuato per mezzo di un calibro a tampone filettato passa e un calibro a tampone filettato non passa. Fino al diametro di filetto 40 mm i lati passa e non passa sono montati su un'unica impugnatura e sono denominati: calibro a tampone passa/non passa. Per casi eccezionali, le impugnature per calibri a tampone passa/non passa fino a diametro di filetto 62 mm sono normalizzate nella DIN 2240-2. Per il controllo del diametro di nocciolo della filettatura interna, raccomandiamo di utilizzare un calibro a tampone (liscio) passa/non passa.

G-GUT-LD



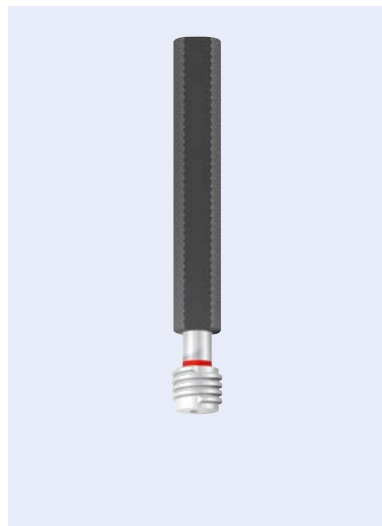
Tampon fileté entre

- Le tampon fileté entre contrôle ce que l'on nomme la cote d'appariement du filet et la possibilité d'introduction. Il contrôle la cote minimale du diamètre sur flancs du taraudage D_2 , y compris certaines déviations de forme dans le filet, p. ex. des déviations du pas et de l'angle de profil du filet. En plus, il contrôle la cote minimale du dia. extérieur. Le diamètre de noyau D_1 du taraudage n'est pas contrôlé.
- Il faut pouvoir visser le tampon fileté entre manuellement, sans forcer, sur toute la profondeur taraudée de la pièce. L'usure admissible du tampon fileté entre est déterminé par la méthode de mesure sur trois piges. Le tampon fileté entre est exposé à une usure plus forte et doit être contrôlé régulièrement. EMUGE recommande utiliser des tampons filetés entre avec couche en chrome dur ou avec revêtement TIN.
- Dimensions du tampon fileté entre selon DIN 2281 et DIN 2282.
- Le tampon fileté entre présente un profil plein du filet sur toute la longueur filetée. Pour assurer le contrôle du pas, la longueur du tampon fileté ne doit être inférieure à 80% de la longueur taraudée. Les tampons filetés entre EMUGE à partir de dia. 5,5 mm ont une rainure de nettoyage.
- Selon DIN ISO 1502, des tampons filetés de réception entre ne sont pas normalisés.
- Nous recommandons d'utiliser toujours les tampons filetés neufs pour la production et les tampons filetés qui se trouvent à la limite d'usure pour la réception.

Calibro a tampone filettato passa

- Il calibro a tampone filettato passa controlla la cosiddetta misura d'accoppiamento del filetto e la possibilità d'avvitamento. Controlla la misura minima del dia. medio della filettatura interna D_2 , comprese certe deviazioni di forma nella filettatura, p. es. deviazioni del passo e dell'angolo di profilo del filetto. In più, controlla la misura minima del diametro esterno. Il diametro di preforo D_1 della filettatura interna non viene controllato.
- Bisogna poter avvitare il calibro a tampone filettato passa manualmente, senza forzare, su tutta la profondità filettata del pezzo. L'usura ammissibile del calibro a tampone filettato passa è determinata dal metodo di controllo a tre fili. Il calibro a tampone filettato passa è esposto ad una usura più forte e deve essere regolarmente controllato. EMUGE raccomanda di utilizzare calibri a tampone filettati passa con ricopertura in cromo duro o con rivestimento TIN.
- Dimensioni del calibro a tampone filettato passa secondo DIN 2281 e DIN 2282.
- Il calibro a tampone filettato passa presenta un profilo di filetto pieno su tutta la lunghezza filettata. Per assicurare il controllo del passo, la lunghezza del calibro a tampone filettato non deve essere inferiore all'80% della lunghezza filettata. I calibri a tampone filettati passa EMUGE a partire dal diametro 5,5 mm hanno una scanalatura di pulizia.
- Secondo la norma DIN ISO 1502, i calibri a tampone filettati passa di collaudo minorati, non sono normalizzati.
- Raccomandiamo di utilizzare sempre i calibri a tampone filettati nuovi per la produzione ed i calibri a tampone filettati che si trovano al limite d'usura per il collaudo.

G-AUS-LD



Tampon fileté n'entre pas

- Le tampon fileté n'entre pas contrôle si le dia. sur flancs effectif du taraudage de la pièce dépasse la cote maximale prescrite. Le diamètre extérieur et le diamètre de noyau du taraudage ne sont pas contrôlés.
- Le tampon fileté n'entre pas ne doit pas pouvoir être vissé manuellement, sans forcer, dans le taraudage de pièce sur plus de deux tours (des deux côtés). Les deux tours sont déterminés en dévissant le tampon.
- Le tampon fileté n'entre pas a une longueur filetée de trois filets au moins. Le profil de filet est tronqué au sommet.
- Les calibres sont marqués avec une bague rouge.
- Dimensions selon DIN 2283 et DIN 2284.

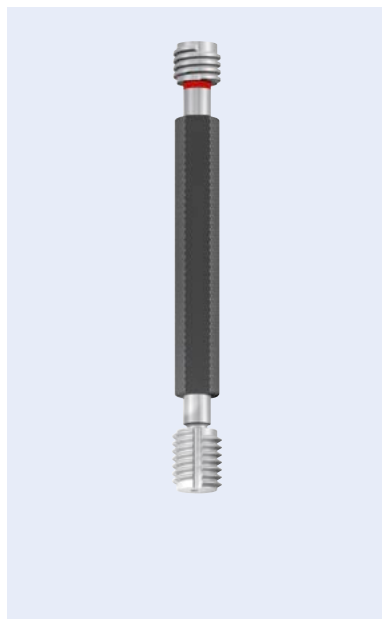
Calibro a tampone filettato non passa

- Il calibro a tampone filettato non passa controlla se il diametro medio effettivo della filettatura interna del pezzo supera la misura massima prescritta. Il diametro esterno ed il diametro di preforo della filettatura interna non vengono controllati.
- Il calibro a tampone filettato non passa non deve poter essere avvitato manualmente, senza forzare, nella filettatura interna del pezzo per più di due giri (dai due lati della filettatura). I due giri vanno controllati svitando il calibro a tampone.
- Il calibro a tampone filettato non passa ha una lunghezza filettata di almeno tre filetti. Il profilo del filetto ha la cresta ridotta.
- I calibri sono marcati con un anello rosso.
- Dimensioni secondo DIN 2283 e DIN 2284.

6.4 Calibres filetés pour filets intérieurs et calibres lisses pour diamètres de noyau

6.4 Calibri filettati per filettature interne e calibri lisci per diametri di nocciolo

G-GR-LD



Tampon fileté entre/n'entre pas

- Le tampon fileté entre/n'entre pas est la combinaison d'un tampon fileté entre et d'un tampon fileté n'entre pas sur une poignée.
- Les dimensions du tampon fileté entre/n'entre pas sont définies jusqu'au diamètre nominal 40 mm selon DIN 2280. La fonction correspond à celle des tampons filetés entre et n'entre pas décrits auparavant.

Calibro a tampone filettato passa/non passa

- Il calibro a tampone filettato passa/non passa è la combinazione di un calibro a tampone filettato passa e di un calibro a tampone filettato non passa su un'unica impugnatura.
- Le dimensioni del calibro a tampone filettato passa/non passa sono definite fino al diametro nominale 40 mm dalla norma DIN 2280. La funzione corrisponde a quella dei calibri a tampone filettati passa e non passa descritti sopra.

Glatt-GR-LD



Calibres pour le diamètre de noyau du taraudage

- Le diamètre de noyau du taraudage D_1 est contrôlé au moyen d'un tampon lisse cylindrique entre et n'entre pas ou bien entre/n'entre pas. Étant donné que le diamètre de noyau peut changer lors du taraudage coupant, un contrôle après la finition du taraudage est nécessaire. Il faut principalement contrôler le diamètre de noyau avant le calibrage du diamètre sur flancs du taraudage.
- L'introduction manuelle du tampon lisse entre dans le taraudage de la pièce doit être possible sans forcer.
- Il ne doit pas être possible introduire le tampon lisse n'entre pas dans le taraudage de la pièce, des deux côtés, sur plus d'un pas (1 x P) à partir du début du filet.

Calibri per il dia. di nocciolo della filettatura interna

- Il diametro di nocciolo della filettatura interna D_1 è controllato per mezzo di un calibro a tampone liscio cilindrico passa e di uno non passa oppure passa/non passa. Siccome il diametro di nocciolo può cambiare durante la maschiatura tagliata, un controllo dopo il completamento della filettatura interna è necessario. In linea di principio, si deve controllare il diametro di nocciolo prima del controllo del diametro medio della filettatura interna.
- L'introduzione manuale del calibro a tampone liscio passa nella filettatura interna del pezzo deve essere possibile senza forzare.
- Non deve essere possibile introdurre il calibro a tampone liscio non passa nella filettatura del pezzo, dai due lati, su più di un passo (1 x P) a partire dall'inizio del filetto.



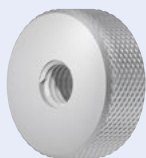
6.5 Calibres filetés pour filets extérieurs et calibres lisses pour diamètres extérieurs du filet

Pour le contrôle de filets extérieurs, la bague filetée entre est utilisée pour le côté entre et la bague filetée n'entre pas pour le côté n'entre pas. Les bagues filetées doivent être contrôlées régulièrement avec des tampons filetés vérificateurs d'usure. Les tampons de contrôle entre et n'entre pas (tampons de vérification) sont utilisés pour le contrôle, en particulier de bagues neuves. Le diamètre extérieur du filet est contrôlé au moyen de bagues lisses entre et n'entre pas ou au moyen de calibres-mâchoires entre et n'entre pas.

6.5 Calibri filettati per filettature esterne e calibri lisci per diametri esterni del filetto

Per il controllo di filettature esterne, il calibro ad anello filettato passa è utilizzato per il lato passa ed il calibro ad anello filettato non passa per il lato non passa. I calibri ad anello filettati devono essere controllati regolarmente con calibri a tampone filettati per controllo d'usura. I calibri a tampone di controllo passa e non passa (calibri a tampone di riscontro) sono utilizzati per il controllo, in particolare di calibri ad anello nuovi. Il diametro esterno del filetto è controllato per mezzo di calibri ad anello lisci passa e non passa oppure per mezzo di calibri a forcella passa e non passa.

G-GUT-LR



Bague filetée entre

- La bague filetée entre contrôle ce que l'on nomme la cote d'appariement du filet extérieur et la possibilité de visser la bague. Elle contrôle la cote maximale du diamètre sur flancs du filetage extérieur D_2 , y compris certaines déviations de forme dans le filet, p. ex. des déviations du pas et de l'angle de profil du filet. De plus, la bague contrôle si la partie de flanc qui est droite est suffisamment longue, c'est-à-dire si le rayon du noyau du filet extérieur ne passe pas trop loin dans le flanc du profil. Par contre le rayon du noyau n'est pas contrôlé. De même le dia. extérieur n'est pas contrôlé par ce calibre.
- La bague filetée entre doit pouvoir se visser manuellement sur toute la longueur du filetage de la pièce sans forcer.
- La bague filetée entre est exposée à une usure plus forte et doit être contrôlée régulièrement au moyen du tampon vérificateur d'usure.
- Il faut noter que pour assurer le contrôle du pas, la longueur filetée de la bague ne doit pas être inférieure à 80% de la longueur du filetage de la pièce.
- Dimensions des bagues filetées entre selon DIN 2285.
- Les bagues filetées entre en version standard sont sans rainure de nettoyage (il est plus facile nettoyer un filetage extérieur avant le contrôle qu'un taraudage).

Calibro ad anello filettato passa

- Il calibro ad anello filettato passa controlla la cosiddetta misura d'accoppiamento della filettatura esterna e la possibilità d'avvitamento del calibro ad anello. Controlla la misura massima del diametro medio della filettatura esterna D_2 , comprese certe deviazioni di forma nella filettatura, p. es. deviazioni del passo e dell'angolo di profilo del filetto. Inoltre il calibro ad anello controlla se la parte diritta del fianco è sufficientemente lunga, cioè se il raggio del nocciolo della filettatura esterna non passa troppo oltre nel fianco del profilo. Il raggio del nocciolo invece non è controllato. Anche il diametro esterno non è controllato da questo calibro.
- Il calibro ad anello filettato passa deve poter essere avvitato manualmente su tutta la lunghezza della filettatura del pezzo senza forzare.
- Il calibro ad anello filettato passa è esposto ad una usura più forte e deve essere controllato regolarmente per mezzo del calibro a tampone per controllo d'usura.
- Bisogna notare che per assicurare il controllo del passo, la lunghezza filettata del calibro ad anello non deve essere inferiore all'80% della lunghezza filettata del pezzo.
- Dimensioni dei calibri ad anello filettati passa secondo DIN 2285.
- I calibri ad anello filettati passa in versione standard sono senza scanalatura di pulizia (è più facile pulire una filettatura esterna prima del controllo che una filettatura interna).

G-AUS-LR



Bague filetée n'entre pas

- La bague filetée n'entre pas doit contrôler si le diamètre sur flancs effectif du filet extérieur de la pièce reste inférieure à la cote minimale prescrite. Le diamètre extérieur et le diamètre de noyau du filet extérieur ne sont pas contrôlés.
- La bague filetée n'entre pas ne doit pas pouvoir se visser manuellement sur le filetage de la pièce (des deux côtés) sur plus de deux filets ($2 \times P$) sans forcer. Les deux tours sont déterminés en dévissant la bague.
- La bague filetée n'entre pas doit être contrôlée régulièrement avec le tampon vérificateur d'usure.
- La bague filetée n'entre pas a une longueur filetée de trois filets au moins. Le profil du filet est tronqué.
- Les bagues ont un marquage rouge.
- Dimensions selon DIN 2299.

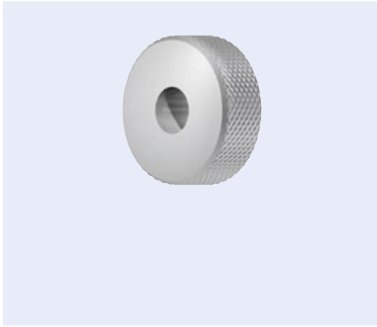
Calibro ad anello filettato non passa

- Il calibro ad anello filettato non passa deve controllare se il diametro medio effettivo della filettatura esterna del pezzo rimane inferiore alla misura minima prescritta. Il diametro esterno ed il diametro di nocciolo della filettatura esterna non sono controllati.
- Il calibro ad anello filettato non passa non deve poter essere avvitato manualmente sulla filettatura del pezzo (dai due lati) per più di due filetti ($2 \times P$) senza forzare. I due giri sono constatati svitando il calibro ad anello.
- Il calibro ad anello filettato non passa deve essere controllato regolarmente con il calibro a tampone per controllo d'usura.
- Il calibro ad anello filettato non passa ha una lunghezza filettata di almeno tre filetti. Il profilo del filetto ha la cresta ridotta.
- I calibri sono marcati con un anello rosso.
- Dimensioni secondo DIN 2299.

6.5 Calibres filetés pour filets extérieurs et calibres lisses pour diamètres extérieurs du filet

6.5 Calibri filettati per filettature esterne e calibri lisci per diametri esterni del filetto

Glatt-GUT-LR



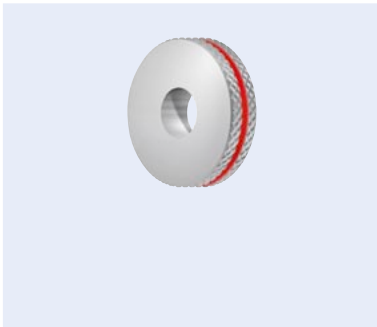
Calibres pour diamètres extérieurs de filetages extérieurs

- Le diamètre extérieur du filetage extérieur est contrôlé au moyen de bagues lisses entre et n'entre pas.
- Étant donné que le diamètre extérieur peut changer lors du taraudage coupant, un contrôle après la réalisation du filetage est nécessaire.
- Il est principalement nécessaire de contrôler le diamètre extérieur du filetage extérieur avant le calibrage du diamètre sur flancs du filet extérieur.
- La bague lisse entre pour le diamètre extérieur du filetage extérieur doit pouvoir s'emmancher sur toute la longueur filetée sans forcer.
- Il ne doit pas être possible d'emmancher la bague lisse de contrôle n'entre pas sur plus de deux filets de la pièce (2 x P) à partir du début du filet.

Calibri per diametri esterni di filettature esterne

- Il diametro esterno della filettatura esterna è controllato per mezzo di calibri ad anello lisci passa e non passa.
- Siccome il diametro esterno può cambiare durante la maschiatura tagliata, un controllo dopo la realizzazione della filettatura è necessario.
- Di principio, è necessario controllare il diametro esterno della filettatura esterna prima del controllo del diametro medio della filettatura esterna.
- Il calibro ad anello liscio passa per il diametro esterno della filettatura esterna deve poter essere spinto su tutta la lunghezza filettata senza forzare.
- Non deve essere possibile spingere il calibro ad anello liscio di controllo non passa su più di due filetti del pezzo (2 x P) a partire dall'inizio del filetto.

Glatt-AUS-LR



6.6 Tampons filetés pour le contrôle de la profondeur taraudée «analogique» et «digital»

Description du tampon fileté pour mesure de la profondeur «analogique»

Le calibre fileté GT permet, en une seule opération, le contrôle du taraudage et la mesure de profondeur utile.

Il est possible de mesurer plusieurs taraudages de même diamètre et de profondeurs différentes. Le calibre fileté GT est aussi l'instrument idéal pour régler une profondeur pour tous les process de taraudage.

La jauge de profondeur graduée garantit une parfaite lisibilité et une mesure exacte et rapide de la cote de profondeur. En outre, le tampon fileté GT répond aux mêmes règles et critères de contrôles comme défini dans la norme DIN ISO 1502 des calibres.

- Simple et sûr – réduit les temps de contrôle de plus de 50%
- Disponibles en 6 tailles de M2 – M24
- Profondeur de contrôle jusqu'à 4 x D
- Facile à ajuster
- Utilisation universelle grâce aux embouts filetés interchangeables
- Tampons filetés revêtus TIN sur demande
- Précision de mesure 0,5 mm
- Vis de blocage de la jauge de profondeur en option

Utilisation du calibre fileté GT «analogique»

Le calibre fileté GT est positionné en face du trou à contrôler et est vissé à fond sans forcer. La profondeur exacte atteinte peut alors être visualisée sur la jauge graduée.

6.6 Calibri a tampone filettati per la misurazione della profondità filettata «analogici» e «digitali»

Descrizione del calibro a tampone filettato per la misurazione della profondità filettata «analogico»

Il calibro a tampone GT permette, in un'operazione sola, il controllo delle filettature e la misurazione delle profondità filettate.

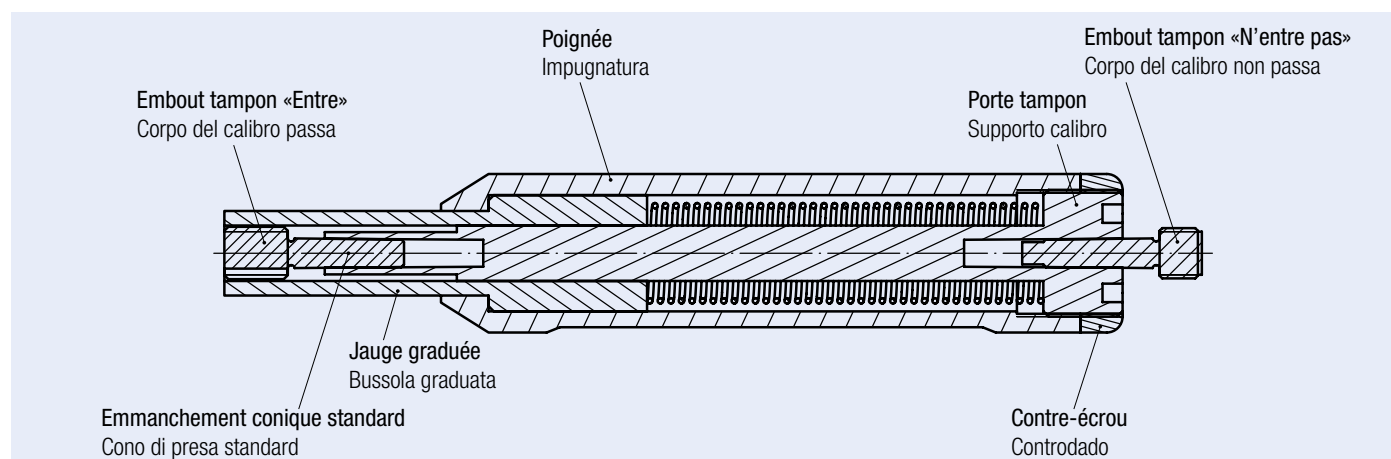
La tipica applicazione è la misurazione di filettature con la stessa dimensione e con profondità differenti. Il calibro a tampone GT è anche lo strumento ideale per definire la profondità di filettatura in tutti i processi di produzione delle filettature interne.

La bussola graduata montata su molla, arretrando, permette una lettura rapida ed esatta della profondità filettata utile. In più il calibro a tampone GT risponde agli stessi criteri di controllo ed alle stesse definizioni fissate nella norma DIN ISO 1502 per calibri differenziali standard.

- Impiego semplice e sicuro – risparmio dei costi di controllo di più del 50%
- Disponibile in 6 grandezze da M2 a M24
- Profondità di filetto misurabili fino a 4 x D
- Regolazione facile
- Impiego universale grazie ai corpi filettati intercambiabili
- Corpi rivestiti TIN a richiesta
- Precisione di misurazione 0,5 mm
- Vite di bloccaggio della bussola graduata a richiesta

Utilizzo del calibro a tampone filettato GT «analogico»

Il calibro a tampone GT va inserito con cautela nella filettatura interna da controllare ed avvitato fino al fondo del filetto. La profondità filettata ottenuta può essere letta all'intersezione fra la bussola graduata e l'impugnatura, sulla scala di profondità.



Échange du tampon fileté GT «analogique»

Si, lors du contrôle périodique, il est constaté que le tampon fileté a atteint sa limite d'usure seul l'embout concerné pourra être changé. Un extracteur adapté à la taille de la jauge de profondeur et un écrou 6 pans permettent de changer facilement le calibre:

1. Serrer délicatement, dans un étau pourvu de mordaches, le manche sur les 2 méplats où le marquage est réalisé.
2. Emmancher l'extracteur en poussant la jauge de profondeur pour prendre appui sur le manche.
3. Visser un écrou 6 pans sur l'embout tampon fileté pour l'extraire.
4. Emmancher le nouvel embout tampon fileté.
5. Retirer le manche de l'étau et l'appuyer contre une surface plane. Avec un maillet taper délicatement sur le nouvel embout pour le coincer dans son cône d'emmanchement.
6. Vérifier la position par rapport à la jauge de profondeur et éventuellement la régler (voir point «Réglage» à la page 150) – le tampon fileté GT est alors prêt à être de nouveau utilisé.

Nous pouvons aussi réaliser cette opération pour vous. Il vous suffit de retourner le tampon fileté GT à EMUGE.

Sostituzione del calibro a tampone GT «analogico»

Se, nel controllo periodico, viene constatato che il calibro a tampone filettato ha raggiunto il limite d'usura lo si può sostituire utilizzando un manicotto d'estrazione ed un dado esagonale:

1. Bloccare, senza forzare, sulla superficie di marcatura il calibro a tampone GT in una morsa da banco fra morsetti lisci.
2. Spingere con il manicotto la bussola graduata, vincendo la pressione della molla, completamente all'interno dell'impugnatura.
3. Applicare un dado esagonale sul corpo del calibro passa ed avvitare fino ad estrarlo dalla sede conica.
4. Introdurre il nuovo corpo del calibro passa nella sede conica.
5. Togliere dalla morsa il calibro a tampone GT e posizionarlo su una superficie piana. Dare un colpo leggero al corpo del calibro passa con un martello di plastica per bloccarlo nella sede conica.
6. Controllare la posizione frontale e, se necessario, regolarla nuovamente (vedi punto «Regolazione» alla pagina 150) – il calibro a tampone GT è pronto per l'impiego.

Naturalmente possiamo cambiare il corpo del calibro nel nostro laboratorio. In questo caso Vi chiediamo di inviarci il calibro a tampone GT.

6.6 Tampons filetés pour le contrôle de la profondeur taraudée «analogique» et «digital»

Description du tampon fileté pour mesure de la profondeur «digital»

Le calibre fileté GT permet, en une seule opération, le contrôle du taraudage et la mesure de profondeur utile.

Il est possible de mesurer plusieurs taraudages de même diamètre et de profondeurs différentes. Le calibre fileté GT est aussi l'instrument idéal pour régler une profondeur pour tous les process de taraudage.

La jauge de profondeur graduée garantit une parfaite lisibilité et une mesure exacte et rapide de la cote de profondeur. En outre, le tampon fileté GT répond aux mêmes règles et critères de contrôles comme défini dans la norme DIN ISO 1502 des calibres.

- Simple et sûr – réduit les temps de contrôle de plus de 50%
- Disponibles en 3 tailles de M4 - M14
- Profondeur de contrôle jusqu'à 2,5 x D
- Facile à ajuster
- Utilisation universelle grâce aux embouts filetés interchangeables
- Tampons filetés revêtus TIN sur demande
- Précision de mesure 0,01 mm
- Vis de blocage de la jauge de profondeur en option

Utilisation du calibre fileté GT «digital»

Pour déterminer la profondeur exacte du filet nous recommandons de visser le tampon fileté GT «digital» à fond. La profondeur atteinte peut alors être visualisée, en mettant l'indicateur à zéro (RESET) et en dévissant le tampon fileté GT de la pièce, avec une précision de 0,01 mm. Ainsi le contrôle est aussi possible dans les positions invisibles.

Caractéristiques du tampon fileté GT «digital»

Display LCD grand contraste hauteur de chiffres 7,5 mm
Grande display LCD ad elevato contrasto e numeri con altezza 7,5 mm



- mm/pouce
- Fonction de blocage de référence
- mm/pollice
- Funzione di "Reference-Lock"

- ON/OFF
- Reset
- ON/OFF
- Reset

Boîtier et touches en matière Ultradur® avec une excellente résistance chimique

Corpo e tasti in materiale Ultradur® con eccellente resistenza agli agenti chimici

Système de mesure étanche à l'eau FPS (Fluid Protected measuring System) avec boîtier étanche. Système de protection IP65 selon EN 60529.

Sistema di misura impermeabile FPS (Fluid Protected measuring System) con corpo sigillato. Sistema di protezione IP65 secondo EN 60529.

Fonction de blocage de référence

1. Zéro flottant
1. Azzerare una volta



Avantages de la fonction de blocage de référence

- Position zéro bloquée
- Erreurs d'utilisation impossibles
- Le tampon fileté GT est toujours prêt à être utilisé

6.6 Calibri a tampone filettati per la misurazione della profondità filettata «analogici» e «digitali»

Descrizione del calibro a tampone filettato per la misurazione della profondità filettata «digital»

Il calibro a tampone GT permette, in un'operazione sola, il controllo delle filettature e la misurazione delle profondità filettate.

La tipica applicazione è la misurazione di filettature con la stessa dimensione e con profondità differenti. Il calibro a tampone GT è anche lo strumento ideale per definire la profondità di filettatura in tutti i processi di produzione delle filettature interne.

La bussola graduata montata su molla, arretrando, permette una lettura rapida ed esatta della profondità filettata utile. In più il calibro a tampone GT risponde agli stessi criteri di controllo ed alle stesse definizioni fissate nella norma DIN ISO 1502 per calibri differenziali standard.

- Impiego semplice e sicuro – risparmio dei costi di controllo del 50%
- Disponibile in 3 grandezze da M4 a M14
- Profondità di filetto misurabili fino a 2,5 x D
- Regolazione facile
- Impiego universale grazie ai corpi dei calibri filettati intercambiabili
- Corpi rivestiti TIN a richiesta
- Precisione di misurazione 0,01 mm
- A richiesta disponibile anche con vite di bloccaggio

Utilizzo del calibro a tampone GT «digitale»

Per determinare la profondità filettata in modo preciso raccomandiamo di avvitare il calibro a tampone GT «digitale» fino al fondo del filetto da misurare. La profondità filettata ottenuta può essere letta, azzerando il display (RESET) e svitando successivamente il calibro a tampone GT dal pezzo, con una precisione di 0,01 mm. Questo consente di eseguire il controllo anche dove risulta difficile leggere direttamente il display.

Caratteristiche del calibro a tampone GT «digitale»

Funzione di «Reference-Lock»

2. Activer la fonction de blocage
2. Attivare la funzione "Lock"



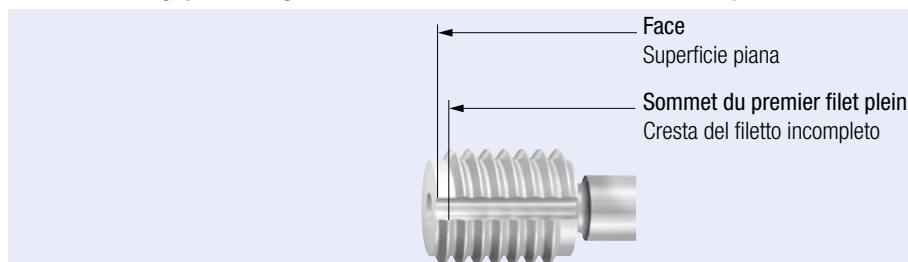
Vantaggi della funzione «Reference-Lock»

- La posizione zero è assicurata
- Nessuna possibilità di utilizzo errato
- Il calibro a tampone GT è sempre pronto per la misurazione



6.6 Tampons filetés pour le contrôle de la profondeur taraudée «analogique» et «digital»

Réglage des tampons filetés pour le contrôle de la profondeur taraudée «analogique» et «digital»



Dans l'industrie, il existe plusieurs interprétations pour le contrôle de la profondeur taraudée avec un tampon «entre». Le tampon fileté GT est facilement ajustable, sans outil supplémentaire, sur une grande plage en longueur. Il est ainsi possible de régler la jauge de profondeur par rapport à la face tampon ou seulement le premier filet plein.

De même, de faibles modifications à l'entrée du taraudage, comme un chanfrein ou un épaulement peuvent être compensées par le réglage. Lors du remplacement du tampon, les variations de longueurs liées aux tolérances de fabrication seront aussi éliminées. Le réglage s'effectue en desserrant l'écrou moleté noir. Il est alors possible en tournant le tampon «N'entre pas» d'avancer ou de reculer le tampon «Entre» par rapport à l'échelle graduée de la jauge de profondeur. L'écrou moleté noir doit être ensuite resserré pour bloquer le pré-réglage en position.

6.6 Calibri a tampone filettati per la misurazione della profondità filettata «analogici» e «digitali»

Regolazione dei calibri a tampone filettati per la misurazione della profondità filettata «analogici» e «digitali»

Nell'industria ci sono diverse interpretazioni sul significato di lunghezza di controllo piena su un calibro a tampone passa. Il calibro a tampone GT è facilmente regolabile, in diverse varianti, senza l'utilizzo di utensili ausiliari. Per esempio è possibile regolare la bussola graduata fino alla superficie piana del calibro passa oppure solamente fino alla cresta del filetto incompleto. È anche possibile tenere in considerazione le interferenze sulla superficie del pezzo come, per esempio, bassifondi o rilievi. Nella sostituzione del calibro a tampone, piccole variazioni di lunghezza, legate alle tolleranze di produzione, possono essere eliminate.

La regolazione viene realizzata sbloccando il controdado. In questa condizione, il supporto calibro all'interno dell'impugnatura può essere spostato in avanti o indietro semplicemente ruotando il corpo del tampone non passa. La posizione desiderata viene fissata bloccando nuovamente il controdado.

6.7 Tampons lisses pour trous selon DIN 7162

Le tampon lisse entre et le tampon lisse n'entre pas sont utilisés pour le contrôle des alésages ajustés. Jusqu'au diamètre d'alésage de 65 mm le tampon entre et le tampon n'entre pas sont montés sur une poignée et sont désignés comme tampon lisse entre/n'entre pas.

6.7 Calibri a tampone lisci per fori secondo DIN 7162

Il calibro a tampone liscio passa e il calibro a tampone liscio non passa sono utilizzati per il controllo di fori calibrati. Fino al diametro del preforo 65 mm i lati passa e non passa sono montati su un'unica impugnatura e sono designati come calibro a tampone liscio passa/non passa.

Glatt-GUT-LD



Tampon lisse entre

- Le tampon lisse entre contrôle la cote minimale du trou, y compris certaines déviations de forme, p. ex. circularité et cylindricité.
- Le tampon lisse entre doit pouvoir s'introduire manuellement, sans forcer, sur toute la longueur du trou.
- Pour augmenter la résistance à l'usure, EMUGE recommande d'utiliser le tampon lisse entre en version chromée dur ou en carbure.
- Dimensions du tampon lisse entre selon DIN 2246 et DIN 2248.

Calibro a tampone liscio passa

- Il calibro a tampone liscio passa controlla la misura minima del foro, comprese certe deviazioni di forma, p. es. circolarità e cilindricità.
- Il calibro a tampone liscio passa deve poter essere inserito manualmente, senza forzare, su tutta la lunghezza del foro.
- Per aumentare la resistenza all'usura, EMUGE raccomanda di utilizzare il calibro a tampone liscio passa con ricopertura in cromo duro o in metallo duro.
- Dimensioni del calibro a tampone liscio passa secondo DIN 2246 e DIN 2248.

Glatt-AUS-LD



Tampon lisse n'entre pas

- Le tampon lisse n'entre pas contrôle si le diamètre du trou dépasse la cote maximale prescrite.
- Le tampon lisse n'entre pas, sans forcer, ne doit pas pouvoir s'introduire manuellement dans le trou.
- Le tampon lisse n'entre pas est marqué avec une bague rouge.
- Dimensions du tampon lisse n'entre pas selon DIN 2247 et DIN 2249.

Calibro a tampone liscio non passa

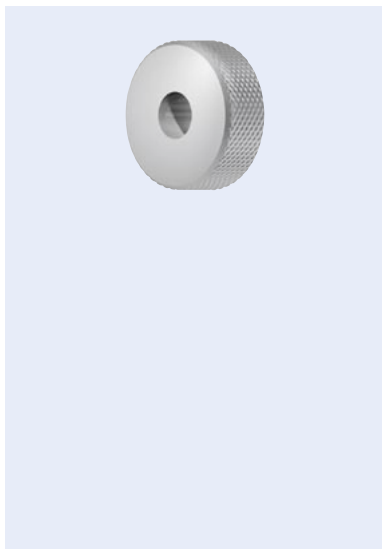
- Il calibro a tampone liscio non passa controlla se il diametro del foro supera la misura massima prescritta.
- Il calibro a tampone liscio non passa non deve essere introdotto manualmente, senza forzare, nel foro.
- Il calibro a tampone liscio non passa è marcato con un anello rosso.
- Dimensioni del calibro a tampone liscio non passa secondo DIN 2247 e DIN 2249.

6.8 Bagues lisses pour arbres selon DIN 7162

La bague lisse entre et la bague lisse n'entre pas sont utilisées pour le contrôle de diamètres d'arbres, en particulier pour des pièces facilement déformables.

6.8 Calibri ad anello lisci per alberi secondo DIN 7162

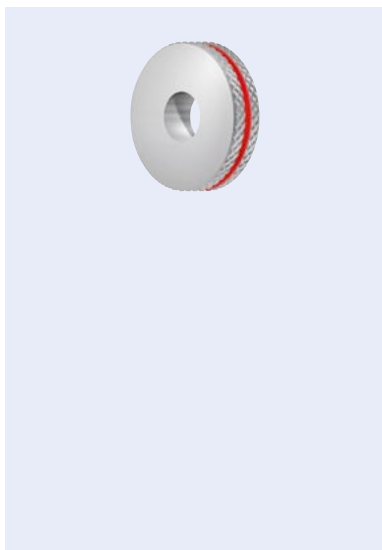
Il calibro ad anello liscio passa e il calibro ad anello liscio non passa sono utilizzati per il controllo di diametri d'alberi, in particolare per pezzi che si deformano facilmente.

Glatt-GUT-LR**Bague lisse entre**

- La bague lisse entre contrôle la cote maximale de l'arbre, y compris certaines déviations de forme, p. ex. circularité et cylindricité.
- Une bague lisse cylindrique entre doit s'apparier manuellement avec l'arbre sur toute la longueur sans forcer.
- Dimensions des bagues lisses entre selon DIN 2250.

Calibro ad anello liscio passa

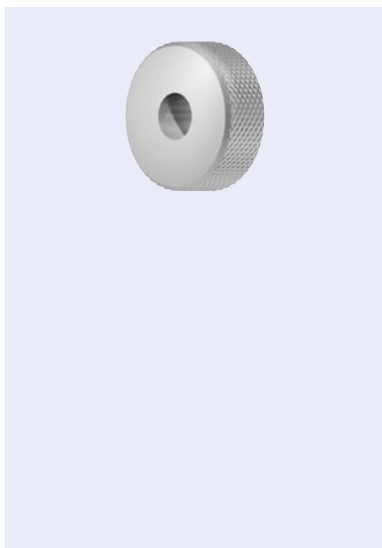
- Il calibro ad anello liscio passa controlla la misura massima dell'albero, comprese certe deviazioni di forma, p. es. circolarità e cilindricità.
- Il calibro ad anello liscio cilindrico deve accoppiarsi manualmente con l'albero su tutta la lunghezza senza forzare.
- Dimensioni dei calibri ad anello lisci passa secondo DIN 2250.

Glatt-AUS-LR**Bague lisse n'entre pas**

- La bague lisse n'entre pas contrôle si l'arbre n'est pas inférieur à la cote minimale prescrite.
- La bague lisse n'entre pas, sans forcer, ne doit pas pouvoir s'emmancher manuellement sur l'arbre sans forcer.
- Dimensions des bagues lisses n'entre pas selon DIN 2254.

Calibro ad anello liscio non passa

- Il calibro ad anello liscio non passa controlla se l'albero non è inferiore alla misura minima prescritta.
- Il calibro ad anello liscio non passa non deve poter spinto manualmente sull'albero senza forzare.
- Dimensioni dei calibri ad anello lisci non passa secondo DIN 2254.

Glatt-Einst-LR**Bagues de réglage lisses**

On différencie entre:

- Bagues de réglage pour instruments de mesure de longueur selon DIN 2250 forme B et
- Bagues de réglage pour alésoirs et pour utilisation générale selon DIN 2250 forme C.

Calibri lisci di azzeramento ad anello

Distinguiamo tra:

- Calibri, ad anello, di azzeramento per strumenti pneumatici di misurazione della lunghezza secondo DIN 2250 forma B
- e
- Calibri, ad anello, di azzeramento per alesatori e per utilizzo generale secondo DIN 2250 forma C.



6.9 Calibrage d'autres filets

Les calibres filetés pour autres types de filets (filet avec joint d'étanchéité, filet conique, filet serré, filet SELF-LOCK, etc.) dévient souvent sensiblement de la forme de calibre normale. Ils sont normalement adaptés au type et à la fonction de ces filets.

Un bon exemple, les calibres filetés pour filetages avec joint d'étanchéité, p. ex. les filetages NPT et NPTF selon norme américaine ou le filetage pas du gaz selon DIN EN 10226 / ISO 7. Dans ces cas, les instructions pour le contrôle de ces filetages doivent être strictement respectées.

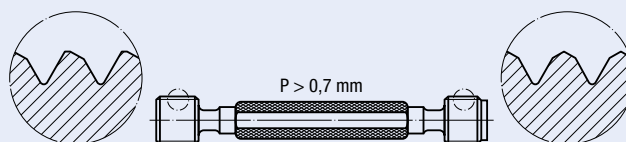
Le contrôle du filet EMUGE SELF-LOCK

Nous recommandons le système de tampons en deux étapes d'EMUGE qui correspond au contrôle classique des calibres entre et n'entre pas. Cette solution est totalement suffisante à la condition que le taraudage LK soit réalisé avec les tarauds EMUGE qui sont fidèles au profil.

Il n'existe aucune norme universelle (p. ex. norme DIN) pour le filet EMUGE SELF-LOCK; c'est pourquoi d'autres fabricants d'outils pourraient utiliser d'autres cotes limites de filetage. Pour cette raison, nous recommandons de contrôler les filets EMUGE SELF-LOCK exclusivement avec les calibres EMUGE SELF-LOCK.

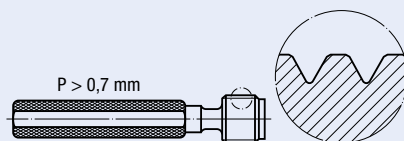
Dans le cas du tampon entre, il est important respecter le sens d'introduction correct. Le côté n'entre pas est approprié pour les deux sens d'introduction.

Le tampon entre/n'entre pas pour le filet EMUGE SELF-LOCK



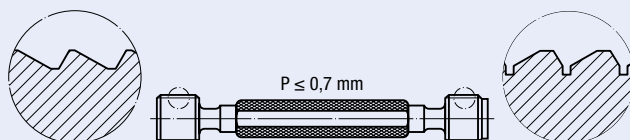
Lors de l'utilisation de peignes de filetage ou de fraises à fileter, nous recommandons d'utiliser en plus le calibre EMUGE HPRG. Ce calibre contrôle le point de rampe inférieur ou bien des erreurs éventuels de l'angle de rampe.

Tampon n'entre pas HPRG pour le filetage EMUGE SELF-LOCK



Le contrôle du profil pas d'artillerie est basé sur le même principe, mais les deux côtés du tampon doivent être introduits dans le même sens que la vis.

Tampon entre/n'entre pas pour le filetage pas d'artillerie EMUGE SELF-LOCK



6.9 Controllo di altri filetti

I calibri filettati per altri tipi di filettatura (filettature con guarnizioni, filettature coniche, filettature per accoppiamento stabile, filettature SELF-LOCK ecc.) deviano spesso sensibilmente dalla forma di calibre normale. Sono normalmente adattati al tipo e alla funzione di queste filettature.

Un buon esempio sono i calibri filettati per filettature coniche con guarnizioni, p. es. le filettature NPT e NPTF secondo norma americana o la filettatura per tubi secondo DIN EN 10226 / ISO 7. In questi casi le istruzioni per il controllo di queste filettature devono essere rigorosamente rispettate.

Controllo a calibre della filettatura EMUGE SELF-LOCK

Raccomandiamo il ns. sistema di controllo in due parti che corrisponde a una combinazione di calibre passa e non passa ed è sufficiente per il controllo della filettatura, se viene assicurato che la filettatura SELF-LOCK viene prodotta con i ns. maschi con profilo corretto.

Non esiste nessuna norma generale (p. es. norma DIN) per la filettatura SELF-LOCK di EMUGE. Altri fabbricanti d'utensili potrebbero quindi lavorare con altre misure limite di filettatura. Per questa ragione raccomandiamo di controllare la filettatura SELF-LOCK di EMUGE esclusivamente con calibri SELF-LOCK di EMUGE.

Nel caso del calibre a tampone passa, è importante rispettare il senso d'avvitamento corretto (lo stesso dell'esecuzione del filetto). Il lato non passa è idoneo per i due sensi d'avvitamento.

Calibro a tampone passa/non passa per filettatura SELF-LOCK di EMUGE

Nell'impiego di pettine per filettare o frese a filettare, raccomandiamo di utilizzare anche il calibre HPRG di EMUGE. Questo calibre controlla il punto di rampa inferiore oppure degli errori eventuali dell'angolo di rampa.

Calibro a tampone non passa HPRG per la filettatura SELF-LOCK di EMUGE

Il controllo del profilo a dente di sega si basa sullo stesso principio, bisogna però fare attenzione sia per il passa che non passa al lato di avvitamento giusto.

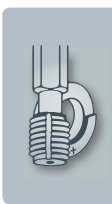
Calibro a tampone passa/non passa per filettatura a dente di sega SELF-LOCK di EMUGE

6.9 Calibrage d'autres filets

6.9 Controllo di altri filetti

Calibres filetés spéciaux

Calibri filettati speciali



6.10 Service de calibrage – Calibres et outils de mesure**Laboratoire de contrôle DECOM chez EMUGE**

EMUGE vous propose une vaste gamme de services pour la vérification des calibres au travers de notre partenaire «DECOM UGK GmbH», qui est un laboratoire de calibrage DKD autonome basé chez EMUGE.

La société «DECOM UGK GmbH» est un laboratoire de calibrage, accrédité par DKD depuis 1998, pour les grandeurs dimensionnelles (p. ex. calibres filetés, montres-compteurs, micromètres indicateurs, comparateurs-amplificateurs, micromètres extérieurs, pieds à coulisse etc.) selon EN/ISO/IEC 17025.

L'équipement de mesure, le personnel et les conditions d'environnement sont soumis au contrôle par l'office de calibrage allemand (DKD).



Accréditation DAR
Certificato DAR

6.10 Servizio di calibratura – Calibri e strumenti di misura**Laboratorio di controllo DECOM presso EMUGE**

EMUGE Vi propone una vasta gamma di servizi per il controllo dei calibri per mezzo del ns. partner DECOM UGK GmbH che è un laboratorio di calibratura indipendente da EMUGE.

La società DECOM UGK GmbH è un laboratorio di calibratura, accreditato dal DKD da 1998, per grandezze dimensionali (p. es. calibri filettati, comparatori, microindicatori, minimetri, micrometri a vite, calibri a corsoio ecc.) secondo EN/ISO/IEC 17025.

Gli strumenti di misura, il personale e le condizioni d'ambiente sono soggetti al controllo per mezzo dell'istituto di calibratura tedesco (DKD).



Laboratoire de calibrage DECOM
Laboratorio di calibratura DECOM



Mesure des tolérances de forme sur des bagues réglables
Misura delle tolleranze di forma sui calibri di azzeramento ad anello

6.10 Service de calibrage – Calibres et outils de mesure

Le contrôle (calibrage) s'effectue en référence aux directives de gestion des moyens de contrôle VDI/VDE/DGQ 2618 et aux directives internes

Veillez également noter nos autres services de calibrage:

- Calibrage DKD
- Gestion des moyens de contrôle – service complet
- Marquage laser de vos moyens de contrôle selon vos indications
- Conteneurs pour le transport de vos moyens de contrôle
- Calibrage d'installations de mesurage fixes
- Logiciel pour la gestion des moyens de contrôle KalimeroNet (voir page 156)

De plus, nous vous proposons un tarif € pour la gestion des moyens de contrôle. En cas d'intérêt, vous pouvez consulter votre contact ou vous pouvez le télécharger par l'internet sous www.decom-ugk.de (le tarif n'est disponible qu'en allemand).

6.10 Servizio di calibratura – Calibri e strumenti di misura

Il controllo (calibratura) viene effettuato conformemente alla direttive di controllo di strumenti di misura VDI/VDE/DGQ 2618 e alle direttive interne

Vi preghiamo di fare attenzione anche ai ns. altri servizi di calibratura:

- Calibratura DKD
- Gestione di strumenti di misura – servizio completo
- Marcatura laser dei Vs. strumenti di misura secondo Vs. indicazioni
- Contenitori per il trasporto dei Vs. strumenti di misura
- Calibratura di dispositivi di misura fissi
- Software per la gestione di strumenti di misura KalimeroNet (vedi pagina 156)

Inoltre Vi offriamo un listino prezzi € per la gestione di strumenti di misura. Potete richiederlo al Vs. contatto oppure scaricarlo dal sito internet www.decom-ugk.de (il listino prezzi è solamente disponibile in tedesco).

DEUTSCHER KALIBRIERDIENST DKD
Kalibrierlaboratorium / Calibration laboratory

Akkreditiert durch die / accredited by the
Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes

DECOM UGK GmbH
Kalibrierschein
Calibration certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

30001
DKD-K-
21401
2009-09

Gegenstand
Object

Gewinde-Gutlehdorn

Hersteller
Manufacturer

EMUGE

Typ
Type

M 30 -6H

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number

1191-203

Auftraggeber
Customer

Mustermann GmbH
Musterstraße 123
12345 Musterstadt

Auftragsnummer
Order No.

Muster

Anzahl Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate

2

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

04.05.2009

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Der DKD ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The DKD is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel
Seal

Datum
Date

04.05.2009

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory

Dipl.-Ing. (FH) S. Göbel

Bearbeiter
Person in charge

S. Maier

Decom UGK GmbH
Nürnberg Str. 95 - 100
91027 Lauf a.d. Pegnitz

Telefon: 09123 - 186403
Telefax: 09123 - 186200
E-Mail: ingfried.gobel@decom-ugk.de

Geschäftsführer:
Ulrike Glomb-Kriemler
Peter Lutzberg
AG Nürnberg HRB 9730

USt-IdNr. Nr.
DE 133 541 469
Konto-Nr. 1000 237 007

Seite 2

Kalibriergegenstand: Gewinde-Gutlehdorn
M 30 -6H

30001
DKD-K-
21401
2009-09

Kalibrierverfahren:
Die Bestimmung des Prüßmaßes für die Berechnung des Flankendurchmessers erfolgt mittels der Dreidrahtmethode. Die Berechnung des Flankendurchmessers aus dem Prüßmaß, den Istparametern des Gewindes sowie der Messdrähtdurchmesser erfolgt nach:
EA-Richtlinie, EA-10/10 "EA Guidelines on the Determination of Pitch Diameter of Parallel Thread Gauges by Mechanical Probing", Ausgabe 04/1999, Option 3, Richtlinie DKD-R 4-3 Blatt 4.8
"Kalibrieren von zylindrischen Gewinde-Einstellnormen, Gewinde-Lehrdornen und -Prüfnormen", Ausgabe 06/2003, Option 5.

Umgebungsbedingungen:
Die Temperatur während der Messung betrug: (20 ± 0,5) °C

Normalmessenrichtungen, Normale:
Universal-Längenmessmaschine SIP-MUL 1000 Nr. 1101
Universal-Längenmessmaschine ULM 450 Nr. 5382
Profilprüfgerät Contourrecord 2600 C Nr. KA8206LN
DKD-kalibrierter Parallelendmaßsatz Hersteller KoBa mit der Serien-Nr. DU1001
METAS-kalibrierter Winkelendmaßsatz Hersteller micron metrology mit der Serien-Nr. DU1002 (11287)
METAS-kalibrierter Einstellnorm Hersteller Microtool mit der Serien-Nr. 0282
METAS-kalibrierte Messdrähte mit der Serien-Nr. DU4001

Messergebnisse:
An dem Kalibriergegenstand wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Gewindebestimmungsgrößen gemessen. Die Ergebnisse sind Mittelwerte aus den Messungen in verschiedenen Abständen vom Gewindeanfang in je zwei senkrechten Achsschnitten berechnet.

Prüfmerkmal	Soßmaß	Herstellertoleranz	Messwert	Messunsicherheit
Außendurchmesser	30,0160 mm	± 0,0140 mm	30,0176 mm	U = 0,0020 mm
Flankendurchmesser	27,7430 mm	± 0,0070 mm	27,7422 mm	U = 0,0025 mm
Kerndurchmesser max.	25,7060 mm		24,8765 mm	U = 0,0050 mm
Steigung	3,5000 mm	± 0,0050 mm	3,4996 mm	U = 0,0010 mm
Flankenwinkel β	30 °	± 09 °	29° 58 '	U = 03°
Flankenwinkel γ	30 °	± 09 °	30° 06 '	U = 03°

Messunsicherheit:
Angaben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch die Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Werteintervall.

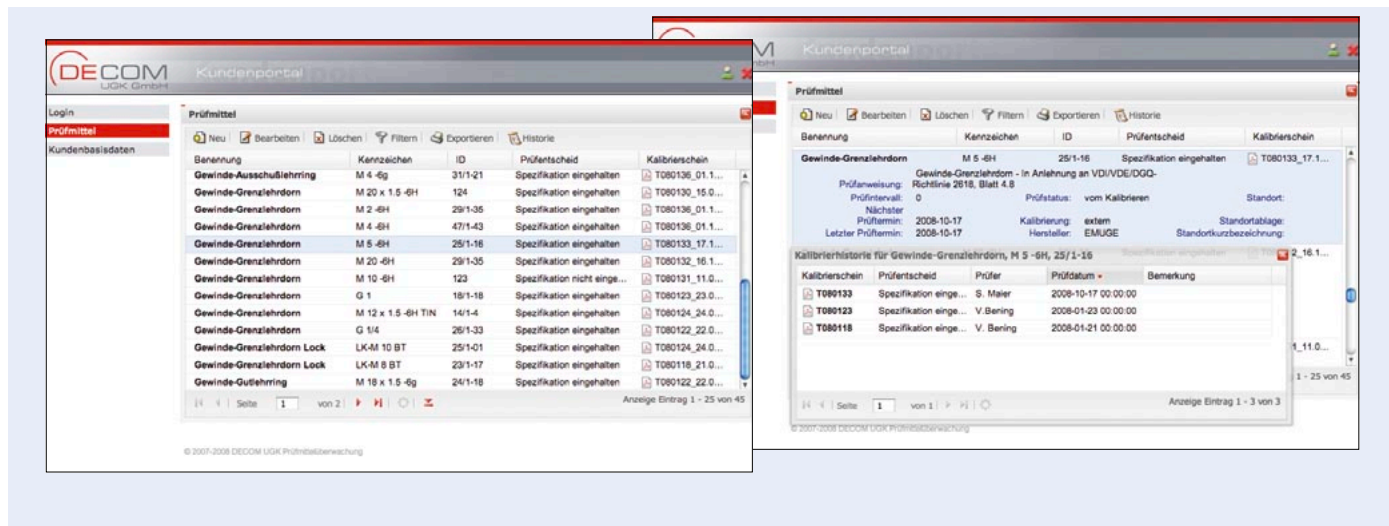
Bemerkung:



Les données et résultats de mesures sont documentés par un certificat d'étalonnage
I dati e risultati della misurazione sono documentati in un certificato di controllo

6.11 Logiciel pour la gestion des moyens de contrôle KalimeroNet

6.11 Software KalimeroNet per la gestione degli strumenti di misura



KalimeroNet – utilisation très facile – certificats d'étalonnage disponibles en ligne dans le monde entier – aucune installation de logiciel nécessaire

Quelles sont les fonctions de KalimeroNet?

- Certificats d'étalonnage immédiatement disponibles en forme PDF
- Mémorisation des données de base des clients, p. ex. positions et stocks
- Instructions de contrôle et de calibrage peuvent être administrées comme fichiers et attribuées au moyen de contrôle
- Accès à tous les calibrages effectués avec historique
- Exportation des données sous Microsoft® Excel® pour les imprimer
- Différentes fonctions de filtre et de recherche, p. ex. selon l'échéance
- Gestion des moyens de mesure calibrés chez vous avec certificat d'étalonnage comme fichier
- Création de profils d'utilisateurs par DECOM UGK

Comment utiliser les performances de KalimeroNet?

Vous avez besoin d'un accès à Internet. L'utilisation de KalimeroNet n'est disponible à travers notre portail qu'aux clients de DECOM UGK. L'utilisation est gratuite.

Comment s'enregistrer dans le portail de clients?

Vous devez vous enregistrer une fois à travers le formulaire en ligne avec vos données personnelles. Après l'enregistrement effectué, l'autorisation à l'accès vous est envoyée par e-mail. Vous pouvez changer après votre mot de passe.

Sous www.decom-ugk.de/user/login à travers l'accès client, vous pouvez vous assurer de l'utilisation facile de KalimeroNet.

Vous pouvez télécharger une brève description de KalimeroNet sur le site internet sous www.decom-ugk.de/hp/download.

KalimeroNet – utilizzo molto facile – certificati di controllo disponibili on-line nel mondo – nessuna installazione di software necessaria

Che funzioni Vi offre KalimeroNet?

- Certificati di controllo immediatamente disponibili in formato PDF
- Memorizzazione dei dati di base dei clienti, p. es. posizioni e magazzini
- Istruzioni di controllo e di calibratura possono essere amministrate come files e attribuite allo strumento di misura
- Accesso a tutte le calibrature effettuate con data base
- Esportazione dei dati con Microsoft® Excel® per stamparli
- Differenti funzioni di filtro e di ricerca, p. es. secondo scadenza
- Gestione degli strumenti di misura calibrati da Voi con certificato di controllo come file
- Creazione di profili d'utente DECOM UGK

Come utilizzare le prestazioni di KalimeroNet?

Avete bisogno di un accesso all'internet. L'utilizzo di KalimeroNet è solamente disponibile attraverso il ns. portale ai clienti DECOM UGK. L'utilizzo è gratuito.

Come registrarsi nel portale di clienti?

Dovete registrarVi una volta attraverso il formulario on-line con i Vs. dati personali. Dopo la registrazione effettuata, l'autorizzazione all'accesso Vi è inviata per e-mail. Potete cambiare poi la Vs. password.

Sotto www.decom-ugk.de/user/login attraverso l'accesso cliente, potete convincerVi del facile uso di KalimeroNet.

Potete scaricare una breve descrizione di KalimeroNet dal sito internet www.decom-ugk.de/hp/download.

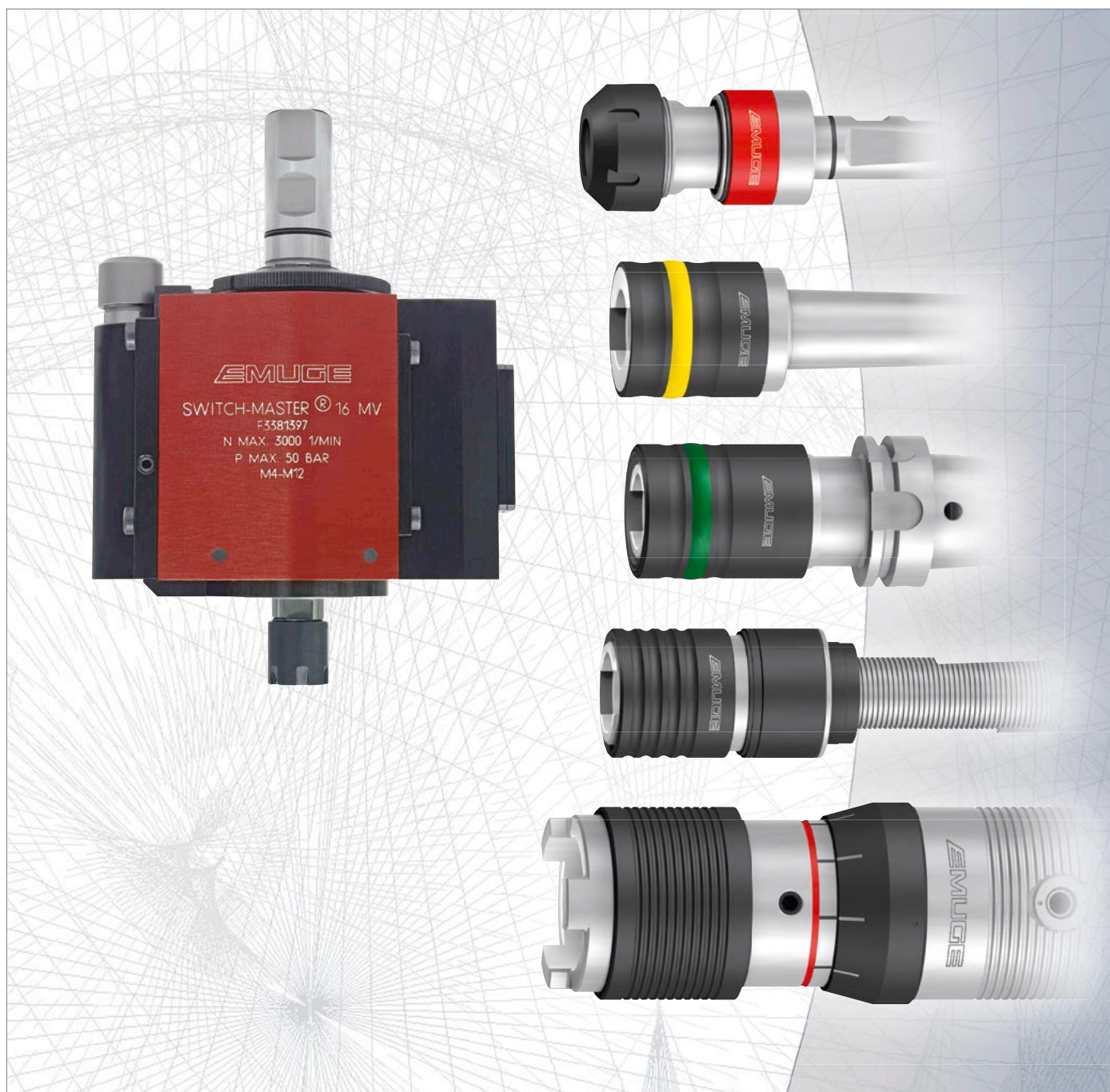


KALIMERO 4.0

est la solution de logiciel en local pour votre gestion des moyens de contrôle. Cela permet de trouver rapidement des certificats d'étalonnage, adapter les données de base des clients et gérer ses propres moyens de contrôle. KALIMERO 4.0 est disponible gratuitement pour nos clients!

KALIMERO 4.0

è la soluzione di software locale per la Vs. gestione degli strumenti di misura. Ciò permette di trovare rapidamente i certificati di controllo, adattare i dati di base dei clienti e gestire i propri certificati di controllo. KALIMERO 4.0 è disponibile gratuitamente per i ns. clienti!



Mandrins de taraudage et appareils à tarauder

Mandrini e apparecchi di maschiatura

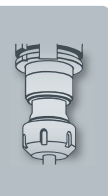
Le moyen de serrage **correct** est la condition de base pour la réalisation de la performance maximale des outils de taraudage.

Les machines CNC de plus en plus rapides et puissantes ainsi que les nouvelles technologies de refroidissement et de lubrification nécessitent une innovation permanente.

Il mezzo di serraggio **corretto** è la condizione di base per ottimizzare il rendimento degli utensili di filettatura.

Le macchine CNC sempre più rapide e più potenti e le nuove tecnologie di lubrorefrigerazione richiedono degli sviluppi innovativi.





7.1	Description des symboles de caractéristiques Descrizione dei simboli	164 - 170
7.2	Montage du disque d'étanchéité, de la pince et de l'outil Montaggio di guarnizione, pinza e utensile	171
7.3	Sommaire – attachements avec cône-face (HSK) Panoramica – Attacchi (HSK)	172 - 173
7.4	Taraudage synchronisé Maschiatura sincronizzata	174 - 180
7.5	Micro-lubrification (MMS) Lubrificazione minimale (MMS)	181 - 182
7.6	Système de contrôle d'outil DDU4 Sistema di monitoraggio utensile DDU4	183
7.7	Appareils à tarauder SWITCH-MASTER® et GRN-NC Apparecchi di maschiatura SWITCH-MASTER® e GRN-NC	184 - 186
7.8	Cycle de taraudage de l'appareil à tarauder type SWITCH-MASTER® Ciclo di lavoro dell'apparecchio di maschiatura SWITCH-MASTER®	187
7.9	Cycle de taraudage de l'appareil à tarauder type GRN-NC Ciclo di lavoro dell'apparecchio di maschiatura GRN-NC	188
7.10	Réglage du couple de surcharge des mandrins de taraudage à changement rapide type HF Regolazione della frizione dei mandrini a cambio rapido tipo HF	189 - 190
7.11	Nettoyage du mandrin de taraudage à pince et de la pince type PGR Pulizia dei mandrini e delle pinze tipo PGR	191
7.12	Réglage de longueur du mandrin de taraudage à pince type PGR Regolazione della lunghezza dei mandrini a pinze tipo PGR	192



	Refroidissement et lubrification Raffreddamento e lubrificazione					Fonctions Funzioni					
	Lubrification par le centre (IKZ) Lubrorefrigerazione interna (IKZ)	Micro-lubrification (MMS) Lubrificazione minimale (MMS)	Pression de lubrification à l'entrée du mandrin Pressione del lubrorefrigerante all'entrata del mandrino		Pression de l'air à l'entrée du mandrin Pressione dell'aria all'entrata del mandrino	Compensation de longueur en compression et traction Compensazione longitudinale a compressione e trazione	Compensation de longueur minimale Compensazione longitudinale minima	Compensation de longueur en traction Compensazione longitudinale a trazione	Mécanisme à point de poussée Meccanismo punto di pressione	Déclenchement à l'arrachement Rilascio a trazione	Mouvement pendulaire à axes parallèles Oscillazione parallela all'asse
											
Softsynchro® Micro							■				
Softsynchro® 0-5	■			■			■				
Softsynchro® 6	■			■			■				
Softsynchro®/PGR	■			■			■				
KSN						■			■	■	
KSN/HD	■			■		■			■	■	
KSN/HD/ER	■			■		■			■		
KSN/HD/PGR	■			■		■			■		
KSN/Synchro	■		■								
KSN/MQL		■			■	■			■	■	
Softsynchro®/MMS		■			■		■				
SFM											
SFM-NP											■
SFM-L-DZ						■			■		
SWITCH-MASTER®	■			■				■			
GRN-NC	■			■				■			
GR						■					
GR-S						■					
HF						■					
HF/HD/Spezial	■			■		■					

Description des symboles de caractéristiques

Descrizione dei simboli

» 164 - 170

Nouvelle directive de machine CE 2006/42/CE

La révision de la directive CE pour les machines, entrée en vigueur le 31 décembre 2009, comprend également les machines dénommées incomplètes. Cette directive concerne également les mandrins de serrage d'outils ou de pièces, en tant que composants montés ou fournis avec d'autres machines.

Sous manuals.emugedownloads.com vous trouverez toutes les informations nécessaires de la directive de machine CE 2006/42/CE applicables à nos produits.

Nuova direttiva macchine CE 2006/42/CE

La nuova direttiva macchine CE, entrata in vigore il 31 dicembre 2009, comprende anche le cosiddette "quasi macchine". In questa direttiva si trovano anche i mandrini porta utensili e i sistemi di serraggio pezzo incorporati o assemblati ad altre macchine.

Sul ns. sito internet, alla voce manuals.emugedownloads.com, potete trovare tutte le informazioni riguardanti l'uso dei ns. prodotti correlate alla direttiva macchine CE 2006/42/CE.

A technical drawing of a 1/2 inch NPT female fitting. It shows a cylindrical body with a threaded section at the top and a flared base with two mounting lugs. The drawing is a line art representation on a light gray background.

DIN	ISO	Serrage d'outils Serraggio dell'utensile			Fonctions Funzioni		
		Système de serrage à billes à changement rapide ou serrage sur le carré Sistema di serraggio a sfere a cambio rapido o serraggio sul quadro	Pinces de serrage, type ER (GB) Pinze, tipo ER (GB)	Pinces de serrage, type PGR (GB) Pinze, tipo PGR (GB)	Accouplement débrayable Frizione	Réglage de longueur Regolazione della lunghezza	Blocage positif a moyen d'une rainure sur le carré Bloccaggio per mezzo di una scanalatura sul quadro
							

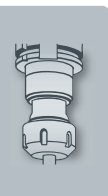
Page de catalogue · Pagina di catalogo

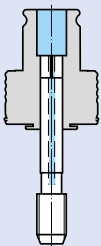
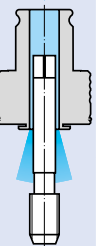
EM	650	651	■					
EM-E	652	652	■					
EM/IKZ	653		■					
EM-E-Lock	654	655	■					■
EM-U	656	657	■			■		
EM-U-E	658	658	■			■		
EM-U/IKZ	659		■			■		
EM-L	660	611	■				■	
EM-L-E	662	662	■				■	
EM-UL	663	664	■			■	■	
EM-UL-E	665	665	■			■	■	
EM-Z/ER/IKZ	666			■				
EM-L/ER/IKZ	667			■			■	
EM/PGR/IKZ	668				■			
EM-SE	669							
EM-R	670							

Description des symboles de caractéristiques

Descrizione dei simboli

» 164 - 170



Refroidissement/lubrific. Raffreddamento/lubrific.		Utilisations recommandées Campi d'impiego raccomandati	
	par le centre d'outil attraverso il centro dell'utensile		le long de la queue d'outil lungo il gambo dell'utensile
	Taraudage de trous borgnes Filettatura di fori ciechi		
	Taraudage de trous débouchant Filettatura di fori passanti		
Filetage à pas gros Filettatura grossa			
Filetage à pas fin Filettatura fine			
Serrage d'outils en carbure monobloc Serraggio di utensili in metallo duro integrale			
Usinage à grande vitesse Lavorazione ad alta velocità			
Pression de lubrifiant élevée Alta pressione del lubrificante			
Utilisation sur machines multi-broches et lignes transfert Impiego su macchine multi-mandrino e linee transfer			
Production de filets extérieurs Produzione di filetti esterni			

■			■	■						EM
■			■		■					EM-E
	■		■	■						EM/IKZ
■			■	■		■	■	■		EM-E-Lock
■		■		■						EM-U
■		■			■					EM-U-E
	■	■		■						EM-U/IKZ
■			■	■					■	EM-L
■			■		■				■	EM-L-E
■		■		■					■	EM-UL
■		■			■				■	EM-UL-E
■	■		■	■		■	■	■		EM-Z/ER/IKZ
■	■		■	■		■	■	■	■	EM-L/ER/IKZ
■			■	■		■	■	■		EM/PGR/IKZ
									■	EM-SE
		■	■	■						EM-R



7.1 Description des symboles de caractéristiques



Lubrification par le centre (IKZ)

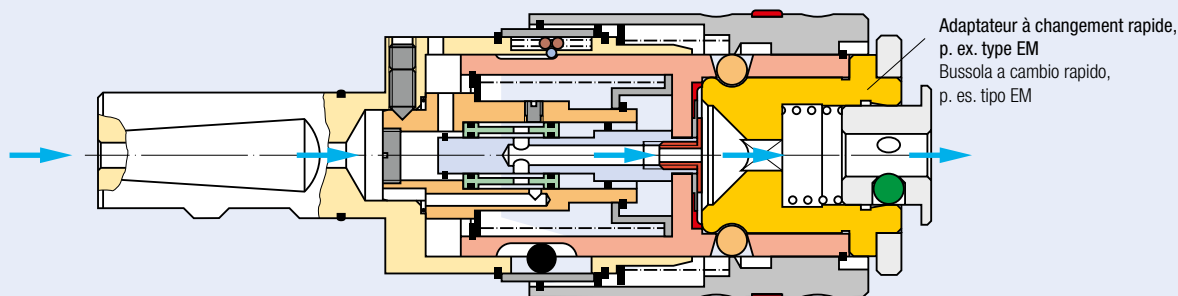
Sur les machines équipées de broches avec lubrification par le centre, l'opération de taraudage est particulièrement efficace si le lubrifiant passe par le centre de l'outil ou le long de la queue d'outil.

Les avantages sont:

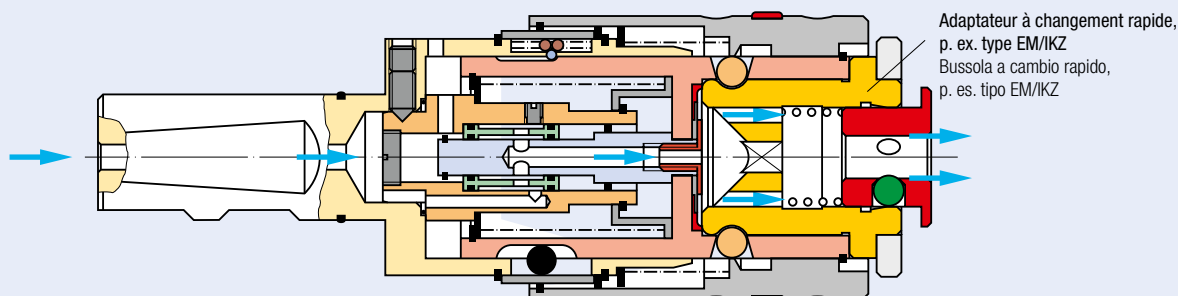
- lubrification optimale sur l'arête de coupe
- amélioration de la qualité de taraudage
- nettoyage du trou et évacuation des copeaux

Il est nécessaire que le lubrifiant utilisé soit correctement filtré et que le mandrin de taraudage utilisé soit approprié pour la pression du lubrifiant de la machine. Selon la version d'outil, sans ou avec lubrification par le centre, les adaptateurs à changement rapide sont disponibles en deux variantes:

Lubrification par le centre en cas d'outils avec IKZ:



Lubrification par le centre en cas d'outils sans IKZ:



Micro-lubrification (MMS)

La micro-lubrification est appropriée pour les machines qui sont équipées d'un système de micro-lubrification central – on l'appelle parfois «usinage à sec». En plus des avantages décrits sous la rubrique IKZ, ce nouveau type de lubrification se révèle être non-polluant. Les valeurs de coupe élevées peuvent être maintenues comme pour l'usinage avec arrosage. Grâce à la suppression de l'approvisionnement et du maintien des installations de filtrage ainsi que le recyclage des émulsions, les coûts sont considérablement réduits.

Pour des informations détaillées, voir **7.5 Micro-lubrification (MMS)**.



Lubrorefrigerazione interna (IKZ)

Il ciclo di filettatura su macchine utensili equipaggiate con lubrorefrigerazione all'interno del mandrino, è particolarmente efficiente quando il lubrorefrigerante viene immesso attraverso un foro assiale dell'utensile oppure lungo il gambo dello stesso.

I vantaggi sono:

- lubrorefrigerazione ottimale sul tagliente dell'utensile
- miglioramento della qualità della filettatura
- espulsione dei trucioli dal foro

È necessario che il lubrorefrigerante utilizzato venga filtrato correttamente e che il mandrino utilizzato sia appropriato per la pressione del lubrorefrigerante della macchina. A seconda della versione dell'utensile, senza o con lubrorefrigerazione interna, le bussole a cambio rapido sono disponibili in due varianti:

Lubrorefrigerazione interna nel caso di utensili con IKZ:

Lubrorefrigerazione interna nel caso di utensili senza IKZ:



Lubrificazione minimale (MMS)

La lubrificazione minimale è appropriata per le macchine equipaggiate con un sistema integrato di lubrificazione minimale – detta anche “lavorazione a secco”. Oltre ai vantaggi già descritti per la IKZ, questo nuovo tipo di lubrificazione risulta a basso impatto ambientale. I valori di taglio elevati possono essere mantenuti come nella lavorazione con lubrorefrigerante. Grazie alla mancanza d'impianti di filtrazione ed anche di smaltimento di emulsioni, i costi sono considerevolmente ridotti.

Per informazioni dettagliate, vedi **7.5 Lubrificazione minimale (MMS)**.

7.1 Description des symboles de caractéristiques

7.1 Descrizione dei simboli

$p_{\max}$ 6bar (85psi)	$p_{\max}$ 50bar (700psi)	$p_{\max}$ 70bar (1015psi)	$p_{\max}$ 100bar (1400psi)
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Pression de lubrification à l'entrée du mandrin

Pour assurer un fonctionnement normal du mandrin, la pression de lubrification ne doit pas excéder les limites préconisées.

$p_{\max}$ 6bar (85psi)	$p_{\max}$ 50bar (700psi)	$p_{\max}$ 70bar (1015psi)	$p_{\max}$ 100bar (1400psi)
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Pressione del lubrificante all'entrata del mandrino

Per assicurare il funzionamento del mandrino, la pressione del lubrificante non deve superare il limite indicato.

**Compensation de longueur en compression et traction****Compensation de longueur en compression**

Les différences entre l'avance de la broche et le pas du taraudage à réaliser sont absorbées par ce type de compensation de longueur. Lors de l'utilisation d'un adaptateur à changement rapide avec accouplement débrayable, l'avance de la broche est absorbée par la compensation de longueur en compression dès que le débrayage est sollicité.

**Compensazione longitudinale a compressione e trazione****Compensazione longitudinale a compressione**

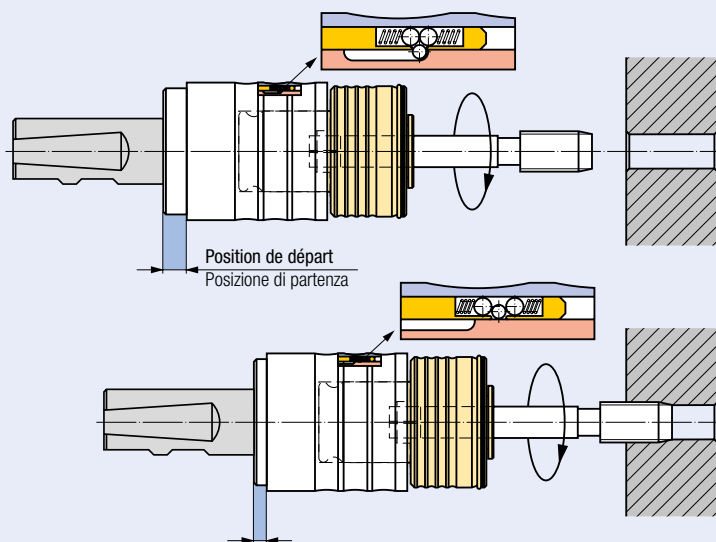
Grazie a questa compensazione longitudinale si possono compensare le differenze tra l'avanzamento del mandrino ed il passo della filettatura da realizzare. Nell'impiego di una bussola a cambio rapido con frizione, l'avanzamento del mandrino è assorbito dalla compensazione longitudinale a pressione appena la frizione viene sollecitata.

Compensation de longueur en compression activée en cas de:

- programmation de l'avance supérieure au pas
- déclenchement de l'accouplement débrayable de l'adaptateur à changement rapide

Compensazione longitudinale a compressione attivata in caso di:

- programmazione dell'avanzamento superiore al passo
- sovraccarico della frizione della bussola a cambio rapido

**Compensation de longueur en traction**

Ce type de compensation de longueur permet d'absorber des différences entre l'avance de la broche et le pas du taraudage à réaliser et compense le freinage insuffisant de la broche lors de l'inversion du sens de rotation. Dans le cas des appareils à tarauder, la compensation de longueur en traction commande le système d'inversion du sens rotation.

Compensazione longitudinale a trazione

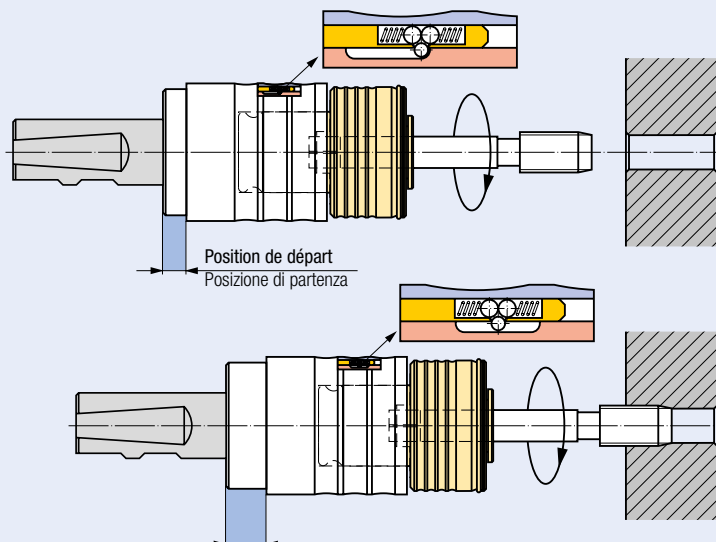
Questo tipo di compensazione longitudinale permette di assorbire le differenze tra l'avanzamento del mandrino ed il passo della filettatura da realizzare e compensa la decelerazione insufficiente del mandrino nell'inversione del senso di rotazione. Nel caso degli apparecchi di maschiatura, la compensazione longitudinale a trazione comanda il sistema d'inversione del senso di rotazione.

Compensation de longueur en traction activée en cas de:

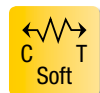
- programmation de l'avance inférieure au pas
- retour arrière manuel

Compensazione longitudinale a trazione attivata in caso di:

- programmazione dell'avanzamento inferiore al passo
- corsa di ritorno manuale



7.1 Description des symboles de caractéristiques



Compensation de longueur minimale

La compensation de longueur minimale en compression et traction permet d'absorber des différences de pas minimales entre la broche synchronisée et l'outil. Les forces de friction élevées sur les flancs de filet qui résultent de la force axiale liée à ces décalages sont alors réduites au minimum.

Les avantages qui en résultent sont les suivants:

- pas de recoupe des filets
- durée de vie optimale de l'outil
- approprié pour la lubrification par le centre

Pour des informations détaillées, voir **7.4 Taraudage synchronisé**.



Compensazione longitudinale minima

La compensazione longitudinale minima a compressione e trazione permette di assorbire le differenze di passo minime che si creano tra il mandrino sincronizzato e l'utensile. Le forze di frizione elevate sui fianchi del filetto che risultano dalla forza assiale legata a questi spostamenti vengono così ridotte al minimo.

I vantaggi che ne risultano sono:

- nessun errore di taglio assiale dei filetti
- durata dell'utensile ottimale
- utilizzabile per lubrorefrigerazione interna

Per informazioni dettagliate, vedi **7.4 Maschiatura sincronizzata**.



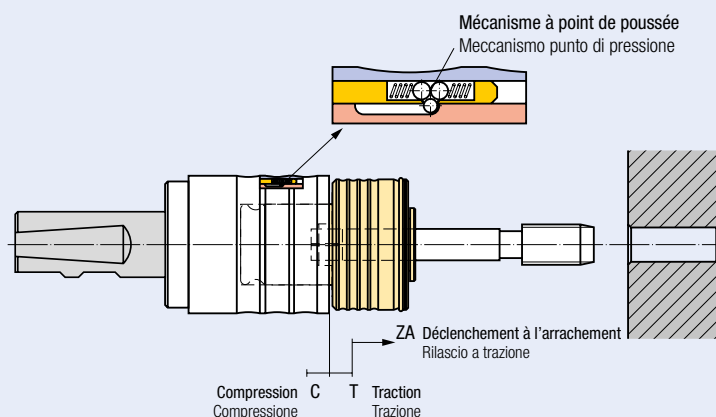
Mécanisme à point de poussée

Le mécanisme à point de poussée breveté assure une coupe immédiate sûre de l'outil. Dès que la force axiale effective dépasse la force d'attaque normale, le mécanisme à point de poussée active la compensation de longueur. Cela permet de réaliser des profondeurs taraudées reproductibles constantes.



Meccanismo punto di pressione

Il meccanismo brevettato punto di pressione assicura il taglio immediato dell'utensile. Solo quando la forza assiale è superiore alla normale forza di taglio, il meccanismo punto di pressione attiva il movimento di compensazione longitudinale. Ciò permette di realizzare delle profondità filettate riproducibili costanti.



7.1 Description des symboles de caractéristiques

7.1 Descrizione dei simboli

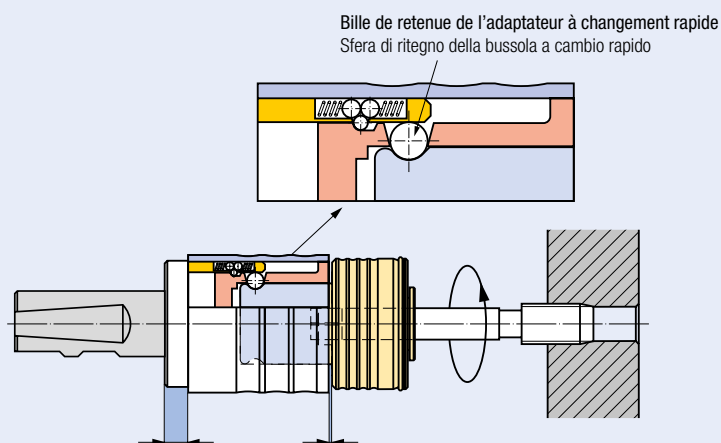
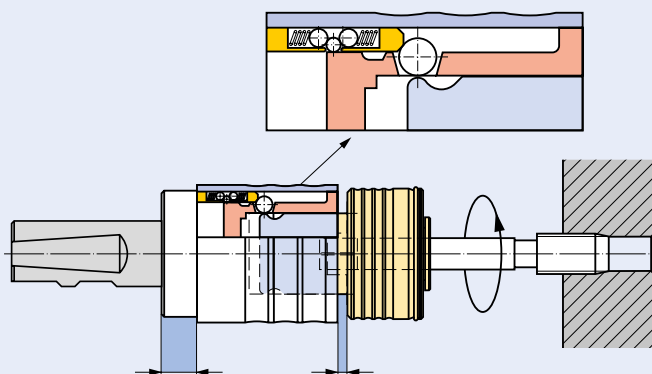
**Déclenchement à l'arrachement**

Le déclenchement à l'arrachement protège le mandrin de taraudage, l'adaptateur à changement rapide, l'outil ainsi que la pièce contre les dommages liés à une force en traction excessive.

Cette surcharge peut intervenir lorsque la longueur nécessaire de la compensation en traction est supérieure à celle du mandrin, p. ex. lors de l'inversion du sens de la broche ou lors d'un mouvement arrière en rapide lorsque l'outil est encore engagé dans la pièce. Dans ce cas, l'adaptateur à changement rapide se dégage automatiquement du mandrin et évite toute casse onéreuse.

**Rilascio a trazione**

Il rilascio a trazione protegge il mandrino, la bussola a cambio rapido, l'utensile ed il pezzo da danni che si possono verificare in seguito ad un eccessivo carico a trazione. Ciò può accadere quando la compensazione longitudinale viene superata in seguito, ad esempio, ad un'inversione ritardata sul ciclo di maschiatura, o ad un ritorno rapido inserito prima che l'utensile sia fuoriuscito dal pezzo. In questa situazione la bussola a cambio rapido esce automaticamente dal mandrino ed evita dei danni costosi.

Situation avant le déclenchement à l'arrachement
Situazione prima del rilascio a trazione

Situation après le déclenchement à l'arrachement
Situazione dopo il rilascio a trazione


7.1 Description des symboles de caractéristiques



Mouvement pendulaire à axes parallèles

Un système d'auto-alignement par billes permet de compenser un éventuel désaxage entre l'axe de la broche machine et l'axe de l'avant-trou ainsi qu'un éventuel défaut de circularité de la broche machine.

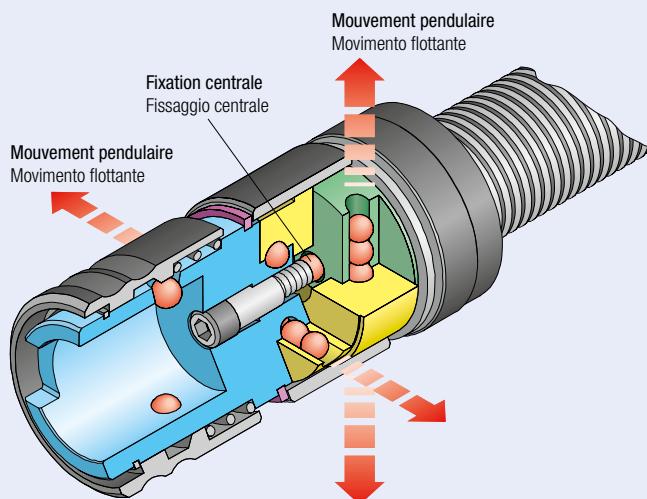
Deux trous décalés de 90° forment un guidage linéaire par billes de précision. Ce système est la solution optimale pour le fonctionnement du «mouvement pendulaire à axes parallèles».



Oscillazione parallela all'asse

Un sistema di oscillazione a sfera permette di compensare errori di allineamento tra il mandrino della macchina ed il preforo eseguito nel pezzo ed anche errori di concentricità del mandrino della macchina.

Due fori paralleli spostati di 90° formano una guida lineare a sfera di precisione. Questo sistema è la soluzione ottimale per il funzionamento dell'oscillazione parallela all'asse.



Accouplement débrayable

L'**accouplement débrayable à crabots arrondis** conçu par EMUGE se caractérise par une haute résistance à l'usure. Des chambres à graisse entre les bagues de débrayage supérieure et inférieure assurent une lubrification permanente lors du déclenchement au couple. Lors du cycle de taraudage, dès que le couple pré-réglé est dépassé, l'accouplement débraye interrompant immédiatement la transmission du couple entre la broche et l'outil. Cela permet de protéger l'outil contre la rupture.



Frizione

La **frizione con profilo ad onda** progettata da EMUGE si distingue per una alta resistenza all'usura. Delle camere di grasso tra gli anelli di frizione superiore e inferiore assicurano una lubrificazione permanente durante il processo di frizione. Appena il momento torcente impostato viene superato, la frizione interrompe immediatamente la trasmissione della torsione fra il mandrino macchina e l'utensile durante il ciclo di filettatura. Ciò permette di proteggere l'utensile contro la rottura.



7.1 Description des symboles de caractéristiques

7.1 Descrizione dei simboli

**Mécanisme d'inversion**

L'inversion du sens de rotation de la broche machine est éliminée grâce à un mécanisme d'inversion intégré dans l'appareil.

Les avantages qui en résultent sont les suivants:

- gain de temps grâce à un temps de cycle plus court
- économie de la broche machine par rotation à droite constante
- gain d'énergie par consommation de courant pratiquement constante

**Meccanismo ad ingranaggi**

Grazie ad un meccanismo ad ingranaggi integrato, viene evitata l'inversione di rotazione del mandrino della macchina al ritorno.

Ne risultano i seguenti vantaggi:

- risparmio di tempo grazie ai cicli di lavoro più corti
- stress ridotto del mandrino della macchina grazie alla rotazione destra costante
- risparmio di energia, poiché la corrente assorbita resta costante

**Réglage de longueur**

Le réglage de longueur permet de régler/augmenter, en cas de besoin, la longueur de sortie de l'adaptateur à changement rapide.

**Regolazione della lunghezza**

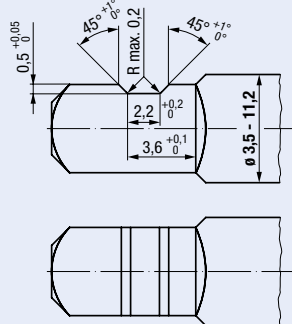
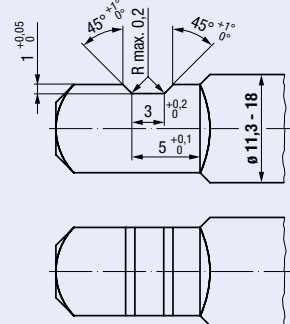
La regolazione della lunghezza permette di regolare/aumentare, in caso di bisogno, la lunghezza di sporgenza della bussola a cambio rapido.

**E-Lock**

Blocage positif de l'outil grâce à la rainure sur le carré de la queue de l'outil. Il y a une condition pour le serrage des outils par l'adaptateur E-Lock: le taraud doit être pourvu d'une rainure sur un des plats. Cette modification peut être réalisée sur des outils existants; vous trouverez les dimensions nécessaires ainsi que les calibres de contrôle correspondants. Le montage ainsi que le démontage de l'outil se font en sortant l'adaptateur du mandrin.

**E-Lock**

Serraggio sicuro dell'utensile grazie alla scanalatura sul quadro dell'utensile. Premessa, per il serraggio dell'utensile nella bussola E-Lock, l'utensile deve essere provvisto di quadro con scanalatura. Per permetterVi di effettuare in un secondo tempo questa scanalatura su utensili già in Vs. possesso, raccomandiamo di utilizzare le nostre specifiche ed i relativi calibri di controllo. Il bloccaggio e lo sbloccaggio dell'utensile avviene dopo aver estratto la bussola dal mandrino a cambio rapido.

EM-E-Lock Formes de rainure sur le carré
EM-E-Lock Forme di scanalatura sul quadro
Forme A · Forma A**Forme B · Forma B****Perçage et lamage**

Le blocage de la compensation de longueur au moyen de la vis d'arrêt permet de réaliser des opérations de perçage ou de lamage sans changer le mandrin.

Les avantages qui en résultent sont les suivants:

- faible déviation coaxiale entre alésage et taraudage
- temps d'installation réduit et diminution des coûts

**Foratura e svasatura**

Il bloccaggio della compensazione longitudinale per mezzo di una vite di arresto permette di realizzare delle operazioni di foratura o svasatura senza cambio del mandrino.

Ne risultano i seguenti vantaggi:

- deviazione assiale tra foro e filettatura ridotta al minimo
- tempo d'installazione ridotto e diminuzione dei costi



7.1 Description des symboles de caractéristiques

7.1 Descrizione dei simboli



Montage de l'outil avec adaptateurs à changement rapide, série EM

Les adaptateurs à changement rapide de la série EM ont été conçus pour être utilisés avec nos mandrins de taraudage KSN et SFM. Les cinq tailles, réparties en fonction des gammes d'outils, sont disponibles en différentes versions. Dans la plupart des adaptateurs à changement rapide, l'outil est maintenu par un système de blocage à billes avec changement rapide. Par conséquent, chaque diamètre de queue de taraud nécessite un adaptateur spécifique. Les adaptateurs à changement rapide sont conçus pour être utilisés pour les taraudages à droite et à gauche.



Serraggio dell'utensile tramite bussole a cambio rapido, tipo EM

Le bussole a cambio rapido della serie EM sono previste per l'impiego sui nostri mandrini a cambio rapido delle serie KSN e SFM. Le cinque dimensioni sono divise nelle diverse grandezze di filettatura e sono fornibili in differenti versioni. Il serraggio dell'utensile avviene tramite un sistema a cambio rapido a sfere, dove per ogni dimensione di gambo è necessaria una bussola. Le bussole a cambio rapido sono idonee per filettature destre e sinistre.



Montage de l'outil avec adaptateurs à changement rapide, série HE

Les outils sont montés dans des adaptateurs à changement rapide de la série HE. Le serrage d'outil s'effectue par vis sans tête. Pour les adaptateurs HE 2/IKZZ le couple de serrage préconisé est de 15 Nm.



Serraggio dell'utensile tramite bussole a cambio rapido, tipo HE

L'adattamento dell'utensile avviene tramite bussole a cambio rapido della serie HE. Il serraggio dell'utensile è effettuato da spine filettate. Per le bussole HE 2/IKZZ il momento torcente di serraggio raccomandato è 15 Nm.



Serrage d'outils par pinces, type ER (GB)

Les outils sont montés dans des pinces de type ER ou ER-GB (avec carré intégré) selon DIN ISO 15488 (autrefois DIN 6499). Cela garantit une bonne concentricité ainsi qu'un serrage sûr de l'outil, même à des vitesses de coupe et pressions de lubrification élevées.



Serraggio dell'utensile tramite pinze, tipo ER (GB)

Il serraggio dell'utensile avviene tramite pinze tipo ER o ER-GB (con quadro integrato) secondo DIN ISO 15488 (prima DIN 6499). Ciò garantisce una buona concentricità ed un serraggio sicuro dell'utensile, anche con velocità di taglio e pressioni di lubrificazione elevate.



Serrage d'outils par pinces, type PGR-GB

Le serrage des outils s'effectue par des pinces PGR-GB (avec carré intégré).



Serraggio dell'utensile tramite pinze, tipo PGR-GB

Il serraggio dell'utensile avviene tramite pinze PGR-GB (con quadro integrato).



Serrage d'outils par pinces, type Rubber-Flex

Le serrage des outils s'effectue par des pinces Rubber-Flex. Ces pinces sont composées de segments d'acier tenus par du caoutchouc vulcanisé.



Serraggio dell'utensile tramite pinze, tipo Rubber-Flex

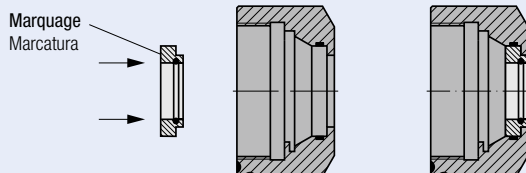
Il serraggio dell'utensile avviene tramite pinze Rubber-Flex. Queste pinze sono composte di segmenti d'acciaio tenuti da gomma vulcanizzata.

7.2 Montage du disque d'étanchéité, de la pince et de l'outil

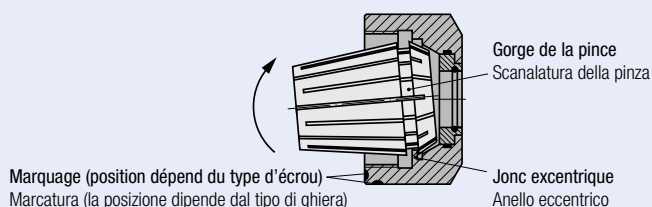
Montage du disque d'étanchéité pour les tailles 1-5:

1. Insérer le disque d'étanchéité, comme illustré, dans l'écrou, le pousser en avant jusqu'à l'encliquetage bien audible. Le disque d'étanchéité est en butée contre l'écrou.

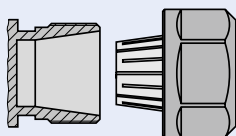
En **taille 0** on peut utiliser des écrous avec système d'étanchéité intégré – il n'existe pas de disque d'étanchéité séparé. Il faut définir l'écrou en fonction du diamètre de serrage.



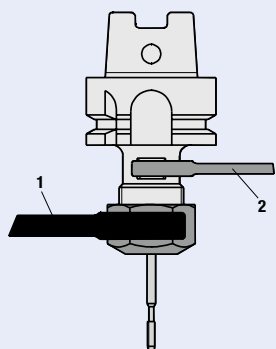
2. Insérer la pince dans l'écrou et la basculer. Engager la gorge de la pince sur le jonc excentrique en face du repère sur l'écrou. Basculer la pince en sens inverse jusqu'à l'encliquetage bien audible.



3. Visser sur le mandrin de taraudage l'écrou avec la pince montée.
Important: Ne monter l'écrou que si la pince est bien en place.



4. Insérer l'outil.
Important: Si la pince est munie d'un carré intégré, il faut positionner l'outil en le tournant de manière à pouvoir insérer l'outil dans le carré de la pince.
5. Serrer l'écrou au moyen de la clé. Veuillez respecter les couples de serrage maximum indiqués sur le tableau.



type tipo	couple de serrage maximal momento di serraggio max. (Nm)
Hi-Q/ERM 8	6
Hi-Q/ERM 11	15
Hi-Q/ER 11	18
Hi-Q/ER 50	300
Hi-Q/ERMC 11	15
Hi-Q/ERMC 16	30
Hi-Q/ERMC 20	35
Hi-Q/ERMC 25	40

Les indications sont valables pour l'utilisation de pinces ER-GB. Nous recommandons un couple de serrage égal à 80% de la valeur de couple maximale. Pour un serrage au couple correct, nous recommandons l'utilisation d'une clé dynamométrique.

Le indicazioni valgono per l'utilizzazione di pinze ER-GB. Raccomandiamo un momento di serraggio dell'80% rispetto al momento torcente max. Per un serraggio corretto, raccomandiamo l'utilizzo di una chiave dinamometrica.

Important: Pour éviter d'endommager le mandrin à pince lors du serrage de l'écrou avec la clé **1**, il est nécessaire d'exercer une contre-poussée par la clé à fourche **2**.

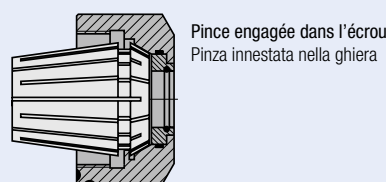
7.2 Montaggio di guarnizione, pinza e utensile

Montaggio della guarnizione per le grandezze 1-5:

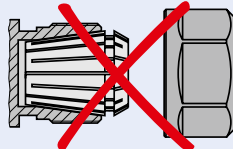
1. Inserire la guarnizione, come illustrato, nella ghiera di serraggio, spingerla avanti fino a farla scattare. La guarnizione è ora collegata alla ghiera di serraggio.

Nella **grandezza 0** si possono utilizzare ghiera di serraggio con guarnizione integrata – non è necessaria una guarnizione separata. Bisogna definire la ghiera di serraggio in funzione del diametro di serraggio.

2. Spingere la pinza nella ghiera di serraggio e capovolgere la pinza. Innestare la scanalatura della pinza nel punto marcato nell'anello eccentrico della ghiera. Capovolgere la pinza nel senso opposto, fino a farla scattare.



3. Avvitare la ghiera, con la pinza inserita, sul mandrino.
Importante: Montare solo ghiera con pinza innestata correttamente.



4. Inserire l'utensile.
Importante: Se l'utensile ha il quadro, l'utensile dev'essere posizionato, ruotandolo, in maniera che possa essere inserito nel quadro della pinza.
5. Avvitare la ghiera con la chiave.
Rispettare i valori del momento di serraggio max. indicati nella tabella.

type tipo	couple de serrage maximal momento di serraggio max. (Nm)
Hi-Q/ERC 11	18
Hi-Q/ERC 20	40
Hi-Q/ERC 25	130
Hi-Q/ERC 32	170
Hi-Q/ERC 40	220
Hi-Q/ERCB 50 AF	375

Importante: Per evitare un danneggiamento del mandrino a pinza avvitando la ghiera con la chiave **1**, è necessario esercitare una contropressione con la chiave fissa **2**.

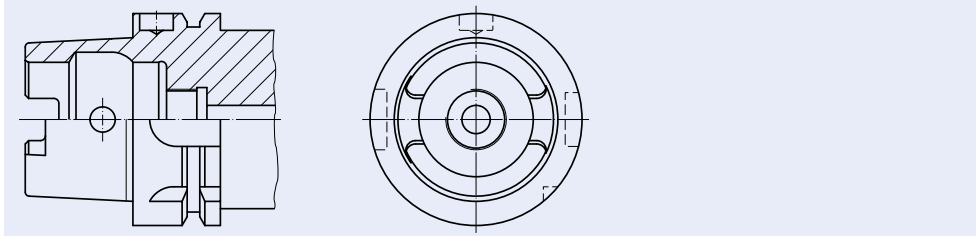
7.3 Sommaire – attachements avec cône-face (HSK)

7.3 Panoramica – Attacchi (HSK)

DIN 69893-1, ISO 12164-1

Forme A

- version standard pour centres d'usinage
- pour changement d'outil automatique avec rainure de prise et d'indexage
- lubrification par le centre au moyen d'un tube de conduite du lubrifiant
- rainures d'entraînement en bout de cône
- perçage pour puce (DIN 69873)
- utilisable également comme forme C grâce au trou pour le serrage

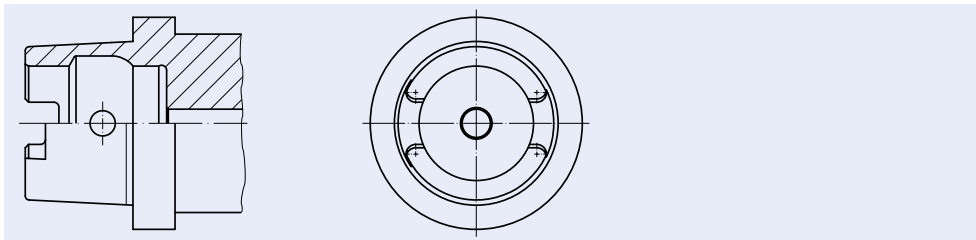


Forma A

- versione standard per centri di lavoro
- per cambio utensile automatico con scanalatura di presa e di posizionamento
- lubrorefrigerazione centrale per mezzo di un tubo per il lubrorefrigerante
- scanalature di trascinamento all'estremità del cono
- foro per chip dati (DIN 69873)
- utilizzabile anche come forma C grazie al foro per il serraggio

Forme C

- pour machines spéciales et systèmes d'outils modulaires
- pour changement d'outil manuel
- lubrification par le centre
- rainures d'entraînement en bout de cône



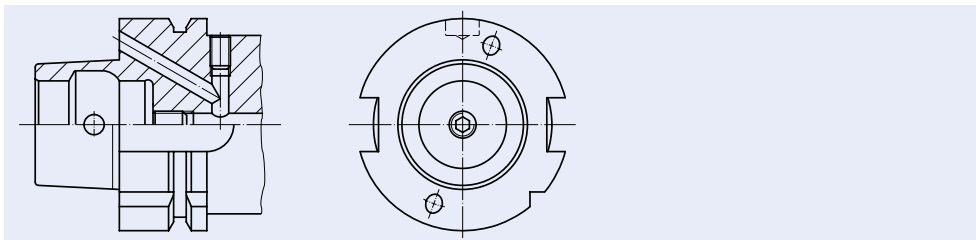
Forma C

- per macchine speciali e sistemi d'utensili modulari
- per cambio utensile manuale
- lubrorefrigerazione centrale
- scanalature di trascinamento all'estremità del cono

DIN 69893-2

Forme B

- pour centres d'usinage
- avec surface plane augmentée pour rigidité radiale élevée
- pour changement d'outil automatique
- lubrification centrale déportée à travers le flasque
- rainures d'entraînement sur le flasque
- perçage pour puce (DIN 69873)

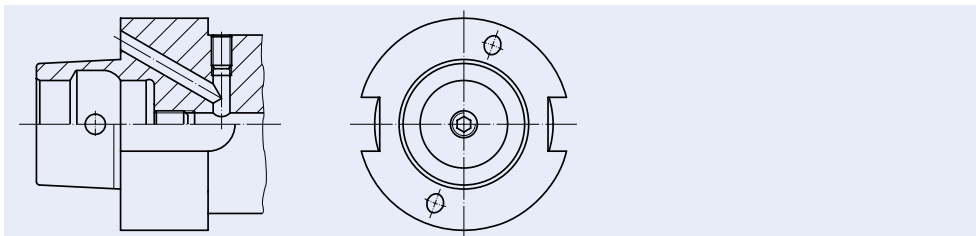


Forma B

- per centri di lavoro
- con superficie piana aumentata per stabilità radiale elevata
- per cambio utensile automatico
- lubrorefrigerazione laterale attraverso la flangia
- scanalature di trascinamento sulla flangia
- foro per chip dati (DIN 69873)

Forme D

- pour machines spéciales
- avec surface plane augmentée pour rigidité radiale élevée
- pour changement d'outil manuel
- lubrification centrale déportée à travers le flasque
- rainures d'entraînement sur le flasque



Forma D

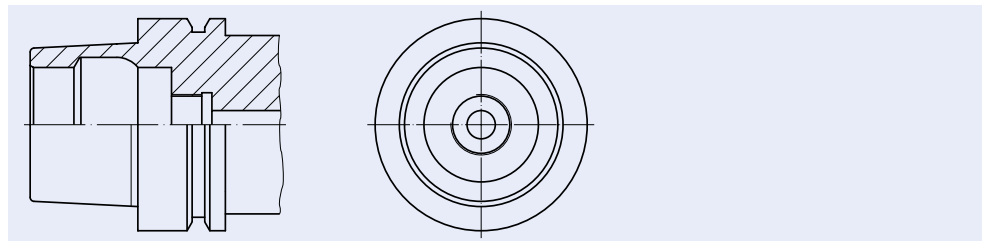
- per macchine speciali
- con superficie piana aumentata per stabilità radiale elevata
- per cambio utensile manuale
- lubrorefrigerazione laterale attraverso la flangia
- scanalature di trascinamento sulla flangia

7.3 Sommaire – attachements avec cône-face (HSK)**7.3 Panoramica – Attacchi (HSK)****DIN 69893-5****Forme E**

- pour usinage à haute vitesse
- pour changement d'outil automatique
- lubrification par le centre au moyen d'un tube de conduite de lubrifiant
- sans rainures d'entraînement, symétrique en rotation

Forma E

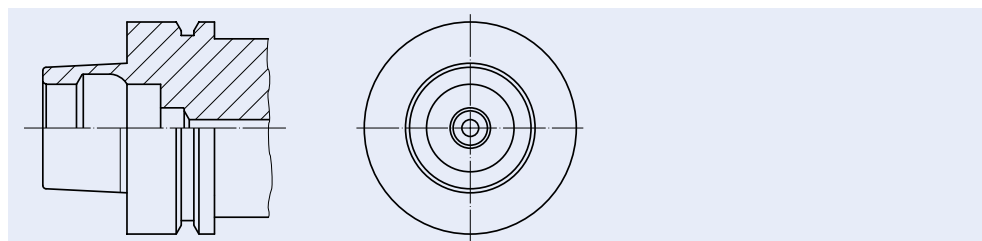
- per lavorazione ad alta velocità
- per cambio utensile automatico
- lubrorefrigerazione centrale per mezzo di un tubo per il lubrorefrigerante
- senza scanalature di trascinamento, rotazione simmetrica

**DIN 69893-6****Forme F**

- pour usinage haute vitesse, surtout travail du bois
- avec surface plane augmentée pour rigidité radiale élevée
- pour changement d'outil automatique
- lubrification par le centre au moyen d'un tube de conduite de lubrifiant
- sans rainures d'entraînement, symétrique en rotation

Forma F

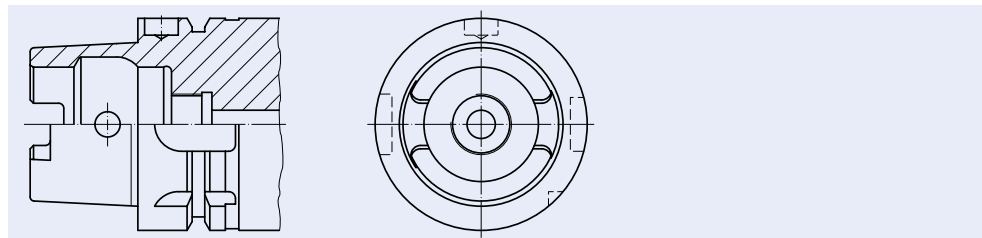
- per lavorazione ad alta velocità, soprattutto lavorazione del legno
- con superficie piana aumentata per stabilità radiale elevata
- per cambio utensile automatico
- lubrorefrigerazione centrale per mezzo di un tubo per il lubrorefrigerante
- senza scanalature di trascinamento, rotazione simmetrica

**ISO 12164-2****Forme T**

- pour tours et fraiseuses
- pour changement d'outil automatique
- lubrification par le centre au moyen d'un tube de conduite de lubrifiant
- rainures d'entraînement limitées
- perçage pour puce (DIN 69873)
- utilisable également comme forme C grâce au trou pour le serrage

Forma T

- per torni e fresatrici
- per cambio utensile automatico
- lubrorefrigerazione centrale per mezzo di un tubo per il lubrorefrigerante
- scanalature di trascinamento modificate
- foro per chip dati (DIN 69873)
- utilizzabile anche come forma C grazie al foro per il serraggio



7.4 Taraudage synchronisé

Pourquoi le taraudage synchronisé avec des mandrins à pinces rigides est-il contraire à des durées de vie d'outil optimales?

Lors du taraudage sur une machine CNC avec des tarauds coupant ou à refouler (pour simplifier, appelés ci-après outils de taraudage), il est nécessaire de mesurer, compenser et synchroniser la vitesse de rotation de la broche machine et la vitesse de l'axe d'avance.

Lors de la prise en compte du pas et de la vitesse de coupe qui permettent de calculer la vitesse de l'avance plusieurs facteurs d'erreurs ne peuvent pas être pris en compte.

Les deux principaux facteurs qui influent sont:

1. Facteurs de variations liés au centre d'usinage CNC

Vitesse de calcul CN, résolution de l'analyse sensorielle des axes (axe linéaire, axe de rotation, axe C), état mécanique de la machine.

2. Facteurs de variations liés à l'outil de taraudage

- Tolérances du pas du filet selon DIN EN 22857
- Modification du pas du filet et de la longueur de l'outil liés à l'augmentation de température lorsque $t_{travail} \neq t_{mesure}$

1. Facteurs de variations liés au centre d'usinage CNC

A cause de l'imbrication entre l'outil et la pièce lors du taraudage coupant ou par déformation la broche doit être synchronisée avec une précision de l'ordre du μ pour le mouvement de l'axe d'avance en fonction de la rotation broche outil.

Le taraudage diffère ainsi des autres usinages connus comme le perçage, l'alésage ou le fraisage. Ces usinages ne nécessitent qu'un mouvement linéaire exact car ces outils ne sont pas fermement liés, comme le taraudage, à la pièce. Pour cette raison les fabricants de machines mettent l'accent sur le contrôle des axes linéaires. Pour le contrôle de la rotation, les codeurs rotatifs utilisés actuellement ont 256 impulsions par rotation de broche (360°). Cela correspond à un angle et, par conséquent, à une absence de contrôle de 1,4° par impulsion.

→ Lors du taraudage, des erreurs ou imprécisions de contrôle peuvent engendrer des efforts axiaux.

Exemple:

Outil de taraudage M10

Pas du filet 1,5 mm

Rotation de broche non contrôlée possible 1,4°

→ erreur de position axiale possible d'environ 5,8 μ m entre la position théorique de l'outil et la position effective de la broche machine

7.4 Maschiatura sincronizzata

Perché la maschiatura sincronizzata con mandrini a pinze rigide non garantisce durate utensile ottimali?

Nella maschiatura su una macchina CNC con maschi o maschi a rullare (per semplificare, designati di seguito come utensili di filettatura), è necessario misurare, compensare e sincronizzare la velocità di rotazione del mandrino della macchina e la velocità dell'asse d'avanzamento.

Nella messa in conto del passo e della velocità di taglio che permettono di calcolare la velocità dell'avanzamento, alcuni fattori d'errore non possono essere considerati.

I due principali fattori d'influsso sono:

1. Fattori di variazioni legati al centro di lavoro CNC

Velocità di calcolo CN, risoluzione dell'analisi sensoriale degli assi (asse lineare, asse di rotazione, asse C), stato meccanico della macchina.

2. Fattori di variazioni legati all'utensile di filettatura

- Tolleranze del passo del filetto secondo DIN EN 22857
- Variazioni del passo del filetto e della lunghezza dell'utensile legate all'aumento di temperatura quando $t_{lavoro} \neq t_{misura}$

1. Fattori di variazioni legati al centro di lavoro CNC

Nella maschiatura tagliata o per deformazione, la rotazione del mandrino della macchina e il movimento assiale dell'asse devono essere sincronizzati con una precisione micrometrica.

Così la maschiatura si distingue da altre lavorazioni note come la foratura, l'alesatura o la fresatura. Queste lavorazioni richiedono solamente un movimento lineare preciso perché questi utensili non sono fermamente collegati con il pezzo. Per questo motivo i produttori di macchine pongono l'accento sul controllo degli assi lineari. Per il controllo della rotazione, i codificatori rotativi utilizzati attualmente hanno 256 impulsi per rotazione di mandrino (360°). Ciò corrisponde ad un angolo e, di conseguenza, ad un'assenza di controllo di 1,4° per impulso.

→ Nella maschiatura, degli errori o delle imprecisioni di controllo possono causare delle forze assiali.

Esempio:

Utensile di filettatura M10

Passo del filetto 1,5 mm

Rotazione di mandrino non controllata possibile 1,4°

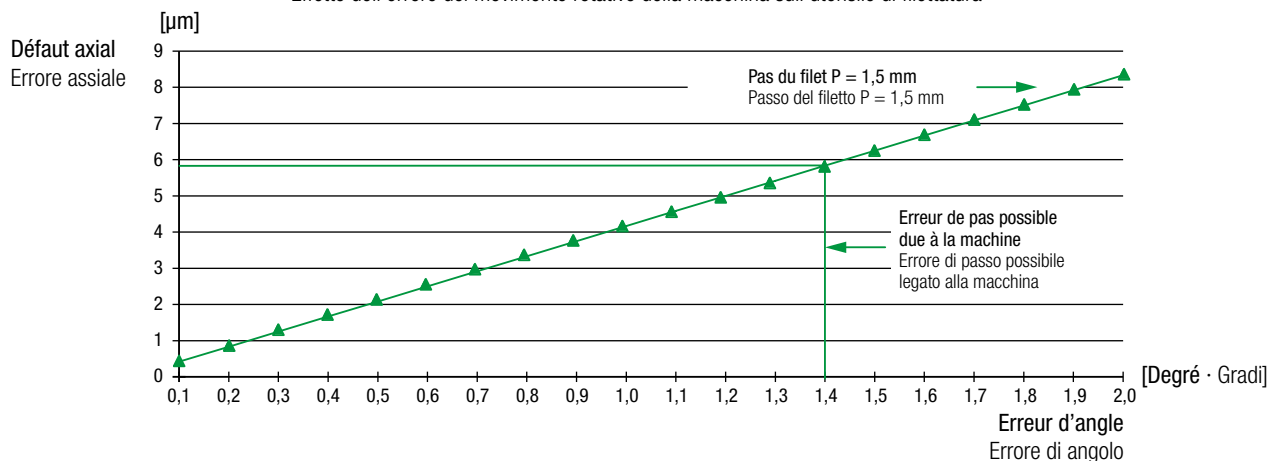
→ errore di posizione assiale possibile di circa 5,8 μ m tra la posizione teorica dell'utensile e la posizione effettiva del mandrino della macchina.

Graphique d'erreur de position angulaire de broche machine / erreur axiale du pas (dépend du pas de filet)

Effet de l'erreur du mouvement rotatif de la machine sur l'outil de taraudage

Grafico dell'errore di posizione angolare del mandrino macchina / errore assiale del passo (dipende dal passo del filetto)

Effetto dell'errore del movimento rotativo della macchina sull'utensile di filettatura



7.4 Taraudage synchronisé

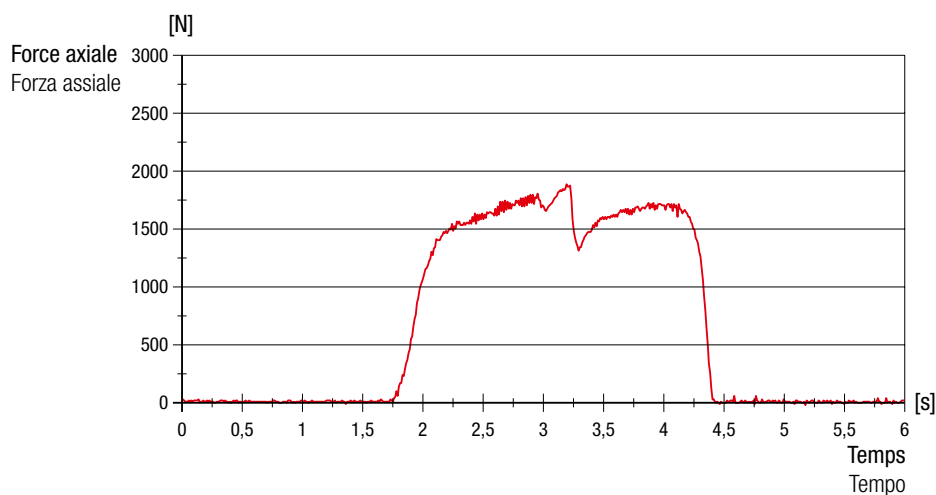
En plus, la vitesse de calcul des CN des centres d'usinage modernes n'est pas pour traiter un nombre important d'impulsions du codeur rotatif sur la plage de $n = 0$ jusqu'à la vitesse de rotation maximale de la broche et pour contrôler les axes à synchroniser. L'expérience sur un centre d'usinage CNC avec 256 impulsions par rotation de broche démontre que la force axiale qui agit sur les flancs de l'outil de taraudage croît au fur et à mesure de la vitesse de coupe. Les graphiques suivants montrent que la force axiale est d'environ 1900 N lors du taraudage par déformation M10 à 500 min⁻¹ (env. 15,7 m/min) et de plus de 2500 N pour une vitesse de rotation plus élevée, 2000 min⁻¹ (62,8 m/min). On peut constater que la force axiale, engendrée par des erreurs de synchronisation, dépend de la vitesse de rotation.

Vitesse de rotation 500 min⁻¹

Taraud à refouler M10 en C45

Numero di giri 500 min⁻¹

Maschio a rullare M10 in C45

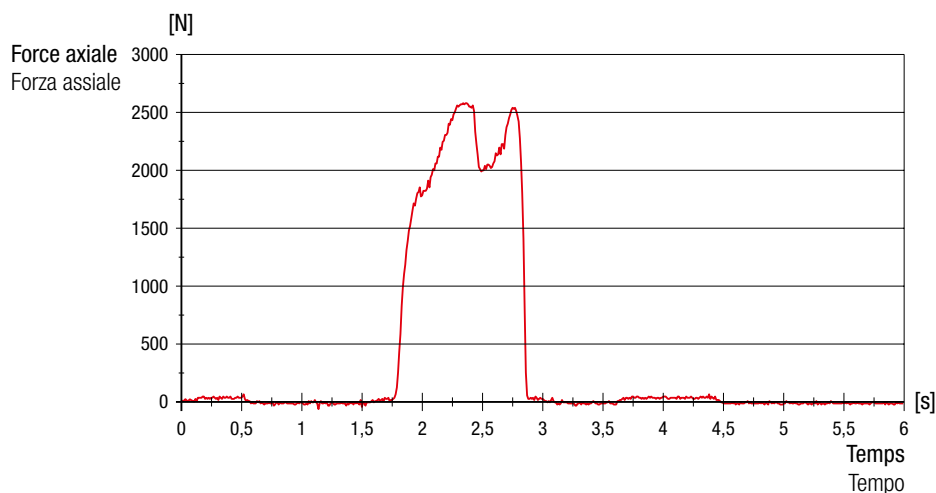


Vitesse de rotation 2000 min⁻¹

Taraud à refouler M10 en C45

Numero di giri 2000 min⁻¹

Maschio a rullare M10 in C45



7.4 Taraudage synchronisé

7.4 Maschiatura sincronizzata

2. Facteurs de variations liés à l'outil de taraudage

a) Tolérances du pas du filet

La norme européenne DIN EN 22857 définit les dimensions et tolérances des filets rectifiés pour les outils de taraudage.

Pour la tolérance de l'outil de taraudage la norme accorde une déviation réduite à $\pm 8 \mu\text{m}$, sur un nombre défini de filets.

Exemple:

Outil de taraudage M10
Pas du filet 1,5 mm
Longueur de contrôle 7 filets
→ tolérance du pas admissible $\pm 8 \mu\text{m}$

2. Fattori di variazioni legati all'utensile di filettatura

a) Tolleranze del passo del filetto

La norma europea DIN EN 22857 stabilisce le dimensioni e le tolleranze delle filettature rettifiche.

Per la tolleranza del passo dell'utensile di filettatura la norma ammette una differenza di $\pm 8 \mu\text{m}$ su un numero di filetti definito.

Esempio:

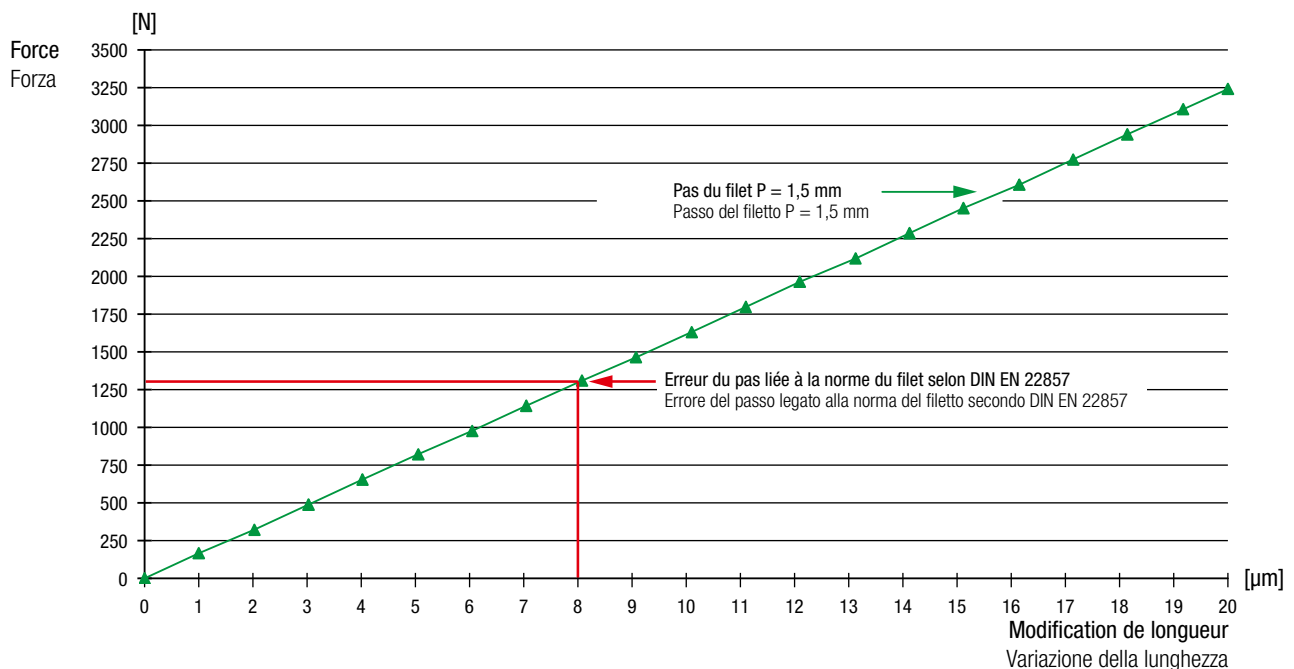
Utensile di filettatura M10
Passo del filetto 1,5 mm
Lunghezza di controllo 7 filetti
→ tolleranza del passo ammissibile $\pm 8 \mu\text{m}$

Graphique force/mouvement

Force requise pour modification de longueur d'un outil de taraudage avec diamètre de queue 10 mm

Grafico forza/movimento

Forza necessaria per la variazione della lunghezza di un utensile di filettatura con diametro del gambo 10 mm



b) Modification du pas du filet et de la longueur de l'outil liés à l'augmentation de température lorsque $t_{\text{travail}} \neq t_{\text{mesure}}$

Chaque température d'outil qui diffère de la température de référence de la mesure 20 °C génère une modification de la longueur.

En référence à un outil de taraudage M10 avec longueur 100 mm, une modification de la température qui passe de 20 °C à p. ex. 40 °C occasionne une modification de la longueur de 32 μm.

Par rapport à la longueur de contrôle sur 7 filets selon DIN EN 22857, on obtient l'exemple suivant:

Outil de taraudage M10
Pas du filet 1,5 mm
Longueur d'outil de taraudage 100 mm
Longueur de contrôle 7 filets = 10,5 mm
→ allongement de l'outil et, par conséquent, du pas de 3,4 μm

b) Variazioni del passo del filetto e della lunghezza dell'utensile legate all'aumento di temperatura quando $t_{\text{lavoro}} \neq t_{\text{misura}}$

Ogni temperatura d'utensile che devia dalla temperatura di riferimento della misura 20 °C porta ad una variazione della lunghezza. Per quanto riguarda un utensile di filettatura M10 con lunghezza 100 mm, una variazione della temperatura che passa da 20 °C a p. es. 40 °C porta ad una variazione della lunghezza di 32 μm.

Con riferimento alla lunghezza di controllo su 7 filetti secondo DIN EN 22857, se ne deduce il seguente esempio:

Utensile di filettatura M10
Passo del filetto 1,5 mm
Lunghezza dell'utensile di filettatura 100 mm
Lunghezza di controllo 7 filetti = 10,5 mm
→ allungamento dell'utensile e, di conseguenza, del passo di 3,4 μm

7.4 Taraudage synchronisé

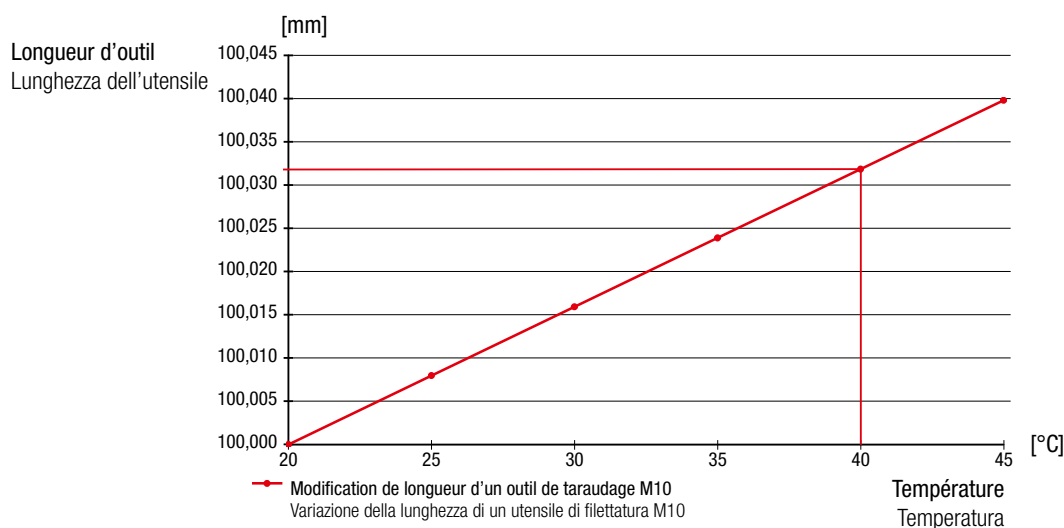
7.4 Maschiatura sincronizzata

Modification de température d'un outil de taraudage M10

Longueur 100 mm, modification de température 20 °C, modification de longueur 32 µm

Variazione di temperatura di un utensile di filettatura M10

Lunghezza 100 mm, variazione di temperatura 20 °C, variazione di lunghezza 32 µm



Par rapport à la longueur de contrôle de 7 filets selon DIN EN 22857 et à un pas de filet de 1,5mm la **longueur axiale change de 3,4 µm**.

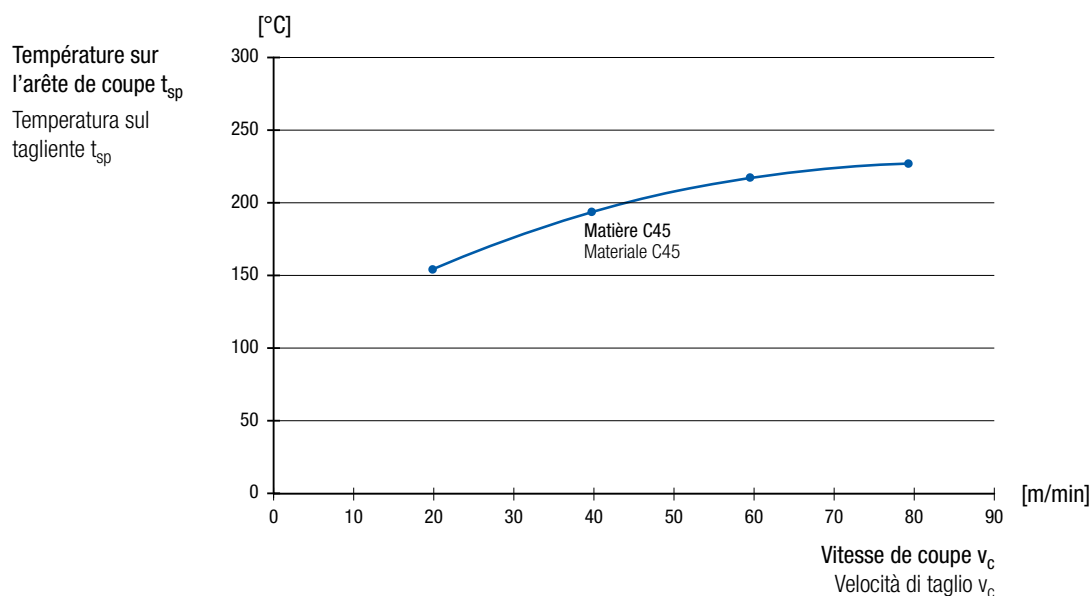
La modification de température de l'outil de taraudage peut être établie en mesurant la température sur l'arête de coupe lors du taraudage. Le graphique ci-dessous montre la température sur l'arête de coupe pour un outil de taraudage M10 avec des vitesses de coupe différentes. La matière usinée est du C45, le lubrifiant une émulsion à 5%.

Su una lunghezza di controllo di 7 filetti secondo DIN EN 22857 e un passo di filetto di 1,5mm può risultare una **variazione della lunghezza assiale di 3,4 µm**.

La variazione di temperatura dell'utensile di filettatura può essere constatata misurando la temperatura sul tagliente durante maschiatura. Il seguente grafico mostra la temperatura sul tagliente per un utensile di filettatura M10 con velocità di taglio differenti. Il materiale lavorato è C45, il lubrificante è un'emulsione al 5%.

Courbe de température sur l'arête de coupe de l'outil de taraudage (M10), émulsion comme lubrifiant

Curva di temperatura sul tagliente dell'utensile di filettatura (M10), emulsione come lubrificante



7.4 Taraudage synchronisé

Résumé:

Afin de relever l'effet total des facteurs individuels décrits ci-dessus sur la composante de force axiale du taraudage, il faut additionner les erreurs de position, modifications de longueur et forces éventuelles, qui peuvent générer une modification de la longueur.

Le **graphique** ci-après montre que:

- en cas d'addition des erreurs axiales éventuelles liées à la machine, tolérance de pas et température, une erreur de position de plus de 17 µm peut être occasionnée entre la position théorique de l'outil de taraudage et la position effective de la broche machine,
- **cette erreur de position engendre une force axiale d'environ 2800 N** dans l'exemple montré avec un outil de taraudage M10,
- cette force est subie par les flancs de filet de l'outil de taraudage, ce qui peut mener à un frottement des flancs plus élevé et, par conséquent, à une usure d'outil augmentée.

7.4 Maschiatura sincronizzata

Riassunto:

Per riconoscere l'effetto totale dei fattori individuali descritti qui sopra sulla componente di forza assiale del processo di filettatura, bisogna riassumere gli errori di posizione, le variazioni di lunghezza e le forze eventuali che possono portare ad una variazione della lunghezza.

Il seguente **grafico** mostra che:

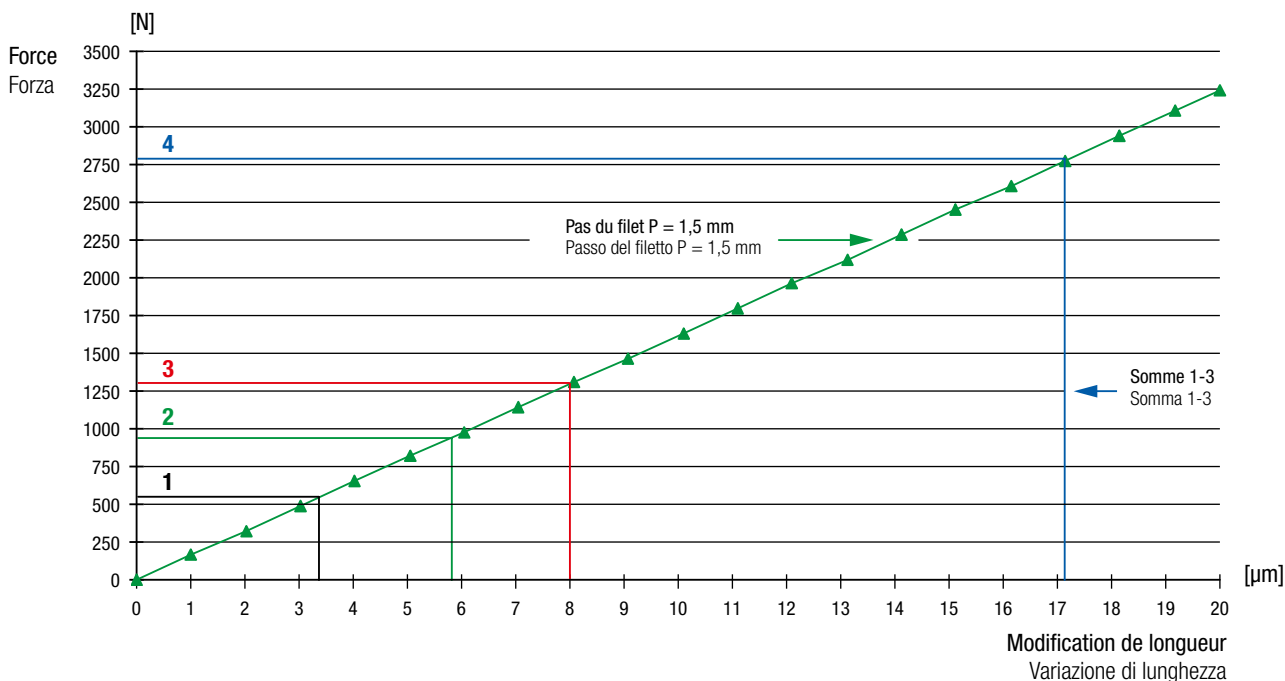
- nel caso che gli errori assiali eventuali legati alla macchina, alla tolleranza di passo e alla temperatura, si sommino, si avrà un errore di posizione di più di 17 µm tra la posizione teorica dell'utensile di filettatura e la posizione effettiva del mandrino della macchina,
- **quest'errore di posizione porta ad una forza assiale di circa 2800 N** nell'esempio mostrato con un utensile di filettatura M10,
- questa forza è subita dai fianchi del filetto dell'utensile di filettatura, ciò può portare ad una frizione dei fianchi più elevata e, di conseguenza, ad un'usura dell'utensile aumentata.

Graphique force/mouvement

Force requise pour la modification de longueur d'un outil de taraudage avec diamètre de queue 10 mm

Grafico forza/movimento

Forza necessaria per la variazione della lunghezza di un utensile di filettatura con diametro del gambo 10 mm



- 1 Erreur de pas éventuelle due à la température
Errore di passo eventuale dovuto alla temperatura
- 2 Erreur de pas éventuelle due à la machine
Errore di passo eventuale dovuto alla macchina
- 3 Erreur de pas éventuelle due à la norme ou à l'outil de taraudage
Errore di passo eventuale dovuto alla tolleranza dell'utensile di filettatura
- 4 Force axiale possible agissant sur les flancs de l'outil
Forza assiale possibile che agisce sui fianchi dell'utensile

Ces considérations peuvent être théoriques des processus lors du taraudage peuvent être prouvées en pratique.

Queste considerazioni, forse teoriche, dei processi di maschiatura, possono essere dimostrate in pratica.

7.4 Taraudage synchronisé

L'**exemple** montre le taraudage par déformation d'un M10 dans la matière C45 avec trois mandrins différents. Les mesures des forces axiales ont été effectuées à deux vitesses différentes: $500 \text{ min}^{-1} = 15,7 \text{ m/min}$ et $2000 \text{ min}^{-1} = 62,8 \text{ m/min}$. Les mandrins à pinces suivants ont été testés:

- mandrin de taraudage rigide à pince,
- mandrin de taraudage à pince EMUGE Softsynchro® de taille 1 avec amortisseur de longueur en traction et compression,
- mandrin de taraudage à pince synchro concurrent avec compensation de longueur minimale par amortisseur axial

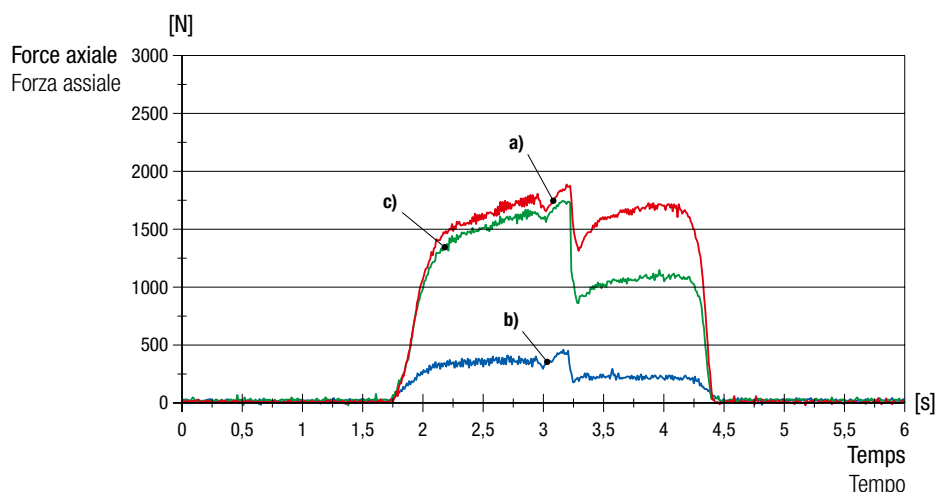
Tous les mandrins testés étaient munis d'une pince ER20-GB avec carré intégré pour l'entraînement du taraud.

Vitesse de rotation 500 min^{-1}

Taraud à refouler M10 en C45

Numero di giri 500 min^{-1}

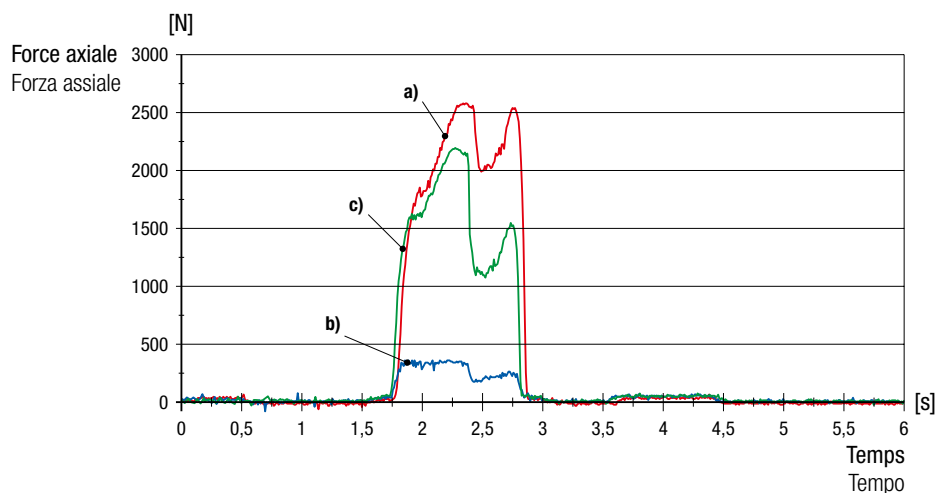
Maschio a rullare M10 in C45

**Vitesse de rotation 2000 min^{-1}**

Taraud à refouler M10 en C45

Numero di giri 2000 min^{-1}

Maschio a rullare M10 in C45

**Les informations suivantes ont résulté des tests:**

- les forces axiales augmentent avec la vitesse de rotation
- les forces générées lors du taraudage par déformation avec un mandrin rigide avec pince sont considérablement plus élevées qu'avec un mandrin EMUGE type Softsynchro®
- le mandrin à pince concurrent n'élimine qu'une faible partie des contraintes en comparaison avec un mandrin rigide

7.4 Maschiatura sincronizzata

L'**esempio** mostra la maschiatura a rullare di un M10 nel materiale C45 con tre mandrini differenti. Le forze assiali sono state misurate a due numeri di giri differenti: $500 \text{ min}^{-1} = 15,7 \text{ m/min}$ e $2000 \text{ min}^{-1} = 62,8 \text{ m/min}$. Abbiamo testato i seguenti mandrini:

- mandrino synchro rigido con pinze di serraggio,
- mandrino a pinze EMUGE tipo Softsynchro® grandezza 1 con compensazione minima longitudinale a trazione e compressione,
- mandrino synchro a pinze di un concorrente con compensazione minima longitudinale con ammortizzatore assiale

Tutti i mandrini sottoposti a prove erano muniti di una pinza tipo ER20-GB con quadro di trascinamento.

Le seguenti informazioni derivano da queste prove:

- le forze assiali aumentano con il numero di giri
- le forze generate durante la rullatura di filetti con un mandrino rigido con pinze sono sensibilmente superiori che con un mandrino a pinze EMUGE tipo Softsynchro®
- il mandrino del concorrente ammortizza solamente una parte delle forze rispetto al mandrino rigido con pinze



7.4 Taraudage synchronisé

Quelle est la cause du comportement excellent pour la réduction de la force axiale des mandrins à pince EMUGE KSN/HD/Softsynchro® à compensation de longueur minimale?

Une caractéristique importante est la conception, brevetée, avec séparation des systèmes pour la transmission du couple et de la force axiale.

Autres caractéristiques de la conception des mandrins à pince EMUGE KSN/HD/Softsynchro®:

- absence de jeu de l'axe C du mandrin de taraudage grâce à la transmission mécanique du couple par des chemins de billes
- réaction souple de la compensation de longueur minimale, le système d'entraînement en rotation par chemins de bille est sans inertie et les contraintes liées au frottement sont négligeables. Les efforts liés au couple ne viennent pas perturber le système de compensation axiale
- compensation de longueur minimale et transmission de la force axiale au moyen d'éléments d'élastomère précontraints pour garantir la profondeur programmée
- éléments élastomère qui évitent une oscillation de l'arête de coupe de l'outil grâce à leurs propriétés d'amortissement

Si l'on n'a pas de séparation entre la transmission de la force axiale et celle du couple, il se produit une erreur axiale dès le début du taraudage, comme dans l'exemple du mandrin concurrent. La conséquence est – comme visible dans les diagrammes de la page précédente – une augmentation immédiate et importante de la force axiale. Cela est évité dans la conception, liée à l'expérience et issue de la pratique, des mandrins à pince type Softsynchro®.

Dans le cas de machines-outils qui ne permettent pas un taraudage synchronisé, il est nécessaire d'utiliser une compensation de longueur plus grande que dans le cas de la compensation de longueur minimale des mandrins à pince Softsynchro®.

Pour cela EMUGE propose des mandrins à pince avec compensation de longueur et lubrification par le centre type KSN/HD. Les avantages du serrage de l'outil à tarauder au moyen de pinces sont combinés avec ceux d'un mandrin classique avec compensation de longueur.

7.4 Maschiatura sincronizzata

Qual'è la ragione dell'eccellente controllo delle forze assiali dei mandrini a pinze EMUGE Softsynchro® con compensazione minima longitudinale?

Una caratteristica importante è la separazione costruttiva brevettata della trasmissione del momento torcente e della forza assiale.

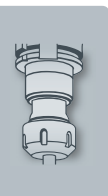
Altre caratteristiche costruttive dei mandrini a pinze EMUGE Softsynchro® sono le seguenti:

- assenza del gioco dell'asse C del mandrino grazie alla trasmissione del momento torcente tramite sfere in acciaio
- risposta dolce della compensazione minima longitudinale precaricata, guidata da sfere (attrito volvente)
- compensazione minima longitudinale e trasmissione della forza assiale tramite elementi ammortizzanti in plastica
- elementi ammortizzanti in plastica che evitano vibrazioni del tagliente dell'utensile

Se la separazione della trasmissione della forza assiale e del momento torcente non viene rispettata, può essere prodotto, già all'inizio della filettatura, un errore assiale, come si può vedere nell'esempio del mandrino del concorrente. Ciò porta, come è visibile nei grafici sulla pagina precedente, ad un aumento forte, immediato, della forza assiale. Questo viene evitato dalle speciali caratteristiche del mandrino Softsynchro®.

Sulle macchine utensili, che non sono progettate per la maschiatura sincronizzata, bisogna utilizzare una compensazione longitudinale superiore alla compensazione minima longitudinale dei mandrini Softsynchro®.

Per questo motivo EMUGE Vi offre un mandrino con compensazione longitudinale KSN/HD con serraggio tramite pinze e lubrificazione interna. Questo mandrino combina i vantaggi del serraggio dell'utensile tramite pinze e quelli di un mandrino classico con compensazione longitudinale.



7.5 Micro-lubrification (MMS)

Informations générales:

On entend par micro-lubrification le refroidissement du process d'usinage avec des quantités de lubrifiant très petites. Il est important que le lubrifiant soit guidé en ligne droite sur la zone de contact outil/pièce pour y réduire la production de chaleur par friction. Également en cas d'un changement d'outil fréquent, le lubrifiant doit être constamment dosé et guidé vers l'outil.

La micro-lubrification signifie une consommation d'une quantité de 5 à 50 ml/h du produit en MMS, l'air est utilisé comme moyen porteur. Le procédé est une évolution de l'usinage avec arrosage où la zone d'usinage est remplie de lubrifiant. Une autre variante est l'usinage à sec, qui élimine totalement tout lubrifiant lors de l'usinage.

Systèmes MMS différents:

En général, on fait la différence entre les systèmes MMS **externes** et **internes**:

- Avec le système MMS **externe**, l'aérosol est transféré vers la zone d'usinage par une buse installée dans la zone de travail de la machine. Il n'y a pas besoin de mandrin ou d'outil spécial.
- Avec le système MMS **interne**, le transport passe par un joint tournant, la broche, le porte-outil et l'outil jusqu'à l'arête de l'outil. Des mandrins spéciaux pour un transfert droit et optimal du moyen MMS sont nécessaires. Il faut également utiliser des outils optimisés pour MMS avec un chanfrein adapté au mandrin et avec des sorties optimisées.

En cas de **MMS interne**, on fait la différence entre le système à **1 canal** et le système à **2 canaux**:

- Dans le cas du système **MMS à 1 canal**, l'aérosol est produit dans l'appareil MMS avant l'entrée dans la broche machine et est transporté à travers la broche et le système de serrage jusqu'au point d'usinage.
- Dans le cas du système **MMS à 2 canaux**, l'huile et l'air sont transférés, séparément dans la broche; ces deux moyens sont mélangés à l'entrée dans le porte-outil.

7.5 Lubrificazione minimale (MMS)

Informazioni generali:

La lubrificazione minimale è il raffreddamento di processi di truciolatura con quantità molto piccole di lubrificante. È importante che il lubrificante venga guidato direttamente nella zona di contatto tra utensile e pezzo per ridurre la produzione di calore per frizione. Anche in caso di cambi utensile frequenti, il lubrificante dev'essere dosato e guidato verso l'utensile con sicurezza di processo.

La lubrificazione minimale significa un consumo di una quantità da 5 a 50 ml/h di lubrificante MMS, il mezzo di trasporto è l'aria. Il procedimento è uno sviluppo della lavorazione con lubrificazione dove la zona di lavorazione è inondata di lubrificante. Un'altra variante è la lavorazione a secco che rinuncia completamente a lubrificanti nella lavorazione stessa.

Differenti sistemi MMS:

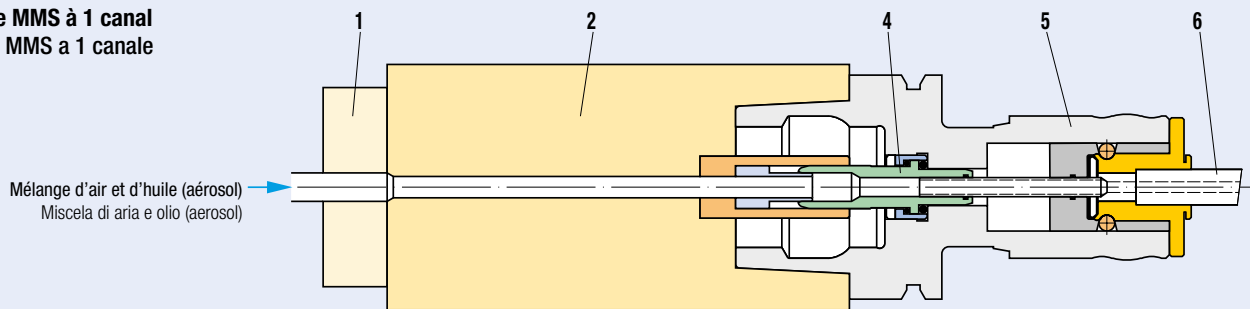
In generale, distinguiamo tra i sistemi MMS **esterni** ed **interni**:

- Nel caso del sistema MMS **esterno** l'aerosol è trasferito dall'esterno alla zona di lavorazione tramite un ugello installato nella zona di lavorazione della macchina-utensile. Mandrini o utensili speciali non sono necessari.
- Nel caso del sistema MMS **interno** il mezzo MMS è trasferito attraverso un passaggio rotativo, il mandrino, il porta-utensile e l'utensile, direttamente sul tagliente dell'utensile. Sono necessari mandrini speciali per un trasferimento diretto e ottimale del lubrificante MMS. Bisogna anche utilizzare degli utensili ottimizzati per lavorazioni MMS con uno smusso di adattamento al mandrino portautensili e fori di lubrificazione specifici.

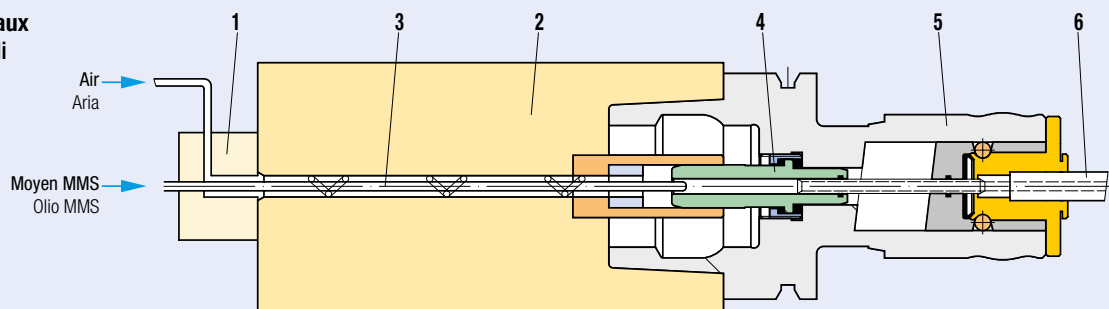
Nel caso del trasferimento **interno**, si distingue tra il sistema **MMS a 1 canale** ed il sistema **MMS a 2 canali**:

- Nel caso del sistema **MMS a 1 canale** l'aerosol è prodotto nell'apparecchio MMS prima dell'entrata nel mandrino della macchina ed è trasferito attraverso il mandrino e il sistema di serraggio alla zona attiva.
- Nel caso del sistema **MMS a 2 canali** l'olio e l'aria sono trasferiti, separati, attraverso il mandrino; questi vengono miscelati all'entrata del porta-utensile.

Système MMS à 1 canal
Sistema MMS a 1 canale



Système MMS à 2 canaux
Sistema MMS a 2 canali



1 Joint tournant
Trasmissione rotante

3 Tube de transport MMS
Lancia centrale MMS

5 Mandrin
Mandrino porta utensile

2 Broche
Mandrino macchina

4 Unité de transfert
Unità di trasferimento

6 Outil
Utensile



7.5 Micro-lubrification (MMS)

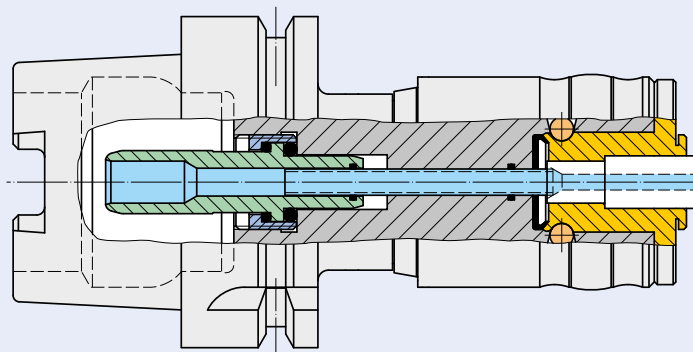
Mandrins de taraudage:

Les mandrins de taraudage pour micro-lubrification ne doivent pas seulement serrer l'outil, mais aussi permettre un transfert sûr de l'aérosol, sans pertes et avec un flux optimisé. Dans le cas du système MMS à 2 canaux, l'aérosol doit être également produit lors du transfert de la broche à l'attachement. Pour cette raison nous avons conçu des mandrins à changement rapide et des mandrins à pinces spéciaux qui répondent aux exigences des systèmes MMS. En plus, nous avons élaboré des normes internes ou bien la norme E DIN 69090 qui définissent les points de transfert de la broche au mandrin. Les mandrins EMUGE respectent également ces normes. Pour éviter des zones de perte de charge et la dégradation de l'aérosol, EMUGE vous propose des outils conçus pour la micro-lubrification. Le transfert de l'aérosol du mandrin à l'outil peut être effectué de façon optimale.

Les mandrins de taraudage suivants sont disponibles:

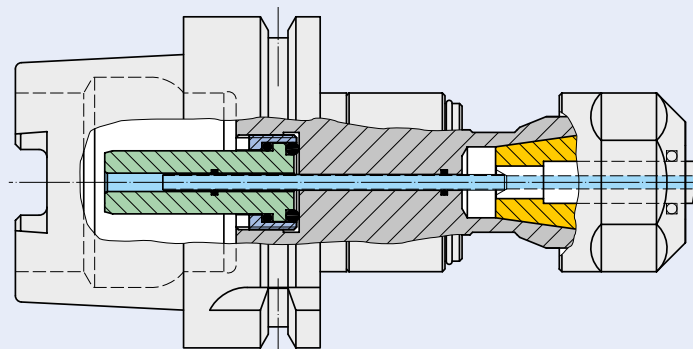
1. KSN/MQL:

Ces mandrins de taraudage sont munis d'une compensation de longueur en compression et traction, du mécanisme à point de poussée breveté par EMUGE et du déclenchement à l'arrachement éprouvé. En plus, un tube monté sur ressort permet un guidage sûr de l'aérosol et un transfert permanent du mélange du mandrin à l'outil. EMUGE vous propose des adaptateurs appropriés du type EM/MQL qui ont une zone étanche entre le mandrin à changement rapide et l'adaptateur à changement rapide. Cette particularité est surtout avantageuse lors de l'usinage de fontes et lors du travail effectué au-dessus de la broche.



2. Softsynchro®/MMS:

Ces mandrins de taraudage à pince sont munis de notre système réputé de compensation de longueur minimale avec transmission séparée du couple et de la force axiale, voir également **7.4 Taraudage synchronisé**. Également dans ce cas, un tube monté sur ressort permet le guidage optimal de l'aérosol. Grâce au ressort, le tuyau se trouve toujours au bout de la queue d'outil et garantit un transfert sans pertes.



7.5 Lubrificazione minimale (MMS)

Mandrini:

I mandrini per lubrificazione minimale non devono solamente serrare l'utensile, ma anche permettere un trasferimento sicuro dell'aerosol, senza perdita e con flusso ottimizzato. Nel caso del sistema MMS a 2 canali, l'aerosol dev'essere anche prodotto durante il trasferimento dal mandrino al gambo. Per questo motivo abbiamo progettato mandrini a cambio rapido e mandrini a pinze speciali che rispondono alle esigenze dei sistemi MMS. In più, utilizziamo norme interne e la norma E DIN 69090 che definisce le specifiche di trasferimento dal mandrino al porta-utensile. I mandrini EMUGE rispettano anche questa norma. Per evitare spazi inutili e perdite d'aerosol, EMUGE Vi offre utensili progettati per la lubrificazione minimale. Il trasferimento dell'aerosol dal mandrino all'utensile può essere effettuato in modo ottimale.

I seguenti mandrini sono disponibili:

1. KSN/MQL:

Questi mandrini sono muniti di una compensazione longitudinale a compressione e trazione, del meccanismo punto di pressione brevettato da EMUGE e del rilascio a trazione. Inoltre, un tubo per il lubrificante montato su molle permette una guida sicura dell'aerosol e un trasferimento permanente dello stesso dal mandrino all'utensile. EMUGE Vi offre delle bussole a cambio rapido tipo EM/MQL che sono dotate di guarnizione. Questa guarnizione è molto utile per la lavorazione di ghise e per lavorazioni soprestata.

2. Softsynchro®/MMS:

Questi mandrini a pinze sono muniti della compensazione minima longitudinale con trasmissione separata di momento torcente e forza assiale, vedi anche capitolo **7.4 Maschiatura sincronizzata**. Anche in questo caso, un tubo montato su molle permette la guida ottimale dell'aerosol. Grazie alla molla, il tubo si trova sempre a contatto con l'estremità del gambo dell'utensile e garantisce un trasferimento senza perdite.

7.6 Système de contrôle d'outil DDU4

Le système de surveillance d'outil DDU4 est un développement des mandrins sans contact ICS et TTS déjà existants. Il permet, en plus de la surveillance du couple, de contrôler simultanément la force axiale en temps réel. Avec des limites d'usure et de bris réglables en N et Nm en association avec les systèmes de surveillance ARTIS, des possibilités supplémentaires sont disponibles pour le contrôle de:

- usure d'outil
- outil manquant
- avant-trou incorrect
- profondeurs taraudées différentes
- contact matière
- bris d'outil

Le traitement digital des signaux mesurés permet un élargissement de la gamme de mesure du couple et de la force axiale. L'entendue de mesure est divisée en trois gammes qui peuvent être sélectionnées de l'extérieur.

Le système DDU4 est disponible en deux versions:

1. Solution de base DDU4 comme «système autonome»

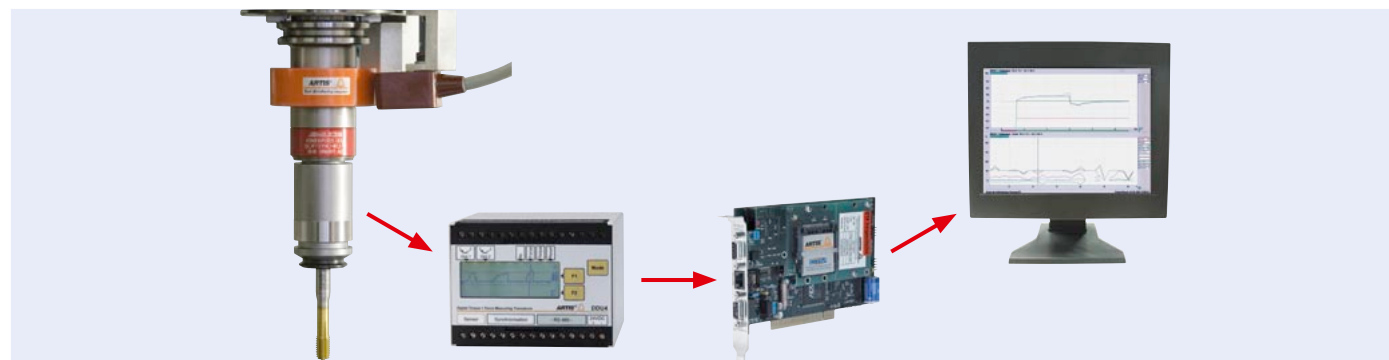
C'est un système économique de surveillance d'outil qui peut être installé à posteriori. On peut régler deux limites, l'une en Nm pour le couple et l'autre en kN pour la force axiale. Un affichage LCD permet de visualiser l'allure de la courbe et d'effectuer le réglage. Deux alarmes distinctes, l'une pour le couple et l'autre pour la force axiale, peuvent être envoyées au travers des sorties commutées. Si on l'associe au système de surveillance CTM, le module DDU4 fonctionne comme un convertisseur de mesure à deux canaux.



2. DDU4 en association avec le système CTM

Associé à la carte de surveillance CTM, le système DDU4 propose, en plus des fonctions standard, des performances supplémentaires pour le contrôle de:

- usure d'outil
- avant-trou incorrect
- contact matière
- collage de copeau
- outil manquant
- profondeurs taraudées différentes
- bris d'outil
- enregistrement pour traitement statistique



7.6 Sistema di monitoraggio utensile DDU4

Il sistema di monitoraggio utensile DDU4 è stato sviluppato a partire dai sistemi ICS e TTS già noti. Con questo sistema è possibile rilevare il momento torcente e, simultaneamente la forza assiale, in tempo reale. Con valori limite di assorbimento e rottura impostabili in N e Nm, in combinazione con i sistemi di monitoraggio ARTIS, si offrono le seguenti caratteristiche supplementari per il rilevamento di:

- usura utensile
- assenza utensile
- preforo errato
- profondità filettate differenti
- contatto materiale
- rottura utensile

L'elaborazione digitale dei segnali di misura permette un'amplificazione dei campi di misura del momento torcente e della forza assiale. Questi campi di misura sono suddivisi in tre campi e possono essere estratti.

Il sistema DDU4 è disponibile in due versioni:

1. Soluzione base DDU4 come "sistema autonomo"

Si tratta di un sistema supplementare a basso costo per il controllo dell'utensile. Per il momento torcente e la forza assiale possono essere fissati due valori limite in Nm e kN. Con un display LCD, il percorso della curva può essere visualizzato e la regolazione può essere effettuata. I segnali d'allarme, l'uno per il momento torcente e l'altro per la forza assiale, possono essere inviati attraverso le uscite di commutazione.

In combinazione con il sistema di monitoraggio di processo CTM, il sistema DDU4 funziona come convertitore di misura a due canali.

2. DDU4 in combinazione con CTM

In combinazione con il sistema di monitoraggio processo CTM, il sistema DDU4 Vi offre, oltre alle funzioni standard, le seguenti caratteristiche supplementari per il riconoscimento di:

- usura utensili
- preforo errato
- contatto materiale
- incollamento truciolo
- assenza utensile
- profondità filettate differenti
- rottura utensile
- valutazione per registrazioni statistiche



7.7 Appareils à tarauder SWITCH-MASTER® et GRN-NC

Domaine d'application:

Les appareils à tarauder des séries SWITCH-MASTER® et GRN-NC sont conçus pour l'utilisation sur machines CNC.

Spécifications:

- l'inversion du sens de rotation de la broche machine est éliminée grâce à un mécanisme d'inversion intégré dans l'appareil. Les éléments amortisseurs intégrés dans le mécanisme d'inversion compensent les efforts à l'inversion du sens de rotation. Les avantages sont les suivants:
 - gain de temps grâce à des cycles plus courts
 - ménagement de la broche machine par rotation toujours à droite
 - durée de vie maximale des tarauds
 - gain d'énergie grâce à une consommation de courant pratiquement constante
- pression de lubrification jusqu'à 50 bars (700 psi)
- sécurité de tenue de l'outil de taraudage par pinces avec une grande concentricité (pour une meilleure transmission du couple, nous recommandons d'utiliser les pinces du type ER-GB avec carré intégré)
- montage par attachement cylindrique $\varnothing 25$ mm selon DIN 1835 B+E; l'utilisation d'attachements rapportés est une possibilité de montage simple et avantageuse sur tous les types de broche les plus utilisés
- les appareils à tarauder SWITCH-MASTER® et GRN-NC sont conçus pour le taraudage à droite; cependant, la série SWITCH-MASTER® peut être également adaptée pour le taraudage à gauche – le sens de rotation de la broche machine reste toujours à droite

7.7 Apparecchi di maschiatura SWITCH-MASTER® e GRN-NC

Campo di applicazione:

Gli apparecchi di maschiatura delle serie SWITCH-MASTER® e GRN-NC sono concepiti per l'impiego su macchine CNC.

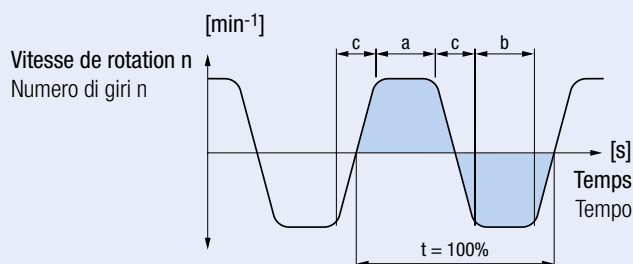
Specifiche generali:

- grazie ad un meccanismo ad ingranaggi integrato, viene evitata l'inversione di rotazione del mandrino della macchina durante la corsa di ritorno. Un sistema integrato nel mandrino ammortizza le forze assiali che si creano in fase d'inversione. Ne risultano i seguenti vantaggi:
 - risparmio di tempo grazie a cicli più corti
 - stress ridotto del mandrino della macchina grazie alla rotazione destrorsa costante
 - durata massima degli utensili di filettatura
 - risparmio di energia, poichè la corrente assorbita resta costante
- pressione max. del lubrificante fino a 50 bar (700 psi)
- serraggio sicuro e preciso dell'utensile di filettatura (per una migliore trasmissione del momento torcente, raccomandiamo l'impiego di pinze tipo ER-GB con quadro interno)
- collegamento al mandrino macchina per mezzo di un gambo cilindrico dia. 25 mm secondo DIN 1835 B+E. L'uso di adattatori è una possibilità di montaggio rapida e a basso costo su tutti i tipi di mandrini macchina
- gli apparecchi di maschiatura delle serie SWITCH-MASTER® e GRN-NC sono adatti solo per filettature destre; la serie SWITCH-MASTER® può essere anche adattata per filettature sinistre – il senso di rotazione del mandrino della macchina resta sempre destrorso

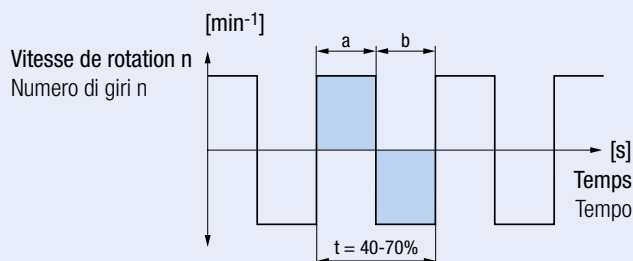
Comparaison du temps de taraudage avec des solutions différentes

Tempo di filettatura con differenti mandrini

Mandrin conventionnel
Mandrino convenzionale



Appareil à tarauder SWITCH-MASTER® ou GRN-NC
Apparecchio di maschiatura SWITCH-MASTER® o GRN-NC



- a = Temps de taraudage
Tempo di filettatura
- b = Temps de détarage
Tempo per il ritorno dell'utensile di filettatura
- c = Temps d'accélération, freinage, aller et retour
Tempo per cambio di rotazione destra-sinistra dell'utensile di filettatura
- t = Temps nécessaire pour un taraudage
Tempo necessario per la filettatura

7.7 Appareils à tarauder SWITCH-MASTER® et GRN-NC

Spécifications additionnelles type SWITCH-MASTER®:

- les appareils à tarauder type SWITCH-MASTER® sont disponibles en deux versions (90°, 180°)
- vitesses de rotation jusqu'à 3000 min⁻¹
- marche régulière et usure très limitée en raison de la lubrification à bain d'huile
- étanchéité sûre supprimant le risque de pénétration du lubrifiant dans le carter par la séparation du mouvement axial et radial de l'arbre porte-taraud
- usure faible du dispositif d'inversion par un renversement extrêmement rapide du sens de rotation (35 ms)
- profondeurs taraudées constantes grâce au point d'inversion de rotation précisément défini
- distance de sécurité réduite à 5 mm entre la pièce et l'outil grâce à la faible course lors de l'inversion, ce qui implique une diminution du temps de cycle
- vitesse de coupe presque constante, ce qui mène à une augmentation de la durée de vie de l'outil
- inversion du sens de rotation par une énergie auxiliaire externe: air comprimé (6 ⁺¹_{-0,5} bars)

Spécifications additionnelles type GRN-NC:

- les appareils à tarauder type GRN-NC sont disponibles en plusieurs tailles
- vitesses de rotation jusqu'à 2500 min⁻¹
- rapport entre aller et retour: 1:0,946

Service

EMUGE met à disposition de sa clientèle un service permettant d'approvisionner les pièces de rechange, d'effectuer la remise en état des appareils par un personnel spécialisé ainsi que de réaliser des tests de fonctionnement avec reprise de garantie totale.

7.7 Apparecchi di maschiatura SWITCH-MASTER® e GRN-NC

Specifiche aggiuntive tipo SWITCH-MASTER®:

- gli apparecchi di maschiatura della serie SWITCH-MASTER® sono disponibili in due versioni (90°, 180°)
- velocità massima di rotazione 3000 min⁻¹
- lavorazione tranquilla grazie alla lubrificazione a bagno d'olio
- tenuta sicura contro l'eventuale penetrazione di lubrorefrigerante nella carcassa grazie alla separazione del movimento assiale della testa di serraggio da quello radiale
- usura minima degli ingranaggi grazie ad una inversione estremamente rapida del senso di rotazione (35 ms)
- profondità filettate costanti grazie al punto d'inversione di rotazione precisamente definito
- distanza di sicurezza ridotta a 5 mm tra pezzo e utensile grazie ad una corsa di inversione breve; ciò porta ad una riduzione del tempo ciclo
- velocità di taglio quasi costante, ciò porta ad un aumento della durata dell'utensile
- inversione del senso di rotazione mediante energia ausiliaria esterna: aria compressa (6 ⁺¹_{-0,5} bar)

Specifiche aggiuntive tipo GRN-NC:

- gli apparecchi di maschiatura della serie GRN-NC sono disponibili in grandezze differenti
- velocità massima di rotazione 2500 min⁻¹
- rapporto di trasmissione tra corsa di lavoro e ritorno: 1:0,946

Servizio

Per la manutenzione EMUGE offre un servizio di riparazione, completo di controlli funzionali con assunzione della totale garanzia.



7.7 Appareils à tarauder SWITCH-MASTER® et GRN-NC

Lors de l'utilisation des appareils à tarauder, un bloc d'indexation est nécessaire pour assurer les fonctions suivantes:

- supports des couples générés lors de l'usinage
- définition exacte de la position entre la broche de la machine et le bloc d'indexation lors de l'utilisation du changeur d'outils
- conduite de l'énergie auxiliaire nécessaire pour l'inversion du sens de rotation du type SWITCH-MASTER® = air comprimé (6 $\frac{+1}{-0.5}$ bars)

Normalement, le bloc d'indexation est adapté individuellement à la machine avant la livraison.

7.7 Apparecchi di maschiatura SWITCH-MASTER® e GRN-NC

Per l'impiego dei nostri apparecchi di maschiatura, è necessario un blocco di arresto (stop block) per assicurare le seguenti funzioni:

- supporto dei momenti torcenti generati durante la lavorazione
- definizione precisa della posizione tra il mandrino della macchina e il perno d'arresto nel caso di cambio utensile automatico
- immissione dell'energia ausiliaria necessaria per l'inversione del senso di rotazione del tipo SWITCH-MASTER® = aria compressa (6 $\frac{+1}{-0.5}$ bar)

Il sistema di arresto viene individualmente adattato alla macchina prima della consegna.

Spécifications pour le bloc d'indexation

Indicazione delle dimensioni per il montaggio

Coordonnées · Indirizzo

.....
.....
.....

Type / Désignation de la machine · Tipo / Denominazione della macchina

.....

N° de la machine · Nr. della macchina

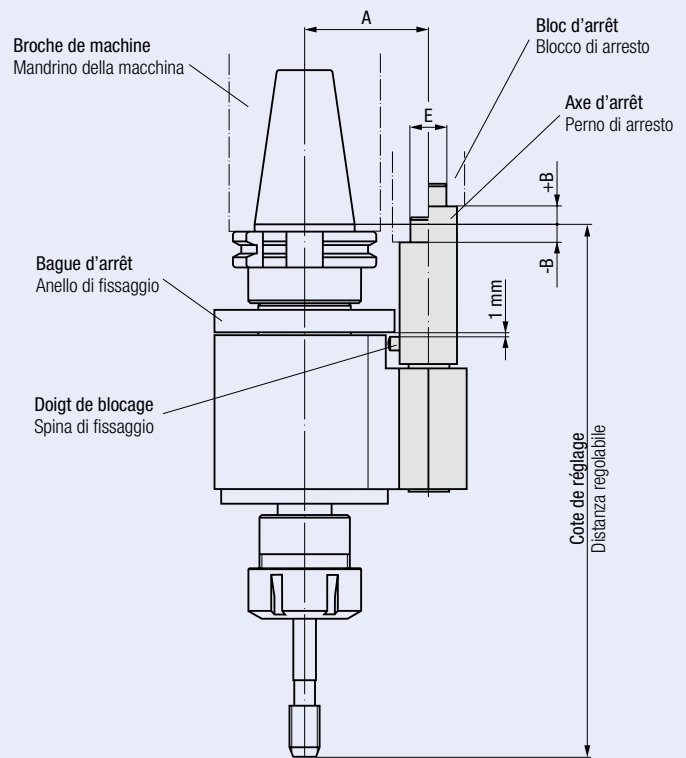
.....

Dimensions · Dimensioni

A: B: E:

Type d'attache et taille · Tipo di gambo e grandezza

.....



Cycle de taraudage (exemple)

L'appareil à tarauder est présenté sur la broche de la machine par l'intermédiaire du changeur d'outils. L'axe d'arrêt s'engage dans le bloc d'arrêt. Le doigt de blocage est déverrouillé, l'appareil est prêt à tarauder.

La position de départ est atteinte en vitesse rapide. La distance de sécurité x doit être respectée.

Le cycle de travail démarre. Pendant tout le cycle, la broche de machine tourne à droite. Après avoir atteint la profondeur d'avance programmée, l'axe Z recule immédiatement. L'outil qui est toujours en rotation produit sa propre avance et tire la tête porte-outil axialement hors de l'appareil à tarauder. Ce mouvement commande l'inversion du sens de rotation (détarage). Après la sortie de l'outil du taraudage réalisé, la tête porte-outil montée sur ressort revient à sa position de départ, l'outil change de nouveau de sens de rotation.

La broche de la machine se trouve de nouveau en position de départ.

Ciclo di filettatura (esempio)

L'apparecchio di maschiatura viene inserito nel mandrino della macchina del cambioutensili. Il perno di fissaggio si inserisce nel blocco di arresto sbloccando l'apparecchio di maschiatura che è ora pronto a lavorare.

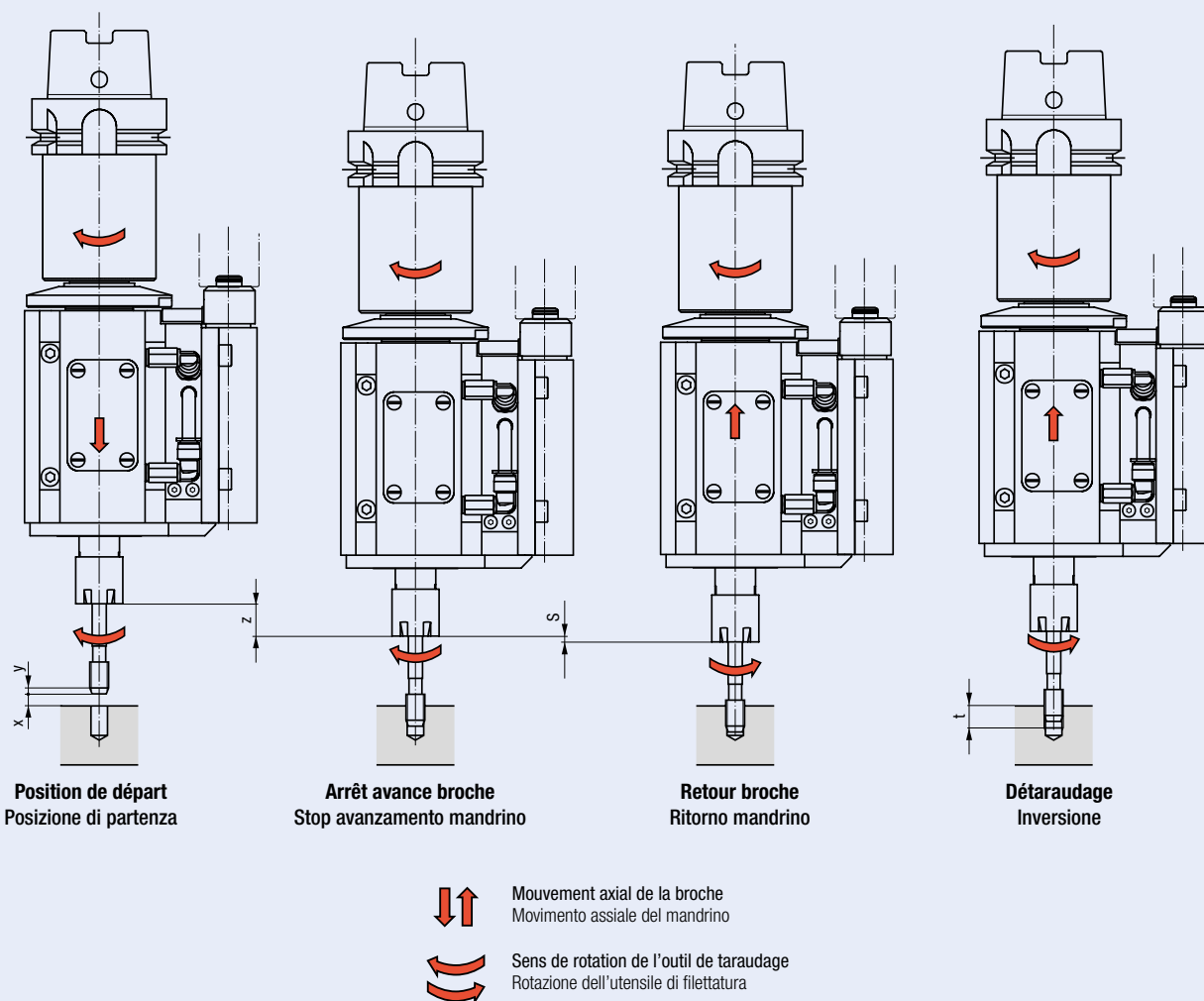
Si raggiunge la posizione di inizio lavoro, fare attenzione alla distanza di sicurezza x.

Inizia il ciclo di lavoro. Durante tutto il ciclo, il mandrino della macchina ruota destrorso. Dopo aver raggiunto la profondità d'avanzamento programmata, l'asse Z ritorna immediatamente. Durante il ritorno dell'asse Z, l'avanzamento prodotto dal passo dell'utensile in rotazione, tira la testa di serraggio portautensile assialmente fuori dall'apparecchio di maschiatura. Questo movimento causa l'inversione del senso di rotazione (ritorno). Dopo l'uscita dell'utensile dalla filettatura realizzata, la testa portautensile montata su molle ritorna nella sua posizione iniziale, l'utensile cambia di nuovo il senso di rotazione.

Il mandrino della macchina si trova nella posizione di partenza.

7.8 Cycle de taraudage de l'appareil à tarauder type SWITCH-MASTER®

7.8 Ciclo di lavoro dell'apparecchio di maschiatura SWITCH-MASTER®



$$z = y + x + t - S$$

Exemple de programmation pour un déplacement z:

z = Déplacement
 y = Longueur d'entrée du taraud
 x = Distance de sécurité 5 mm
 t = Profondeur à tarauder
 S = Course d'inversion = 3 mm

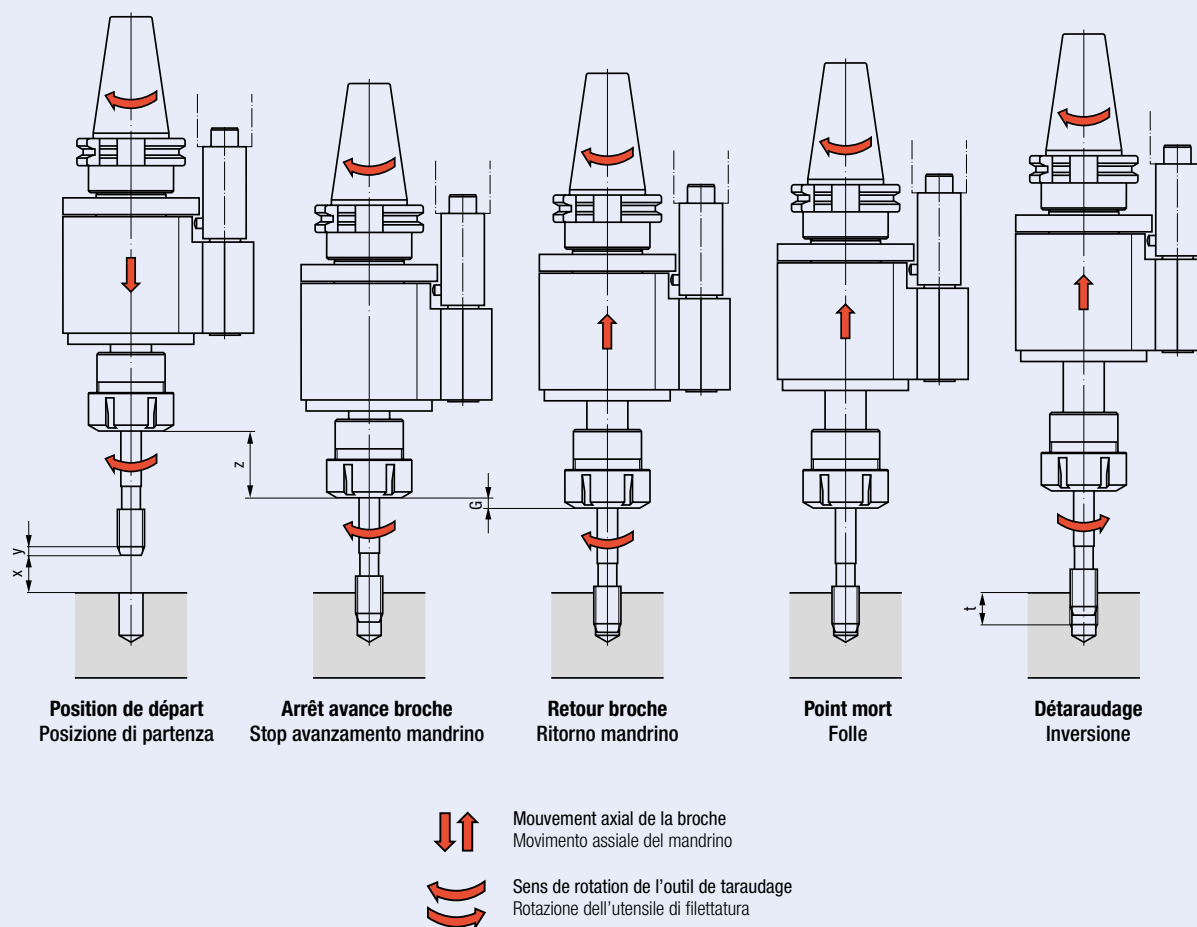
Esempio di programma per la corsa z:

z = Corsa
 y = Lunghezza d'imbocco del maschio
 x = Distanza di sicurezza 5 mm
 t = Profondità di filettatura da realizzare
 S = Corsa di inversione = 3 mm



7.9 Cycle de taraudage de l'appareil à tarauder type GRN-NC

7.9 Ciclo di lavoro dell'apparecchio di maschiatura GRN-NC



$$z = y + x + t - 0,5 G$$

Exemple de programmation pour un déplacement z:

z = Déplacement
 y = Longueur d'entrée du taraud
 x = Distance de sécurité 5 mm
 t = Profondeur à tarauder
 G = Course de déclenchement

Distance de sécurité préconisée:
14 mm minimum

La course de taraudage réelle obtenue dépend de plusieurs facteurs comme la vitesse de rotation ou la matière usinée. Il peut donc être nécessaire de procéder à une correction de la profondeur programmée.

Esempio di programma per la corsa z:

z = Corsa
 y = Lunghezza d'imbocco del maschio
 x = Distanza di sicurezza
 t = Profondità di filettatura da realizzare
 G = Disinnesto

Distanza di sicurezza raccomandata:
min. 14 mm

La corsa di maschiatura dipende da più fattori, p. es. il numero di giri o il materiale da lavorare, e dev'essere eventualmente corretta.

7.10 Réglage du couple de surcharge des mandrins de taraudage à changement rapide type HF

Réglage du couple de surcharge

Le couple à régler dépend du type d'usinage et du matériau à usiner. Si le couple n'est pas connu, nous recommandons de régler une valeur inférieure et de se rapprocher progressivement du couple correct.

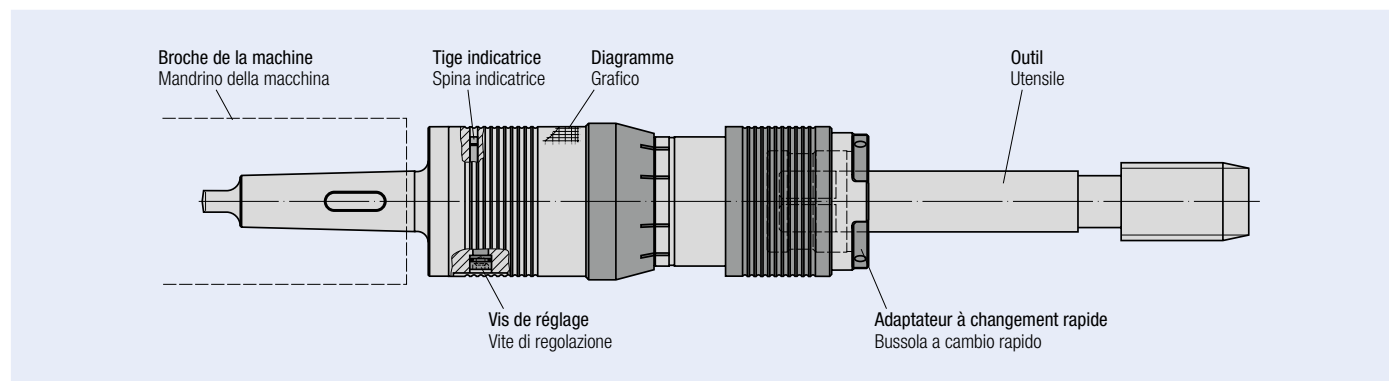
Attention:

Le réglage ne doit pas être effectué lors de la rotation de la broche machine!

Outils nécessaires:

- clé mâle à six pans creux avec ergot, cotes sur plat de clé 10 mm
- jauge de profondeur ou bien pied à coulisse équipé

1. Monter le mandrin de taraudage à changement rapide dans la broche de la machine.



2. Pour le réglage du couple les lignes de position doivent coïncider.

Si ce n'est pas le cas, il faut procéder comme suit:

- mettre la machine en marche
- tarauder
- arrêter la machine

Attention:

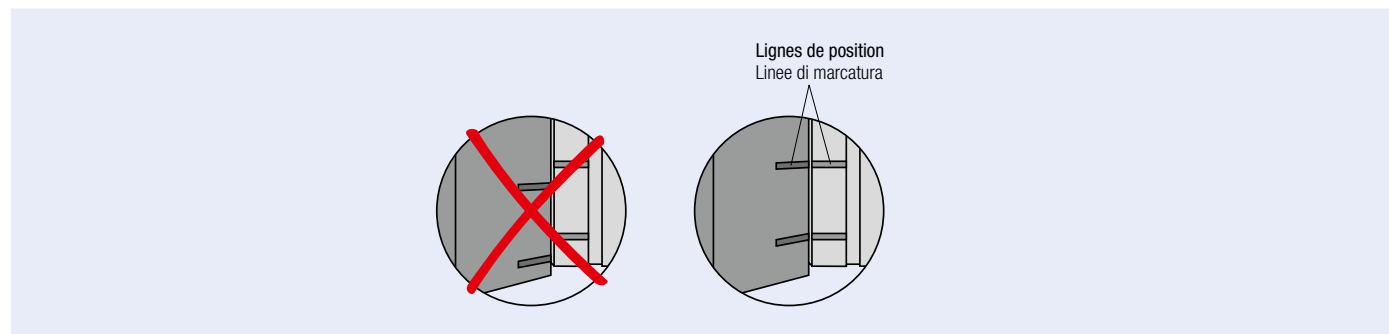
Répéter le process jusqu'à ce que les lignes de position coïncident!

2. Per la regolazione del momento torcente le linee di marcatura devono coincidere. Se ciò non avviene, bisogna procedere come segue:

- attivare la macchina
- fare iniziare all'utensile il processo di taglio
- fermare la macchina

Attenzione:

Ripetere il processo finché le linee di marcatura coincidono!



3. Régler le couple en tournant la vis de réglage.

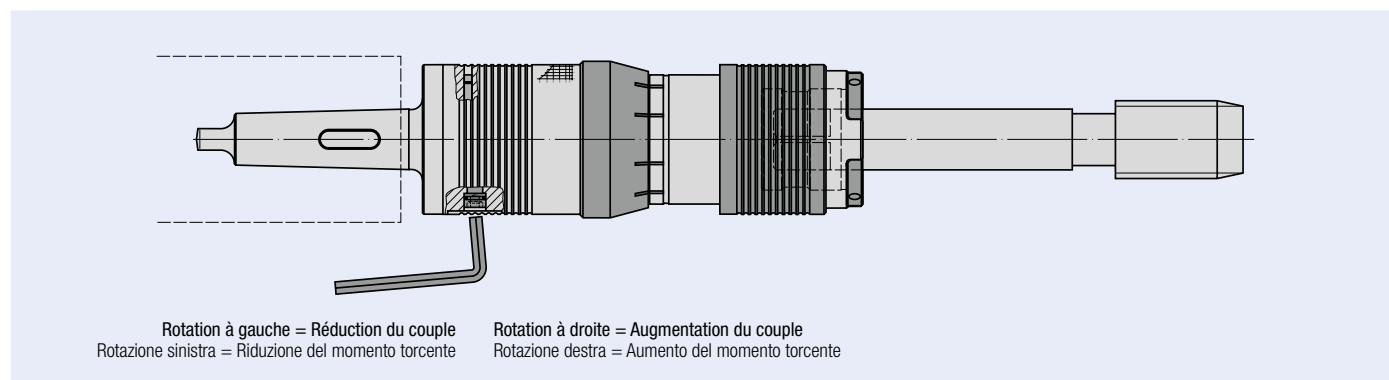
Attention:

Ne pas utiliser une rallonge pour le réglage du couple!

3. Regolare il momento torcente ruotando la vite di regolazione.

Attenzione:

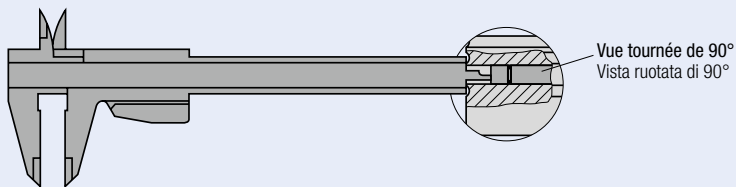
Non utilizzare chiavi con prolunghe per la regolazione del momento torcente!



7.10 Réglage du couple de surcharge des mandrins de taraudage à changement rapide type HF

4. Vérifier le couple comme suit:

- mesurer la position de la tige indicatrice avec la jauge de profondeur
- lire le couple sur le diagramme (le diagramme se trouve sur le corps du mandrin)



Exemple: HF 20, profondeur mesurée 2,7 mm
Couple visible sur diagramme: 625 Nm

Le couple maximal est réglé si la tige indicatrice est au niveau du diamètre du mandrin.

7.10 Regolazione della frizione dei mandrini a cambio rapido tipo HF

4. Verificare il momento torcente come segue:

- misurare la posizione della spina indicatrice con il calibro di profondità
- leggere il momento torcente nel grafico (il grafico si trova sul corpo del mandrino a cambio rapido)

Esempio: HF 20, profondità misurata 2,7 mm
Momento torcente leggibile sul grafico: 625 Nm

Il momento torcente massimo si ottiene quando la spina indicatrice risulta in corrispondenza del diametro esterno del mandrino.

Plage de couple

Les diagrammes ci-dessous sont gravés, dans une forme similaire, sur le corps du mandrin à proximité de la vis de réglage.

Plage de couple pour le mandrin à changement rapide HF 20

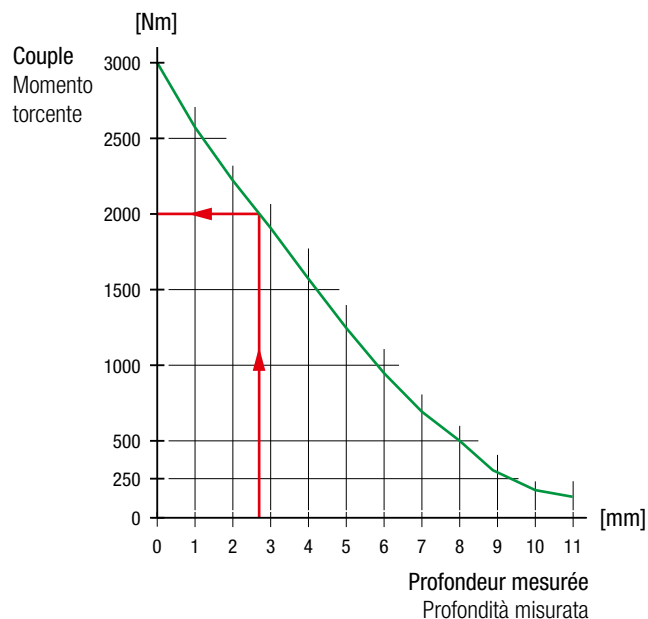
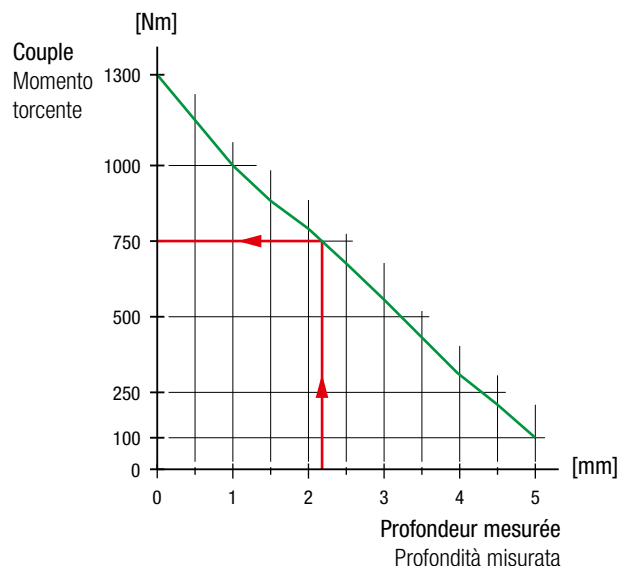
Exemple: profondeur mesurée 2,2 mm
sur diagramme: couple réglé 750 Nm

Progressione del momento torcente per il mandrino a cambio rapido HF 20

Esempio: profondità misurata 2,2 mm
nel grafico: momento torcente regolato 750 Nm

Progressione del momento torcente

I seguenti grafici sono stampati sui mandrini a cambio rapido vicino all'unità di regolazione.



Plage de couple pour le mandrin à changement rapide HF 30

Exemple: profondeur mesurée 2,75 mm
sur diagramme: couple réglé 2000 Nm

Progressione del momento torcente per il mandrino a cambio rapido HF 30

Esempio: profondità misurata 2,75 mm
nel grafico: momento torcente regolato 2000 Nm

**7.11 Nettoyage du mandrin de taraudage à pince
et de la pince type PGR****7.11 Pulizia dei mandrini e delle pinze
tipo PGR**

Nettoyer la jonction PGR du mandrin à pince, p. ex. au moyen d'un nettoyeur de cône ou d'un linge propre, non pelucheux.

Pulire la sede PGR del mandrino a pinza, p. es. per mezzo di un pulisci cono oppure un fazzoletto specifico.



Dégraisser la pince PGR en la plongeant dans un liquide propre, solvant de graisse et sans huile, p. ex. alcool ou produit de nettoyage. Sécher la pince. N'utiliser de l'air comprimé que si il est propre et sans huile (pas connecté à une unité de graissage).

Sgrassare la pinza PGR immergendola in un liquido proprio, che dissolve il grasso ed è senza olio, p. es. alcool oppure solvente. Asciugare la pinza. Utilizzare aria compressa solo se è proprio senza olio.



Insérer la pince dans l'adaptateur.

Inserire la pinza nel mandrino.



Dégraisser la queue d'outil en la plongeant dans un liquide propre, solvant de graisse et sans huile, p. ex. alcool ou produit de nettoyage.

Sgrassare il gambo dell'utensile immergendolo in un liquido proprio, che dissolve il grasso ed è senza olio, p. es. alcool oppure solvente.



Insérer l'outil dans la pince PGR. Si la pince type PGR-GB est munie d'un carré, il faut positionner le taraud en le tournant de manière à pouvoir l'insérer dans le carré de la pince.

Inserire l'utensile nella pinza PGR. Se si utilizza una pinza PGR-GB con quadro interno, l'utensile deve essere posizionato ruotandolo affinché possa essere inserito nel quadro della pinza.

Emmancher la pince au moyen de l'unité de serrage PGR ou effectuer le réglage de longueur, voir **7.12 Réglage de longueur du mandrin de taraudage à pince type PGR**.

Bloccare l'utensile per mezzo dell'unità di serraggio PGR oppure effettuare la regolazione della lunghezza, vedi **7.12 Regolazione della lunghezza dei mandrini a pinze tipo PGR**.



7.12 Réglage de longueur du mandrin de taraudage à pince type PGR

7.12 Regolazione della lunghezza dei mandrini a pinze tipo PGR

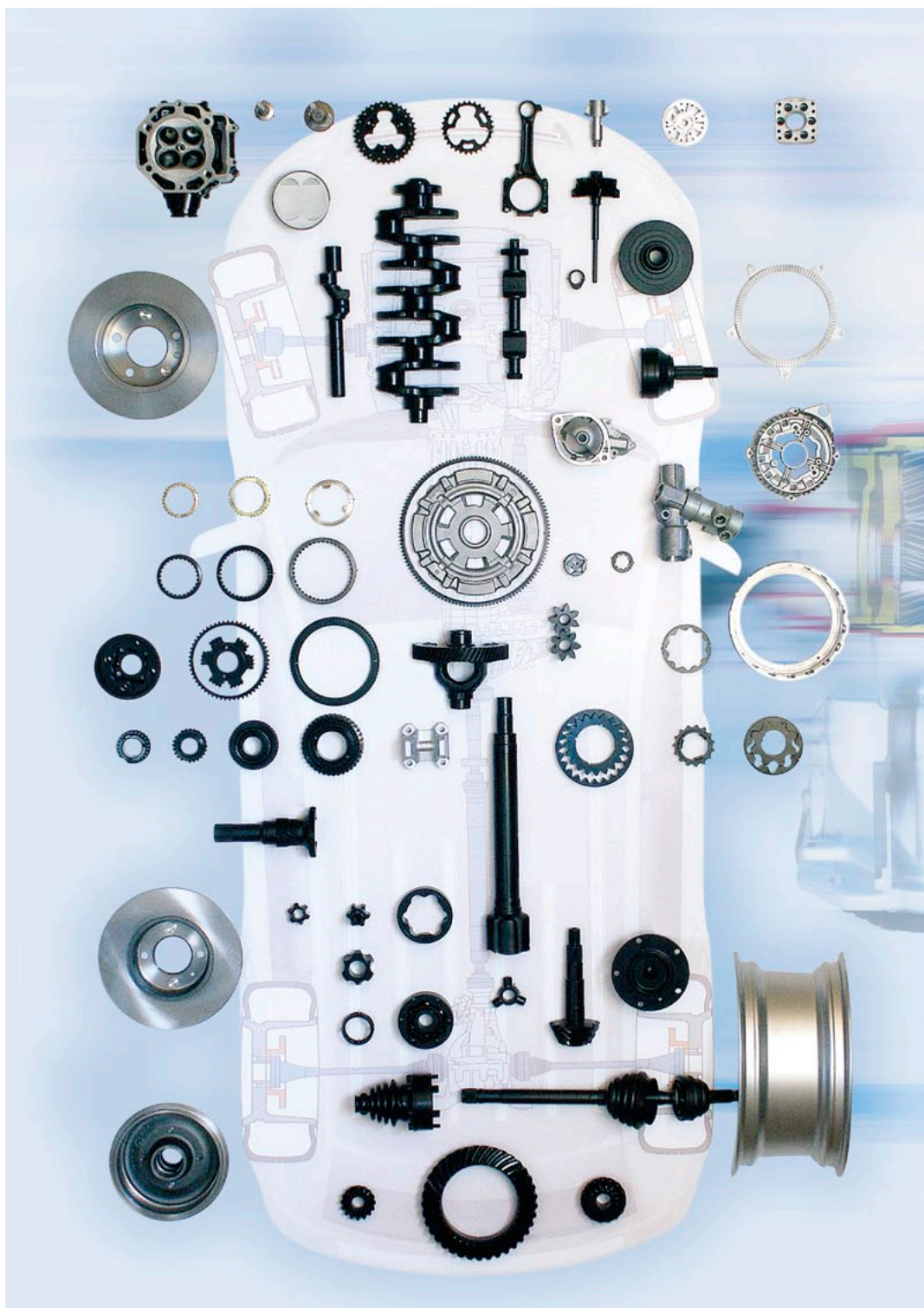


1. Prendre le mandrin à pince
2. Insérer le dispositif de pré réglage dans le mandrin à pince
3. Introduire la pince dans le dispositif de pré réglage
4. Insérer l'outil dans la pince
5. Régler la longueur d'outil en tournant la molette de réglage
Attention:
Respecter la longueur de serrage min./max. en fonction de la queue d'outil
6. Mesurer la longueur totale, déduire 100 mm de la longueur totale mesurée avec le dispositif de pré réglage
7. Enlever le dispositif de pré réglage
8. Emmancher la pince au moyen de l'unité de serrage

1. Prendere il mandrino a pinza
2. Inserire il dispositivo di presettaggio nel mandrino a pinza
3. Inserire la pinza nel dispositivo di presettaggio
4. Inserire l'utensile nella pinza
5. Regolare la lunghezza dell'utensile ruotando l'anello di regolazione
Attenzione:
Rispettare la lunghezza di serraggio min. e max. rispetto al gambo dell'utensile
6. Misurare la lunghezza totale, detrarre 100 mm dalla lunghezza totale misurata con il dispositivo di presettaggio
7. Rimuovere il dispositivo di presettaggio
8. Bloccare l'utensile per mezzo dell'unità di serraggio

En supplément des mandrins à pinces ou à changement rapide et des appareils à tarauder, EMUGE a développé une gamme pour le **serrage de pièces de haute précision**. Ces mandrins de serrage sont, pour la plupart, spécialement conçus en fonction du cas spécifique d'application client. Par conséquent, ces solutions spéciales sont parfaitement adaptées et optimisées pour répondre aux spécifications du process de production. Pour atteindre ce niveau de performances il faut, dès la phase de conception, prendre en considération toutes les paramètres, p. ex. l'équipement de la machine, les exigences de précision et le process d'usinage, en respectant les conditions réelles d'usage.

Oltre ai mandrini a pinza, ai mandrini a cambio rapido ed agli apparecchi di maschiatura, EMUGE produce una gamma di **sistemi di serraggio pezzo ad alta precisione**. La maggior parte dei sistemi di serraggio è progettata per i casi d'applicazione specifici del cliente; sono quindi soluzioni speciali ottimizzate per il processo di produzione. Già in fase di definizione vengono considerate le reali condizioni di processo, quali: equipaggiamento macchina, esigenze di precisione, sequenza produttiva.



Spécifications du système:

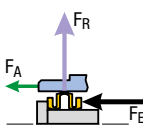
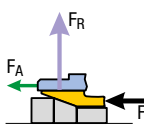
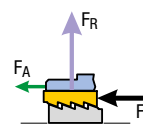
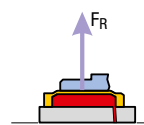
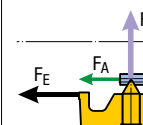
Le serrage de pièces est un élément essentiel dans le processus de production. Ces mandrins de serrage sont, pour la plupart, spécialement conçus en fonction du cas spécifique d'application. Par conséquent, ces solutions sont parfaitement adaptées et optimisées pour répondre aux spécifications client.

Dès la phase de conception de ces mandrins de serrage il faut prendre en compte tous les paramètres, comme l'équipement de la machine, les exigences de précision et le temps de cycle, en respectant les conditions réelles d'usinage. EMUGE, l'un des fabricants leader pour la production de ce type de mandrins de serrage, utilise les différents principes de serrage décrits ci-après. Les valeurs figurant ci-dessous ne sont qu'indicatives.

Specifiche del sistema:

Il serraggio pezzo è un elemento essenziale nel processo di produzione. La maggior parte dei sistemi di serraggio è progettata per i casi d'applicazione specifici del cliente; sono quindi soluzioni speciali ottimizzate per il processo di produzione.

Nello sviluppo di questi sistemi di serraggio devono essere considerate le reali condizioni di processo, quali: equipaggiamento macchina, esigenze di precisione, sequenza produttiva. EMUGE, uno dei leader di produzione di questi sistemi, utilizza diversi principi di serraggio, descritti di seguito. I valori sottostanti sono da considerarsi indicativi.

Propriétés Caratteristiche	Système · Sistema				
	SP	SZ	SG	SH	SM
Caractéristiques du système Esecuzione del sistema					
Concentricité possible Concentricità ottenibile	2 µm	4 µm	4 µm	2 µm	4 µm
Expansion maximale en fonction du diamètre à serrer Massima espansione in relazione al diametro di serraggio	IT7 (11)	IT13	IT13	IT7	0,1 - 0,6 mm
Plages de serrage, sur diamètre extérieur Campo di serraggio, diametro esterno pezzo	5 - 400 mm	5 - 400 mm	6 - 300 mm	5 - 300 mm	6 - 300 mm
Plages de serrage, sur diamètre intérieur Campo di serraggio, diametro interno pezzo	12 - 400 mm	8 - 400 mm	12 - 300 mm	12 - 300 mm	—
Fonction de sécurité contre le serrage excessif Funzione di sicurezza sovra-serraggio	oui sì	oui sì	oui sì	éventuel condizionale	oui sì
Revêtement de protection contre l'usure possible Rivestimento di protezione anti-usura possibile	oui sì	oui sì	oui sì	oui sì	oui sì

F_R = Force radiale
Forza radiale

F_A = Force axiale
Forza assiale

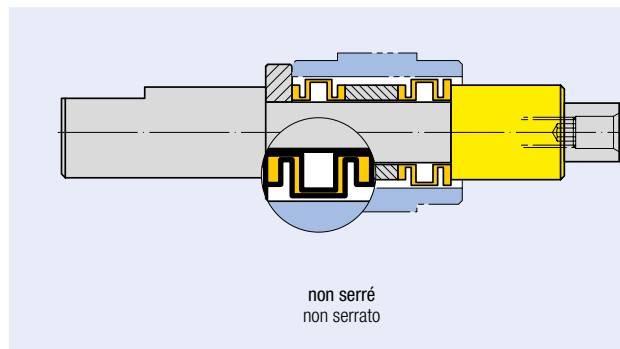
F_E = Application de la force
Applicazione forza

P_E = Introduction de pression
Applicazione pressione

Plage de tolérance Classe di tolleranza	Paliers de diamètres en mm Campo dimensionale nominale in mm											
	≤ 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 10	> 10 ≤ 18	> 18 ≤ 30	> 30 ≤ 50	> 50 ≤ 80	> 80 ≤ 120	> 120 ≤ 180	> 180 ≤ 250	> 250 ≤ 315	> 315 ≤ 400
IT7	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57
IT11	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360
IT13	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890



Système SP

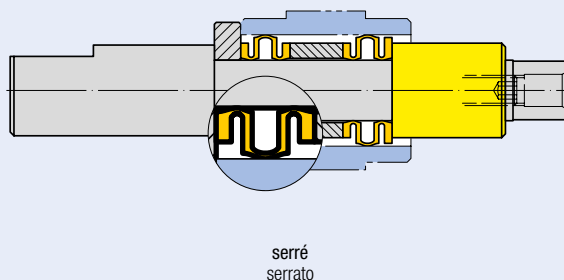


En appliquant une force axiale, la bague de serrage bouge dans la direction de cette force avec une expansion radiale. Le jeu est éliminé d'un côté entre la bague et le corps du mandrin et de l'autre entre la bague et la pièce. La pièce est serrée.

En fonction de la tolérance de la pièce et de la version du mandrin et de la bague de serrage, le système SP peut garantir une concentricité $\leq 0,002$ mm.

Grâce à ce haut degré de précision, le système SP est utilisé aussi bien pour la prise de pièces que pour la prise d'outils.

Sistema SP

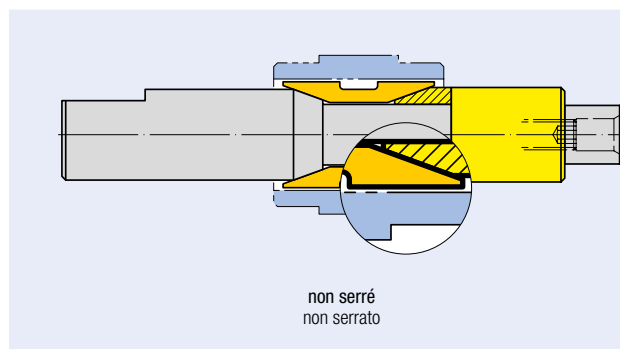


Applicando una forza assialmente, le bussole di serraggio si spostano nella direzione di quest'ultima, espandendosi radialmente allo stesso tempo. Da un lato viene eliminato il gioco tra bussola di serraggio e corpo base, dall'altro quello esistente tra bussola di serraggio e pezzo: il pezzo viene serrato.

In base alla tolleranza del pezzo ed all'esecuzione del mandrino e della bussola di serraggio, con il sistema SP possono essere ottenuti valori di concentricità $\leq 0,002$ mm.

Grazie a questa elevata precisione, il sistema SP è utilizzato per il serraggio sia di pezzi che di utensili.

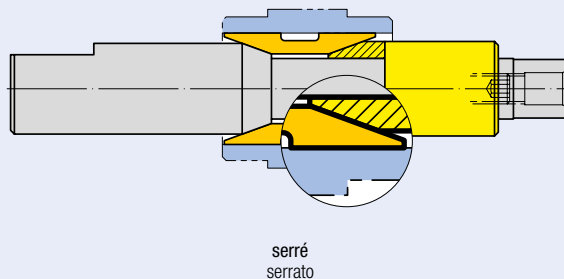
Système SZ



Le système de serrage SZ est adapté pour la préhension de pièces présentant de petites portées de serrage ou des intervalles de tolérances importants.

Une force axiale fait monter la bague expansible sur les deux cônes avec un mouvement axial simultané. La pièce est serrée.

Sistema SZ

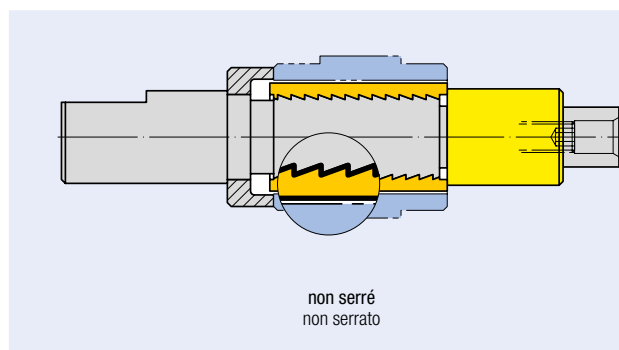


Il sistema SZ è adatto per pezzi che presentano portate di serraggio ridotte oppure tolleranze sul diametro elevate.

Applicando una forza assialmente, una pinza di serraggio viene espansa tramite un cono. Contemporaneamente avviene anche uno spostamento assiale: il pezzo viene serrato.



Système SG

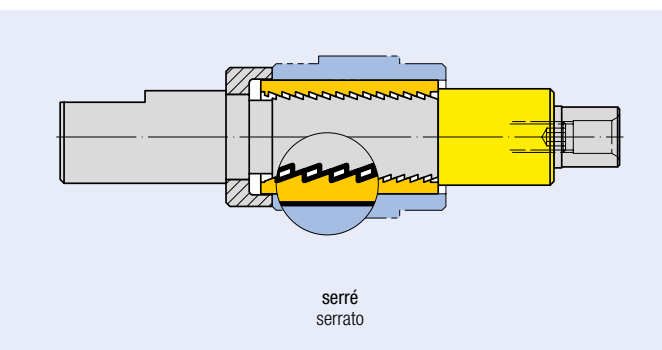


À cause de sa conception, le système SP est adapté aux pièces présentant un intervalle de tolérance jusqu'à IT11. Dans le cas de tolérances supérieures, il faut utiliser le système SG.

Une bague expansible munie d'un filet spécial pas d'artillerie est vissée sur le corps du mandrin. Un effort axial fait monter la bague expansible sur ses flancs de filet entraînant ainsi une expansion radiale. La pièce est serrée.

La composante axiale agissant sur la pièce augmente le couple transmissible et la rigidité du serrage. Cela permet également un serrage sûr des pièces qui sont usinées avec une prise de passe importante.

Sistema SG

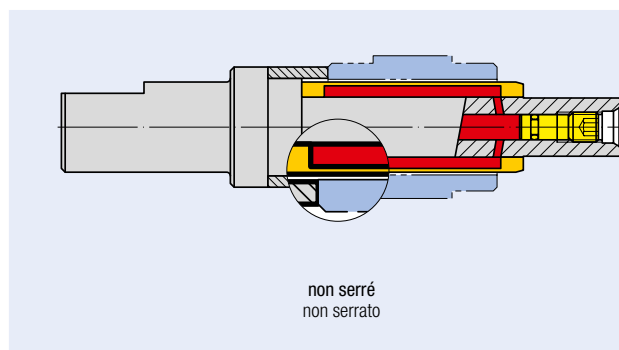


Per le sue caratteristiche costruttive, il sistema SP consente espansioni all'incirca fino alla classe di tolleranza IT11. Nel caso debbano essere gestite tolleranze superiori, può essere utilizzato il sistema SG.

Una boccola di serraggio, dotata di un filetto speciale a denti di sega, viene avvitata sul corpo base. Applicando una forza assialmente, la boccola di serraggio si sposta nella direzione di quest'ultima, espandendosi radialmente allo stesso tempo, in virtù dell'angolo del fianco filetto: il pezzo viene serrato.

La componente assiale, agente sul pezzo, aumenta il momento torcente trasmissibile e la rigidità del serraggio. Ciò permette un serraggio sicuro anche di pezzi lavorati con grosse asportazioni di truciolo.

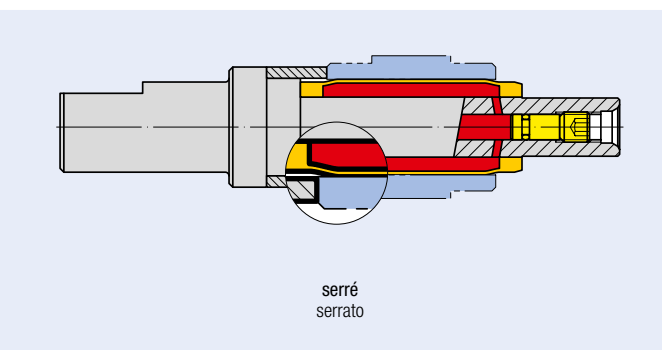
Système SH



Le système de serrage hydraulique SH est exploité pour répondre aux problèmes d'encombrements réduits. Ce système permet de brider des pièces longues, fines ou des pièces diverses.

Il s'agit d'un système fermé qui est rempli d'huile hydraulique. Un piston commande une pression, qui entraîne une déformation radiale de la bague de serrage assurant un positionnement efficace de pièce.

Sistema SH

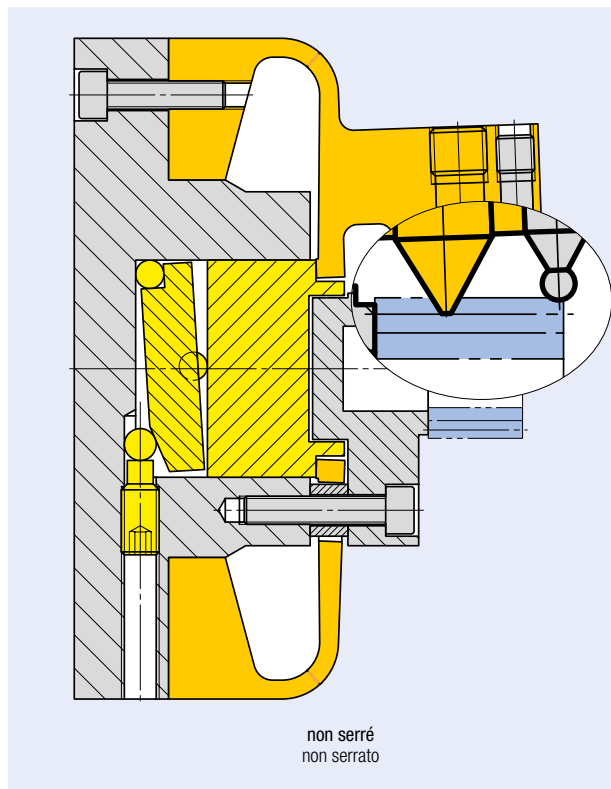


I sistemi di serraggio idraulici SH sono utilizzati in condizioni d'ingombro fortemente limitate. Permettono il serraggio di pezzi lunghi, a parete sottile o di più pezzi uguali.

Si tratta di sistemi sigillati, riempiti d'olio idraulico. La pressione generata tramite un pistone incorporato provoca l'espansione radiale della zona di deformazione ed, allo stesso tempo, il bloccaggio del/dei pezzo/i.



Système SM



Dans la production de pignons à haute précision, il est très important garantir la concentricité entre le diamètre primitif de la denture et l'alésage du pignon.

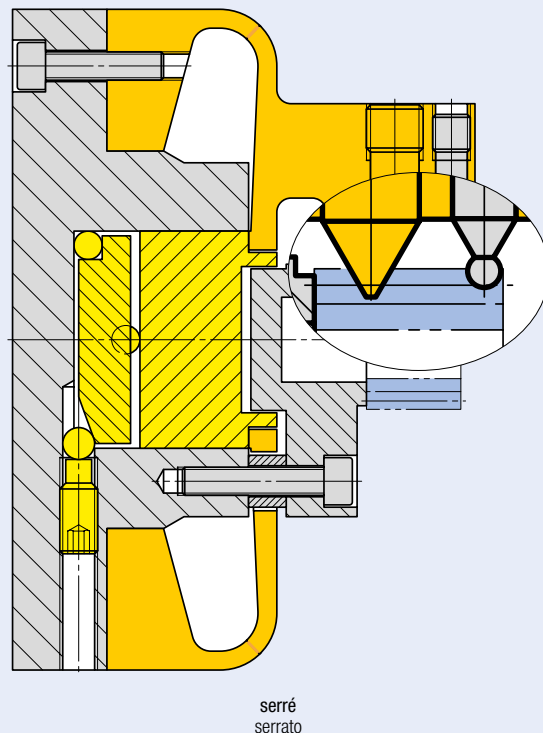
Pour ce motif le système à membrane est utilisé. Ce système permet le serrage de pignons dans le diamètre primitif de la denture et d'usiner l'alésage du pignon.

L'élément de serrage est une membrane avec, de référence, trois porte-mors. En cas d'une pièce à paroi fine, la membrane peut disposer également de quatre ou six porte-mors. Les porte-mors sont monoblocs avec la membrane ou vissés.

Si un effort axial est appliqué sur la membrane, celle-ci fléchit. Les porte-mors de la membrane bougent axialement et s'ouvrent, en même temps, radialement. Le pignon est libéré.

Par effet ressort, la membrane retourne en position initiale dès que la force axiale diminue ou est supprimée. Le pignon est serré en direction radiale et axiale.

Sistema SM



Nella produzione, ad es., di ingranaggi d'alta precisione, è molto importante contenere al minimo valore possibile l'errore di concentricità fra il diametro primitivo della dentatura ed il foro.

Allo scopo può essere utilizzato il sistema di serraggio a membrana, che consente il serraggio dell'ingranaggio sul diametro primitivo e la lavorazione del foro.

L'elemento di serraggio è un disco ad anello con, prevalentemente, tre griffe. Nel caso di un pezzo a parete sottile, la membrana può disporre anche di quattro o sei griffe di serraggio. Le griffe sono direttamente ricavate dalla membrana oppure avvitate.

Applicando assialmente una forza, la membrana si flette, le griffe di serraggio si muovono assialmente e si aprono, allo stesso tempo, radialmente: l'ingranaggio è sbloccato.

A causa dell'effetto auto-elastico, la membrana torna nella posizione di partenza appena la forza assiale si riduce o viene eliminata: l'ingranaggio viene serrato in direzione radiale e assiale.





Les spécialistes du fraisage dans le regroupement des deux sociétés

Depuis sa fondation, FRANKEN développe des outils de fraisage. C'est pourquoi la gamme actuelle des fraises en carbure ou en acier rapide ainsi que des fraises à plaquettes est si large. Notre programme comprend des fraises deux tailles, fraises à rainurer, fraises à lamer, fraises pour moules et matrices, fraises-mère et des fraises profil spécial très sophistiquées.

Avec une telle diversité de types et de substrats outils, un standard supérieur et une précision très rigoureuse, le programme des fraises FRANKEN satisfait aux exigences les plus élevées de qualité.

En plus des préconisations d'outils, le service technique FRANKEN propose une aide en étudiant des stratégies de fraisage modernes sur les machines du département recherche et développement.

Gli esperti di frese nel gruppo Emuge-Franken

Fin dalla sua nascita, FRANKEN si occupa dello sviluppo di utensili di fresatura. Il programma attuale di frese in metallo duro, acciaio rapido e di corpi fresa con inserti intercambiabili è molto ampio. Il ns. programma comprende frese a candela, frese per cave, svasatori, frese a manicotto, creatori e frese a profilo speciali.

Grazie ai differenti tipi di utensili e materiali da taglio, all'elevato standard qualitativo e all'alta precisione, il programma FRANKEN risponde alle più elevate esigenze di qualità.

Oltre ad una assistenza tecnica molto accurata, FRANKEN sviluppa strategie di fresatura avanzate nel proprio reparto di ricerca e sviluppo.



 **EMUGE**
Präzisionswerkzeuge GmbH
St. Florian, Austria
Tel. +43-7224-80001
Fax +43-7224-80004
oesterreich@emuge-franken.com
www.emuge-franken.at

 **EMUGE U.K. Limited**
Rotherham, Great Britain
Tel. +44-1709-364494
Fax +44-1709-364540
accounts@emuge-uk.co.uk
www.emuge-uk.co.uk

 **E-F Teknisk AS**
Ålesund, Norway
Tel. +47-70169870
Fax +47-70169872
post@efteknikk.no
www.emuge.no

 **EMUGE S.A. (Pty.) Ltd.**
Edenvale, South Africa
Tel. +27-11-452-8510/1/2/3/4
Fax +27-11-452-8087
emuge@telkomsa.net
www.emuge-franken.com

 Representative for Belgium:
EMUGE-FRANKEN B.V.
Huissen, Netherlands
Tel. +31-26-3259020
Fax +31-26-3255219
nederland@emuge-franken.com
www.emuge-franken.nl

 **EFT Szerszámok és Technológiák**
Magyarország Kft.
Budaörs, Hungary
Tel. +36-23-500041
Fax +36-23-500462
eftiroda@emuge-franken.hu
www.emuge-franken.hu

 **EMUGE-FRANKEN Technik**
Warszawa, Poland
Tel. +48-22-8796731
Fax +48-22-8796760
eft@emuge-franken.com.pl
www.emuge-franken.com.pl

 **EMUGE-FRANKEN, S.L.**
Sant Joan Despí, Spain
Tel. +34-93-4774690
Fax +34-93-3738765
espana@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**
Ferramentas de Precisão Ltda.
São Paulo, Brazil
Tel. +55-11-3805-5066
Fax +55-11-2275-7933
brasil@emuge-franken.com.br
www.emuge-franken.com.br

 **EMUGE India Pvt. Ltd.**
Pune, India
Tel. +91-20-39310000
Fax +91-20-39310200
marketing@emugeindia.com
www.emugeindia.com

 **EMUGE-FRANKEN**
Repres. Permanente em Portugal
Lisboa, Portugal
Tel. +351-213146314
Fax +351-213526092
portugal@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com

 **EMUGE FRANKEN AB**
Örebro, Sweden
Tel. +46-19-245000
Fax +46-19-245005
sverige@emuge-franken.com
www.emuge-franken.se

 Representative for Canada:
EMUGE Corp.
West Boylston, USA
Tel. +1-508-595-3600
Fax +1-508-595-3650
emuge@emuge.com
www.emuge.com

 **EMUGE-FRANKEN S. r. l.**
Milano, Italy
Tel. +39-02-39324402
Fax +39-02-39317407
italia@emuge-franken.it
www.emuge-franken.it

 **EMUGE-FRANKEN**
Tools Romania SRL
Cluj-Napoca, Romania
Tel. +40-264-597600
Fax +40-364-885544
emuge@emuge.ro
www.emuge.ro

 **RIWAG**
Präzisionswerkzeuge AG
Adligenswil, Switzerland
Tel. +41-41-3756600
Fax +41-41-3756601
info@riwag-schweiz.ch
www.riwag-schweiz.ch

 **EMUGE-FRANKEN**
Precision Tools (Suzhou) Co. Ltd.
Suzhou, China
Tel. +86-512-62860560
Fax +86-512-62860561
china@emuge-franken.com.cn
www.emuge-franken.com.cn

 **EMUGE-FRANKEN K. K.**
Yokohamashi, Japan
Tel. +81-45-9457831
Fax +81-45-9457832
info@emuge.jp
www.emuge.jp

 **OOO EMUGE-FRANKEN**
Saint-Petersburg, Russia
Tel. +7-812-3193019
Fax +7-812-3193018
info@emuge-franken.ru
www.emuge-franken.ru

 **EMUGE-FRANKEN**
(Thailand) Co., Ltd.
Bangkok, Thailand
Tel. +66-2-559-2036, (-8)
Fax +66-2-530-7304
info@emuge-franken-th.com
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**
servisní centrum, s.r.o.
Brno-Líšeň, Czech Republic
Tel. +420-5-44423261
Fax +420-5-4423798
info@emugefranken.cz
www.emugefranken.cz

 Representative for Luxembourg:
Dirk Gerson Otto
Büttelborn, Germany
Tel. +49-6152-910330
Fax +49-6152-910331
info@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**
Tooling Service d.o.o.
Senta, Serbia
Tel. +381-24-817000
Fax +381-24-817000
eftsbicskei@emuge-franken.co.rs
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**
Hassas Kesici Takım San. Ltd. Şti.
İstanbul, Turkey
Tel. +90-216-455-1272
Fax +90-216-455-6210
turkiye@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com/tr/

 **EMUGE-FRANKEN AB**
København, Denmark
Tel. +45-70-257220
Fax +45-70-257221
danmark@emuge-franken.com
www.emuge-franken.dk

 **Emuge-Franken S.A. de C.V.**
Querétaro, Mexico
Tel. +52-442-209-5168
Fax +52-442-209-5042
ventas@emuge-franken.com.mx
www.emuge-franken.com.mx

 **Eureka Tools Pte Ltd.**
Singapore
Tel. +65-6-8745781
Fax +65-6-8745782
eureka@eureka.com.sg
www.eureka.com.sg

 **EMUGE Corp.**
West Boylston, USA
Tel. +1-508-595-3600
+1-800-323-3013
Fax +1-508-595-3650
emuge@emuge.com
www.emuge.com

 **Emuge-Franken AB**
Helsinki, Finland
Tel. +35-8-207415740
Fax +35-8-207415749
suomi@emuge-franken.com
www.emuge-franken.fi

 **EMUGE-FRANKEN**
(Malaysia) SDN BHD
Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel. +60-3-56366407
Fax +60-3-56366405
eureka@eureka.com.sg
www.eureka.com.sg

 **EMUGE-FRANKEN**
nástroje spol. s.r.o.
Bratislava, Slovak Republic
Tel. +421-2-6453-6635
Fax +421-2-6453-6636
emuge@emuge.sk
www.emuge.sk

 **VIAT**
Hanoi, Vietnam
Tel. +84-4-5333120
Fax +84-4-5333215
anviat@fpt.vn
www.emuge-franken.com

 **EMUGE SARL**
Saint Denis Cedex, France
Tel. +33-1-55872222
Fax +33-1-55872229
france@emuge-franken.com
www.emuge.fr

 **EMUGE-FRANKEN B.V.**
Huissen, Netherlands
Tel. +31-26-3259020
Fax +31-26-3255219
nederland@emuge-franken.com
www.emuge-franken.nl

 **EMUGE-FRANKEN tehnika d.o.o.**
Ljubljana, Slovenia
Tel. +386-1-4301040
Fax +386-1-2314051
emuge-franken@siol.net
www.emuge-franken.com

Le réseau de vente complet
est disponible sous
www.emuge-franken.com

La rete di vendita completa
è disponibile su
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG**
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Nürnberg Straße 96-100 · 91207 Lauf · GERMANY
Tel. +49 (0) 9123 / 186-0 · Fax +49 (0) 9123 / 14313

info@emuge.de
www.emuge.de

 **FRANKEN GmbH & Co. KG**
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Frankenstraße 7/9a · 90607 Rückersdorf · GERMANY
Tel. +49 (0) 911 / 9575-5 · Fax +49 (0) 911 / 9575-327

info@emuge-franken.de
www.emuge-franken.de · www.frankentechnik.de