



DIAMETAL

Success with precision



- Outils pour taillage de denture de précision en métal dur

Utensili dentatori di precisione in metallo duro integrale





Historique de l'entreprise

DIAMETAL

Success with precision



Bienvenue chez DIAMETAL SA

«Success with precision», telle est la devise de notre entreprise depuis 1936. Grâce à notre précision, nous apportons des solutions optimales à nos clients et contribuons ainsi à notre succès.

Le siège de DIAMETAL SA se trouve à Biel/Bienne, un des hauts lieux de l'industrie horlogère suisse. Ce n'est pas un hasard, car aucune autre ville suisse ne dispose d'une tradition aussi solidement ancrée pour la mécanique de précision. Le siège suisse ainsi que les filiales en France, Italie et Chine, nous permettent d'être présent sur le marché mondial. Une unité de production en Suisse garantit une présence locale et active ainsi qu'une qualité irréprochable.

Outils de précision – notre force

Nous développons, produisons et commercialisons deux gammes de produits: d'une part les outils de rectification, d'autre part les outils de précision et les pièces en matériaux durs. Nos connaissances dans les 2 groupes de produits créent une synergie permettant un développement fort. Les innovations apportées ainsi que l'implication de notre personnel hautement qualifié, renforcent notre position sur le marché.

La précision au service de nos clients – notre métier

La prise en compte précise du besoin du client est la première étape dans la recherche d'une solution optimale. C'est pourquoi nous voulons être aussi proches que possible de nos clients: chaque groupe de produits dispose d'une équipe compétente de techniciens avec des interlocuteurs directs. Grâce à ce partenariat étroit et à notre grand savoir-faire, nous sommes en mesure de proposer à tout moment des solutions spécifiques à nos clients. La confiance et la fiabilité jouent un rôle très important dans nos relations commerciales; nous en sommes convaincus.



Storia dell'azienda

DIAMETAL

Success with precision



Benvenuti in DIAMETAL AG

«Successo con precisione»: è con questo motto che la nostra ditta opera dal 1936. Con la nostra precisione non solo noi operiamo con successo, ma anche ai nostri clienti si aprono brillanti prospettive.

La sede centrale della DIAMETAL AG si trova a Biel/Bienne, importante centro dell'industria orologeria svizzera. Ciò non è assolutamente un caso, dato che nessuna altra città svizzera vanta una tradizione così ricca di artigianato di alto livello e di produzione nel settore della meccanica di precisione. La sede centrale svizzera insieme alle filiali in Francia, Italia ed in Cina sono la base per la nostra attività su scala mondiale. Sebbene operativi globalmente, possiamo dire di essere ancora ancorati localmente; il fatto cioè che l'ubicazione primaria della produzione sia in Svizzera è già di per se stesso una dichiarazione di come noi intendiamo la qualità.

Utensili di precisione – La nostra forza

Il nostro core business abbraccia lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di due gruppi di prodotti: da una parte le mole diamantate e cbn per rettifica, dall'altra gli utensili in materiali duri ed il loro utilizzo. Usando congiuntamente le conoscenze provenienti da questi due gruppi di prodotti, nascono costantemente delle nuove sinergie che permettono poi notevoli innovazioni. Queste sinergie interne e l'utilizzo di collaboratori molto qualificati sono un'ulteriore conferma dell'alto standard di qualità da noi raggiunto.

Precisione per i clienti – La nostra vocazione

L'esatta comprensione delle necessità degli utilizzatori è il primo passo per l'elaborazione di soluzioni ottimali. E' per questo che vogliamo essere sempre il più vicino possibile ai nostri clienti. Ogni gruppo di prodotti dispone di un proprio team di esperti che si interfacciano con il cliente e, grazie a questa stretta collaborazione, unita ad un completo know-how applicativo, siamo in grado di offrire in qualsiasi momento delle soluzioni ad hoc ai problemi del cliente stesso. Ovviamente accanto a ciò giocano e giocheranno sempre un ruolo fondamentale sia la fiducia che l'affidabilità.

■ Tables des matières Indice

Matières de coupe	6
Revêtements Désignation du métal dur	7
Données techniques sur les matériaux de coupe	8
Effets des composants	9
Données techniques sur les revêtements	10
Vitesse de coupe pour fraises par génération en métal dur	11
Calcul de la vitesse de coupe et de l'avance	12
Profils de référence normalisés selon DIN	13 – 16
Génération	17
L'affûtage de fraises-mères	18
Défauts d'affûtage	19
Conseils pour le choix de la meule	20 – 21
Table des profils	23
Fraises standards avec dimensions	24 – 29
Questionnaire pour commande de fraises	31
Aperçu des catalogues DIAMETAL	34

■	Materiali per utensili da taglio	6
	Rivestimenti Designazioni del metallo duro	7
	Dati tecnici sul metallo duro	8
	Influenza dei componenti	9
	Dati tecnici sui rivestimenti	10
	Velocità di taglio per creatori in metallo duro	11
	Calcolo della velocità di taglio e dell'avanzamento	12
	Profili di riferimento normalizzati secondo DIN	13 – 16
	Procedimento di generazione	17
	Riaffilatura di creatori	18
	Errori di affilatura	19
	Come scegliere la mola giusta	20 – 21
	Panoramica dei profili	23
	Creatori standard con quote	24 – 29
	Questionario per gli ordini di frese	33
	Panoramica dei cataloghi DIAMETAL	34

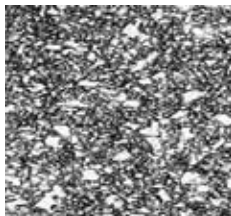
■ Matières de coupe Materiali per utensili da taglio

Matériaux de coupe Materiali da taglio	ISO ISO	Applications Applicazione
MG 6	K 05/10	Métal dur présentant une résistance à l'usure particulièrement élevée, pour l'usinage de métaux non ferreux et d'alliages légers à vitesses de coupe élevées. Metallo duro con una resistenza all'usura particolarmente elevata, indicato per la lavorazione di metalli non ferrosi e leghe con alte velocità di taglio.
MG 10	K 20/30	Métal dur d'une ténacité supérieure pour l'usinage à vitesses de coupe et avances moyennes. Metallo duro con una tenacità elevata, indicato per la lavorazione con velocità di taglio e avanzamento impostati su valori medi.
M 10/30	K 20/30	Métal dur à haute ténacité pour l'usinage d'alliages de titane et de nickel à vitesses de coupe et avances moyennes. Metallo duro con una tenacità elevata, indicato per la lavorazione di leghe al titanio e nickel con velocità di taglio e avanzamento impostati su valori medi.
UG 8	K 01/05	Métal dur pour tolérances serrées et excellent état de surface destiné au décolletage. Metallo duro per tolleranze e finiture superficiali elevate, indicato per tornitura da barra.
NG...		En développement In fase di sviluppo
Cermet		Pour l'usinage de finition de l'acier à vitesses de coupe élevées. Per finitura di acciaio con alta velocità di taglio.
PCB		Nitru de bore cubique polycristallin pour l'usinage de la fonte grise et de l'acier trempé. Nitruro di boro cubico policristallino per la lavorazione di ghisa grigia e acciaio temprato.
PCD		Diamant polycristallin pour l'usinage de métaux non ferreux comme l'aluminium, les alliages Al-Si, le cuivre, le laiton, le bronze ainsi que le graphite, les plastiques armés de fibre de verre ou de carbone, MMC et le métal dur. Diamante policristallino per la lavorazione di metalli non ferrosi come alluminio, lega di Al-Si, rame, ottone, bronzo, grafite, CFK/GFK, MMC, metallo duro.

■ Revêtements Rivestimenti

	Matériaux Materiale	Applications Applicazione
D 10	TiN	Application universel Applicazione universale
D 20	TiCN	Usinage fin Finitura
D 30	TiAlN	Acier, alliages de nickel, aluminium Acciaio, leghe di nickel, alluminio
D 32	TiAlN	Acier >45 HRc, Inconell Acciaio >45 HRc, Inconell
D 33	TiAlN	Acier inoxydable, alliages de titane, matières non ferreuses Acciaio inossidabile, leghe di titanio, metalli non ferrosi
D 40	AlTiN	Titane, alliages de nickel, acier austénitique, usinage dur Leghe di titanio, leghe di nickel, acciaio austenitico, lavorazioni di tempra

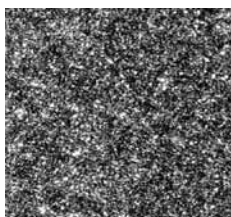
■ Désignation du métal dur Designazioni del metallo duro



MG Micrograin Dimension des grains 0,6 – 1,0 µm
Dimensioni del grano 0,6 – 1,0 µm



UG Ultragrain Dimension des grains 0,3 – 0,6 µm
Dimensioni del grano 0,3 – 0,6 µm



NG Nanograin Dimension des grains < 0,3 µm
Dimensioni del grano < 0,3 µm

■ **Données techniques sur les matériaux de coupe**
Dati tecnici sul metallo duro

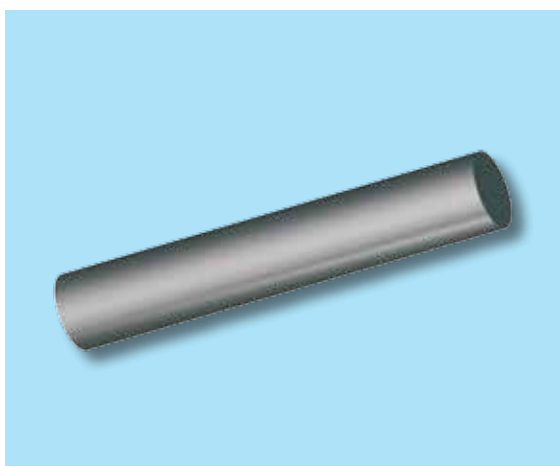
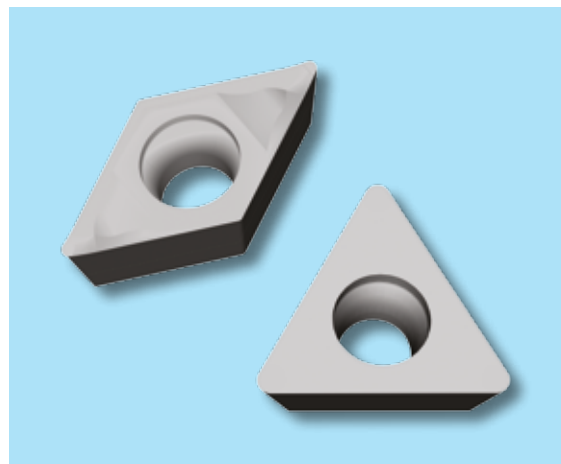
		Nuances de métal dur / Varietà di metallo duro				
		MG 6	MG 10	M 10/30	UG 8	Cermet
Composition WC Contenuto WC	en% per%	94	90	90	92	16
Composition Co Contenuto Co	en% per%	6	10	10	8	11
Composition TiC/Tin Contenuto TiC/TiN	en% per%					50
Grosueur du grain Dimensioni del grano	μm μm	0,8	0,7	0,8	0,4	
Résistance à la flexion Resistenza alla flessione	N/mm ² N/mm ²	2700	3200	3000	3150	
Densité Densità	g/cm ³ g/cm ³	14,90	14,50	14,45	14,50	7,00
Dureté Vickers Durezza Vickers	HV HV	1800	1600	1580	1900	1580

■ Effets des composants
Influenza dei componenti

	WC	Co	TiC / TaC	Dim. des grains Dim. del grano
Dureté Durezza	↑	↓	↑	↓
Résistance à la pression Resistenza alla compressione	↑	↓	○	↓
Résistance à l'abrasion Resistenza allo sfregamento	↑	↓↓	↑	↓
Résistance à la flexion Resistenza alla flessione	↓	↑	↓	↑
Résistance à l'usure Resistenza all'usura	↑	↓	↑	↓

↑ = augmente / maggiore ↓ = diminue / ridotta ○ = négligeable / irrilevante

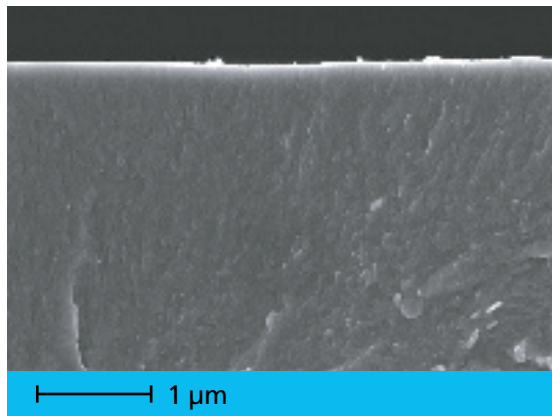
De la poudre à la pièce brute / Dalla polvere al pezzo grezzo



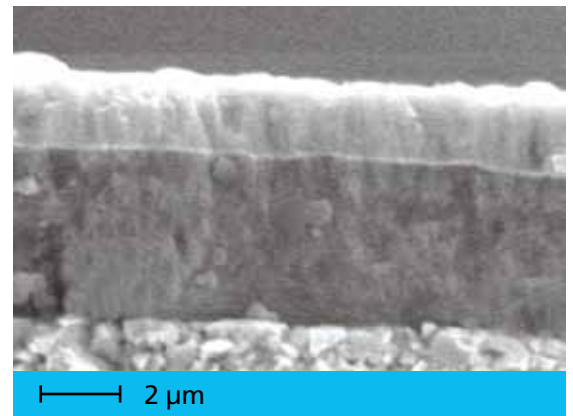
■ Données techniques sur les revêtements Dati tecnici sui rivestimenti

Revêtement Rivestimento	D10 TiN	D20 TiCN	D30 TiAlN	D32 TiAlN	D33 TiAlN	D40 AlTiN
Microdureté (HV 0,05) Microdurezza (HV 0,05)	2300	3000	3300	3300	3000	3600
Épaisseur de couche Spessore del rivestimento	1–4 µm	1–4 µm	1–3 µm	1–3 µm	1–4 µm	1–4 µm
Coeff. de friction sur acier à sec Coeff. di sfregamento con acciaio	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.7
Température d'application maximale Temperatura massima di applicazione	600 °C	400 °C	800 °C	900 °C	800 °C	800 °C
Structure du revêtement Struttura del rivestimento	Monocouche Monostrato	Graduée Graduato	Nanostructure Nanostruttura	Monocouche Monostrato	Multicouche Pluristrato	Monocouche Monostrato

Monocouche / Monostrato



Multicouche / Pluristrato



Les avantages d'un outil revêtu

- Augmentation de la productivité
- Temps d'arrêt machine diminué
- Temps d'usinage réduit
- Augmentation de la vitesse de coupe
- Meilleur état de surface

I vantaggi degli utensili rivestiti

- Incremento della produttività
- Riduzione dei tempi di inattività della macchina
- Riduzione dei tempi di lavorazione
- Incremento della velocità di taglio
- Migliore finitura superficiale

■ Vitesse de coupe pour fraises par génération en métal dur
Velocità di taglio per creatori in metallo duro

Aciers 1000–1300 N/mm²	Acciai 1000–1300 N/mm²	Vc: m/min v. indicatives
Aciers inoxydables	Acciai inossidabili	50–120 m/min
Aciers outils alliés	Acciai legati	50–120 m/min
Aciers rapides	Acciai rapidi	50–120 m/min
Aciers réfractaires	Acciai resistenti al calore	50–120 m/min

Aciers 800–1000 N/mm²	Acciai 800–1000 N/mm²	V. indicativi Vc: m/min
Aciers de construction	Acciai da costruzione	60–140 m/min
Aciers d'amélioration	Acciai da bonifica	60–140 m/min
Aciers de nitruration	Acciai da nitrurazione	60–140 m/min
Fonte grise <180 HB	Ghisa grigia <180 HB	60–140 m/min
Aciers à outils	Acciai per utensili	60–140 m/min

Aciers 500–800 N/mm²	Acciai 500–800 N/mm²	Vc: m/min v. indicatives
Aciers de construction	Acciai da costruzione	100–180 m/min
Aciers de cémentation	Acciai da cementazione	100–180 m/min
Aciers d'amélioration	Acciai da bonifica	100–180 m/min
Aciers à outils non alliés	Acciai non legati per utensili	100–180 m/min
Aciers de décolletage	Acciai per tornitura da barra	100–180 m/min

Matières non ferreuses	Metalli non ferrosi	V. indicativi Vc: m/min
Alliages de titane	Leghe titanio	50–100 m/min
Laiton, bronze	Ottone, bronzo	250–350 m/min
Aluminium	Alluminio	200–400 m/min

■ Calcul de la vitesse de coupe et de l'avance Calcolo della velocità di taglio e dell'avanzamento

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times D}$$

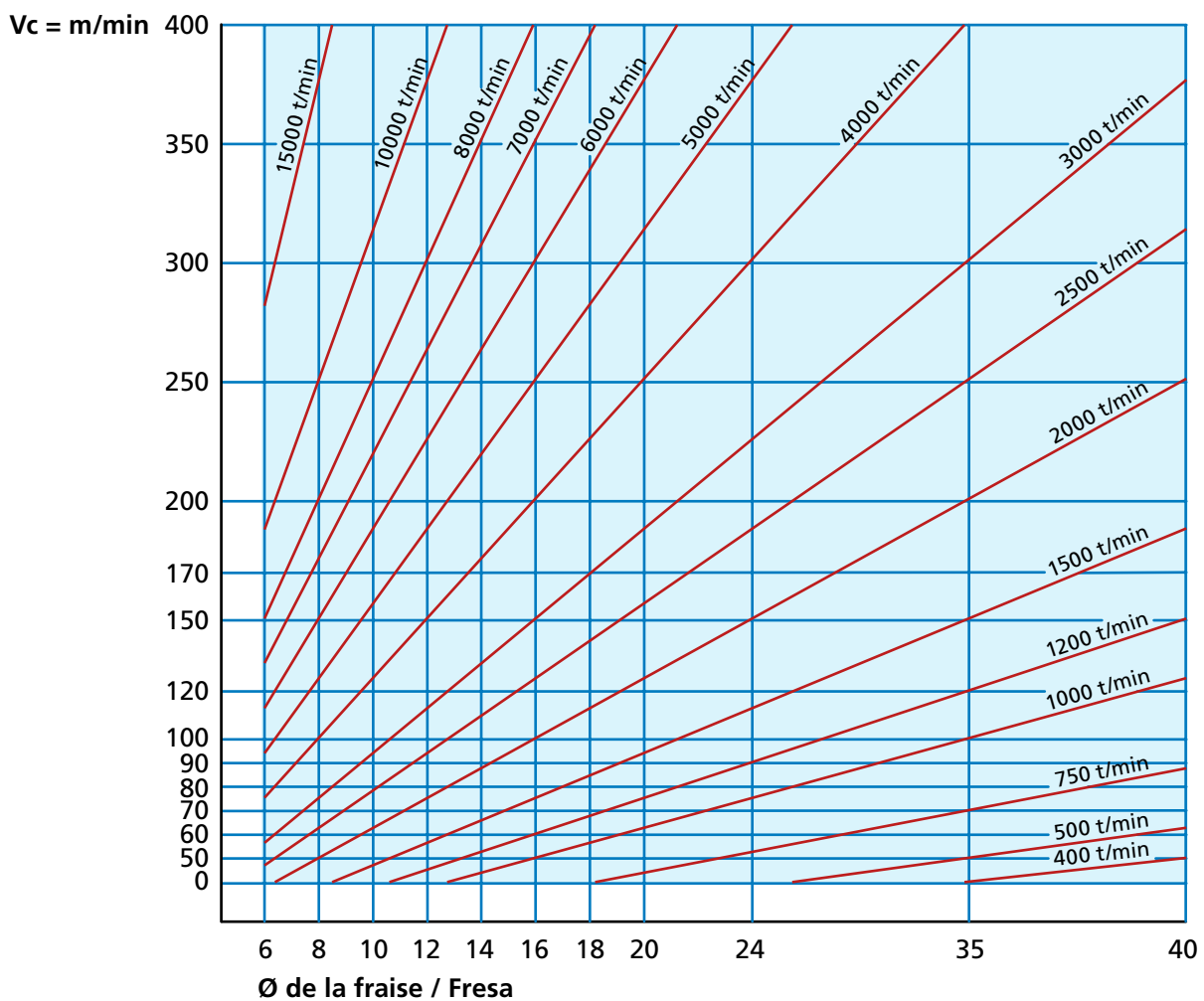
$$V_c = \frac{\pi \times D \times n \text{ (rpm)}}{1000}$$

n = Nombre de tours par minute / Giri al minuto
 Vc = Vitesse de coupe m/min / Velocità di taglio m/min
 π = 3.14159
 D = Diamètre de l'outil mm / Diametro utensile mm

$$V_f = f_z \times z \times n$$

$$f_z = \frac{V_f}{n \times z}$$

Vf = Avance / Avanzamento
 fz = Avance par dent / Avanzamento per dente
 z = Nombre de dents / Numero di denti



Avance : fz = 0,01 – 0,15 selon matières et module

Avanzamento : fz = 0.01 – 0.15 a seconda del materiale e del modulo

■ Profils de référence normalisés Profili di riferimento normalizzati

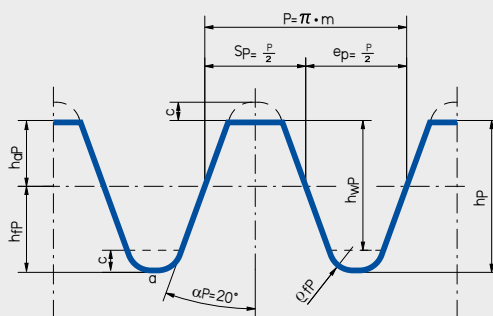
Abréviation / Abbreviazioni :

P	= Pas = Passo
e_p	= Creux mesuré à la ligne d'égalité division = Ampiezza del vano interdentale sulla linea del profilo di riferimento
s_p	= Epaisseur de dent mesuré à la ligne d'égalité division = Spessore del dente sulla linea del profilo di riferimento
h_p	= Hauteur totale de dent = Altezza del profilo
h_{aP}	= Hauteur de tête = Altezza della testa
h_{fp}	= Hauteur de pied = Dedendum
α	= Angle de pression = Angolo di pressione
ρ_{fp}	= Rayon de pied = Raggio di arrotondamento fondo
h_{wP}	= Hauteur commune du profil de référence et du contre profil = Altezza comune denti del profilo di riferimento e del profilo coniugato
c	= Jeu entre crémaillère de référence et contre profil = Gioco della testa tra il profilo di riferimento e il profilo coniugato
m	= Module = Modulo

■ Profil de référence pour denture cylindrique selon DIN 867 Profilo di riferimento per dentature cilindriche secondo DIN 867

Profil de référence pour denture cylindrique Profilo di riferimento per dentature cilindriche

h_{aP}	= m
h_{fp}	= m + c
c	= 0,1 · m à 0,3 · m = 0,4 · m cas exceptionnel
c	= da 0,1 · m a 0,3 · m = 0,4 · m in casi speciali
h_{wP}	= 2 · m
ρ_{fp} max.	= 0,25 · m chez c = 0,17 · m = 0,38 · m chez c = 0,25 · m = 0,45 · m chez c = 0,30 · m
ρ_{fp} max.	= 0,25 · m con c = 0,17 · m = 0,38 · m con c = 0,25 · m = 0,45 · m con c = 0,30 · m



Fraises-mères profil de référence selon DIN 3972

Profili di riferimento per creatori secondo DIN 3972

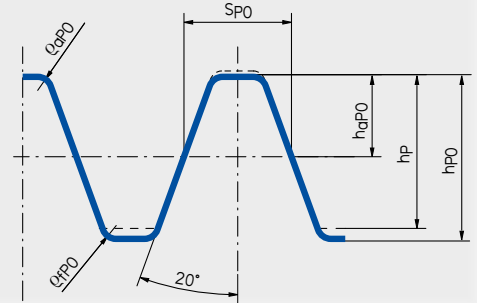
DIN 3972 – Abréviations:

- h_{aP0} = Hauteur de tête du profil référence
- h_p = Hauteur du profil de la roue = Hauteur de fraisage
- h_{P0} = Hauteur du profil de référence
- S_{P0} = Epaisseur de dent
- Q_{aP0} = Rayon de tête
- Q_{fP0} = Rayon de pied

Profil de référence I / Profilo di riferimento I

- h_{aP0} = 1,167 · m
- h_p = 2,167 · m
- h_{P0} = 2,367 · m
- Q_{aP0} ≈ 0,2 · m
- Q_{fP0} ≈ 0,2 · m
- S_{P0} = $\frac{\pi}{2}$ · m

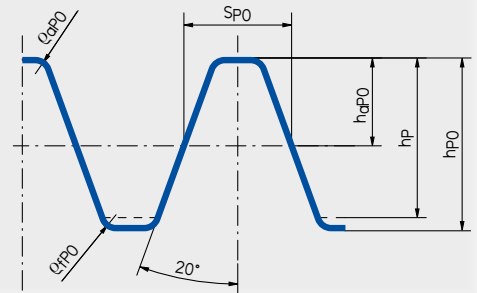
pour la finition
per la finitura



Profil de référence II / Profilo di riferimento II

- h_{aP0} = 1,250 · m
- h_p = 2,250 · m
- h_{P0} = 2,450 · m
- Q_{aP0} ≈ 0,2 · m
- Q_{fP0} ≈ 0,2 · m
- S_{P0} = $\frac{\pi}{2}$ · m

pour la finition
per la finitura



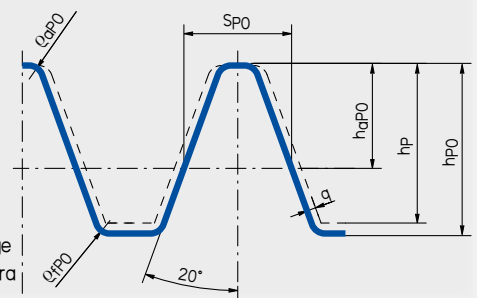
DIN 3972 – Abbreviazioni:

- h_{aP0} = Altezza della testa del profilo di riferimento
- h_p = Altezza del profilo della ruota = Profondità di fresatura
- h_{P0} = Altezza del profilo di riferimento
- S_{P0} = Spessore del dente
- Q_{aP0} = Raggio di arrotondamento testa
- Q_{fP0} = Raggio di arrotondamento fondo

Profil de référence III / Profilo di riferimento III

- h_{aP0} = 1,25 · m + 0,25 $\sqrt[3]{m}$
- h_p = 2,250 · m
- h_{P0} = 2,450 · m
- Q_{aP0} ≈ 0,2 · m
- Q_{fP0} ≈ 0,2 · m
- S_{P0} = $\frac{\pi}{2}$ · m
- q = 0,25 $\sqrt[3]{m}$ · sin 20°

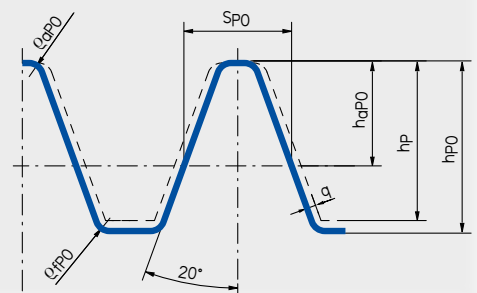
pour la préparation en cas de rectification ou rasage
per la preparazione in caso di rettifica o rasatura



Profil de référence IV / Profilo di riferimento IV

- h_{aP0} = 1,25 · m + 0,60 $\sqrt[3]{m}$
- h_p = 2,250 · m
- h_{P0} = 2,450 · m
- Q_{aP0} ≈ 0,2 · m
- Q_{fP0} ≈ 0,2 · m
- S_{P0} = $\frac{\pi}{2}$ · m
- q = 0,6 $\sqrt[3]{m}$ · sin 20°

pour la finition
per la finitura



Fraises-mères profil de référence selon DIN 58412

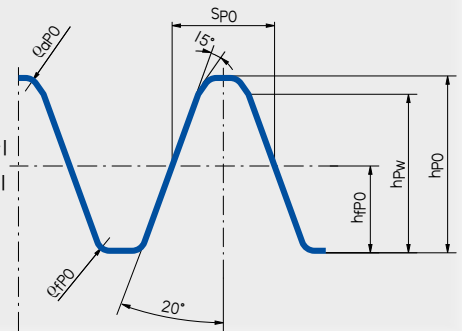
Profili di riferimento per creatori secondo DIN 58412

DIN 58412 – Abréviations:

- h_{fPO} = Hauteur de pied du profil référence
- h_{PW} = Distance entre le fond de dent et la fin du flanc droit du profil de référence
- h_{PO} = Hauteur du profil référence
- h_P = Hauteur du profil de la roue = Hauteur de fraisage
- SP₀ = $\frac{\pi}{2} \cdot m$ = Épaisseur de dent
- Q_{aPO} = Rayon de tête
- Q_{fPO} = Rayon de pied

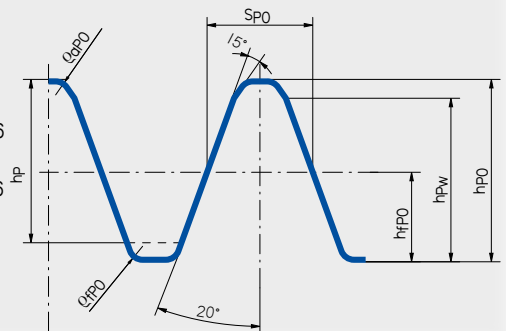
Profil de référence U 1 / Profilo di riferimento U 1

- h_{fPO} = 1,1 · m
- h_{PW} = 2,2 · m
- h_P = h_{PO} = 2,6 · m du mod./dal mod. 0,1 ÷ 0,6
- h_P = h_{PO} = 2,45 · m au-dessus du mod. 0,6 ÷ 1
- h_P = h_{PO} = 2,45 · m al disopra del mod. 0,6 ÷ 1
- Q_{aPO} = 0,2 · m
- Q_{fPO} = 0,2 · m dim. max./dim. massima pour la finition / per la finitura



Profil de référence N 1 / Profilo di riferimento N 1

- h_{fPO} = 1,3 · m
- h_{PW} = 2,4 · m
- h_P = 2,6 · m du mod./dal mod. 0,1 ÷ 0,6
- h_P = 2,45 · m au-dessus du mod. 0,6 ÷ 1
- h_{PO} = 2,8 · m du mod./dal mod. 0,1 ÷ 0,6
- h_{PO} = 2,65 · m al disopra del mod. 0,6 ÷ 1
- Q_{aPO} = 0,2 · m
- Q_{fPO} = 0,2 · m dim. max./dim. massima pour la finition / per la finitura

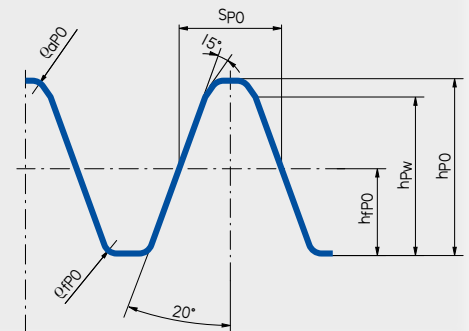


DIN 58412 – Abbreviazioni:

- h_{fPO} = Dedendum del profilo di riferimento
- h_{PW} = Distanza tra la base del dente e la base del profilo di riferimento
- h_{PO} = Altezza del profilo di riferimento
- h_P = Altezza del profilo della ruota = Profondità di fresatura
- SP₀ = $\frac{\pi}{2} \cdot m$ = Spessore del dente
- Q_{aPO} = Raggio di arrotondamento testa
- Q_{fPO} = Raggio di arrotondamento fondo

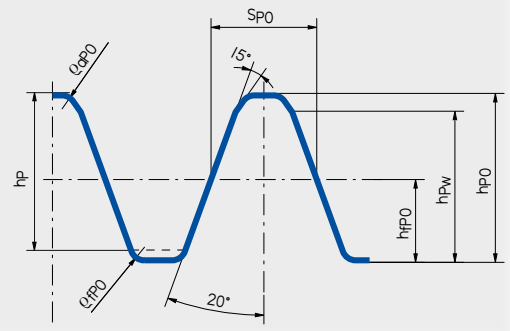
Profil de référence U 2 / Profilo di riferimento U 2

- h_{fPO} = 1 · m
- h_{PW} = 2 · m
- h_P = h_{PO} = 2,25 · m
- Q_{aPO} = 0,2 · m
- Q_{fPO} = 0,2 · m dim. max./dim. massima pour la finition / per la finitura



Profil de référence N 2 / Profilo di riferimento N 2

- h_{fPO} = 1,2 · m
- h_{PW} = 2,2 · m
- h_P = 2,25 · m
- h_{PO} = 2,45 · m
- Q_{aPO} = 0,2 · m
- Q_{fPO} = 0,2 · m dim. max./dim. massima pour la finition / per la finitura



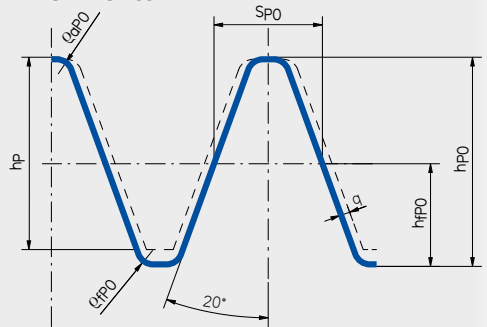
Fraises-mères profil de référence selon DIN 58412 | AGMA 201.02

Profili di riferimento per creatori secondo DIN 58412 AGMA 201.02

DIN 58412

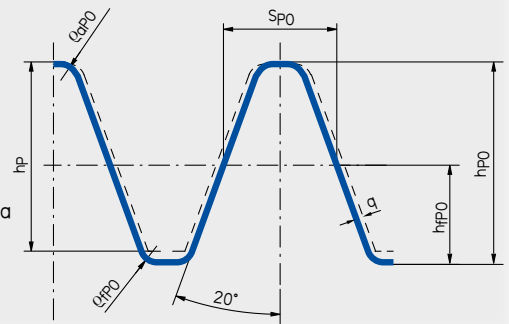
Profil de référence V 1 / Profilo di riferimento V 1

$$\begin{aligned}
 h_{fP0} &= 1,3 \cdot m \\
 h_p &= 2,6 \cdot m \text{ du mod./dal mod. } 0,3 \div 0,6 \\
 h_p &= 2,45 \cdot m \text{ au-dessus du mod. } 0,6 \div 1 \\
 h_{p0} &= 2,8 \cdot m \text{ du mod./dal mod. } 0,3 \div 0,6 \\
 h_{p0} &= 2,65 \cdot m \text{ al disopra del mod. } 0,6 \div 1 \\
 S_{p0} &= \frac{\pi}{2} \cdot m - 2q / \cos \alpha \\
 Q_{aP0} &= 0,1 \cdot m \\
 Q_{fP0} &= 0,2 \cdot m \cdot \text{dim. max/dim. massima} \\
 q &= 0,05 \cdot m + 0,03 \\
 &\text{pour l'ébauche / per la sgrossatura}
 \end{aligned}$$



Profil de référence V 2 / Profilo di riferimento V 2

$$\begin{aligned}
 h_{fP0} &= 1,2 \cdot m \\
 h_p &= 2,25 \cdot m \\
 h_{p0} &= 2,45 \cdot m \\
 S_{p0} &= \frac{\pi}{2} \cdot m - 2q / \cos \alpha \\
 Q_{aP0} &\approx 0,1 \cdot m \\
 Q_{fP0} &\approx 0,2 \cdot m \cdot \text{dim. max/dim. massima} \\
 q &= 0,05 \cdot m + 0,03 \\
 &\text{pour l'ébauche} \\
 &\text{per la sgrossatura}
 \end{aligned}$$

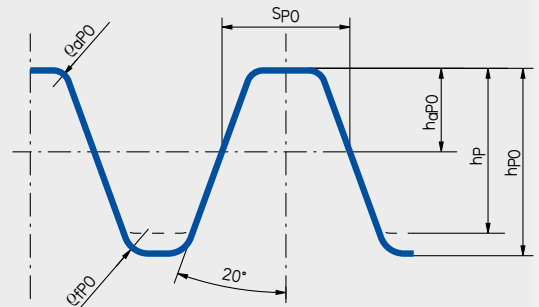


AGMA 201.02

Profil de référence / Profilo di riferimento

h_{aP0} = Hauteur de tête du profil référence
 h_p = Hauteur du profil de la roue = Hauteur de fraisage
 h_{p0} = Hauteur du profil de référence
 S_{p0} = Epaisseur de dent
 Q_{aP0} = Rayon de tête
 Q_{fP0} = Rayon de pied

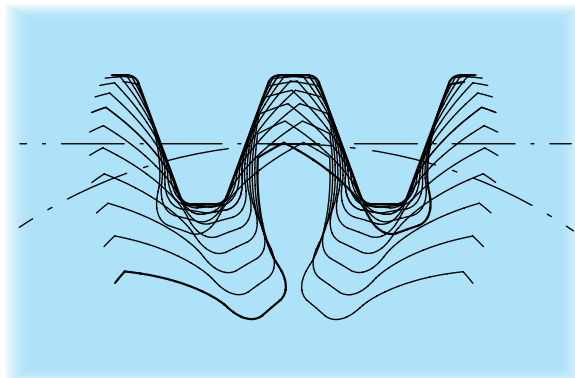
$$\begin{aligned}
 h_{aP0} &= \frac{1,25}{DP} 25,4 \\
 h_p &= \frac{2,25}{DP} 25,4 \\
 h_{p0} &= \frac{2,45}{DP} 25,4 \\
 S_{p0} &= \frac{1,5708}{DP} 25,4 \\
 Q_{aP0} &= \frac{0,3}{DP} 25,4 \\
 Q_{fP0} &= \frac{0,2}{DP} 25,4
 \end{aligned}$$



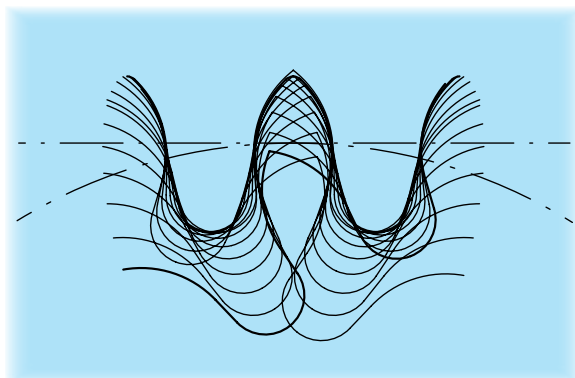
h_{aP0} = Altezza della testa del profilo di riferimento
 h_p = Altezza del profilo della ruota = Profondità di fresatura
 h_{p0} = Altezza del profilo di riferimento
 S_{p0} = Spessore del dente
 Q_{aP0} = Raggio di arrotondamento testa
 Q_{fP0} = Raggio di arrotondamento fondo

■ Génération Procedimento di generazione

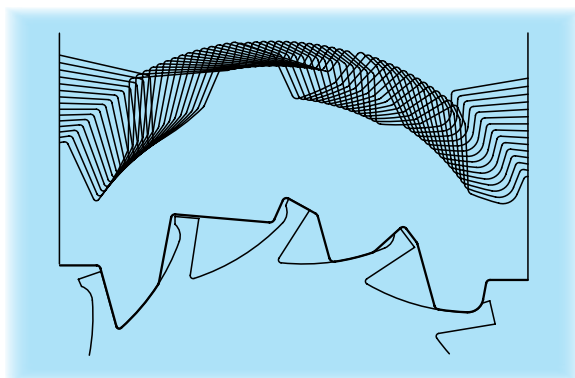
Génération d'un profil développant
Generazione di un profilo evolvente



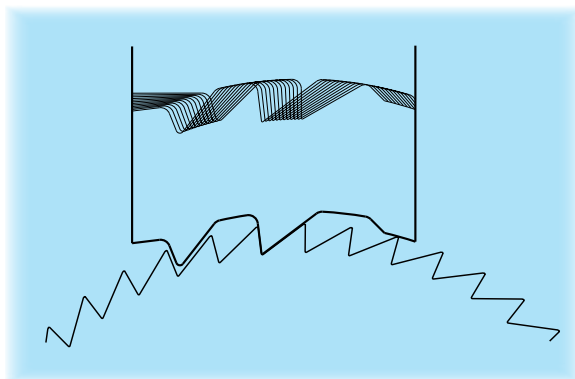
Génération d'un profil épicycloïdale
Generazione di un profilo epicicloide



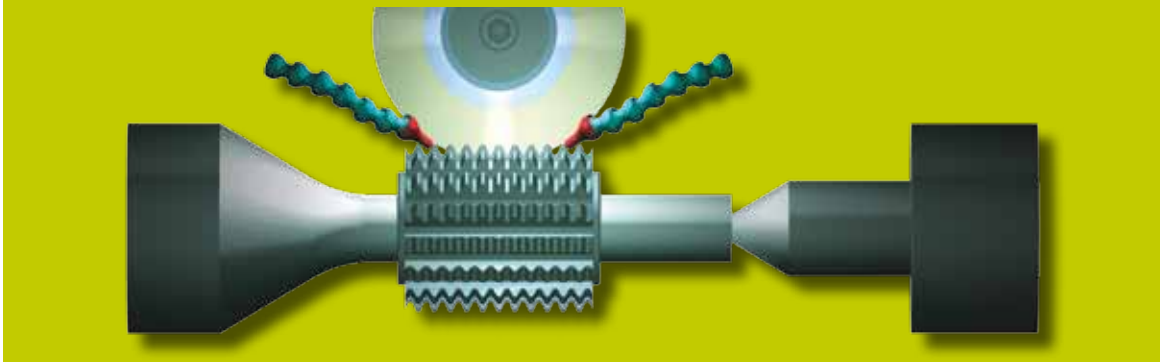
Génération d'une roue d'ancrage
Generazione di una ruota d'ancora



Génération d'une roue en dent de scie
Generazione di una ruota a denti di arresto



■ L'affûtage de fraises-mères Riaffilatura di creatori



La longévité d'une fraise-mère dépend en grande partie du soin qui a été apporté à la réaffûter en temps utile.

Vibrations, formation de bavures, état de surface qui se dégrade, profil qui ne correspond plus exactement, sont des facteurs qui nous indiquent que l'affûtage devient indispensable. L'affûtage pratiqué en temps voulu, permet d'enlever qu'une faible quantité de matière sur la face d'attaque.

Lorsque la fraise-mère a subi une usure trop importante, la meule devra enlever une quantité excessive de matière avec le risque d'échauffement, et par conséquent des fissures peuvent se former, ce qui rend la fraise inutilisable.

Une fraise-mère correctement affûtée apporte plusieurs avantages sur le plan du taillage:

- Une plus grande précision du profil
- Un meilleur état de surface
- Absorbe moins de puissance
- Résiste mieux à l'usure

La durata di una fresa dipende essenzialmente dalla regolarità della riaffilatura.

Le comparsa di vibrazioni, la formazione di bave, una finitura superficiale meno curata e un profilo non più preciso sono fattori che indicano la necessità di riaffilare la fresa a vite. Se la rettifica avviene puntualmente si riduce la quantità del materiale da asportare dalla superficie di spoglia superiore.

Se il creatore è stato impiegato troppo a lungo, è necessario asportare una quantità maggiore di materiale. In questo caso, vi è il rischio di surriscaldamento, con conseguente formazione di spaccature, condizione che rende inutilizzabile la fresa.

Una fresa affilata correttamente offre una serie di vantaggi:

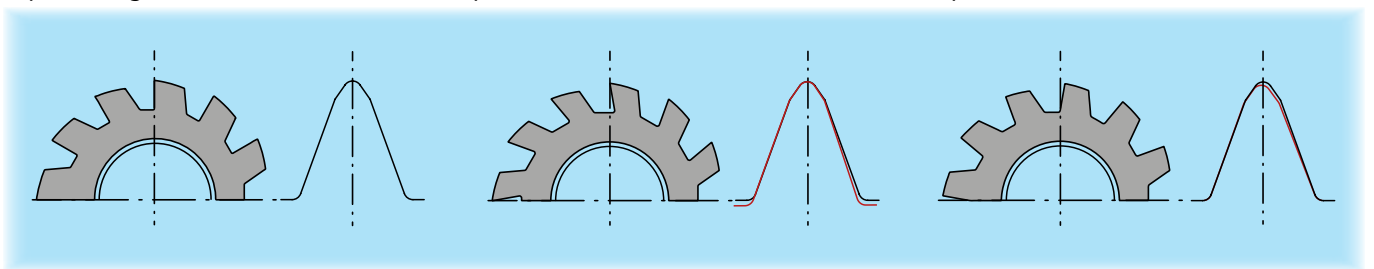
- Maggiore precisione del profilo
- Migliore finitura superficiale
- Riduzione della pressione necessaria
- Aumento della durata tra due affilature

■ Défauts d'affûtage Errori di affilatura

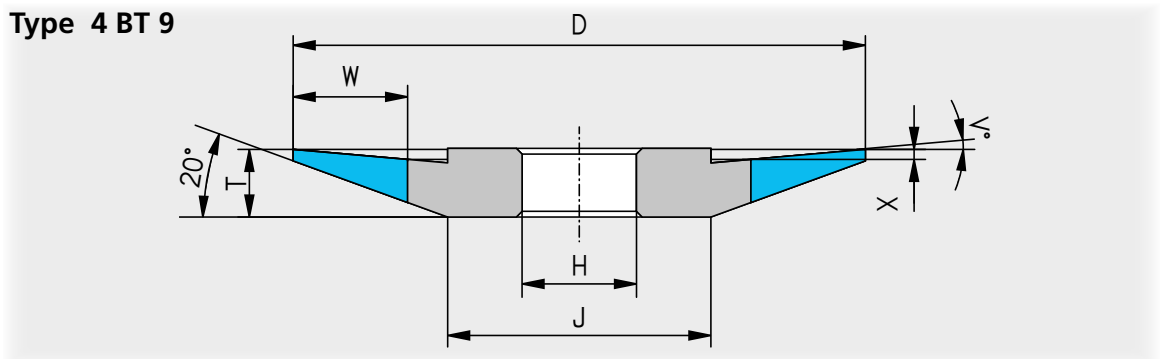
- 1. Affûtage de la face de coupe avec angle positif ou négatif.**
Provoque la déformation du profil et de l'angle de pression.
- 2. Division inégale.**
Causes: disques diviseurs usés, et doigts d'arrêts faussés ou endommagés.
- 3. Quantité de matière à enlever trop importante ou grain de la meule non adapté.**
Provoque un échauffement trop important, risque de micros fissures, cassures des arêtes de coupe.
- 4. Erreur sur angle de l'hélice.**
Provoque la déformation du profil, conicité de la fraise.
- 5. Mauvaises qualité de l'état de surface.**
Conséquences: longévité diminuée, formation d'arête rapportée et augmentation du bruit de fonctionnement des engrenages.

- 1. Affilatura dell'angolo di spoglia positivo o negativo**
Provoca la deformazione del profilo dell'angolo di pressione.
- 2. Passo irregolare**
Causa: mola consumata, candela di regolazione errata o danneggiata.
- 3. Incremento troppo elevato o grano della mola non adatto**
Provoca il surriscaldamento della fresa con il rischio di creare delle microfessure e rotture sul tagliente.
- 4. Errore sull'angolo dell'elica**
Provoca la deformazione del profilo e influenza la conicità della fresa.
- 5. Finitura superficiale imperfetta**
Provoca la riduzione della durata della fresa, la formazione di taglienti di riporto e un aumento del rumore durante l'uso delle ruote dentate.

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Coupe au centre: profil correct | 2. Coupe positive: profil déformé | 3. Coupe négative: profil déformé |
| 1. Angolo di spoglia superiore centrale: profilo regolare | 2. Angolo di spoglia superiore positivo: profilo deformato | 3. Angolo di spoglia superiore negativo: profilo deformato |



■ **Conseils pour le choix de la meule**
Come scegliere la mola giusta



Ebauche	Finition	Conditions de rectification pour la finition
Meule assiette type 4BT9 Diamètre 60–100 mm Grain D91 / D46 Concentration 50 / 75 Liant B5 / B55	Meule assiette type 4BT9 Diamètre 60–100 mm Grain MD25 Concentration 50 / 75 Liant B52 / B3	$V_c = 20 / 30$ m/sec Avance = 45 mm/min Profondeur de passe = 0,005 / 0,02 mm

Les meules adaptées se trouvent dans le catalogue DIAMETAL 1.

Sgrossatura	Finitura	Condizioni di rettifica per la finitura
Mola a coltello tipo 4BT9 Diametro 60–100 mm Grano D91 / D46 Concentrazione 50 / 75 Legante B5 / B55	Mola a coltello tipo 4BT9 Diametro 60–100 mm Grano MD25 Concentrazione 50 / 75 Legante B52 / B3	$V_c = 20 / 30$ m/sec Avanzamento = 45 mm/min Profondità di rettifica = 0,005 / 0,02 mm

Le mole adatte si trovano nel catalogo DIAMETAL 1.

Etat de surface réalisable en fonction de la granulométrie Finitura superficiale ottenibile in funzione della granulometria della mola

Meule diamantée et CBN, liant résinoïde, meule boisseau sur métal dur K20/HSS 64 HRc
Mole a tazza diamantate e CBN a legante resinoide con affilatura incrociato su metallo duro K20/HSS 64 HRc

Granulométrie FEPA Dimensioni grano FEPA		Rugosité moyenne Ra Valore medio di rugosità		Etat de surface Finitura superficiale	Processus de rectification Procedura di rettifica
D	CBN	D	CBN	N	
	B 301		2,100	N8	Dégrossissage
	B 251		1,770	N8	Sgrossatura
	B 213		1,410	N7	
	B 181		1,120	N7	
	B 151		0,750	N6	
	B 126		0,660	N6	
D 181	B 107	0,530	0,530	N6	Ebauche grossière
D 151	B 91	0,500	0,500	N6	Rettifica di sgrasso
D 126	B 76	0,450	0,450	N6	
D 107	B 64	0,400	0,400	N5	Ebauche
D 91	B 54	0,330	0,330	N5	Sgrossatura
D 76	B 46	0,250	0,250	N5	
D 64		0,180		N4	Finition
D 54		0,160		N4	Rettifica fine
D 46		0,150		N4	
MD 25		0,120		N3	Polissage
MD 20		0,050		N2	Microfinitura
MD 10		0,025		N1	

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
Ra (µm)	0,025	0,05	0,10	0,2	0,4	0,8	1,60	3,20
Rt (µm)	0,500	0,80	1,25	2,5	5,0	8,0	16,0	32,0
Rz (µm)	0,400	0,63	1,00	2,0	4,0	6,3	10,0	16,0

■ Remarque:

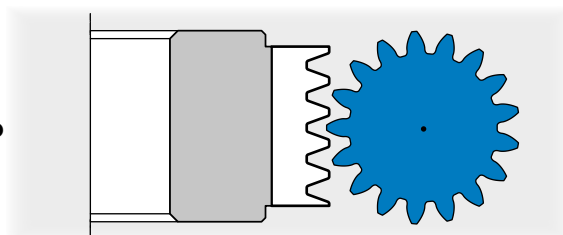
En cas d'utilisation de meules périphériques (rectification plane, cylindrique extérieure ou intérieure, de rainures, etc.), il s'agit de choisir une granulométrie de 2 à 3 classes plus fine pour obtenir les états de surface indiqués dans ce tableau.

■ Avvertenza:

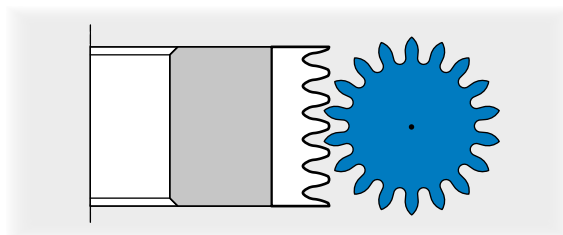
Quando si impiegano delle mole a disco (rettifica in piano, in tondo esterna, in tondo interna, a tuffo per scanalature etc.), per ottenere i valori superficiali mostrati nella tabella è necessario selezionare una dimensione di grano inferiore di 2 – 3 livelli.

■ Table des profils
Panoramica dei profili

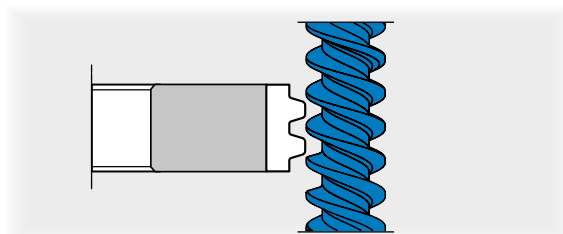
24 Fraises-mères en métal dur pour denture développante
Creatori per dentatura ad evolvente in metallo duro



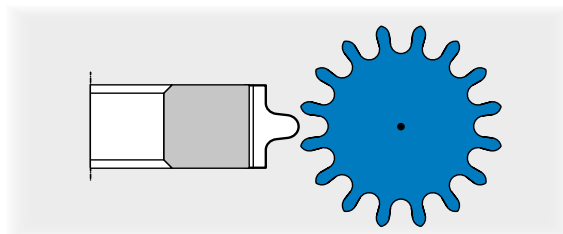
25 Fraises-mères en métal dur pour denture épicycloïdale
Creatori per dentatura cicloidali in metallo duro



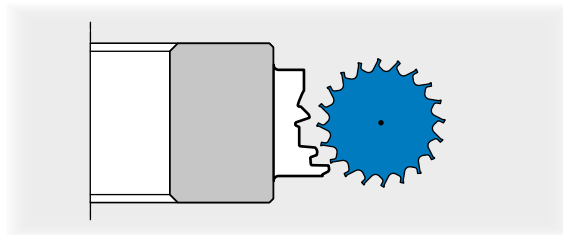
26 Fraises à fileter en métal dur
Frese a filettare in metallo duro



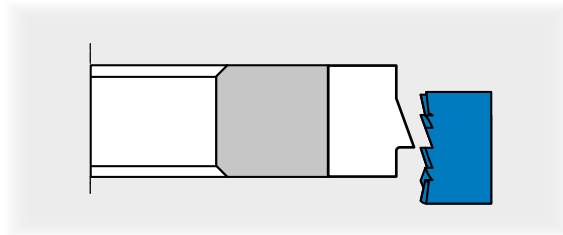
27 Fraises de forme en métal dur
Frese di forma in metallo duro



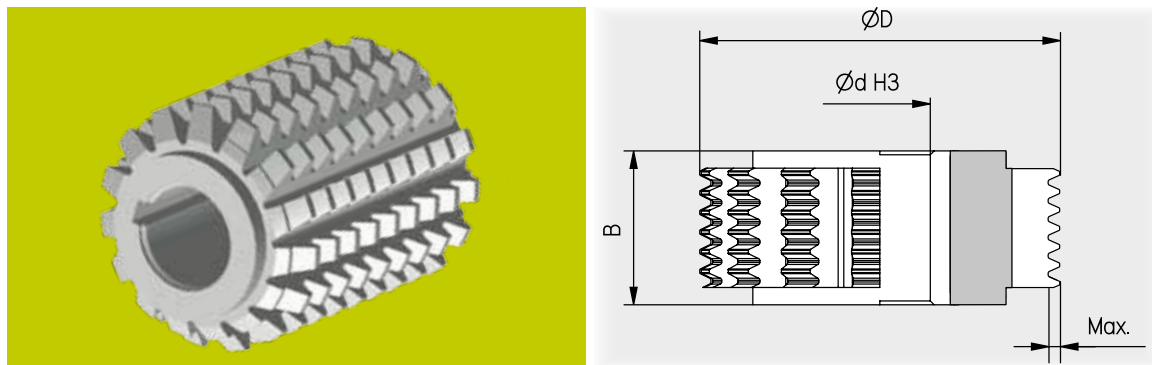
28 Fraises index en métal dur
Creatori a posizione unica in metallo duro



29 Fraises en métal dur pour roue de couronne
Creatori per ruota a corona in metallo duro



Fraises-mères en métal dur pour denture développante
Creatori per dentatura ad evolvente in metallo duro



Détalonnage logarithmique à profil constant
 Classe: A / AA DIN 3968 ou 5 / 7 / 9 DIN 58413

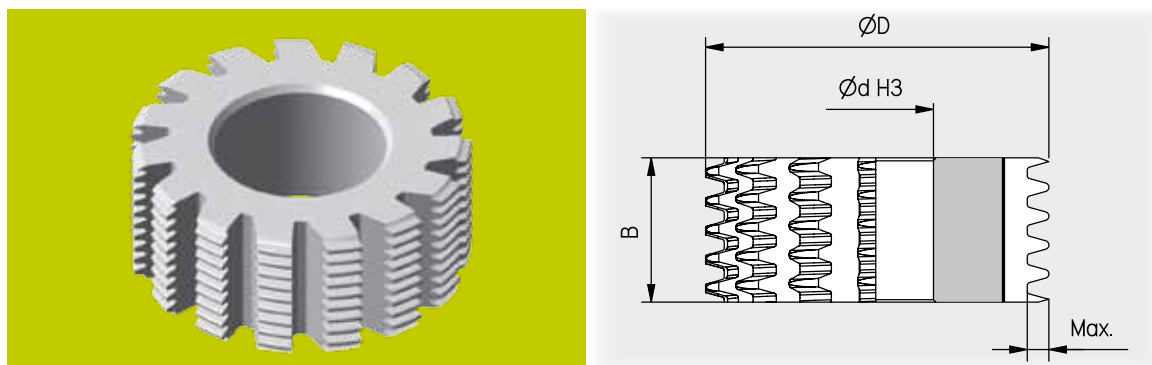
Spoglia logaritmica con profilo costante.
 Classe: A / AA DIN 3968 oppure 5 / 7 / 9 DIN 58413

Fraise Fresa	Largeur Larghezza	Alésage Foro	Nbre de dents Numero di denti	Hauteur du profil Altezza profilo
Ø D	B	Ø d H3	Z	Max.
8	4	3,5	15	0,70
8	5 6	3,5	12	0,70
10	4	3,5	15	0,85
10	5 6	3,5 4,5	12	0,85
12	6 8	4,5 5 6	12 15	1,00
16	6 8 10	8	12 15	1,35
18	6 8 10 12	8	12 15	1,55
24	6 8 10 12 16	8	12 15	2,00
24	20 25 30 40	10	12 15	2,00
32	20 25 30	10 13	12 15	2,65
32	40 50	13	15	2,65
40	20 25 30	16	15	4,00
40	40 50 60	16	15	4,00
50	50	22	15	4,70
50	70	22	12	5,50
60	70	22	12	7,00

Autres dimensions sur demande.
 Altre dimensioni su richiesta.

Certains modules selon norme DIN disponible du stock.
 Possibilità di fornitura da magazzino di diversi moduli in conformità alle norme DIN.

■ **Fraises-mères en métal dur pour denture épicycloïdale**
Creatori per dentatura cicloidale in metallo duro



Détalonnage logarithmique à profil constant de haute précision.

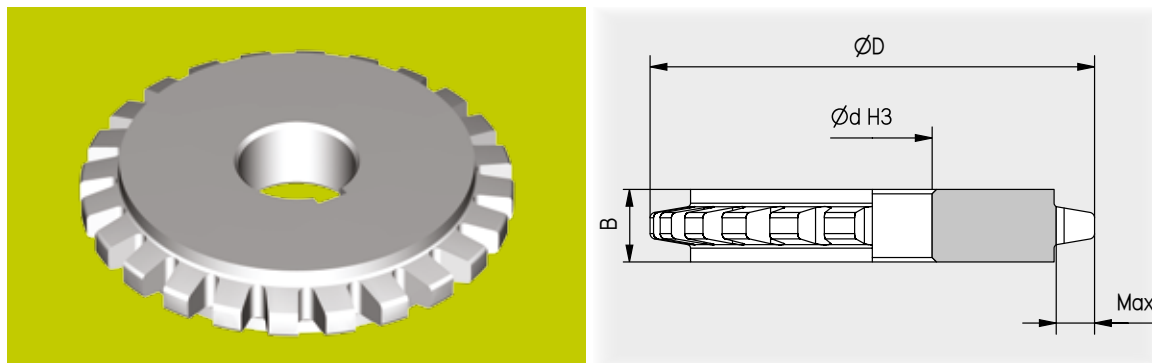
Spoglia logaritmica con profilo costante ad alta precisione.

Fraise Fresa	Largeur Larghezza	Alésage Foro	Nbre de dents Numero di denti	Hauteur du profil Altezza profilo
Ø D	B	Ø d H3	Z	Max.
6	4 5 6	3,5	12	0,50
8	4	3,5	15	0,70
8	5 6	3,5	12	0,70
10	4 5 6	3,5	12	0,85
10	6	4,5	12 15	0,85
12	6	3,5	15	1,00
12	6 8	4,5 5 6	12 15	1,00
16	6 8 10	8	12 15	1,35
18	6	6	12	1,55
18	6 8 10 12	8	12 15	1,55
24	6 8 10 12 16	8	12 15	2,00
24	20 25 30 40	10	12 15	2,00
32	20 25 30	10 13	15	2,65

Autres dimensions sur demande.

Altre dimensioni su richiesta.

■ **Fraises à fileter en métal dur**
Frese a filettare in metallo duro



Fraises de précision avec détalonnage logarithmique à profil constant pour fraiser les vis sans fin et autres filets.

Fresa di precisione per spoglia logaritmica con profilo costante per la realizzazione di viti conduttrici ed altre filettature.

Fraise Fresa	Largeur Larghezza	Alésage Foro	Nbre de dents Numero di denti	Hauteur du profil Altezza profilo
Ø D	B	Ø d H3	Z	Max.
53	5 6 8	12 16	20	4,50
53	5 6 8	12 16	30*	2,80
63	6 8 10	12 16 22	20	5,00
63	6 8 10	12 16 22	30*	3,50
80	16 12	22	24	5,10
100	16	22	30	5,50

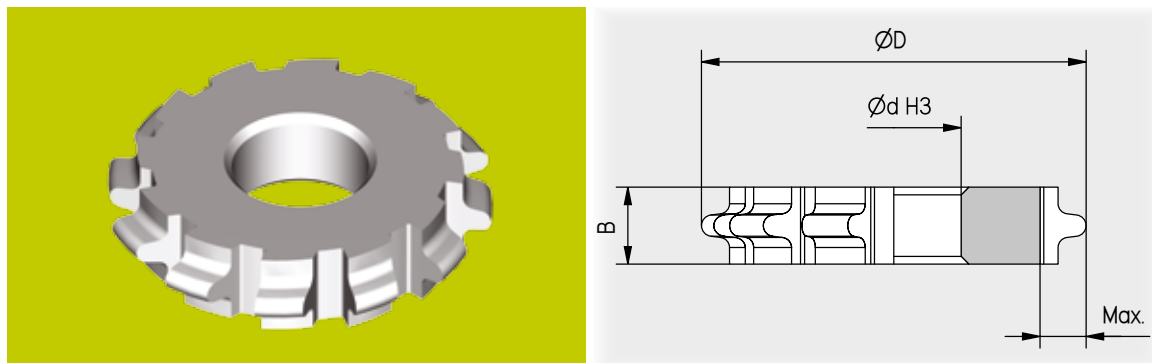
* Selon pas et hauteur du profil

* In funzione del passo e dell'altezza del profilo

Autres dimensions sur demande.

Altre dimensioni su richiesta.

■ **Fraises de forme en métal dur**
Frese di forma in metallo duro



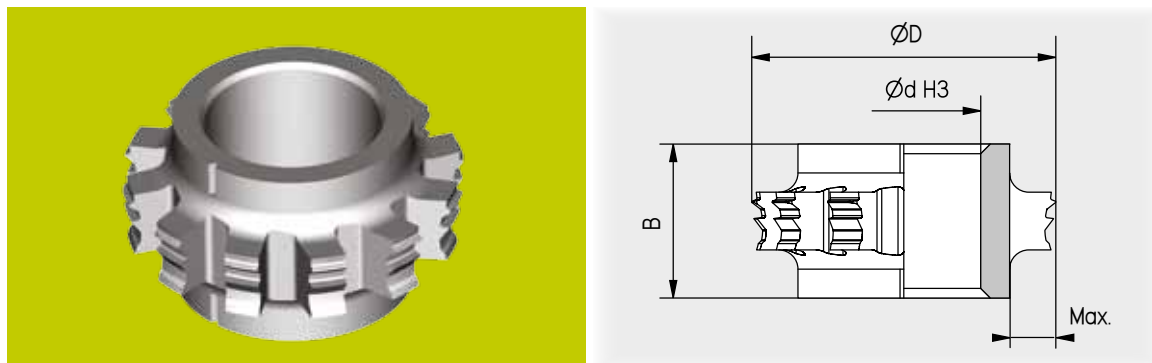
Pour fraisage dent par dent.
 Fraises de précision avec détalonnage logarithmique à profil constant.

Per la fresatura dente per dente.
 frese di forma di precisione a spoglia logaritmica con profilo costante.

Fraise Fresa	Largeur Larghezza	Alésage Foro	Nbre de dents Numero di denti	Hauteur du profil Altezza profilo
Ø D	B	Ø d H3	Z	Max.
8	2,0	3,5	12	0,70
10	2,0	3,5 4,5	12	0,80
12	2,0	3,5 4,5	12	1,00
15	2,5	5	12	1,35
16	3,0	5	12	1,35
18	3,0	6	12	1,55
24	3,0	8	12	2,00

Autres dimensions sur demande.
 Altre dimensioni su richiesta.

■ **Fraises index en métal dur**
Creatori a posizione unica in metallo duro



Fraise index de précision avec détalonnage logarithmique à profil constant pour taillage par génération de roues d'ancra et autres profils asymétriques.

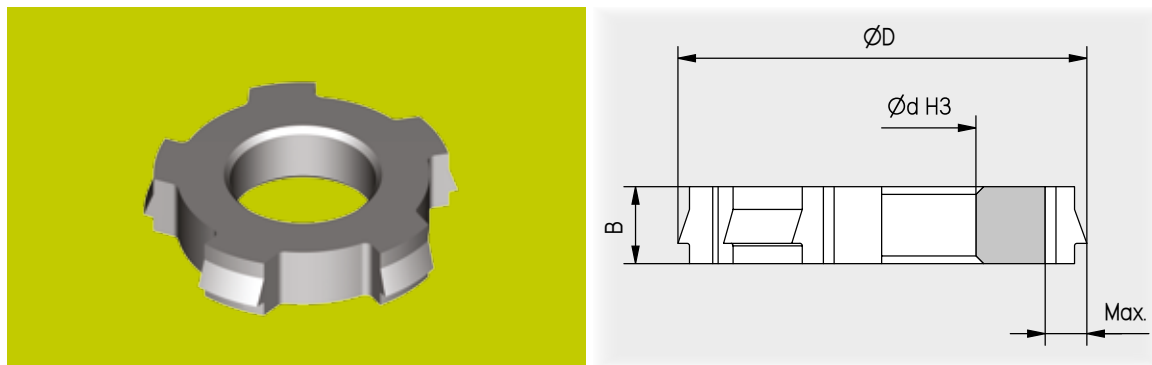
Creatore di precisione a spoglia logaritmica per ruote d'ancora, ruote a denti triangolari ed altri profili simmetrici.

Fraise Fresa	Largueur Larghezza	Alésage Foro	Nbre de dents Numero di denti	Hauteur du profil Altezza profilo
Ø D	B	Ø d H3	Z	Max.
6	4 5 6	3,5	12	0,50
8	5 6	3,5	12	0,70
10	4 5 6	3,5 4,5	12	0,85
12	6 8	4,5 5 6	12	1,10
16	6 8 10	8	12	1,50
18	6 8 10	8	12	1,50
24	6 8 10	8	12	2,25
32	20	10 13	12	2,65

La largeur de la fraise est déterminée par le profil.
 La larghezza della fresa è determinata dal profilo.

Autres dimensions sur demande.
 Altre dimensioni su richiesta.

■ **Fraises en métal dur pour roue de couronne**
Creatori per ruota a corona in metallo duro



Fraises de précision pour machine à fraiser les roues à couronne avec dégagement logarithmique à profil constant pour roue de remontoir type Breguet et autres profils.

Creatore di precisione per ruota a corona con spoglia logaritmica con profilo costante, per ruota a denti di arresto tipo Breguet e altri profili.

Fraise Fresa	Largeur Larghezza	Alésage Foro	Nbre de dents Numero di denti	Hauteur du profil Altezza profilo
Ø D	B	Ø d H3	Z	Max.
10	2	4,5	5 6	1,00
12	2	4,5	3 4	1,25
12	2	4,5	5 6	1,25

Autres dimensions sur demande.
 Altre dimensioni su richiesta.

Questionnaire pour commande de fraises

Client: _____ Date: _____

Commande de fraises déjà exécutées chez nous Nous indiquer le no. de fraise:

Dimensions désirées	Diamètre	
	Largeur	
	Alésage	
	Nombre de goujures	

Commande de nouvelles fraises avec nouveau profil Caractéristique de la fraise:

Diamètre	
Largeur	
Alésage	
Nombre de goujures	
Nombre de filets	
Topping	
Qualité	
Matière à tailler	
Revêtement	
Rainure de clavette	

Denture développante Cotes de taillage:

Module ou DP	
Angle de pression	
Nombre de filets	
Norme	
Ø extérieur	
Ø primitif	
Ø intérieur	
Sens de l'hélice	
Déport de profil	

Ou plan de profil de la pièce avec toutes les indications

Denture épicycloïdale Cotes de taillage:

Module	
Nombre de dents	
Rayon de courbure	
Diamètre extérieur	
Diamètre de noyau	
Largeur de dent sur cercle primitif	

Ou plan de profil de la pièce avec toutes les indications

Questionario per l'ordinazione di frese

Cliente: _____ Data: _____

Ordinazione di frese che sono già state realizzate da noi		Nostro codice fresa:
Diametro fresa desiderato	Diametro	
	Larghezza	
	Foro	
	Numero di scanalature	

Ordinazione di una fresa nuova con un nuovo profilo		Identificazione fresa:
	Diametro	
	Larghezza	
	Foro	
	Numero di scanalature	
	Numero di spire	
	Topping	
	Qualità	
	Materiale di truciolatura	
	Riporto	
	Guida chiavetta	

Dentatura evolvente		Dati dentatura:
	Modulo o DP	
	Angolo profilo	
	Numero di spire	
	Norma	
	Diametro testa	
	Diametro primitiva	
	Diametro circonferenza di fondo	
	Direzione vite	
	Spostamento profilo	

O schema profilo con tutti i dati

Dentatura epicicloide		Dati dentatura:
	Modulo	
	Numero di denti	
	Raggio fianco	
	Diametro esterno	
	Diametro circonferenza di fondo	
	Larghezza dente sul diametro primitiva	

O schema profilo con tutti i dati

■ Aperçu des catalogues DIAMETAL Panoramica dei cataloghi DIAMETAL



Bienvenue
Benvenuti



Outils abrasifs agglomérés de précision diamant et CBN
Utensili abrasivi di precisione diamantati e CBN



Outils abrasifs de précision à couche galvanique diamant et CBN
Utensili abrasivi di precisione diamantati e CBN con riporto galvanico



Meules pour rectification plane double face
Mole diamantate e CBN per rettifica piana contrapposta



Outils pour taillage de denture de précision en métal dur
Utensili dentatori di precisione in metallo duro integrale











Outils de tournage de précision
Utensili da tornio di precisione



Pièces de précision en métal dur, céramique et autres matières dures
Particolari di precisione in metallo duro, ceramica o altri materiali duri

**Prière de nous faire parvenir la documentation DIAMETAL suivante:
Invito a farci pervenire i seguenti documenti DIAMETAL:**

- | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------------------|
|  | Bienvenue
Benvenuti | d/e <input type="checkbox"/> | f/i <input type="checkbox"/> |
|  | Outils abrasifs agglomérés de précision diamant et CBN
Utensili abrasivi di precisione diamantati e CBN | d/e <input type="checkbox"/> | f/i <input type="checkbox"/> |
|  | Outils abrasifs de précision à couche galvanique diamant et CBN
Utensili abrasivi di precisione diamantati e CBN con riporto galvanico | d/e <input type="checkbox"/> | f/i <input type="checkbox"/> |
|  | Meules pour rectification plane double face
Mole diamantate e CBN per rettifica piana contrapposta | d/e <input type="checkbox"/> | f/i <input type="checkbox"/> |
|  | Outils pour taillage de denture de précision en métal dur
Utensili dentatori di precisione in metallo duro integrale | d/e <input type="checkbox"/> | f/i <input type="checkbox"/> |
|  | Outils de tournage de précision
Utensili da tornio di precisione | | |
|  | | d/e <input type="checkbox"/> | f/i <input type="checkbox"/> |
|  | Pièces de précision en métal dur, céramique et autres matières dures
Particolari di precisione in metallo duro, ceramica o altri materiali duri | d/e <input type="checkbox"/> | f/i <input type="checkbox"/> |

Entreprise/Ditta _____

Dépt./Reparto _____ M./Sig. _____ Mme/Sig.ra _____

Nom/Cognome _____ Prénom/Nome _____

Adresse/Indirizzo _____ Code postal, Ville/CAP, Città _____

Téléphone/Telefono _____ Pays/Paese _____

Courriel/e-mail _____ Fax _____

Prière de me contacter par tel. / Desidero essere contattato telefonicamente _____

Nbre d'employés/Numero dipendenti _____

A renvoyer à DIAMETAL SA / Per favore, inviare a DIAMETAL AG Fax +41 (0)32 344 33 44 info@diametal.ch



DIAMETAL

Success with precision

 DIAMETAL AG/SA
Solothurnstrasse 136
CH 2504 Biel/Bienne
Tel +41 (0)32 344 33 33
Fax +41 (0)32 344 33 44
info@diametal.ch www.diametal.com

 DIAMETAL France SA
Route de Wolschwiller
FR 68480 Oltingue
Tel +33 (0)3 89 07 58 00
Fax +33 (0)3 89 40 70 41
info@diametal-france.com www.diametal.com

 DIAMETAL Italia S.R.L.
Via G. Rossini 10
IT 21052 Busto Arsizio (VA)
Tel +39 0331 62 94 78
Fax +39 0331 62 97 20
diametal@tin.it www.diametal.com

 DIAMETAL Precision Tooling (Nanjing) Ltd.
No. 70, Phoenix Road
Room 210, Building 43
Jiangning Development Zone
CN 211106 Nanjing
Tel +86 25 5210 6910
Fax +86 25 5210 6912
info@diametal.cn www.diametal.com