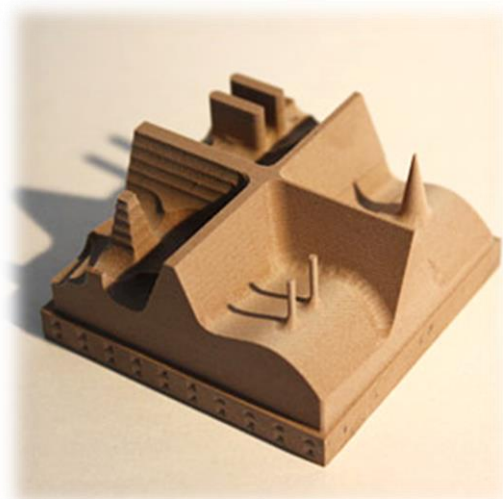




LAVORAZIONE MATERIE PLASTICHE

*Elevata qualità superficiale
Eliminazione o drastica
riduzione delle bave*



DISTRIBUITO DA:

TECNIMETAL

Via degli Andreani, 9
40037 Sasso Marconi (BO)
Tel: 051 735744 - Fax: 051 735808
E-mail: info@tecnimetal-tm.com

ALCUNI MATERIALI

-Polyolefine	-“poliolefine” o “polimeri poliolefinici”
PE	polietilene
PP	polipropilene (in passato noto con il nome commerciale “Moplen”)
PVC	P-V-C o polivinilcloruro
-Styrol	-“stirenici” o “polimeri stirenici”
PS	polistirolo o polistirene
SAN	SAN o stireneacrilonitrile (in gergo chiamato anche “A-B-S trasparente”, pur non essendo un A-B-S)
ABS	A-B-S (acrilonitrilebutadienestirene)
PMMA	P-M-M-A o polimetilmetacrilato
Polimetacrilato Metacrilato	(sempre trasparente, poiché amorfo, se non pigmentato; noto con i nomi commerciali “Plexiglass”, “Perspex” ecc.; “metacrilato”, spesso usato per brevità, è errato perché si tratta del monomero)
Acrilico trasparente	
Acrilici	acrilici o “polimeri acrilici” (tra i quali il P-M-M-A)
PC	policarbonato
POM	polioisossimetilene
-Fluor	-“fluorurati” o “polimeri fluorurati” o “fluoropolimeri”
PTFE	P-T-F-E o politetrafluoretilene (noto anche con i nomi commerciali “Teflon” e “Viton”)
FEP	etilenepropilenefluorurato
PVDF	polivinilidenefluoruro
-Polyamide	-“poliammidi” o “polimeri poliammidici”
PA	poliammide(generico); ne esistono molti tipi, P-A-6, P-A-12, P-A-6-6 ecc. (noti al mondo con il nome commerciale “Nylon”)
-Polyester	-“poliesteri” o polimeri “poliesteri”
PET	P-E-T o polietilentereftalato (si dice anche “poliestere termoplastico”, esistendo il termoindurente “insaturo” UP)
-Thermoplaste	-“termoplastici” o polimeri “termoplastici”
PPE	P-P-E polifenileneftalato
PEEK	PEEK polietereeterketone
UHMW	“ultra high molecular weight” (es. “U-H-M-W-P-E” per “ultra high molecular weight polyethylen”, ovvero in italiano “polietilene a peso molecolare ultraelevato”), ma anche “ultra high modulus”, riferito al modulo elastico di alcuni materiali e fibre
PU	poliuretano (generico; è una grande famiglia di polimeri che comprende termoplastici, termoindurenti, massivi ed espansi, elastomeri, “autopellanti” o “integrali” ecc.)
-Polisulfon	-“polisolfoni”
PSU	polisolfone
PES	poliariletteresolfone
PPS	P-P-S polifenilensolfuro
PI	poliimmide
PAI	poliammideimmide
PEI	polieterimmide
-Duroplaste	-“termoindurenti” o “polimeri termoindurenti”
PF	“resina” fenolica (nei termoindurenti è ancora in uso il termine gergale introduttivo “resina”, soprattutto per il fatto che la loro forma di fornitura è solvente “resinosa” o liquida, a differenza dei termoplastici che vengono venduti in granulato o “pellet”)
MF	resina melamminica o “melammina”
MPF	resina melamminafenoloformaldeide
UF	resina ureica
SI	silicone
-Elastomeri	-“elastomeri” o “polimeri elastomerici”, talvolta impropriamente “gomme” (la gomma è solo quella “naturale”)
Gomma	“gomma naturale” o “poliisoprene naturale” (si può ottenere per sintesi)
Latex	lattice di gomma naturale
Caucciù	equivalente a gomma naturale
-Epoxyd	-“resine epossidiche”
EP	“resina” epossidica
-Ureol	nome commerciale di poliuretano
Phenolharze	“resina” fenolica (PF) in tedesco
PUR	Come “PU”, poliuretani (“R” sta per “resins”)
Schiuma	poliuretano espanso
Poliuretana	
Poliuretano ad alta densità	poliuretano espanso rigido la cui densità ne permette un impiego “strutturale” e non più solo “funzionale”
Pannelli Dibond®	nome commerciale di pannelli “sandwich” nei quali le “pelli” sono in alluminio (eventualmente rivestito o verniciato) e il “core” quasi sempre in polietilene a bassa densità (L-D-P-E)

Materiali Compositi

GFK	glasfaserverstärkter kunststoff, ovvero materiale composito rinforzato con fibra di vetro (scorretto parlare di “fibra di vetro”); sono maggiormente impiegate le sigle in inglese “G-R-P”(glass-reinforced plastic) e “G-F-R-P” “glass-fiber reinforced plastic”
GPR - GFRP	
GMT	G-M-T granulated moulding compound (processo di trasformazione da semilavorato composito a matrice termoplastica; il semilavorato è detto anche “preimpregnato” o “pregreg”)
LFT	L-F-T long fiber reinforced thermoplastic
LFI	L-F-I long fiber injection (processo di iniezione in stampo su fibra lunga; viene spesso impiegato il poliuretano nelle sue componenti reattive polioli e isocianato; è sinonimo di R-T-M e S-R-I-M, ovvero “structural reaction injection moulding”)
SMC	S-M-C sheet moulding compound (processo di trasformazione da semilavorato composito a matrice termoindurente; il semilavorato è detto anche “preimpregnato” o “pregreg”)
CFK	carbonfaserverstärkter kunststoff, ovvero materiale composito rinforzato con fibra di carbonio(scorretto parlare solo di “carbonio”); sono maggiormente impiegate le sigle in inglese “C-R-P”(carbon-reinforced plastic) e “C-F-R-P”(“carbon-fiber reinforced plastic”
CRP - CFRP	
Pre-Preg	preimpregnato (semilavorato composito)
RTM	R-T-M resin transfer moulding (processo di trasformazione per materiali compositi)
SMC-CF	S-M-C sheet moulding compound carbon fiber (processo di trasformazione da semilavorato composito a matrice termoindurente e rinforzo in fibra di carbonio; il semilavorato è detto anche “preimpregnato” o “pregreg”)
BMC	bulk moulding compound
Carica Minerale	compositi con carica di particelle minerali, come per esempio di talco, caolino ecc.
Resincarbon	“carboresina” (materiale composito rinforzato con fibra di carbonio)
NFPU	N-F-P-U natural fiber polyurethane (materiale composito nel quale la matrice è poliuretana e il rinforzo sono fibre naturali)
CFC	C-F-C carbon fiber composite
CMC	C-M-C ceramic matrix composite
Sinterizzati	materiali metallici e ceramici sinterizzati
Metallici	
Sinterizzati	
Ceramici	
Corian	materiale composito a matrice P-M-M-A e carica di allumina triidrata; approssima le caratteristiche dei materiali ceramici e delle pietre, con il grande vantaggio di poter essere stampato e pigmentato in massa
Duralast	materiale composito a matrice P-M-M-A e carica di allumina silicea; approssima le caratteristiche dei materiali ceramici e delle pietre, con il grande vantaggio di poter essere stampato e pigmentato in massa
AFK - Fibre Aramidiche	AFK sigla in tedesco per fibre aramidiche
KEVLAR	nome commerciale di fibre aramidiche, di elevatissima resistenza tensile ma flessibili (al contrario delle fibre di carbonio e di vetro, per esempio); spesso non necessitano di matrice e quindi possono essere impiegate tal quali, non in forma composita (es. nelle vele, nelle quali la fibra, in tessuto o “strand”, viene solamente rivestita con film polimerici)
Honeycomb	“a nido d’ape”; struttura “core” che si usa nei pannelli “sandwich” per separare le “pelli”; resistendo allo sforzo di taglio, permette un elevato momento d’inerzia di superficie delle sezioni resistenti di questi sistemi strutturali
MDF	M-D-F medium density fiberboard (è un semilavorato composito di fibra selezionata di legno –come rinforzo– con matrice polimerica termoindurente; usato specialmente nell’industria del mobile e fornito in pannelli; è considerato materiale “strutturale” a differenza del “pannello di particelle” P-D-P”, più conosciuto come “truciolare”)

Hufschmied Zarspannungssysteme GmbH

25 anni di esperienza nello sviluppo di utensili per la lavorazione di materie plastiche, materiali compositi, materiali combinati. L'azienda è leader nello sviluppo di utensili per la lavorazione dei nuovi materiali il cui utilizzo sta crescendo velocemente nei più disparati settori: automotive, aerospace, militare, medicale, ecc.

Supporto nella scelta dell'utensile e ottimizzazione del ciclo di lavorazione.

La lavorazione delle materie plastiche, compositi e nuovi materiali in generale presenta numerose difficoltà dovute alla qualità delle superfici e successive rilavorazioni come ad esempio la sbavatura.

E' obiettivo comune ridurre i tempi di processo ed ottimizzare le lavorazioni ed i tempi ciclo così da ottenere una migliore qualità senza rendere necessarie rilavorazioni, riducendo i costi.

Hufschmied può supportarvi sia nello studio del processo di lavorazione in una nuova produzione sia nell'ottimizzazione di una lavorazione già in essere dalla semplice scelta dell'utensile corretto sulla base dell'esperienza fino all'ottimizzazione dei parametri di lavoro eseguendo eventuali test di lavorazione nel centro prove su campioni forniti dal cliente.

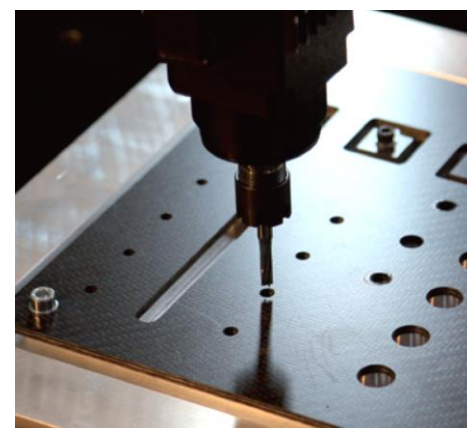
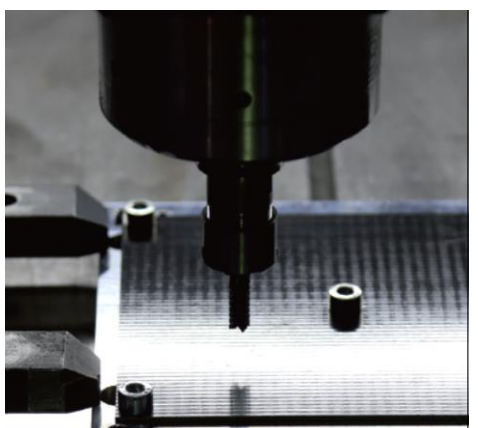
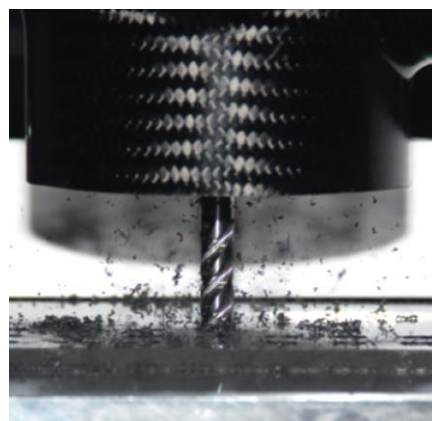


TABELLA DI SCELTA IN RELAZIONE AL MATERIALE

Materiale		UNIVERSAL-LINE		SHARP-LINE		Fräsen Per Plex*		PROTO-LINE		FIBER-LINE		Cera mill®		POWER BLADE		
		Superficie	Durata	Superficie	Durata	Superficie	Durata	Superficie	Durata	Superficie	Durata	Superficie	Durata	Superficie	Durata	
Polyolefine	PE	●●●	●●	●●	●●					●●●	●●●					
	PP	●●●	●●●							●●●	●●					
	PVC	●●●	●●●							●●●	●●					
Styrol	PS	●●	●●	●●●	●●●											
	SAN	●●	●●	●●●	●●●											
	ABS	●●●	●●●	●●●	●●●											
	PMMA	●●	●●			●●●	●●●									
	Acryl	●●	●●			●●●	●●●									
	PC	●●	●●			●●●	●●●									
	POM	●●●	●●●			●●●	●●●	●●	●●							
	Fluor	PTFE	●●	●●					●●●	●●●						
FEP		●●	●●					●●●	●●●							
PVDF		●●●	●●					●●●	●●							
Polyamide	PA	●●	●●●	●●●	●●●			●●●	●●							
	PET	●●	●●			●●●	●●									
Thermoplaste	PPE	●●	●●●					●●	●●							
	PEEK							●●●	●●●							
	PU	●●●	●●	●●●	●●●											
Polysulfon	PSU	●●●	●●●					●●	●●●							
	PES	●●	●●●					●●●	●●							
	PPS	●●	●●					●●●	●●●							
	PI	●●	●●					●●	●●							
	PAI	●●	●●					●●	●●●							
	PEI	●●	●●●					●●	●●●							
Duroplaste	PF	●●	●●					●●●	●●●							
	MF	●●●	●●					●●	●●							
	MPPF	●●	●●					●●	●●							
	UF	●●	●●					●●	●●●							
Elastomere	SI	●●	●●					●●	●●							
	Gummi			●●●	●●											
	Latex	●●		●●	●●											
Epoxyd	Caucciu	●●	●●	●●	●●											
	EP	●●	●●					●●●	●●●	●●●	●●●					
Ureol	Phenolharze	●●						●●●	●●							
	PUR	●●●	●●●													
	Weichschaume	●●●	●●							●●●	●●					
Alluminio	Hartschaume	●●●	●●●							●●	●●					
	Alluminio Dibond	●●●	●●●													
Faser	GFK-Pulververspanend									●●●	●●●					
Verbund	GFK-kurzspanend									●●●	●●●					
	GFK-langspanend									●●●	●●●					
Werkstoffe	Organoblech							●●●	●●●							
	Glaswebe									●●	●●●					
	GMT									●●●	●●●					
	LFT	●●●	●●													
	LFI	●●●	●●							●●	●●●					
	SMC									●●●	●●●					
	Hartgewebe	●●	●●							●●●	●●●					
	CFK sotto 30%	●●●	●●						●●●	●●	●●	●●●				
	GFK 30-60%								●●	●●	●●●	●●●				
	CFK oltre 60%										●●●	●●				
	CFK Duroplast Matrix										●●●	●●●				
	CFK Thermoplast Matrix	●●●	●●	●●●		●●●					●●●	●●●				
	CFK Struktur										●●●	●●●				
	Prepreg	●●	●●													
	RTM	●●	●●								●●●	●●●				
Mineral gefüllt	SMC-CF															
	BMC							●●	●●	●●●	●●●					
	Reincarbon							●●	●●	●●●	●●●					
	NF-PU							●●●	●●●	●●	●●●					
	CFC									●●●	●●●					
	CMC									●●	●●●					
	Grunlinge Hartmetall									●●●	●●	●●	●●			
	Grunlinge Keramik									●●●	●●	●●	●●●			
	Korian	●●●	●●●						●●●	●●●	●●●	●●●				
	Aramidfarsen								●●	●●	●●●	●●				
Honeycomb	KEVLAR	●●●	●●●					●●	●●	●●●	●●●					
	Papier									●●●	●●●			●●●	●●●	
Holz	Glas									●●●	●●●			●●●	●●●	
	MDF									●●●	●●●					

Rivestimenti

 ALX PVD nanostrato su base TiB2 2μ ±0.7μ ~4000HV	 TLX PVD multistrato su base TiAlN 3μ ±1μ ~3500HV	 TL5 PVD nanostrato su base TiAlN 1μ ±3μ ~3800HV	 DIP® Nanocrystalline Diamant 6μ ±1μ ~10000HV
---	--	---	--

Caratteristiche

 No. Taglienti	 Fresatura laterale	 Foratura	 Angolo di punta 100°
 No. Taglienti Destri + Sinistri	 Fresa sferica	 Fresatura frontale	 HPC Fresatura alte prestazioni
 $\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$ Angolo elica	 Per utilizzo manuale	 Dentatura Grossa, Media, Fine ...	 HSC Taglio alta velocità
 Gola lappata	 Elicoidale 14° 30°	 Utensile per riparazioni	 Fresatura 3D
 Colletto	 Angolo di raccordo 15°	 Incisione	 Angolo differenziato α β γ
 Direzioni di lavorazione	 Foratura e Svasatura	 Fresafiletti 60°	 Raggio R
 Direzioni di lavorazione	 Utensile a compressione	 Segmento circolare 170°	 Angolo di smusso 45°
 Profilatura	 Raggio fresa Raggio	 Angolo di svasatura 60°	 Elica interrotta
 Scanalatura	 Smusso gambo 0,05 - 0,2 x 45°	 1 stadio pre-foratura 1 VBS	 Fori di refrigerazione
 Fresatura tasche	 Materiale ingresso CFK	 2 stadi pre-foratura 2 VBS	

NUOVA TECNOLOGIA



Combinazione di materia prima con caratteristiche superiori, processo di affilatura estremamente accurato e rivestimento.

Superficie estremamente liscia ed omogenea che consente elevate velocità di taglio ed evacuazione del truciolo, ad una temperatura più bassa.

Minore sforzo di taglio, processo più stabile ed uniforme.

Maggiore durata, maggiore avanzamento.



Frese HSC 1 taglio: velocità medie e alte, danno i migliori risultati.

Frese HSC 2 tagli: velocità medie e basse, utensili con elica 45° sono stati sviluppati per fresatura di componenti con rivestimento in pelle o tessuto.

Frese HSC 3 tagli: utensili per gomma e combinazioni tra materiali teneri con tendenza ad impastare e materiali con alta percentuale di fibra, anche in proporzione 50-50.

Frese 103DFO: Deko-Foam utensili con geometria speciale per schiume di PE e PU, consentono la lavorazione verticale dei contorni senza sfilacciamenti e fibre. La geometria della testa evita la formazione di scanalature sul fondo delle tasche fresate. Per industria dell'imballaggio, protesi ortopediche, industria automotive.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
Utensili Universali per termoplastici, termoindurenti ed elastomeri			
POM – PA – PE – PP – PVC – ABS – PS – PUR – Gomma – Lattice			
112/132	∅ HSC Fresa 1-20 1F GR dritta	TLX ALX *	$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
112/132-ICE-X	∅ HSC Fresa 1-20 1F ZR elica destra	TLX ALX *	$\lambda_s = 25^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
110/130	∅ HSC Fresa 1-20 1F ZR elica destra	TLX ALX *	$\lambda_s = 25^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
111/131	∅ HSC Fresa 1-20 1F SR elica sinistra	TLX ALX *	$\lambda_s = 25^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
111/131-ICE-X	∅ HSC Fresa 1-20 1F SR elica sinistra	TLX ALX *	$\lambda_s = 25^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
130M	∅ Mini-HSC Fresa 0,2-1 1F ZR elica destra	TLX ALX *	$\lambda_s = 25^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED Eckenradius 15°
130FAS	∅ HSC Punta 2-6,4 Svasatore 1F ZR	TLX ALX *	mit polierter Spannmutter $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
100	∅ HSC Fresa 2-20 2F GR dritta	TLX ALX *	$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
102	∅ HSC Fresa 2-20 2F ZR elica destra	TLX ALX *	$\lambda_s = \alpha x^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ 14° 30° 45° 55° POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
104	∅ HSC Fresa 2-20 2F SR elica sinistra	TLX ALX *	$\lambda_s = \alpha x^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ 14° 30° 45° POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
101/101DK	∅ HSC Fresa 3-20 3F GR dritta	TLX ALX *	$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$ Eckenradius
103	∅ HSC Fresa 3-20 3F ZR elica destra	TLX ALX *	$\lambda_s = \alpha x^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ 30° 45° 55° POLISHED $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
105/105DK	∅ HSC Fresa 3-20 3F SR elica sinistra	TLX ALX *	$\lambda_s = \alpha x^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ 14° 30° POLISHED $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$ Eckenradius
Utensili per schiuma, PE, PU			
103DFOR	∅ HSC Raggiata 3-16 3F elica destra		$\lambda_s = 14^\circ$ $\gamma_s = 18^\circ$ POLISHED
103DFO	∅ HSC Fresa Torica 3-16 3F elica destra		$\lambda_s = \alpha x^\circ$ $\gamma_s = 18^\circ$ 14° 30° POLISHED Eckenradius
Utensili per PEEK, PTFE, UHM, PE, Medical Technology (utilizzabili anche per PA, PP, PS, PUR, gomma, lattice)			
95PE	∅ HSC Raggiata 2-16 4F elica destra	ALX	$\lambda_s = 40^\circ$ $\gamma_s = 22^\circ$ POLISHED
91PE	∅ HSC Fresa 2-16 4F elica destra	ALX	$\lambda_s = 40^\circ$ $\gamma_s = 22^\circ$ POLISHED Eckenradius
91BD	∅ Bulldozer HSC 2-20 4F elica destra	ALX	$\lambda_s = 15^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$ 15°
Frese a disco			
POM, PA, PE, PP, PVC, ABS, PS, PUR, gomma, lattice			
120	∅ Fresa Disco 20-30 4F elica destra		$\lambda_s = 10^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$ $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
120GM	∅ Fresa Disco 12-22 4F elica destra		$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$ $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
120P	∅ Fresa Disco 6-20 2F dritta		$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$ $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
1130	∅ Fresa Disco 30-80 taglio destro o sinistro		$\lambda_s = \text{KV}$ $\gamma_s = 16^\circ$
Punte e Fresafilletti per termoplastici, termoindurenti ed elastomeri			
POM – PA – PE – PP – PVC – ABS – PS – PUR – Gomma – Lattice			
KD201	∅ VHM Punta 0,5-20 2F ZR elica destra	TLX ALX *	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$ POLISHED 100°
KD202	∅ VHM-Step Punta 0,5-20 2F ZR Gradino	TLX ALX *	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$ POLISHED 100° 60°
KD203	- VHM-Step Punta 2F Multi Stadio	TLX ALX *	Geometria a disegno 100°
110GF	M Fresafilletti 1F 2-12	TLX ALX *	$\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 25^\circ$ POLISHED 15° $0,05 - 0,2 \times 45^\circ$
Modelli taglio sinistro a richiesta (L=taglio sinistro)			
140	Universal-Line 1F SL elica destra		
141	Universal-Line 1F ZL elica sinistra		
142	Universal-Line 1F GL dritta		
















SHARP-LINE

Utensili per alta velocità PE – PP – SAN – PA – Gomma – Lattice – Caucciù'

Utensili sviluppati per le velocità più elevate. Con questi utensili si raggiungono i migliori risultati di qualità superficiale grazie agli spigoli estremamente affilati ed alla geometria ottimizzata per la massima riduzione delle vibrazioni, prerogativa che incrementa anche la durata dei mandrini ad alta frequenza.

Frese SH 1 taglio: per la lavorazione esente da bave e fibre di materiali fragili raggiungendo i massimi livelli di finitura superficiale

Frese SH 2 tagli: utilizzabili anche come frese a forare.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 112SH	Ø Sharp-Line 1-10 F1 GR diritta	ALX TL5 *	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 28^\circ$ POLISHED  0,05 - 0,2 x 45°
 110SH	Ø Sharp-Line 1-10 F1 ZR elica destra	ALX TL5 *	 $\lambda_s = 25^\circ$ $\gamma_s = 28^\circ$ POLISHED  0,05 - 0,2 x 45°
 111SH	Ø Sharp-Line 1-10 F1 SR elica sinistra	ALX TL5 *	 $\lambda_s = -25^\circ$ $\gamma_s = 28^\circ$ POLISHED  0,05 - 0,2 x 45°
 102SH	Ø Sharp-Line 1-10 F2 ZR elica destra	ALX TL5 *	 $\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 28^\circ$ POLISHED  0,05 - 0,2 x 45°
 104SH	Ø Sharp-Line 1-10 F2 SR elica sinistra	ALX TL5 *	 $\lambda_s = -20^\circ$ $\gamma_s = 28^\circ$ POLISHED  0,05 - 0,2 x 45°



























Modelli taglio sinistro a richiesta (L=taglio sinistro)

140SH	Sharp-Line 1F SL
141SH	Sharp-Line 1F ZL
142SH	Sharp-Line 1F GL

Fräsen Per Plex®

Ottima trasparenza su Acrilici e PMMA PMMA – Acrylic – PET – PC

Frese 110FPE: per fresatura e finitura in un'unica operazione senza necessità di cambi utensile o successiva lucidatura, sviluppare per una vasta gamma di utilizzi, vi sono anche la versione raggiata per lavorazione di superfici curve con macchine 3D e la versione a V per marcatura o smussatura. Ottima trasparenza dopo le lavorazioni.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 110FPE	Ø PerPlex Fresa 1-10 1F elica destra	ALX *	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 26^\circ$ POLISHED  Eckenradius
 110FPER	Ø PerPlex Fresa Raggiata 1-20 1F elica destra	ALX *	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 26^\circ$ POLISHED
 110FPRM	Ø PerPlex Mini Raggiata 0,2-1 1F elica destra	ALX *	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 26^\circ$ POLISHED
 110FPP	Ø PerPlex Fresa 1-20 1F elica destra	ALX *	 $\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 26^\circ$ POLISHED  Eckenradius
 PEG-SR	Ø Fresa per multistrato 3-10 1F SR 8°	ALX *	 $\lambda_s = -8^\circ$ $\gamma_s = 28^\circ$ POLISHED  15°  0,05 - 0,2 x 45°
 110V	Ø Fresa V 1F 3-8	ALX *	 $\lambda_s = 25^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED
 110W	Ø Fresa V 1F 3-8	ALX *	 $\lambda_s = 25^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED
 94/60	Ø Incisore 60° 2-12	ALX *	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$
 94/90	Ø Incisore 90° 2-12	ALX *	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$
 126R/127R	R1-6 Fresa semicircolare Ø10-20 2F diritta	ALX *	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$
 HV31	R Fresa raggiata 0,5-10 4F diritta	ALX *	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$

PROTO-LINE

Utensili per modelli e prototipi Ureol – Alluminio – PEEK – PE – PA – POM



























Utensili per lavorazione in particolare di Ureol a bassa (<0.7g/cm³), media (0.7-1.2g/cm³) alta (>1.2g/cm³) densità, per la sgrossatura di Ureol ad alta densità si consiglia l'utilizzo di frese Fiber-Line WD.

Per la crescente miniaturizzazione dei componenti anche per ciò che riguarda modelli e prototipi, è stata sviluppata la serie mini da 0.2 a 3mm.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 HM915	Ø Fresa Mini Sfera 0,2-2 2F elica destra	DIP ALX TL5 *	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 10^\circ$ HSC
 HM905	Ø Fresa Mini Torica 0,2-2 2F elica destra	DIP ALX TL5 *	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 10^\circ$ HSC  Eckenradius
 HC402	Ø HSC Fresa Torica 1-20 2F elica destra	DIP ALX TL5 *	 $\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$ POLISHED  15°  Eckenradius
 HC452	Ø Fresa Raggiata 2-20 2F elica destra	DIP ALX TL5 *	 $\lambda_s = 35^\circ$ $\gamma_s = 18^\circ$ POLISHED

PROTO-LINE

Utensili per modelli e prototipi
Ureol – Alluminio – PEEK – PE – PA – POM

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 HC403SR	Ø Fresa Torica Sgros+Fin 6-25 3F elica destra	  	 $\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$  
 HC403	Ø Fresa Torica Finitura 6-25 3F elica destra	  	 $\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$  
 HC453SR	Ø Fresa Raggiata Sgros+Fin 6-25 3F elica destra	  	 $\lambda_s = 35^\circ$ $\gamma_s = 18^\circ$ 
 HC453	Ø Fresa Raggiata Finitura 6-25 3F elica destra	  	 $\lambda_s = 35^\circ$ $\gamma_s = 18^\circ$ 

FIBER-LINE

Schiume dure – Schiume Flessibili
GFK – CFK – GMT – LFT – SMC – Kevlar – Honeycomb – Organic Sheets Composites

Rivestimenti e applicazioni

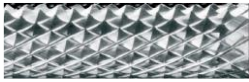
Materiale	Utensili	Non Rivestite	ALX/TL5		DIP®	Materiale	Utensili	Non Rivestite	ALX/TL5		DIP®
			ALX	TL5					ALX	TL5	
GFK Fibra di Vetro	>30% fibra	Carbon dentatura GR	●	●	●	CFK Fibra di Carbonio	>30% fibra	HEXA CUT®	●	●	●
		Universal 3F			●			Carbon	●	●	●
	30-60% fibra	HEXA CUT® - PC		●				CARB STAR®	●	●	●
		Carbon dentatura WD		●			30-60% fibra	T-REX / CARB STAR®	●	●	●
		Carbon dentatura N		●				HEXA CUT®	●	●	●
	PKD	●				Carbon		●	●	●	
	>60% fibra	Carbon dentatura N			●	>60% fibra	T-REX / CARB STAR®		●	●	
							HEXA CUT®		●	●	
Tessuti Vetro Glass Fabric	PKD HEXA CUT® - PC		●	●		Reincarbon	Carbon dentatura N			●	
	Carbon dentatura WD		●	●		Pure Carbon	HEXA CUT®			●	
GMT/LFT/LFI	HEXA CUT®	●	●			Honeycomb	Carbon dentatura WD		●	●	
	Carbon dentatura GR	●	●				HEXA CUT® - PW	●	●		
SMC/BMC	066SMC	●	●				Carbon dentatura WD	●	●		
	Carbon dentatura GR		●			UD	HC650 / HC670BD		●	●	

FIBER-LINE

Frese Carbon
Per materiali rinforzati con fibra di vetro, fibra di carbonio o altre fibre.

Disponibili con differenti dentature a seconda dell'applicazione. Dentatura WDV* (a richiesta) ottimizzata per la riduzione delle vibrazioni, ottima per la lavorazione ad alta velocità di materiali altamente abrasivi ottenendo un'ottima finitura superficiale.

N - Fine



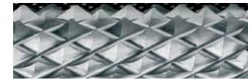
WD - Media









GR - Grossa



WDV*



Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 106	Ø Carbon 2-20 Punta piana	  	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$
 107R	Ø Carbon 2-20 Punta raggiata	  	
 107	Ø Carbon 2-20 Taglienti frontali	  	
 108	Ø Carbon testa fresa 2F 2-20	  	 $0,05 - 0,2$ $\times 45^\circ$
 108SC	Ø Carbon testa fresa 2F spinta	  	 $0,05 - 0,2$ $\times 45^\circ$
 109	Ø Carbon punta 2F 135° (90° a richiesta)	  	
 109SC	Ø Carbon punta 2F 135° (90° a richiesta)	  	

FIBER-LINE

Frese SMC/BMC
Sheet Molding Compound - Bulk Molding Compound

Particolari realizzati in SMC Sheet Molding Compound o BMC Bulk Molding Compound vanno generalmente verniciati dopo la lavorazione, la geometria delle frese SMC/BMC consente di ottenere superfici lisce senza delaminazioni.




Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 066SMC	Ø SMC 2-20 Z6 dritta	  	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 17^\circ$ $0,05 - 0,2$ $\times 45^\circ$

FIBER-LINE

Frese Honeycomb AHO/PW

Per pannelli Honeycomb con "pelli" in GFK (fibra di vetro) o CFK (fibra di carbonio)

La lavorazione presenta problematiche di qualità delle lavorazioni e durata degli utensili dovute ai differenti materiali presenti nel pannello, lacerazioni lungo gli spigoli ed i contorni lavorati, celle tagliate male, talvolta è necessario ricavare tasche nelle quali si posizionano inserti incollati con adesivi speciali. Gli utensili Hufschmied consentono di ottenere bordi e spigoli di qualità maggiore, hanno una durata elevata e tagliano in maniera netta le aree con presenza di collanti senza impastarsi.













Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 065AHO	∅ Honeycomb Alluminio 4-20 Elica destra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 6° γ _S = 18° POLISHED 0,05 - 0,2 x 45°
 068PW	∅ Honeycomb Carta 4-20 Elica destra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 35° γ _S = 8° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 078PW	∅ Honeycomb Carta 6-20 Elica destra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 35° γ _S = 8° 15° 0,05 - 0,2 x 45°

FIBER-LINE

HEXA-CUT®

GFK – GMT – LFT – Organic sheets composites – CFK

Utensili ottimizzati per la lavorazione di materiali in fibra di vetro o carbonio. Gli utensili HEXA-CUT® lavorano con ridotte forze di taglio riducendo le sollecitazioni all'intero sistema, sono particolarmente indicati per lavorazioni robotiche.

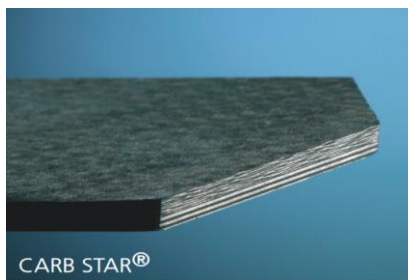
Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 066HO	∅ Hexa-Cut® Fresa 3-20 diritta	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 0° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 066HFO	∅ Hexa-Cut® Fresa 3-20 Elica destra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 068HO	∅ Hexa-Cut® Fresa 3-20 Elica destra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 068HFO	∅ Hexa-Drill® 3-20 Fresa+Punta Elica dx	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 FB068HFO	∅ Hexa-Cut® Fresa 3-20 6-F10 elica sinistra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = -8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 067HO	∅ Hexa-Cut® Fresa 3-20 diritta	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 0° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 067HFO	∅ Hexa-Cut® Fresa 6-20 diritta	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 0° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 076HO	∅ Hexa-Cut® Fresa 6-20 Elica destra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = 8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 078HO	∅ Hexa-Cut® Fresa 6-20 Elica sinistra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = -8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 077HO	∅ Hexa-Cut® Fresa 3-20 Elica sinistra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = -8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 067HOR	∅ Hexa-Cut® Fresa 3-20 Elica sinistra	TL5 ALX * *DIP	λ _S = -8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 068HOPC	∅ Hexa-Cut® Fresa 3-20 Elica destra	*DIP	λ _S = 8° γ _S = 17° 15° 0,05 - 0,2 x 45°

FIBER-LINE

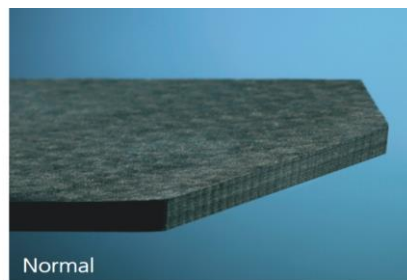
CARB-STAR®

Finitura di materiali rinforzati con fibre, elevata qualità delle superfici

Superficie lavorata con Fiber-Line CARB STAR
Assenza di bave o delaminazioni sugli spigoli



CARB STAR®



Normal

Superficie lavorata con frese normali
Presenza di bave e delaminazioni sugli spigoli

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 HC650	a Card-Star® Fresa richiesta Elica sinistra	ALX * *DIP	λ _S = 0° γ _S = 15° 0,05 - 0,2 x 45°
 HC660BD	∅ Card-Star® Fresa 6-20 Elica sinistra	ALX * *DIP	λ _S = -2° γ _S = 0° 0,05 - 0,2 x 45°
 HC670BD	∅ Card-Star® Fresa 6-20 Elica sinistra	ALX * *DIP	λ _S = 2° γ _S = 0°

FIBER-LINE

T-REX

GFK – GMT – LFT – Organic Sheets Composites – CFK








Geometria di taglio variabile per la lavorazione di componenti in CFK Fibra di Carbonio, lunghissima durata, superfici pulite, nessuna delaminazione.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 194	∅ T-Rex Fresa 6-20 2F+2	ALX TL5 * *DIP	λ _S = XX° γ _S = 14° 0,05 - 0,2 x 45°
 194-1KZ	∅ T-Rex Fresa 6-20 4F+4	ALX TL5 * *DIP	λ _S = XX° γ _S = 0° 0,05 - 0,2 x 45°

COMPRESSION TOOLS

GFK – GMT – LFT – Organic Sheets Composites – CFK – Kevlar














Sia nell'industria automotive che aeronautica vengono utilizzati sempre più di frequente materiali rinforzati con fibre intrecciate o molto lunghe, ne sono un esempio i compositi aramidici (Kevlar). I COMPRESSION TOOLS hanno un'azione di taglio assimilabile a quello delle forbici, la lama esercita una forza di compressione sulla superficie del materiale con un'elica sinistra, in questo modo le fibre vengono recise senza logorare, delaminare o fondere la superficie ed il risultato è una elevata qualità superficiale e degli spigoli.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 161	Ø Taglio doppio 1F+1 3-20 Punta affilatura W	ALX *DIP	$\lambda_s = 45-45^\circ$ $\gamma_s = 14^\circ$
 161F	Ø Taglio doppio 1F+1 3-20 Punta taglienti frontali	ALX *DIP	$\lambda_s = 45-45^\circ$ $\gamma_s = 14^\circ$ 0,05 - 0,2 x 45°
 161R	Ø Taglio doppio 1F+1 3-20 Punta raggiata	ALX *DIP	$\lambda_s = 45-45^\circ$ $\gamma_s = 14^\circ$
 193	Ø Taglio doppio 2F+2 6-20 Punta taglienti frontali	ALX *DIP	$\lambda_s = 45-45^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$ 0,05 - 0,2 x 45°
 160DK	Ø Butterfly 6-20 1F+1	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 16-16^\circ$ $\gamma_s = 18^\circ$ POLISHED 0,05 - 0,2 x 45°
 165DK	Ø Butterfly 3-12.7 2F+2	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 16-16^\circ$ $\gamma_s = 20^\circ$ POLISHED 0,05 - 0,2 x 45°
 191	Ø Butterfly 6-20 4F+4	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 16-16^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$ POLISHED 0,05 - 0,2 x 45°
 191BA	Ø Fresa tagliente curvo 6-20 6F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = \alpha^\circ$ $\gamma_s = 12^\circ$ POLISHED 0,05 - 0,2 x 45°

UTENSILI PER FORARE

GFK – GMT – LFT – SMC – Organic Sheets Composites – CFK – Kevlar

Lavorazione con elevata qualità superficiale senza delaminazioni, punta a più stadi con possibilità di eseguire fori in H11 e H9 in un unico passaggio, punta a gradino per eseguire forature e svasature in un unico passaggio, modelli specifici per GFK, CFK, CFK-UD, Kevlar.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 FB162	Ø Fiber-Drill 2.48-12.7 2F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD162	Ø Fiber-Drill 2.48-12.7 2F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FB164	Ø Fiber-Drill 2.48-12.7 4F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD164	Ø Fiber-Drill 2.48-12.7 4F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FB264	Ø Fiber-Drill 2.48-12.7 4F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD264	Ø Fiber-Drill 2.48-12.7 4F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FB660BD	Ø Fiber-Drill 2.48-12.7 4F+4	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FB662	Ø Fiber-Drill 4-12.7 2F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD662	Ø Fiber-Drill 4-12.7 2F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FB664	Ø Fiber-Drill 4.2-12.7 4F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD664	Ø Fiber-Drill 4.2-12.7 4F	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 119	Ø Kevlar-Drill Punta Affilatura W 2.38-12.7 CNC	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$
 118	Ø Calibration-Drill 2-12.7	ALX TL5 *DIP	$\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$

ENTRATA CON FIBER DRILL

USCITA CON FIBER DRILL


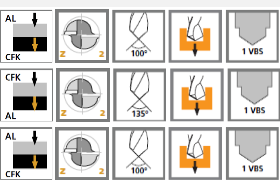

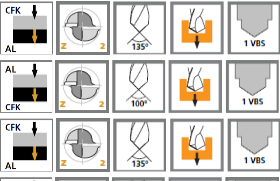

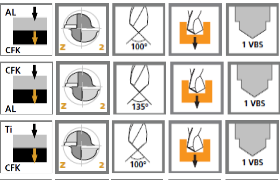

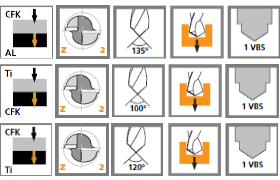

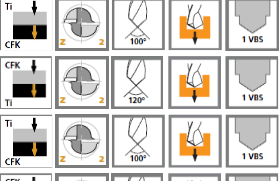

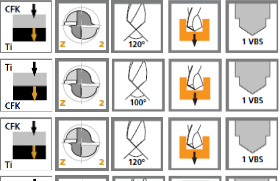

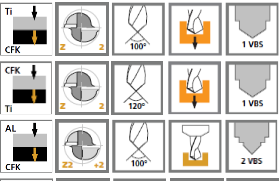

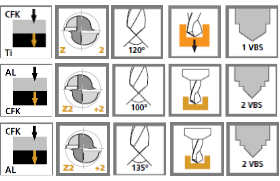

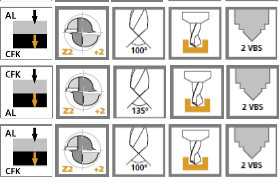

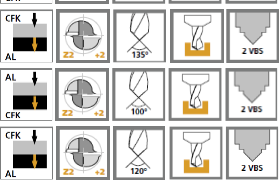

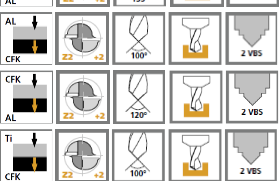

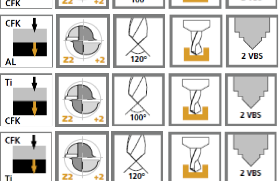

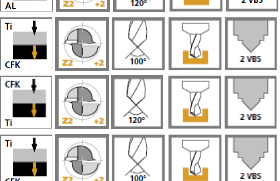

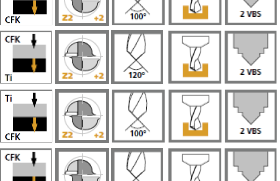

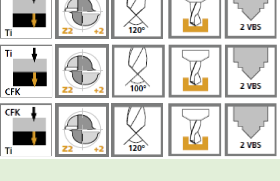

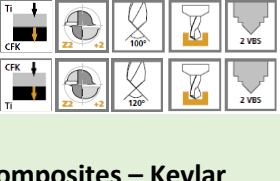
ENTRATA SENZA FIBER DRILL

USCITA SENZA FIBER DRILL



Utensili per forare materiali combinati CFK FRP e Metallo
GFK – GMT – LFT – CFK – Organic Sheets Composites – Kevlar

Differenti geometrie ottimizzate a seconda del materiale presente in ingresso foro ed in uscita per evitare formazione di bava o delaminazione.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 FB162AC	∅ 2.48-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FB162CA	∅ 2.48-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD162AC	∅ 2.48-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FD162CA	∅ 2.48-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FB162TC	∅ 2.48-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FB162CT	∅ 2.48-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD162TC	∅ 2.48-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FD162CT	∅ 2.48-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FB662AC	∅ 4-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FB662CA	∅ 4-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD662AC	∅ 4-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FD662CA	∅ 4-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FB662TC	∅ 4-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FB662CT	∅ 4-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FD662TC	∅ 4-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FD662CT	∅ 4-12.7 Fiber-Drill 2F	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9







Utensili per foratura manuale
GFK – GMT – LFT – Organic Sheets Composites – Kevlar

Sviluppati sulla base degli utensili FB e FD per offrire il minimo sforzo assiale e non stancare l'operatore.

Tipo	Descrizione	Rivestimento (*a richiesta)	Caratteristiche
 118HA	∅ 2-12.7 CFK-Handrail Punta	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H9
 FB162HA	∅ 4-12.7 CFK-Handrail Punta	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FB262HA	∅ 4-12.7 CFK-Handrail Punta	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FB662HA	∅ 4-12.7 CFK-Handrail Punta	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11
 FB664HA	∅ 4-12.7 CFK-Handrail Punta	ALX * TL5 * *DIP*	 $\lambda_s = 30^\circ$ $\gamma_s = 8^\circ$ H11

Punte e svasatori PCD

Serie PCD sviluppare per utilizzo su compositi rinforzati con fibre. Speciale geometria della punta e affilatura estrema per consentire un ingresso ed uscita con minimo sforzo ed assenza di delaminazioni o sfilacciamenti delle fibre della matrice. La soluzione più economica per la foratura di materiali fragili e duri. Punta a 120° come standard e 90° a richiesta.

Tipo	Descrizione	Caratteristiche
 P201	∅ 2.7-12.7 PCD Drill 2F 120° (90° a richiesta)	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 25^\circ$ 0,05 - 0,2 x 45°
 P128	∅ 9.52-17 PCD Drill 2F Punta/Svasatore	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$
 P138	∅ 9.52-17 PCD Drill 3F Svasatore Con foro per punta	 $\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$

Frese PCD serie PKD e TEC SHARK®

GFK – GMT – LFT – SMC – Organic Sheets Composites – CFRP – Kevlar – Aramidici

TEC SHARK® è la linea di utensili PDC per ottenere elevata qualità superficiale con ridotti carichi per il mandrino.

Test hanno dimostrato che gli utensili TEC SHARK® producono il 20% in meno di calore durante la lavorazione di CFRP migliorando la finitura superficiale ed incrementando la vita utensile. Le frese TEC SHARK® W hanno il rompitruciolo ottenuto tramite laser, la variante PTW è specifica per superfici curve nella lavorazione 3D e del legno, la variante PTF è specifica per materiali altamente abrasivi.

Tipo	Descrizione		Caratteristiche											
P100RG	∅ 3-16	PCD 2F Dritta Punta raggiata										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$	15°	HSC
P100G	∅ 3-16	PCD 2F Dritta Torica										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
P100Z	∅ 3-16	PCD 2F trazione Torica										$\lambda_s = 2^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
P100SC	∅ 3-16	PCD 2F spinta Torica										$\lambda_s = -2^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
PTW100G	∅ 3-16	TEC SHARK® 2F W Torica dritta										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
PTW100Z	∅ 3-16	TEC SHARK® 2F W Torica positiva										$\lambda_s = 2^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
PTW100SC	∅ 3-16	TEC SHARK® 2F W Torica negativa										$\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
PTF100G	∅ 3-16	TEC SHARK® 2F F Torica dritta										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
PTF100Z	∅ 3-16	TEC SHARK® 2F F Torica positiva										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
PTF100SC	∅ 3-16	TEC SHARK® 2F F Torica negativa										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Raggio
PKD91	∅ 6-12.7	PCD 4F Elica destra										$\lambda_s = xx^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45°
PKD92	∅ 6-12.7	PCD 4F Elica sinistra										$\lambda_s = 14^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45°
PKT150	∅ 8-16	PCD multitagliante Dritta										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 4^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45°

Cera mill®

Utensili interamente in ceramica per lavorazione di materiali plastici e non ferrosi

Peso ridottissimo per poter lavorare a velocità di rotazione elevatissime senza sforzare sui cuscinetti del mandrino. Avanzamenti a velocità estreme grazie alle geometrie studiate per queste specifiche applicazioni. Risultati eccezionali su materiali instabili o pretensionati dove sono necessarie velocità di rotazione elevate ed avanzamenti molto spinti. La ceramica non surriscalda anche se sottoposta a condizioni di lavoro estreme dovute alle alte velocità, in questo modo si previene l'effetto di fusione dei materiali o dei collanti presenti nei compositi in quanto il calore generato è dissipato dal truciolo, ne risultano superfici lavorate di qualità superiore.

Tipo	Descrizione		Caratteristiche											
112CT	∅ 3-10	CeraMill® Fresa 1F GR dritta										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$	15°	Eckanradius
110CT	∅ 3-10	CeraMill® Fresa 1F ZR elica destra										$\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$	15°	Eckanradius
111CT	∅ 3-10	CeraMill® Fresa 1F ZR elica destra										$\lambda_s = -20^\circ$ $\gamma_s = 16^\circ$	15°	Eckanradius
102CT	∅ 3-10	CeraMill® Fresa 2F ZR elica destra										$\lambda_s = 20^\circ$ $\gamma_s = 14^\circ$	15°	Eckanradius
104CT	∅ 3-10	CeraMill® Fresa 2F ZR elica destra										$\lambda_s = -20^\circ$ $\gamma_s = 14^\circ$	15°	Eckanradius
108CT	∅ 3-10	CeraMill® Fresa Hexa-Cut®										$\lambda_s = 0^\circ$ $\gamma_s = 15^\circ$	15°	0,05 - 0,2 x 45° Eckanradius
068HOCT	∅ 3-10	CeraMill® Fresa Hexa-Cut® elica destra										$\lambda_s = 8^\circ$ $\gamma_s = 12^\circ$	15°	Eckanradius

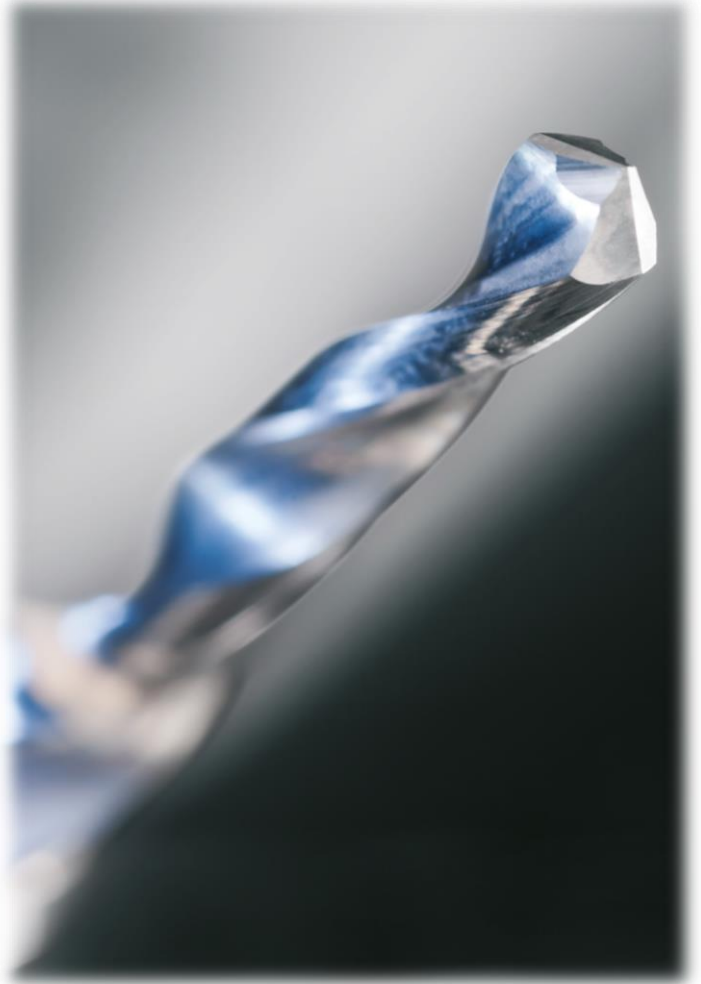
POWER BLADE

CFK – GFK – Honeycomb – film plastici – pellame

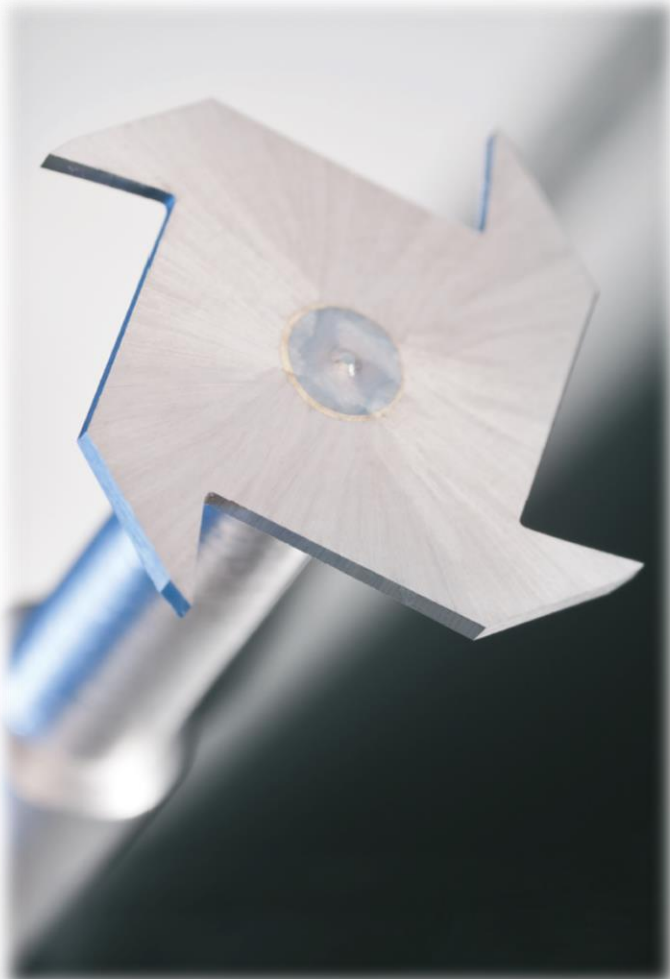
Lame di metallo duro o ceramica sviluppate per le più esigenti applicazioni di taglio di film plastici, compositi, pellame ecc.

Utilizzate anche per la creazione dei punti di rottura tramite tagli di precisione dai bordi invisibili sulle superfici delle strutture destinate a cedere con l'esplosione dei sistemi airbag. Le lame convenzionali prodotte in serie in acciaio per molle non sono in grado di soddisfare le elevate esigenze di certe tipologie di lavorazione, sono un prodotto economico e poco preciso, le lame Power Blade hanno una durata 10-20 volte superiore con una elevata precisione e qualità di lavorazione, consentono di effettuare lunghi cicli di lavoro senza interruzioni per fermo macchina causa sostituzione utensile.

Tipo	Descrizione		Tipo	Descrizione	
USK-27-8.5	Ultrasonic Blade		USK-GFM	Ultrasonic Blade	
USK-6012	Ultrasonic Blade		USK-6022	Ultrasonic Blade	

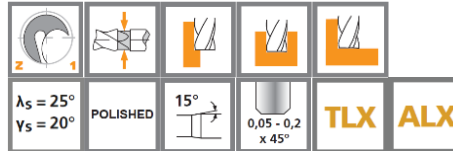


POM – PA – PE – PP – PVC – ABS – PS – PUR – GOMMA – LATTICE

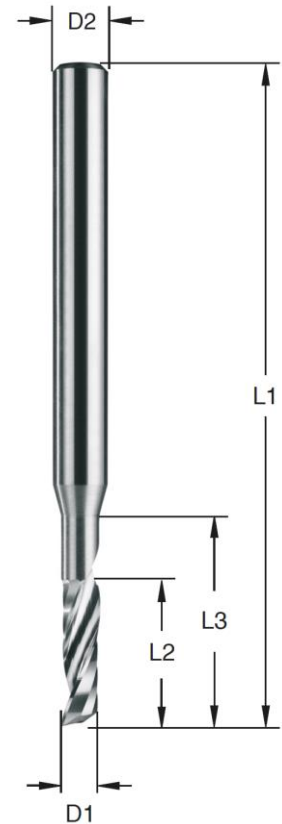


110/130 Fresa HSC Z1

Elica destra



∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER
1.0	130KK010	1	3	2	50			5.0	110KK050	5	5	6	50		
	130010030	1	3	5	50				110050050	5	5	16	50		
2.0	110K020020	2	2	6	50			5.0	110050-050	5	5	16	50		0,5
	110020020	2	2	10	40				110H050050	5	5	20	60		
	110H020020	2	2	12	60				110L050050	5	5	28	75		
	110L020020	2	2	14	75				130K050060	5	6	16	50		
	130KK020	2	3	3	50				130K050-050	5	6	16	50		0,5
	130K020030	2	3	8	40				130050060	5	6	28	60		
	130K020-025	2	3	6	40		0,25		130L050060	5	6	28	75		
	130020030	2	3	10	60				130L050080	5	8	20	95	30	
	130020-025	2	3	10	60		0,25	6.0	110KK060	6	6	7	50		
	130L020030	2	3	10	75				110K060060	6	6	16	50		
3.0	110KK030	3	3	4	50			6.0	110K060-050	6	6	16	50		0,5
	110K030030	3	3	8	50				110060060	6	6	20	60		
	110030030	3	3	12	40				110060-050	6	6	20	60		0,5
	110030-025	3	3	12	40		0,25		110L060060	6	6	35	75		
	110H030030	3	3	15	60				130K060080	6	8	18	63		
	110L030030	3	3	18	75				130060080	6	8	35	75		
	130K030060	3	6	8	50				130L060080	6	8	20	95	30	
	130K030-025	3	6	8	50		0,25	8.0	110KK080	8	8	9	50		
	130030060	3	6	18	60				110K080080	8	8	18	50		
	130030-025	3	6	18	60		0,25		110K080-050	8	8	18	50		0,5
	130L030060	3	6	18	75				110080080	8	8	22	63		
4.0	110KK040	4	4	5	50			8.0	110080-050	8	8	22	63		0,5
	110K040040	4	4	12	50				110H080080	8	8	30	75		
	110040040	4	4	15	40				110L080080	8	8	40	100		
	110040-025	4	4	15	40		0,25	10.0	130080100	8	10	40	100		
	110H040040	4	4	18	60				110100100	10	10	25	72		
	110L040040	4	4	20	75				110L100100	10	10	55	100		
	130K040060	4	6	12	50				110FL100100	10	10	30	150	70	
	130K040-050	4	6	12	50		0,5	12.0	110120120	12	12	30	83		
	130040060	4	6	20	60				110FL120120	12	12	40	150	80	
	130040-050	4	6	20	60		0,5	14.0	110140140	14	14	30	83		
	130L040060	4	6	20	75				110160160	16	16	35	92		
	130L040080	4	8	20	95	30			110FL160160	16	16	50	150	100	
								18.0	110180180	18	18	35	92		
									20.0	110200200	20	20	40	104	
									110FL200200	20	20	50	150	100	

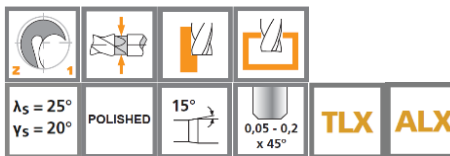


Disponibili anche in versione

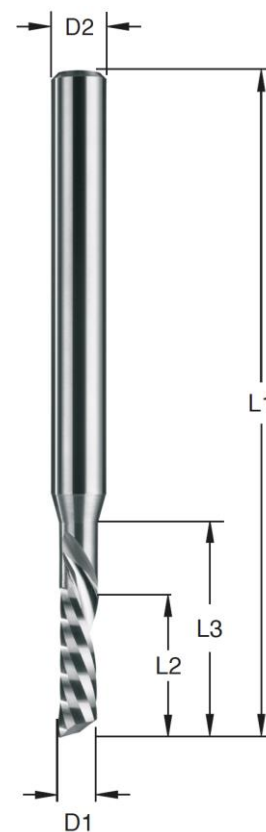


111/131 Fresa HSC Z1

Elica sinistra



∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER
1.0	131KK010	1	3	2	50			5.0	111KK050	5	5	6	50		
	131010030	1	3	5	50				111050050	5	5	16	50		
	111K020020	2	2	6	50				111H050050	5	5	20	60		
2.0	111020020	2	2	10	40			6.0	111L050050	5	5	28	75		
	111H020020	2	2	12	60				131K050060	5	6	16	50		
	111L020020	2	2	14	75				131050060	5	6	28	60		
3.0	131KK020	2	3	3	50			8.0	131L050060	5	6	28	75		
	131K020030	2	3	8	40				111KK060	6	6	7	50		
	131020030	2	3	10	60				111K060060	6	6	16	50		
4.0	131L020030	2	3	10	75			10.0	111060060	6	6	20	60		
	111KK030	3	3	4	50				111L060060	6	6	35	75		
	111K030030	3	3	8	50				131K060080	6	8	18	63		
5.0	111030030	3	3	12	40			12.0	131060080	6	8	35	75		
	111H030030	3	3	15	60				131L060080	6	8	20	95	30	
	111L030030	3	3	18	75				111KK080	8	8	9	50		
6.0	131K030060	3	6	8	50			14.0	111K080080	8	8	18	50		
	131030060	3	6	18	60				111H080080	8	8	30	75		
	131L030060	3	6	18	75				111L080080	8	8	40	100		
7.0	111KK040	4	4	5	50			16.0	131080100	8	10	40	100		
	111K040040	4	4	12	50				111100100	10	10	25	72		
	111040040	4	4	15	40				111L100100	10	10	55	100		
8.0	111H040040	4	4	18	60			18.0	111120120	12	12	30	83		
	111L040040	4	4	20	75				111140140	14	14	30	83		
	131K040060	4	6	12	50				111160160	16	16	35	92		
9.0	131040060	4	6	20	60			20.0	111180180	18	18	35	92		
	131L040060	4	6	20	75				111200200	20	20	40	104		
	131L040080	4	8	20	95	30									



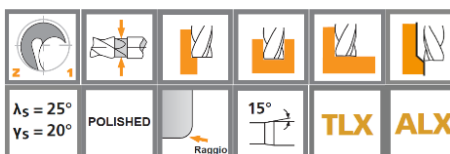
Disponibili anche in versione



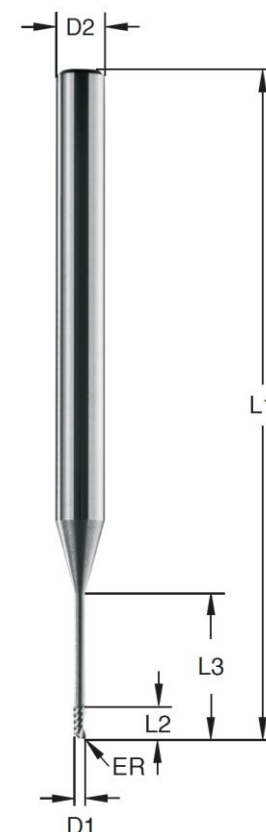
130M

Fresa Mini HSC Z1

Elica destra

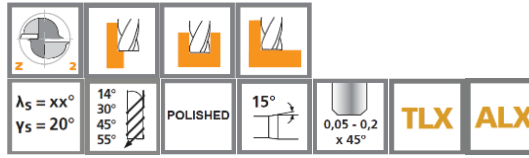


∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER
0.2	130M002030	0,2	3	0,2	40		0,05	0.6	130M006030	0,6	3	1,2	40		0,05
	130M002030-2	0,2	3	0,2	40	2	0,05		130M006030-6	0,6	3	1,2	40	6	0,05
	130MK002030	0,2	3	0,6	40		0,05		130ML006030	0,6	3	2,4	40		0,05
0.3	130M003030	0,3	3	0,3	40		0,05	0.8	130M008030	0,8	3	1,5	40		0,05
	130M003030-3	0,3	3	0,3	40	3	0,05		130M008030-8	0,8	3	1,5	40	8	0,05
	130MK003030	0,3	3	0,6	40		0,05		130ML008030	0,8	3	3	40		0,05
0.4	130M004030	0,4	3	0,6	40		0,05	1.0	130M010030	1	3	2	40		0,05
	130M004030-4	0,4	3	0,6	40	4	0,05		130M010030-10	1	3	2	40	10	0,05
	130M005030	0,5	3	0,8	40		0,05		130ML010030	1	3	4	40		0,05
0.5	130MK005030	0,5	3	0,8	40	1,2	0,05								
	130M005030-5	0,5	3	0,8	40	5	0,05								
	130ML005030	0,5	3	2	40		0,05								

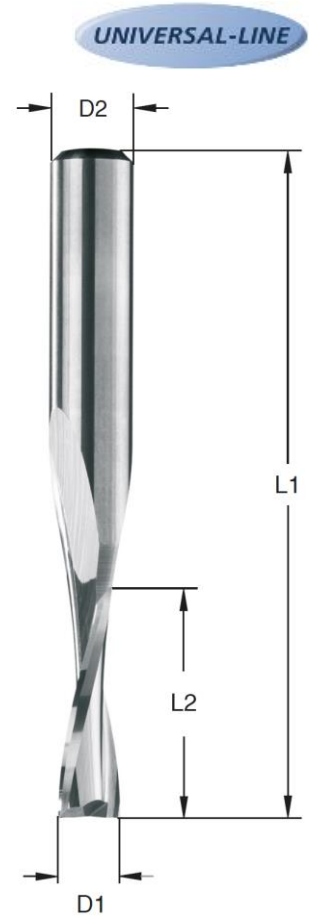


102

Fresa HSC Z2 Elica destra

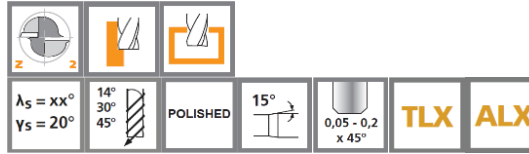


∅	Codice	Elica°	D1	D2 h6	L2	L1 +2	∅	Codice	Elica°	D1	D2 h6	L2	L1 +2
2.0	102020020-	14/30/45/55	2	2	8	40	6.0	102KK060-	14/30/45/55	6	6	7	50
	102KK020-	14/30/45/55	2	3	3	50		102060060-	14/30/45/55	6	6	18	50
	102A020030-	14/30/45/55	2	3	10	50		102H060060-	14/30/45/55	6	6	25	65
3.0	102030030-	14/30/45/55	3	3	12	40	8.0	102L060060-	14/30/45/55	6	6	35	75
	102KK030-	14/30/45/55	3	3	4	50		102A060080-	14/30/45/55	6	8	20	63
	102K030030-	14/30/45/55	3	3	10	50		102KK080-	14/30/45/55	8	8	9	50
4.0	102L030030-	14/30/45/55	3	3	16	60	10.0	102080080-	14/30/45/55	8	8	20	63
	102A030060-	14/30/45/55	3	6	12	50		102H080080-	14/30/45/55	8	8	30	75
	102040040-	14/30/45/55	4	4	14	40		102L080080-	14/30/45/55	8	8	40	100
5.0	102KK040-	14/30/45/55	4	4	5	50	12.0	102100100-	14/30/45/55	10	10	25	72
	102K040040-	14/30/45/55	4	4	12	50		102120120-	14/30/45/55	12	12	30	83
	102L040040-	14/30/45/55	4	4	18	60		102160160-	14/30/45/55	16	16	35	92
6.0	102A040060-	14/30/45/55	4	6	14	50	16.0	102200200-	14/30/45/55	20	20	45	104
	102KK050-	14/30/45/55	5	5	6	50							
	102050050-	14/30/45/55	5	5	16	50							
7.0	102H050050-	14/30/45/55	5	5	20	60							
	102L050050-	14/30/45/55	5	5	25	75							
	102A050060-	14/30/45/55	5	6	16	50							

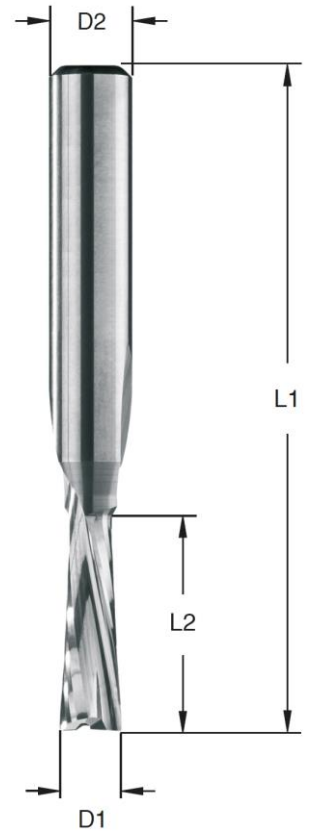


104

Fresa HSC Z2 Elica sinistra

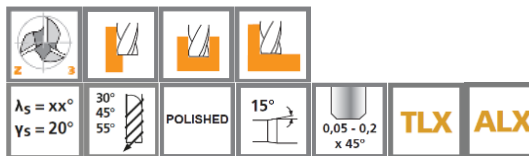


∅	Codice	Elica°	D1	D2 h6	L2	L1 +2	∅	Codice	Elica°	D1	D2 h6	L2	L1 +2
2.0	104020020-	14/30/45	2	2	8	40	6.0	104KK060-	14/30/45	6	6	7	50
	104KK020-	14/30/45	2	3	3	50		104060060-	14/30/45	6	6	18	50
	104A020030-	14/30/45	2	3	10	50		104H060060-	14/30/45	6	6	25	65
3.0	104030030-	14/30/45	3	3	12	40	8.0	104L060060-	14/30/45	6	6	35	75
	104KK030-	14/30/45	3	3	4	50		104A060080-	14/30/45	6	8	20	63
	104K030030-	14/30/45	3	3	10	50		104KK080-	14/30/45	8	8	9	50
4.0	104L030030-	14/30/45	3	3	16	60	10.0	104080080-	14/30/45	8	8	20	63
	104A030060-	14/30/45	3	6	12	50		104H080080-	14/30/45	8	8	30	75
	104040040-	14/30/45	4	4	14	40		104L080080-	14/30/45	8	8	40	100
5.0	104KK040-	14/30/45	4	4	5	50	12.0	104100100-	14/30/45	10	10	25	72
	104K040040-	14/30/45	4	4	12	50		104120120-	14/30/45	12	12	30	83
	104L040040-	14/30/45	4	4	18	60		104160160-	14/30/45	16	16	35	92
6.0	104A040060-	14/30/45	4	6	14	50	16.0	104200200-	14/30/45	20	20	45	104
	104KK050-	14/30/45	5	5	6	50							
	104050050-	14/30/45	5	5	16	50							
7.0	104H050050-	14/30/45	5	5	20	60							
	104L050050-	14/30/45	5	5	25	75							
	104A050060-	14/30/45	5	6	16	50							

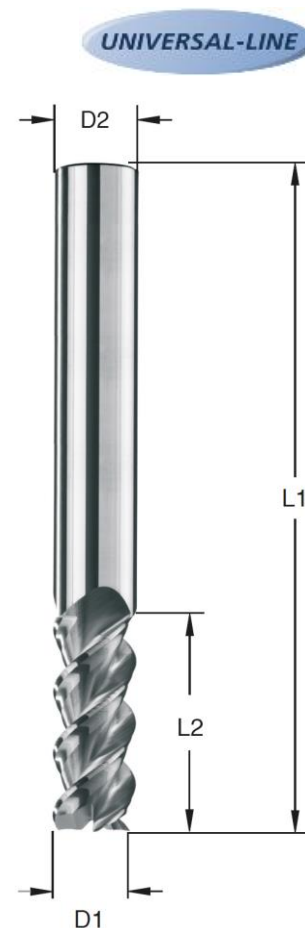


103

Fresa HSC Z3 Elica destra

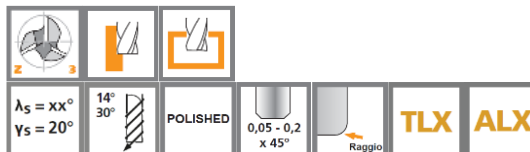


∅	Codice	Elica°	D1	D2 h6	L2	L1 +2
3.0	103030030-	30/45/55	3	3	12	40
4.0	103040040-	30/45/55	4	4	14	40
5.0	103050050-	30/45/55	5	5	16	50
6.0	103060060-	30/45/55	6	6	18	50
8.0	103080080-	30/45/55	8	8	20	63
10.0	103100100-	30/45/55	10	10	25	72
12.0	103120120-	30/45/55	12	12	30	83
16.0	103160160-	30/45/55	16	16	35	92
20.0	103200200-	30/45/55	20	20	45	104

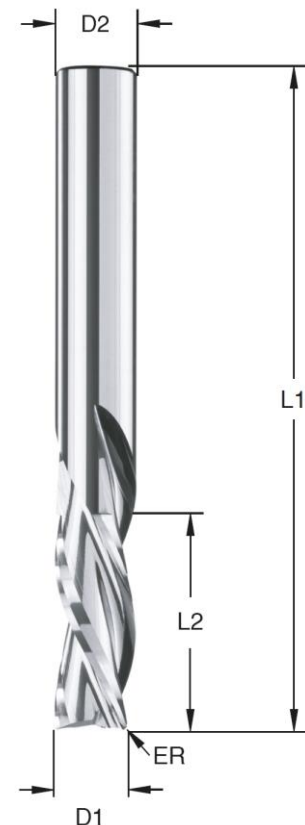


105/105DK

Fresa HSC Z3 Elica sinistra

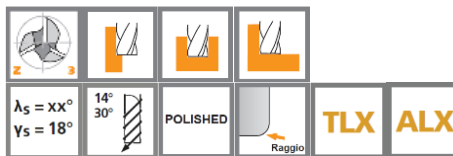


∅	Codice	Elica°	D1	D2 h6	L2	L1 +2	ER
3.0	105030030	30	3	3	12	40	
	105DK030030-	14/30	3	3	12	40	0,2
4.0	105040040	30	4	4	14	40	
	105DK040040-	14/30	4	4	14	40	0,2
5.0	105050050	30	5	5	16	50	
	105DK050050-	14/30	5	5	16	50	0,2
6.0	105060060	30	6	6	18	50	
	105DK060060-	14/30	6	6	18	50	0,2
8.0	105080080	30	8	8	20	63	
	105DK080080-	14/30	8	8	20	63	0,2
10.0	105100100	30	10	10	25	72	
	105DK100100-	14/30	10	10	25	72	0,2
12.0	105120120	30	12	12	30	83	
16.0	105160160	30	16	16	35	92	
20.0	105200200	30	20	20	45	104	



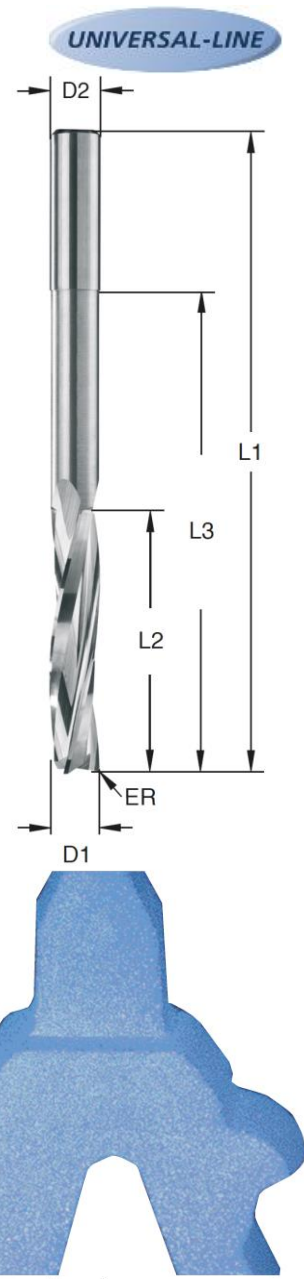
103DFO Fresa HSC Z3

Elica sinistra



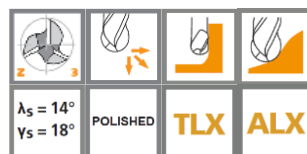
Ø	Codice	Elica°	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER
3.0	103DFO030	14	3	3	15	75	40	
	103DK030030-	14/30	3	3	12	40		0,2
4.0	103DFOL040	14	4	4	15	75	40	
	103DFOL040	14	4	4	20	75	40	
	103DFOXL040	14	4	4	22	100		
	103DFOSXL040	14	4	4	20	125	100	
	103DFOXXL040	14	4	4	15	150	100	
	103DK040040-	14/30	4	4	14	40		0,2
5.0	103DFO050	14	5	5	15	100	50	
	103DFOL050	14	5	5	20	100	65	
	103DK050050-	14/30	5	5	16	50		0,2
6.0	103DFOK060	14	6	6	25	100		
	103DFOKF060	14	6	6	25	100	75	
	103DFO060	14	6	6	20	125	75	
	103DFOL060	14	6	6	20	150	100	
	103DFOSL060	14	6	6	42	100	75	
	103DFOXL060	14	6	6	42	150		
	103DK060060-	14/30	6	6	18	50		0,2
	103DFO080	14	8	8	42	100	75	
103DFOL080	14	8	8	20	150	100		
103DFOSL080	14	8	8	52	100	75		
103DFOXL080	14	8	8	52	150			
103DFOSXL080	14	8	8	52	150	115		
103DK080080-	14/30	8	8	20	63		0,2	
10.0	103DFO100	14	10	10	50	120	85	
	103DFOL100	14	10	10	25	150	115	
	103DFOXL100	14	10	10	52	150		
	103DFOSXL100	14	10	10	52	150	115	
	103DK100100-	14/30	10	10	25	72		0,2
12.0	103DFO120	14	12	12	50	125	90	
	103DFOL120	14	12	12	25	150	115	
	103DFOXL120	14	12	12	50	170	135	
16.0	103DFO160	14	16	16	50	125	85	
	103DFOL160	14	16	16	70	150	125	
	103DFOXL160	14	16	16	80	200	170	

103DFO – 103DFOR
Utensili specifici per lavorazione di schiume di PE e PU.
Lavorazione dei fianchi in una passata con elevata qualità delle superfici, geometria della testa per non lasciare segni di lavorazione sul fondo delle tasche. Taglio pulito.
Industria automotive, ortopedia, packaging, ecc

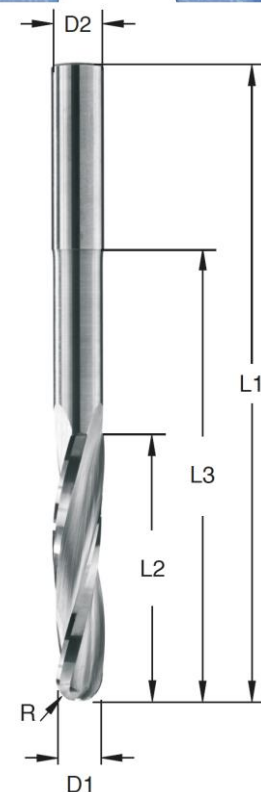


103DFOR Fresa HSC Z3

Elica destra



Ø	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	R	Ø	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	R
3.0	103DFOR030	3	3	15	75	40	1,5	8.0	103DFOR080	8	8	42	100	75	4,0
4.0	103DFOR040	4	4	15	75	40	2,0		103DFORSLO80	8	8	52	100	75	4,0
	103DFORL040	4	4	20	75	40	2,0		103DFORLO80	8	8	20	150	100	4,0
	103DFORXL040	4	4	22	100		2,0		103DFORXL080	8	8	52	150		4,0
	103DFORSXL040	4	4	20	125	100	2,0		103DFORSXL080	8	8	52	150	115	4,0
	103DFORXXL040	4	4	15	150	100	2,0		10.0	103DFOR100	10	10	50	120	85
5.0	103DFOR050	5	5	15	100	50	2,5		103DFORL100	10	10	25	150	115	5,0
	103DFORL050	5	5	20	100	65	2,5		103DFORXL100	10	10	52	150		5,0
	103DFORK060	6	6	25	100		3,0		103DFORSXL100	10	10	52	150	115	5,0
103DFORKF060	6	6	25	100	75	3,0		12.0	103DFOR120	12	12	50	125	90	6,0
103DFORSLO60	6	6	42	100	75	3,0		103DFORL120	12	12	25	150	115	6,0	
103DFOR060	6	6	20	125	75	3,0		103DFORXL120	12	12	50	170	135	6,0	
103DFORXL060	6	6	42	150		3,0		16.0	103DFOR160	16	16	50	125	85	8,0
103DFORL060	6	6	20	150	100	3,0		103DFORL160	16	16	70	150	125	8,0	
									103DFORXL160	16	16	80	200	170	8,0

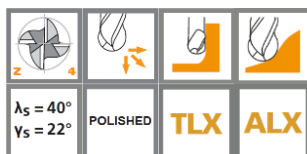


PEEK, PTFE, UHM, PE

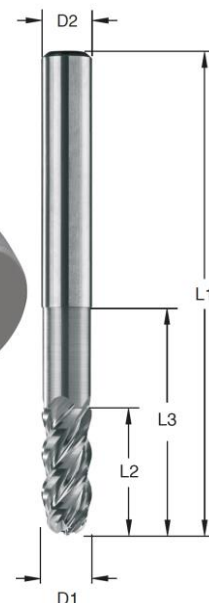
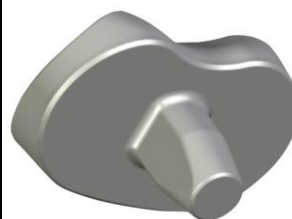
Utensili specifici per materie plastiche tecniche e ad utilizzo medicale.
Finitura superficiale di elevata qualità, nessuna rilavorazione necessaria.

95PE

Fresa HSC Z4
Elica destra



∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3
2.0	95PEL02	2	3	10	60		8.0	95PE08	8	8	19	63	
3.0	95PE03	3	3	10	60			95PEXL08	8	8	19	75	35
	95PEXL03	3	3	10	75	25	10.0	95PE10	10	10	22	72	
4.0	95PE04	4	4	12	60			95PEL10	10	10	22	89	35
	95PEXL04	4	4	12	75	25	12.0	95PEL12	12	12	26	100	45
5.0	95PE05	5	5	13	62		16.0	95PEL16	16	16	19	100	45
	95PEXL05	5	5	13	75	30							
6.0	95PE06	6	6	16	60								
	95PEL06	6	6	16	75	35							

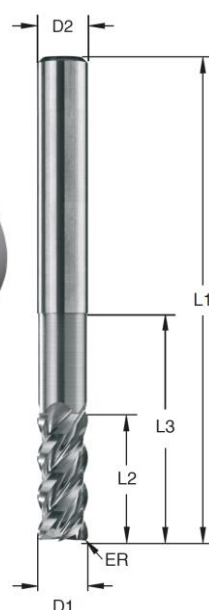


91PE

Fresa HSC Z3
Elica destra



∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	R	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	R
2.0	91PEL02	2	3	10	60		0,15	8.0	91PE08	8	8	19	63		0,5
3.0	91PE03	3	3	10	60		0,15		91PEXL08	8	8	19	75	35	0,5
	91PEXL03	3	3	10	75	25	0,15	10.0	91PE10	10	10	22	72		0,5
4.0	91PE04	4	4	12	60		0,2		91PEL10	10	10	22	89	35	1,0
	91PEXL04	4	4	12	75	25	0,2	12.0	91PEL1205	12	12	26	100	45	0,5
5.0	91PE05	5	5	13	62		0,3		91PEL1210	12	12	26	100	45	1,0
	91PEXL05	5	5	13	75	30	0,3	16.0	91PEL1605	16	16	19	100	45	0,5
6.0	91PE06	6	6	16	60		0,5		91PEL1610	16	16	19	100	45	1,0
	91PEL06	6	6	16	75	35	0,5								

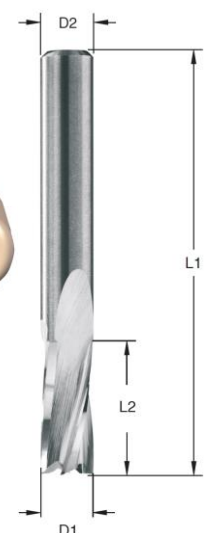


91BD

Fresa HSC Z4
Bulldozer
Elica destra

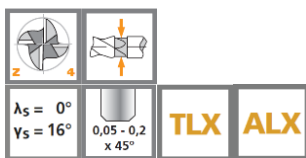


∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2
2.0	91BD02	2	3	6	40	8.0	91BD08	8	8	19	63
3.0	91BD03	3	3	10	50		91BDL08	8	8	35	79
	91BDL03	3	3	18	60		91BDXL08	8	8	45	100
	91BDXL03	3	3	25	75	10.0	91BD10	10	10	22	72
4.0	91BD04	4	4	11	40		91BDL10	10	10	40	89
	91BDL04	4	4	20	60		91BDXL10	10	10	50	120
	91BDXL04	4	4	32	75	12.0	91BD12	12	12	26	83
5.0	91BD05	5	5	13	50		91BDL12	12	12	50	100
	91BDL05	5	5	25	62		91BDXL12	12	12	60	150
	91BDXL05	5	5	38	100	16.0	91BD16	16	16	32	92
6.0	91BD06	6	6	16	50		91BDL16	16	16	58	125
	91BDL06	6	6	30	75		91BDXL16	16	16	75	150
	91BDXL06	6	6	40	100	20.0	91BD20	20	20	38	104
							91BDL20	20	20	60	125
							91BDXL20	20	20	75	150

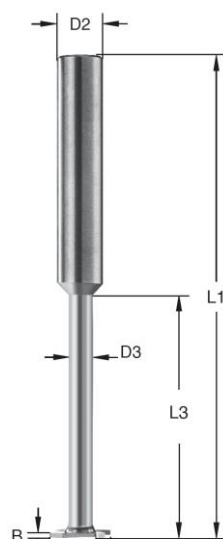


120GM Fresa a disco

Elica destra

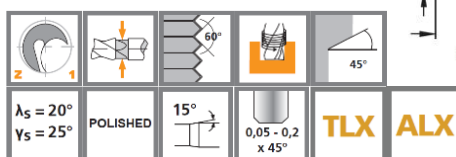


∅	Codice	D1	D2 h6	D3	B	L1 +2	L3
12.0	120GM120	12	8	6	0,8	80	45
14.0	120GM140	14	8	6	0,8	80	45
16.0	120GM160	16	8	6	0,8	80	45
18.0	120GM180	18	8	6	0,8	80	45
20.0	120GM200	20	8	6	0,8	80	45
22.0	120GM220	22	8	6	0,8	80	45

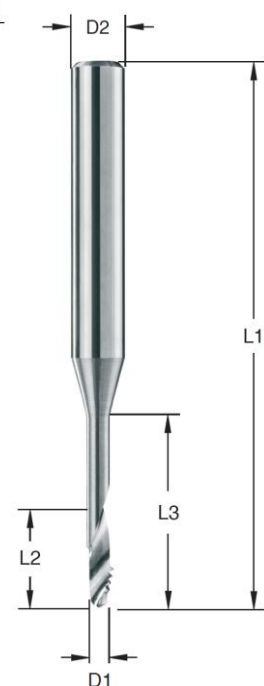
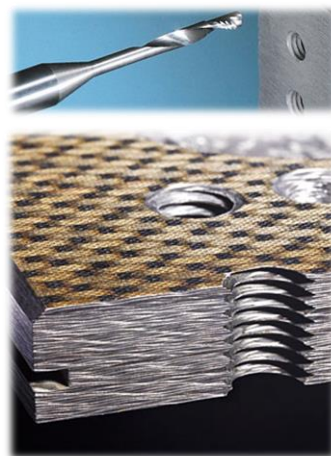


110GF Fresafiletti

1F



∅	Codice	D1	D2 h6	L2 +2	L1	L3	P
M2	110GF-M2	0.82	3	4	50	8	0.4
M2.5	110GF-M2.5	1.10	3	6	50	10	0.45
M3	110GF-M3	1.42	6	10	60	15	0.5
M4	110GF-M4	1.74	6	15	75	20	0.7
M5	110GF-M5	2.50	6	18	75	25	0.8
M6	110GF-M6	3.00	8	20	75	30	1
M8	110GF-M8	4.20	10	25	100	35	1.25
M10	110GF-M10	5.39	12	30	100	40	1.5
M12	110GF-M12	6.67	12	30	100	40	1.75



Fornibili altre misure a richiesta

KD201 Punta VHM

2F

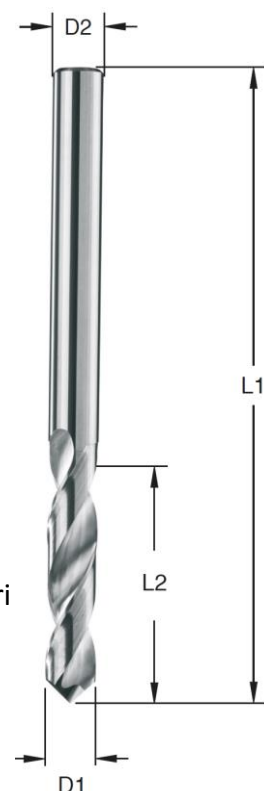


∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2
0.5	KD201005	0,5	3	2,5	50	6.0	KD201060	6	6	30	75
0.75	KD2010075	0,75	3	4	50	6.8	KD201068	6,8	8	32	75
0.8	KD201008	0,8	3	5	50	7.0	KD201070	7	8	32	75
1.0	KD201010	1	3	7	50	7.45	KD2010745	7,45	8	32	75
1.2	KD201012	1,2	3	8	50	7.5	KD201075	7,5	8	35	100
1.5	KD201015	1,5	3	10	50	8.0	KD201080	8	8	40	100
1.6	KD201016	1,6	3	11	50	8.5	KD201085	8,5	10	45	100
1.8	KD201018	1,8	3	12	50	9.0	KD201090	9	10	45	100
2.0	KD201020	2	3	14	50	9.35	KD2010935	9,35	10	45	100
2.05	KD2010205	2,05	3	14	50	9.5	KD201095	9,5	10	45	100
2.5	KD201025	2,5	3	16	50	10.0	KD201100	10	10	50	100
2.8	KD201028	2,8	3	16	50	10.2	KD201102	10,2	12	60	125
3.0	KD201030	3	3	18	50	10.5	KD201105	10,5	12	60	125
3.3	KD201033	3,3	4	20	60	11.0	KD201110	11	12	60	125
3.5	KD201035	3,5	4	20	60	11.2	KD201112	11,2	12	60	125
3.7	KD201037	3,7	4	20	60	11.5	KD201115	11,5	12	60	125
4.0	KD201040	4	4	24	60	12.0	KD201120	12	12	60	125
4.2	KD201042	4,2	5	24	62	14.0	KD201140	14	16	70	125
4.5	KD201045	4,5	5	24	62	15.5	KD201155	15,5	16	70	125
4.65	KD2010465	4,65	5	25	62	16.0	KD201160	16	16	70	125
5.0	KD201050	5	5	28	62	17.5	KD201175	17,5	20	80	150
5.5	KD201055	5,5	6	28	75	20.0	KD201200	20	20	80	150
5.55	KD2010555	5,55	6	28	75						

Punte specifiche per materie plastiche.

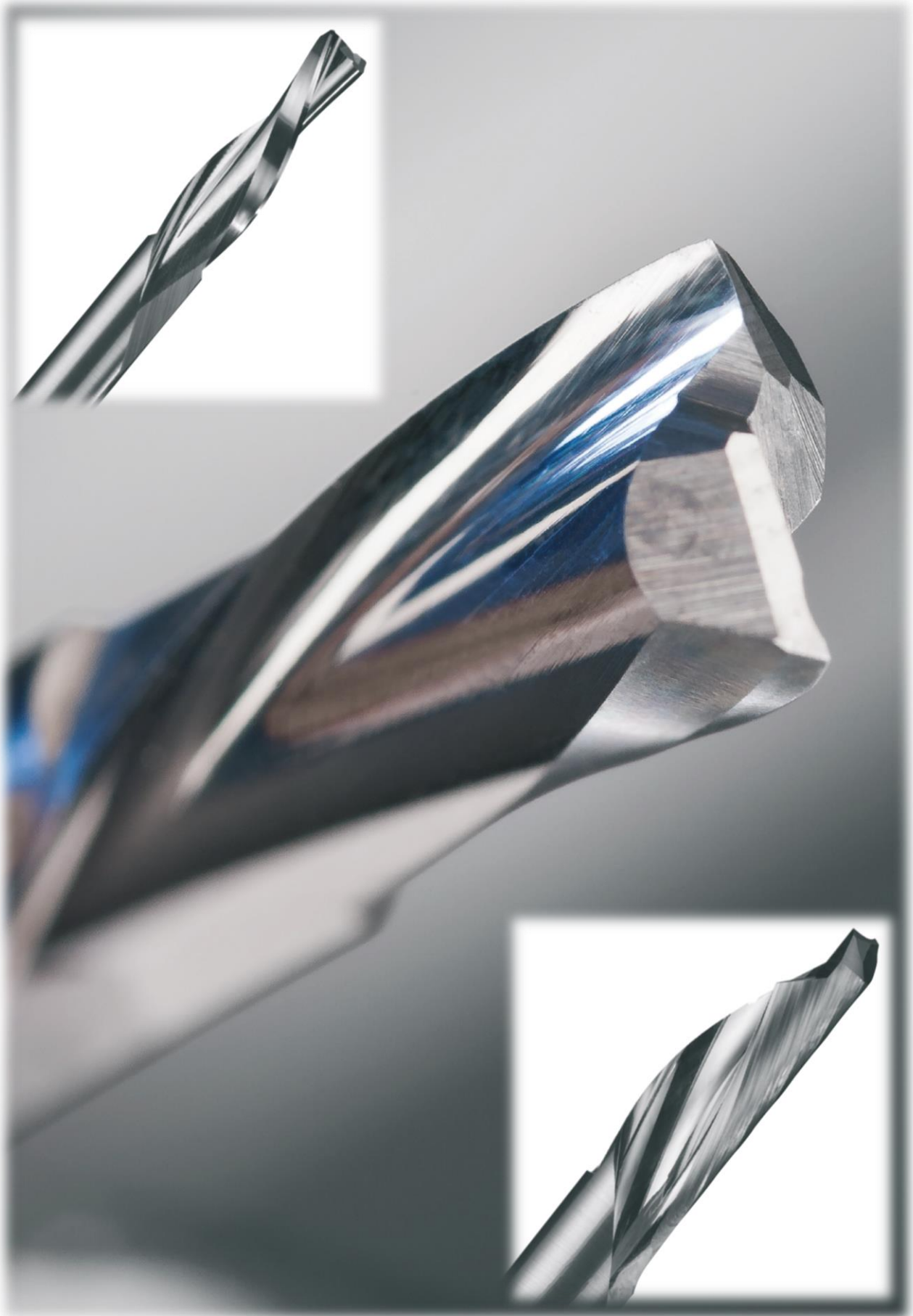
- Precisione e concentricità.
- Alta qualità delle superfici.
- Nessuna bava.
- Elevate velocità di foratura.
- Lunga durata.

Possibilità di esecuzione utensili speciali, due diametri con svasatore, ecc.



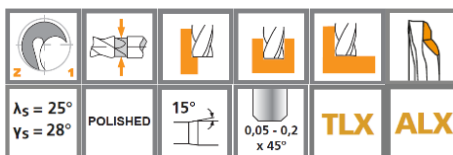
SHARP-LINE

PE – PP – SAN – PA – GOMMA – LATTICE – CAUCCIU'

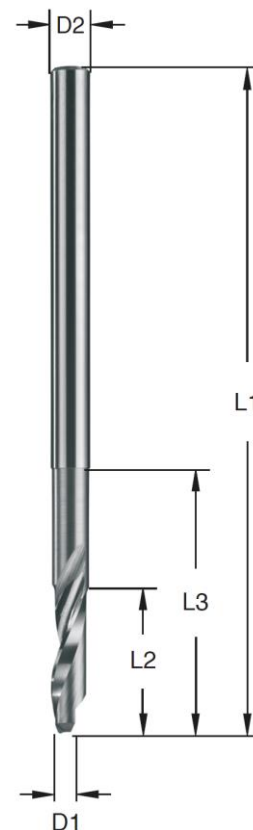


110SH

Sharp-Line Z1 Elica destra

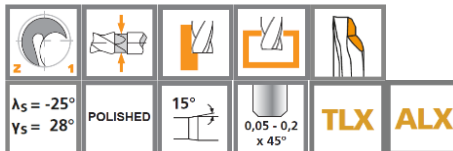


∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3
1.0	110SHA010030	1	3	4	40		5.0	110SH05	5	5	10	40	
1.5	110SHA015030	1,5	3	6	40			110SHKK050	5	5	6	50	
2.0	110SHA020030	2	3	8	40			110SHK05	5	5	16	60	
	110SHKK020	2	3	3	50			110SHXL05	5	5	30	70	
	110SHA020	2	6	6	50			110SHAG05	5	6	16	50	
2.5	110SHA025030	2,5	3	9	40			110SHALG05	5	8	25	75	
3.0	110SHK03	3	3	10	30			110SHAXLG05	5	8	25	100	
	110SH03	3	3	6	40		6.0	110SHKK060	6	6	7	50	
	110SHKK030	3	3	4	50			110SHG06	6	6	18	50	
	110SHL03	3	3	10	60			110SHK06	6	6	20	60	
	110SHAG03	3	6	12	50			110SH06	6	6	25	65	
	110SHALG03	3	8	15	75			110SHXL06	6	6	40	80	
	110SHAXLG03	3	8	18	100			110SHF06	6	6	20	100	40
4.0	110SH04	4	4	8	40			110SHALG06	6	8	25	75	
	110SHKK040	4	4	5	50			110SHAXLG06	6	8	30	100	
	110SHL04	4	4	20	60		7.0	110SHA07	7	8	25	75	
	110SHXL04	4	4	30	70		8.0	110SHKK080	8	8	9	50	
	110SHAG04	4	6	14	50			110SHG08	8	8	20	50	
	110SHALG04	4	8	18	75			110SHK08	8	8	20	63	
	110SHAXLG04	4	8	22	100			110SHGL08	8	8	30	75	
								110SHF08	8	8	20	100	40
								110SHXLG08	8	8	35	100	
							10.0	110SHXK10	10	10	25	72	
								110SH100	10	10	35	90	
								110SHF100	10	10	25	120	50

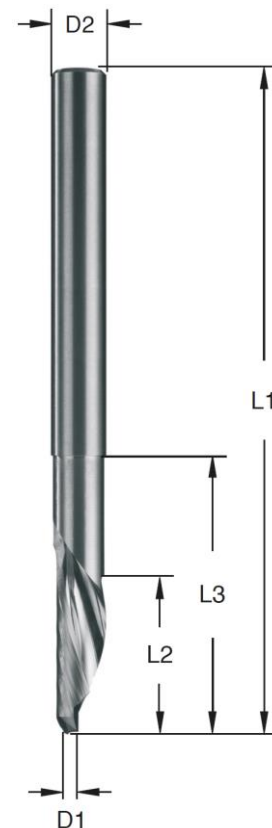


111SH

Sharp-Line Z1 Elica sinistra

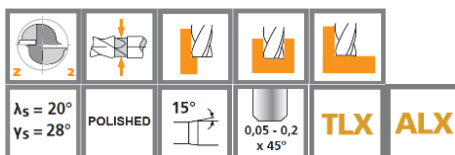


∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3
1.0	111SHA010030	1	3	4	40		5.0	111SH05	5	5	10	40	
1.5	111SHA015030	1,5	3	6	40			111SHKK050	5	5	6	50	
2.0	111SHA020030	2	3	8	40			111SHK05	5	5	22	60	
	111SHKK020	2	3	3	50			111SHXL05	5	5	30	70	
	111SHA020	2	6	6	50			111SHAG05	5	6	16	50	
2.5	111SHA025030	2,5	3	9	40			111SHALG05	5	8	25	75	
3.0	111SHK03	3	3	10	30			111SHAXLG05	5	8	25	100	
	111SH03	3	3	6	40		6.0	111SHKK060	6	6	7	50	
	111SHKK030	3	3	4	50			111SHG06	6	6	18	50	
	111SHL03	3	3	10	60			111SHK06	6	6	20	60	
	111SHAG03	3	6	12	50			111SH06	6	6	25	65	
	111SHALG03	3	8	15	75			111SHXL06	6	6	40	80	
	111SHAXLG03	3	8	18	100			111SHF06	6	6	20	100	40
4.0	111SH04	4	4	8	40			111SHALG06	6	8	25	75	
	111SHKK040	4	4	5	50			111SHAXLG06	6	8	30	100	
	111SHL04	4	4	20	60		7.0	111SHA07	7	8	25	75	
	111SHXL04	4	4	30	70		8.0	111SHKK080	8	8	9	50	
	111SHAG04	4	6	14	50			111SHG08	8	8	20	50	
	111SHALG04	4	8	18	75			111SHK08	8	8	20	63	
	111SHAXLG04	4	8	22	100			111SHGL08	8	8	30	75	
								111SHF08	8	8	20	100	40
								111SHXLG08	8	8	35	100	
							10.0	111SHXK10	10	10	25	72	
								111SH100	10	10	35	90	
								111SHF100	10	10	25	120	50



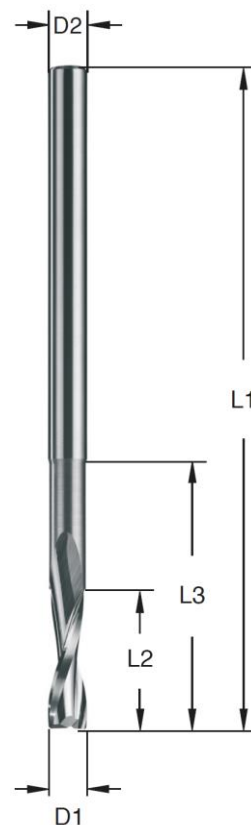
102SH

Sharp-Line Z2 Elica destra



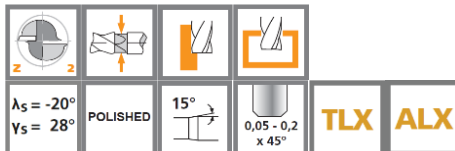
SHARP-LINE

∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3
1.0	102SHA010030	1	3	4	40		5.0	102SH05	5	5	16	40	
1.5	102SHA015030	1,5	3	6	40			102SHKK050	5	5	6	50	
2.0	102SHA020030	2	3	8	40			102SHK05	5	5	22	60	
	102SHKK020	2	3	3	50			102SHXL05	5	5	30	70	
	102SHA020	2	6	6	50			102SHAG05	5	6	16	50	
2.5	102SHA025030	2,5	3	9	40			102SHALG05	5	8	25	75	
3.0	102SHK03	3	3	10	30			102SHAXLG05	5	8	25	100	
	102SH03	3	3	6	40		6.0	102SHKK060	6	6	7	50	
	102SHKK030	3	3	4	50			102SHG06	6	6	18	50	
	102SHL03	3	3	10	60			102SHK06	6	6	20	60	
	102SHAG03	3	6	12	50			102SH06	6	6	25	65	
	102SHALG03	3	8	15	75			102SHXL06	6	6	40	80	
	102SHAXLG03	3	8	18	100			102SHF06	6	6	20	100	40
4.0	102SH04	4	4	8	40			102SHALG06	6	8	25	75	
	102SHKK040	4	4	5	50			102SHAXLG06	6	8	30	100	
	102SHL04	4	4	20	60		7.0	102SHA07	7	8	25	75	
	102SHXL04	4	4	30	70		8.0	102SHKK080	8	8	9	50	
	102SHAG04	4	6	14	50			102SHG08	8	8	20	50	
	102SHALG04	4	8	18	75			102SHK08	8	8	20	63	
	102SHAXLG04	4	8	22	100			102SHGL08	8	8	30	75	
								102SHF08	8	8	20	100	40
								102SHXLG08	8	8	35	100	
							10.0	102SHKK10	10	10	25	72	
								102SH100	10	10	35	90	
								102SHF100	10	10	25	120	50

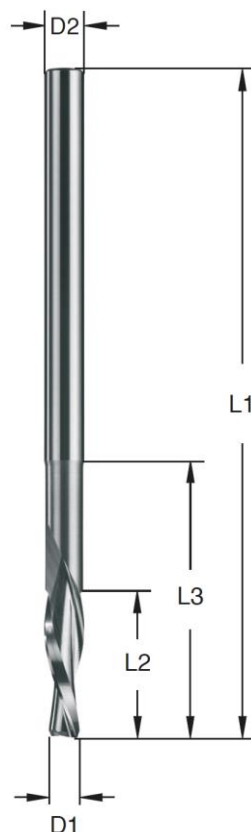


104SH

Sharp-Line Z2 Elica sinistra

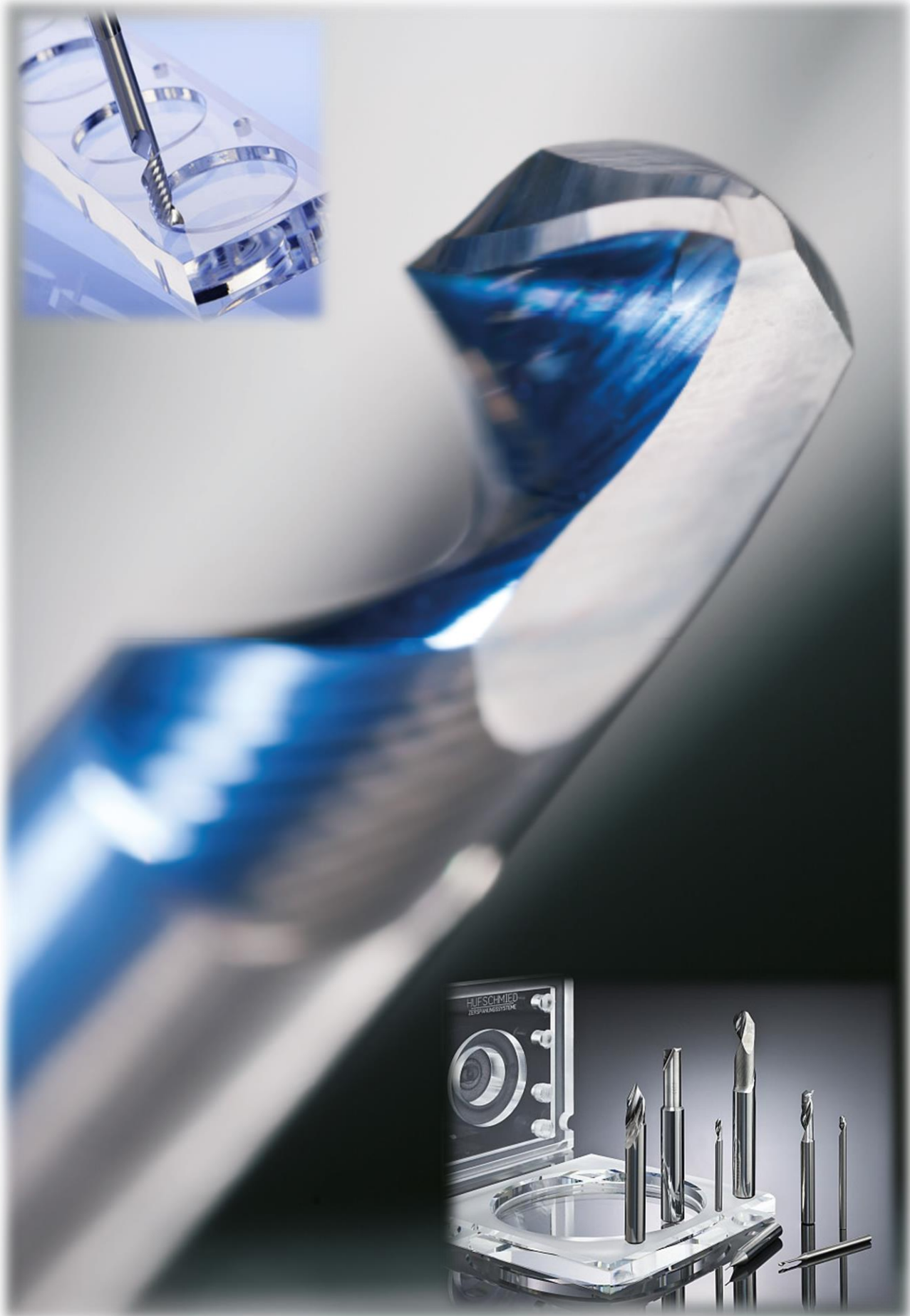


∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3
1.0	104SHA010030	1	3	4	40		5.0	104SH05	5	5	10	40	
1.5	104SHA015030	1,5	3	6	40			104SHKK050	5	5	6	50	
2.0	104SHA020030	2	3	8	40			104SHK05	5	5	22	60	
	104SHKK020	2	3	3	50			104SHXL05	5	5	30	70	
	104SHA020	2	6	6	50			104SHAG05	5	6	16	50	
2.5	104SHA025030	2,5	3	9	40			104SHALG05	5	8	25	75	
3.0	104SHK03	3	3	10	30			104SHAXLG05	5	8	25	100	
	104SH03	3	3	6	40		6.0	104SHKK060	6	6	7	50	
	104SHKK030	3	3	4	50			104SHG06	6	6	18	50	
	104SHL03	3	3	10	60			104SHK06	6	6	20	60	
	104SHAG03	3	6	12	50			104SH06	6	6	25	65	
	104SHALG03	3	8	15	75			104SHXL06	6	6	40	80	
	104SHAXLG03	3	8	18	100			104SHF06	6	6	20	100	40
4.0	104SH04	4	4	8	40			104SHALG06	6	8	25	75	
	104SHKK040	4	4	5	50			104SHAXLG06	6	8	30	100	
	104SHL04	4	4	20	60		7.0	104SHA07	7	8	25	75	
	104SHXL04	4	4	30	70		8.0	104SHKK080	8	8	9	50	
	104SHAG04	4	6	14	50			104SHG08	8	8	20	50	
	104SHALG04	4	8	18	75			104SHK08	8	8	20	63	
	104SHAXLG04	4	8	22	100			104SHGL08	8	8	30	75	
								104SHF08	8	8	20	100	40
								104SHXLG08	8	8	35	100	
							10.0	104SHXX10	10	10	25	72	
								104SH100	10	10	35	90	
								104SHF100	10	10	25	120	50



Fräsen Per Plex®

PMMA – ACRILICI – PET – PC



110FPE

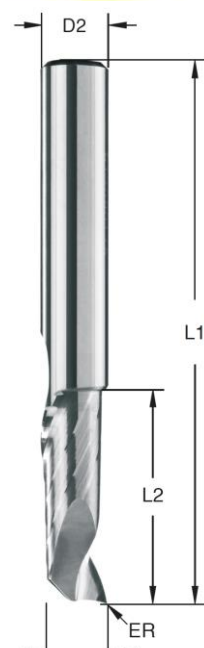
Per-Plex Raggiata

Elica destra Z1



∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	ER	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	ER
1.0	110FPEA01-3	1	6	3	50	0,05	5.0	110FPEA05-7	5	6	7	50	0,1
	110FPEA01-4	1	6	4	50	0,05		110FPEA05-17	5	6	17	60	0,1
	110FPEA01-7	1	6	7	50	0,05		110FPE06-11	6	6	11	50	0,1
1.5	110FPEA015-3	1,5	6	3	50	0,05	6.0	110FPE06-22	6	6	22	60	0,1
	110FPEA015-5	1,5	6	5	50	0,05		110FPE06-27	6	6	27	75	0,1
	110FPEA015-7	1,5	6	7	50	0,05		110FPE06-42	6	6	42	100	0,1
2.0	110FPEA02-4	2	6	4	50	0,05	8.0	110FPE06-1705	6	6	17	60	0,5
	110FPEA02-7	2	6	7	50	0,05		110FPE08-13	8	8	13	63	0,1
	110FPEA02-11	2	6	11	50	0,05		110FPE08-22	8	8	22	63	0,1
3.0	110FPEA03-5	3	6	5	50	0,05	10.0	110FPE08-27	8	8	27	75	0,1
	110FPEA03-11	3	6	11	50	0,05		110FPE08-42	8	8	42	100	0,1
	110FPEA03-17	3	6	17	60	0,05		110FPE08-2205	8	8	22	63	0,5
4.0	110FPEA04-6	4	6	6	50	0,1	10.0	110FPE10-17	10	10	17	72	0,1
	110FPEA04-13	4	6	13	50	0,1		110FPE10-27	10	10	27	72	0,1
	110FPEA04-17	4	6	17	60	0,1		110FPE10-42	10	10	42	100	0,1
	110FPEA04-905	4	6	9	50	0,5		110FPE10-2705	10	10	27	72	0,5

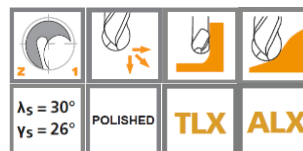
Fräsen Per Plex®



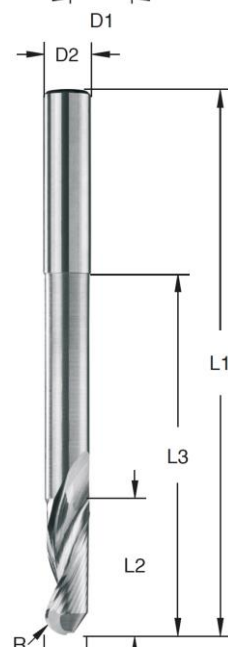
110FPER

Per-Plex Testa Sferica

Elica destra Z1



∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER
1.0	110FPERA01	1	6	4	50	10	0,5	6.0	110FPERKK06	6	6	7	50		3
1.5	110FPERAK015	1,5	6	5	50	10	0,75		110FPER06	6	6	20	60		3
	110FPERA015	1,5	6	7	60		0,75		110FPERF06	6	6	20	80	50	3
2.0	110FPERKK02	2	6	3	50		1	8.0	110FPERKK08	8	8	9	50		4
	110FPERAK02	2	6	7	50	10			110FPER08	8	8	22	63		4
	110FPERA02	2	6	10	60				110FPERF08	8	8	20	90	60	4
3.0	110FPERKK03	3	6	4	50		1,5	10.0	110FPER10	10	10	30	83		5
	110FPERA03	3	6	12	60		1,5		110FPERF10	10	10	20	100	70	5
4.0	110FPERKK04	4	6	5	50		2	12.0	110FPER12	12	12	35	92		6
	110FPERA04	4	6	15	60		2		110FPERF12	12	12	20	120	80	6
5.0	110FPERKK05	5	5	6	50		2,5	16.0	110FPER16	16	16	40	92		8
	110FPERA05	5	6	18	60		2,5		20.0	110FPER20	20	20	45	102	



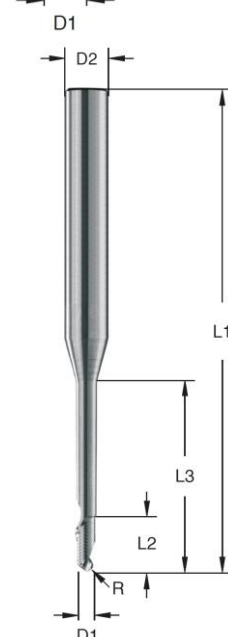
110FPRM

Per-Plex Mini Testa Sferica

Elica destra Z1

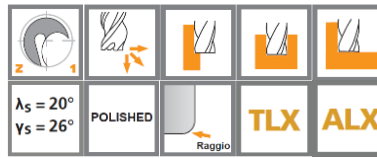


∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	ER
0.2	110FPRM002030	0,2	3	0,2	40		0,1	0.6	110FPRM006030	0,6	3	1,2	40		0,3
	110FPRM002030-2	0,2	3	0,2	40	2	0,1		110FPRM006030-6	0,6	3	1,2	40	6	0,3
	110FPRMK002030	0,2	3	0,6	40		0,1		110FPRML006030	0,6	3	2,4	40		0,3
0.3	110FPRM003030	0,3	3	0,3	40		0,15	0.8	110FPRM008030	0,8	3	1,5	40		0,4
	110FPRM003030-3	0,3	3	0,3	40	3	0,15		110FPRM008030-8	0,8	3	1,5	40	8	0,4
	110FPRMK003030	0,3	3	0,6	40		0,15		110FPRML008030	0,8	3	3	40		0,4
0.4	110FPRM004030	0,4	3	0,6	40		0,2	1.0	110FPRM010030	1	3	2	40		0,5
	110FPRM004030-4	0,4	3	0,6	40	4	0,2		110FPRM010030-10	1	3	2	40	10	0,5
	110FPRMK005030	0,5	3	0,8	40		0,25		110FPRML010030	1	3	4	40		0,5
0.5	110FPRM005030	0,5	3	0,8	40		0,25								
	110FPRMK005030	0,5	3	0,8	40	1,2	0,25								
	110FPRM005030-5	0,5	3	0,8	40	5	0,25								
	110FPRML005030	0,5	3	2	40		0,25								



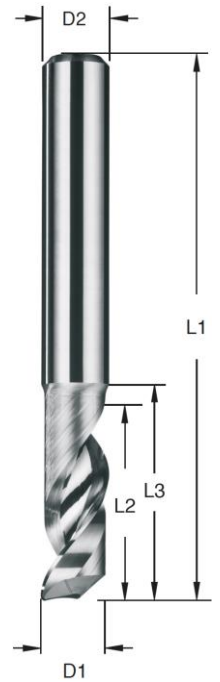
110FPP

Per-Plex
Elica destra Z1



Fräsen Per Plex®

∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3
1.0	110FPPA01	1	3	4	50	10	6.0	110FPPKK060	6	6	7	50	
1.5	110FPPAK015	1,5	3	5	50	10		110FPP06	6	6	20	60	
	110FPPA015	1,5	6	7	60			110FPPF06	6	6	20	80	50
2.0	110FPP02	2	2	10	50		8.0	110FPPKK080	8	8	9	50	
	110FPPKK020	2	3	3	50			110FPP08	8	8	22	63	
	110FPPAK02	2	3	7	50	10		110FPPF08	8	8	20	90	60
	110FPPA02	2	6	10	60		10.0	110FPP10	10	10	30	83	
3.0	110FPPKK030	3	3	4	50			110FPPF10	10	10	20	100	70
	110FPP03	3	3	12	50		12.0	110FPP12	12	12	35	92	
	110FPPA03	3	6	12	60			110FPPF12	12	12	20	120	80
4.0	110FPPKK040	4	4	5	50		16.0	110FPP16	16	16	40	92	
	110FPP04	4	4	15	50		20.0	110FPP20	20	20	45	102	
	110FPPA04	4	6	15	60								
5.0	110FPPKK050	5	5	6	50								
	110FPP05	5	5	18	50								
	110FPPA05	5	6	18	60								

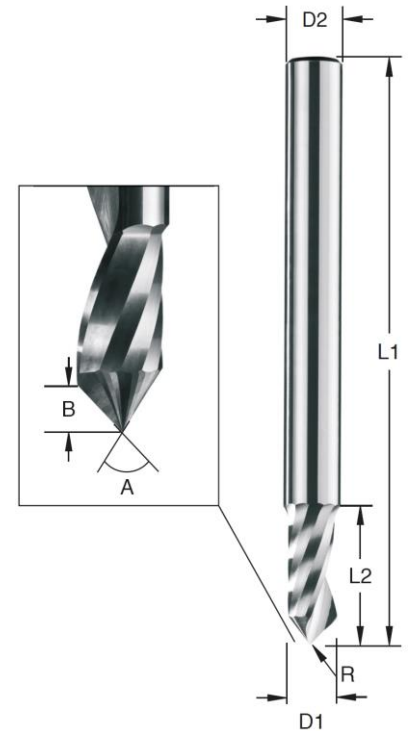


110V

Scanalature V
1F



∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	R	A °	B
3.0	110V030030-60	3	3	8	50	0.1	60	2.6
	110V030030-90	3	3	8	50	0.1	90	1.5
	110V030030-92	3	3	8	50	0.1	92	1.4
6.0	110V060060-60	6	6	12	60	0.1	60	5.2
	110V060060-90	6	6	12	60	0.1	90	3.0
	110V060060-92	6	6	12	60	0.1	92	2.9
	110V060060-94	6	6	12	60	0.1	94	2.8
	110V060060-96	6	6	12	60	0.1	96	2.7
8.0	110V080080-60	8	8	15	63	0.2	60	6.9
	110V080080-90	8	8	15	63	0.2	90	4.0
	110V080080-92	8	8	15	63	0.2	92	3.8
	110V080080-94	8	8	15	63	0.2	94	3.7
	110V080080-96	8	8	15	63	0.2	96	3.6



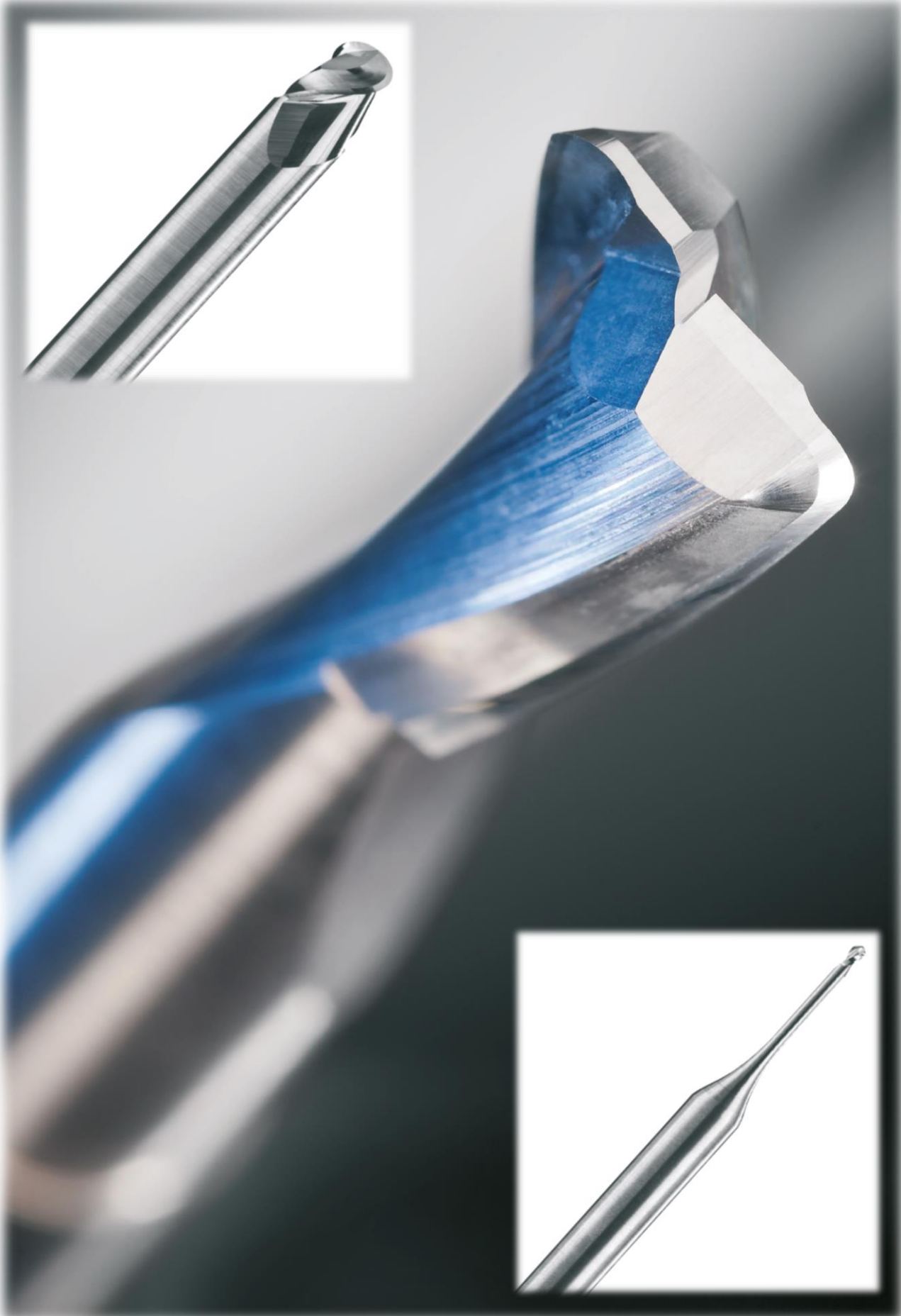
TRASPARENZA SU ACRILICI E PMMA

Sgrossatura lasciando 0.15mm sul fondo e 0.2-0.4mm sui lati, secondo passaggio in finitura



PROTO-LINE

UREOL – ALLUMINIO – PEEK – PE – PA – POM



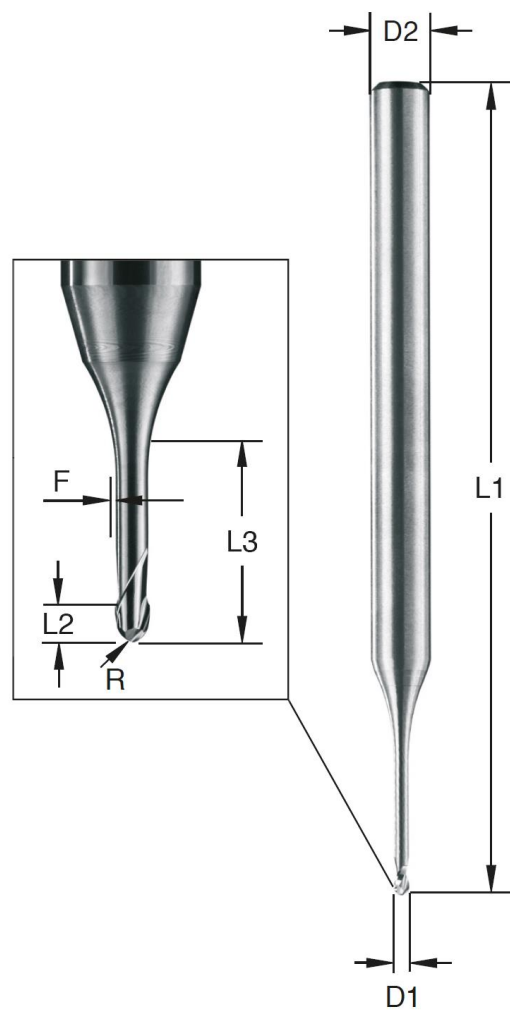
HM915 Mini Testa Sferica

2F

PROTO-LINE



∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	R	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	R
0.2	HM915MFE002	0,2	6	0,3	57			0,1	1.5	HM915M0152	1,5	3	2,3	38			0,75
0.3	HM915M0032	0,3	3	0,5	38			0,15		HM915ML0152	1,5	4	4,2	50			0,75
	HM915MF003	0,3	4	0,3	50	3	0,01	0,15		HM915L015	1,5	3	1,5	40	7,5	0,05	0,75
	HM915MFL003	0,3	4	0,3	50	6	0,01	0,15		HM915XL015	1,5	3	1,5	40	12	0,05	0,75
	HM915MFEL003	0,3	6	0,4	60	1	0,025	0,15		HM915MFZ015	1,5	4	1,5	50	16	0,05	0,75
0.4	HM915M0042	0,4	3	0,6	38			0,2		HM915MFVL015	1,5	4	1,5	50	20	0,05	0,75
	HM915MF004	0,4	4	0,4	50	3	0,01	0,2		HM915MF015	1,5	6	1,5	60	7	0,01	0,75
	HM915MFZ004	0,4	4	0,4	50	4	0,01	0,2		HM915MFEL015	1,5	6	1,5	60	9,5	0,01	0,75
	HM915MFL004	0,4	4	0,4	50	8	0,01	0,2		HM915MFL015	1,5	6	1,5	60	15	0,01	0,75
	HM915MFEL004	0,4	6	0,5	60	1,2	0,025	0,2		HM915MFXL015	1,5	6	1,5	60	20	0,01	0,75
	HM915MFEXL004	0,4	6	0,5	60	4	0,01	0,2	2.0	HM915M0202	2	3	3	38			1,0
0.5	HM915M0052	0,5	3	0,8	38			0,25		HM915ML0202	2	4	6	50			1,0
	HM915ML0052	0,5	4	1,5	50			0,25		HM915L020	2	3	2	50	12	0,05	1,0
	HM915L005	0,5	3	0,5	40	2,5	0,025	0,25		HM915XL020	2	3	2	50	16	0,05	1,0
	HM915XL005	0,5	3	0,5	40	4	0,025	0,25		HM915SL020	2	3	2	50	20	0,05	1,0
	HM915MF005	0,5	4	0,5	50	5	0,01	0,25		HM915MFA020	2	4	2	60	15	0,025	1,0
	HM915MFVL005	0,5	4	0,5	50	7,5	0,01	0,25		HM915MFZ020	2	4	2	60	20	0,025	1,0
	HM915MFL005	0,5	4	0,5	50	10	0,01	0,25		HM915MF020	2	6	2	60	7	0,01	1,0
	HM915MFEL005	0,5	6	0,5	60	3,3	0,025	0,25		HM915MFEL020	2	6	2,5	60	9,5	0,01	1,0
	HM915MFEXL005	0,5	6	0,5	60	5,1	0,025	0,25		HM915MFL020	2	6	2	60	15	0,01	1,0
0.6	HM915M0062	0,6	3	0,9	38			0,3		HM915MFXL020	2	6	2	60	20	0,01	1,0
	HM915ML0062	0,6	4	1,8	50			0,3		HM915MFZL020	2	6	2	75	30	0,01	1,0
	HM915L006	0,6	3	0,6	40	3	0,025	0,3									
	HM915XL006	0,6	3	0,6	40	5	0,025	0,3									
	HM915MFZ006	0,6	4	0,6	50	7	0,01	0,3									
	HM915MFVL006	0,6	4	0,6	50	9	0,01	0,3									
	HM915MFL006	0,6	4	0,6	50	12	0,01	0,3									
	HM915MFEL006	0,6	6	0,6	60	4,5	0,01	0,3									
	HM915MFEXL006	0,6	6	0,6	60	6,2	0,01	0,3									
0.8	HM915M0082	0,8	3	1,2	38			0,4									
	HM915ML0082	0,8	4	2,4	50			0,4									
	HM915L008	0,8	3	0,8	40	4	0,025	0,4									
	HM915XL008	0,8	3	0,8	40	7	0,025	0,4									
	HM915MFZ008	0,8	4	0,8	50	8	0,01	0,4									
	HM915MFL008	0,8	4	0,8	50	10	0,01	0,4									
	HM915MFVL008	0,8	4	0,8	50	12	0,01	0,4									
	HM915MFXL008	0,8	4	0,8	50	16	0,01	0,4									
	HM915MFEL008	0,8	6	0,8	60	5,2	0,025	0,4									
	HM915MFEXL008	0,8	6	0,8	60	8	0,01	0,4									
1.0	HM915M0102	1	3	1,5	38			0,5									
	HM915ML0102	1	4	3	50			0,5									
	HM915L010	1	3	1	40	5	0,025	0,5									
	HM915XL010	1	3	1	40	8,5	0,025	0,5									
	HM915MFZ010	1	4	1	50	10	0,025	0,5									
	HM915MFVL010	1	4	1	50	15	0,025	0,5									
	HM915MFZL010	1	4	1	50	20	0,025	0,5									
	HM915MF010	1	6	1	60	6	0,01	0,5									
	HM915MFEL010	1	6	1	60	8	0,01	0,5									
	HM915MFL010	1	6	1	60	11	0,025	0,5									
	HM915MFEXL010	1	6	1	60	15	0,01	0,5									
	HM915MFXL010	1	4	1	50	20	0,01	0,5									
1.2	HM915M0122	1,2	3	1,8	38			0,6									
	HM915ML0122	1,2	4	3,8	50			0,6									
	HM915L012	1,2	3	1,2	40	6	0,025	0,6									
	HM915XL012	1,2	3	1,2	40	10	0,025	0,6									
	HM915MFEL012	1,2	6	1,2	60	8	0,025	0,6									

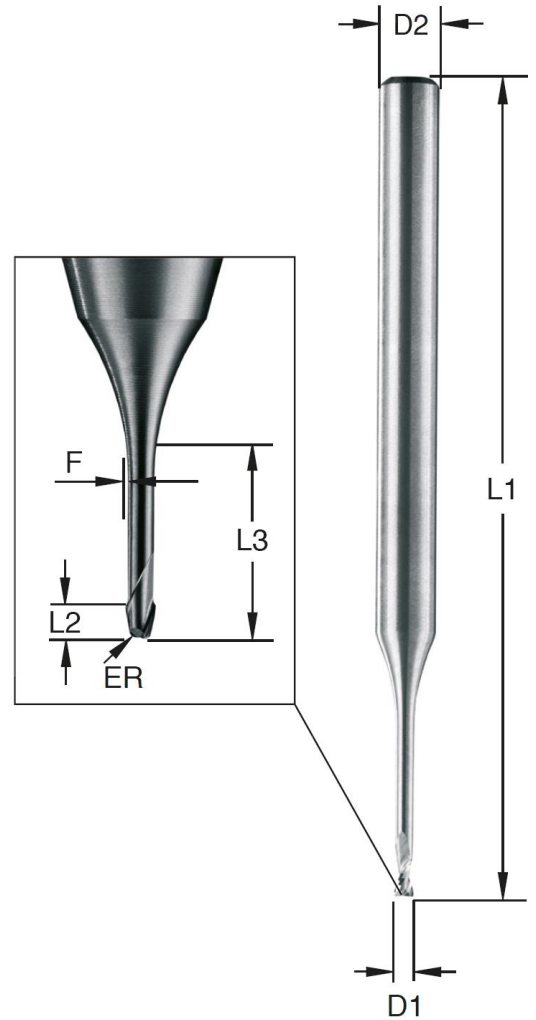


HM905 Mini Torica 2F



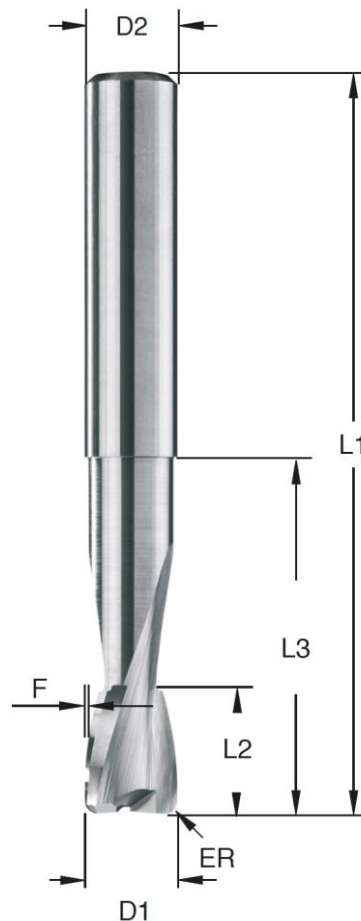
PROTO-LINE

Ø	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	ER
0.2	HM905M0022	0,2	3	0,4	38			
	HM905ML0022	0,2	4	0,4	50			
	HM905MFE002	0,2	6	0,3	57			
0.3	HM905M0032	0,3	3	0,9	38			
	HM905ML0032	0,3	4	0,9	50			
	HM905MFE003	0,3	6	0,4	57			
0.4	HM905M0042	0,4	3	1,2	38			
	HM905ML0042	0,4	4	1,2	50			
	HM905MFL004	0,4	4	0,5	50	2	0,01	0,05
0.5	HM905M0052	0,5	3	1,5	38			
	HM905ML0052	0,5	4	1,5	50			
	HM905L005	0,5	3	0,7	40	2,5	0,025	0,05
0.6	HM905XL005	0,5	3	0,7	40	4	0,025	0,05
	HM905MF005	0,5	4	0,5	50	5	0,01	0,05
	HM905MFZL005	0,5	4	0,5	50	7,5	0,01	0,05
0.6	HM905MFL005	0,5	4	0,5	50	10	0,01	0,05
	HM905M0062	0,6	3	1,8	38			
	HM905ML0062	0,6	4	1,8	50			
0.8	HM905L006	0,6	3	0,9	40	3	0,025	0,05
	HM905XL006	0,6	3	0,9	40	5	0,025	0,05
	HM905MFZ006	0,6	4	0,6	50	7	0,01	0,05
0.8	HM905MFZL006	0,6	4	0,6	50	9	0,01	0,05
	HM905MFL006	0,6	4	0,6	50	12	0,01	0,05
	HM905M0082	0,8	3	2,4	38			
1.0	HM905ML0082	0,8	4	2,4	50			
	HM905L008	0,8	3	1,2	40	4	0,025	0,05
	HM905XL008	0,8	3	1,2	40	7	0,025	0,05
1.0	HM905MFZ008	0,8	4	0,8	50	8	0,01	0,1
	HM905MFL008	0,8	4	0,8	50	10	0,01	0,1
	HM905MFZL008	0,8	4	0,8	50	12	0,01	0,1
1.0	HM905MFXL008	0,8	4	0,8	50	16	0,01	0,1
	HM905M0102	1	3	3	38			
	HM905ML0102	1	4	3	50			
1.2	HM905L010	1	3	1,5	40	5	0,025	0,1
	HM905XL010	1	3	1,5	40	8,5	0,025	0,1
	HM905MFZL010	1	4	1,5	50	10	0,025	0,1
1.2	HM905MFSL010	1	4	1,5	50	15	0,025	0,1
	HM905MFZXL010	1	4	1,5	50	20	0,025	0,1
	HM905M0122	1,2	3	3,8	38			
1.5	HM905ML0122	1,2	4	3,8	50			
	HM905L012	1,2	3	1,8	40	6	0,025	0,1
	HM905XL012	1,2	3	1,8	40	10	0,025	0,1
1.5	HM905M0152	1,5	3	4,2	38			
	HM905ML0152	1,5	4	4,2	50			
	HM905L015	1,5	3	2,2	40	7,5	0,05	0,15
2.0	HM905XL015	1,5	3	2,2	40	12	0,05	0,15
	HM905MFZL015	1,5	4	2,2	50	15	0,05	0,15
	HM905MFSL015	1,5	4	2,2	50	20	0,05	0,15
2.0	HM905MFZXL015	1,5	4	2,2	60	25	0,05	0,15
	HM905M0202	2	3	6	38			
	HM905ML0202	2	4	6	50			
2.0	HM905LE020	2	3	4	50	12	0,05	0,2
	HM905XL020	2	3	4	50	16	0,05	0,2
	HM905SL020	2	3	4	50	20	0,05	0,2
2.0	HM905MFL020	2	6	2	60	15	0,05	0,2
	HM905MFZL020	2	4	2	60	20	0,05	0,2
	HM905MFXL020	2	6	2	75	30	0,05	0,2

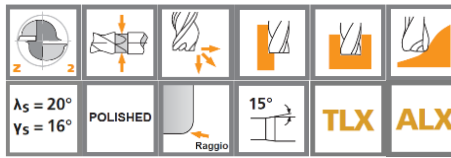




∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	ER	∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	ER
1.0	HC402AK010	1	3	2	40			0,2	5.0	HC402AF050	5	6	8	50	15	0,1	0,2
	HC402A010	1	3	5	40			0,1		HC402A050	5	6	16	50			0,2
	HC402AX010	1	6	5	50			0,2		HC402AV05005	5	6	10	60	20	0,1	0,5
1.5	HC402AK015	1,5	3	2,5	40			0,2		HC402AL05005	5	6	22	60			0,5
	HC402A015	1,5	3	6	40			0,1		HC402AVL050	5	8	25	75			0,2
	HC402AX015	1,5	6	7,5	50			0,2		HC402AVXL050	5	8	15	100			0,2
2.0	HC402AKF020	2	3	3	40	6	0,05	0,2	6.0	HC402K060	6	6	8	40			0,2
	HC402AK020	2	3	6	40			0,1		HC402KF060	6	6	10	50	18	0,15	0,2
	HC402A02002	2	3	8	40			0,2		HC402KL060	6	6	18	50			0,2
	HC402L020015	2	3	6	60			0,15		HC402F060025	6	6	8	60	20	0,15	0,25
	HC402L020025	2	3	6	60			0,25		HC402F06005	6	6	8	60	20	0,15	0,5
	HC402L02005	2	3	6	60			0,5		HC402F06010	6	6	8	60	30	0,15	1,0
	HC402XL020	2	3	15	75			0,1		HC402F06015	6	6	8	60	30	0,15	1,5
	HC402XLF02002	2	3	10	100	20	0,05	0,2		HC402060	6	6	20	60			0,2
	HC402AXK02002	2	6	6	50			0,2		HC40206005	6	6	20	60			0,5
	HC402AX02005	2	6	10	50			0,5		HC402FL06005	6	6	10	75	35	0,15	0,5
2.5	HC402AK025	2,5	3	8	40			0,1		HC402L06005	6	6	30	75			0,5
	HC402AXK025	2,5	6	6	50			0,2		HC402VL06005	6	6	40	75			0,5
3.0	HC402KF03005	3	3	6	40	15	0,05	0,5		HC402F060	6	6	10	100	50	0,15	0,5
	HC402K030	3	3	8	40			0,2		HC402FL060	6	6	10	100	50	0,15	1,0
	HC402K03003	3	3	8	40			0,3		HC402XFL06005	6	6	20	100	50	0,15	0,5
	HC402030	3	3	10	50			0,2		HC402FXL060	6	6	40	100			0,25
	HC402KFL03005	3	3	6	60	30	0,05	0,5		HC402FXXL060	6	6	40	100			0,5
	HC402L030	3	3	18	60			0,1		HC402SL06010	6	6	50	150			1,0
	HC402SL03003	3	3	30	60			0,3		HC402VXXL060	6	6	25	200			0,2
	HC402XL030	3	3	25	75			0,1		HC402AF06005	6	8	12	75	40	0,15	0,5
	HC402KFXL03003	3	3	6	100	50	0,05	0,3		HC402A060	6	8	25	75			0,2
	HC402KFXL03005	3	3	6	100	50	0,05	0,5		HC402AXL060	6	8	18	100			0,2
	HC402A030	3	6	8	50			0,2									
	HC402AK030	3	6	4	60	15	0,05	0,25									
	HC402AV06005	3	6	8	60			0,5									
	HC402AVL030	3	6	10	75			0,1									
	HC402AL03005	3	6	10	75			0,5									
	HC402AXL03002	3	8	10	100			0,2									
4.0	HC402K040	4	4	8	40			0,2									
	HC402040	4	4	5	50	12	0,1	0,2									
	HC402VL04005	4	4	6	60	30	0,1	0,5									
	HC40204005	4	4	15	60			0,5									
	HC402L040	4	4	20	60			0,2									
	HC402L04005	4	4	30	60			0,5									
	HC402VL040	4	4	30	75			0,2									
	HC402VXL040	4	4	20	100	50	0,1	0,3									
	HC402AF040025	4	6	5	50	10	0,1	0,25									
	HC402A040	4	6	6	50			0,2									
	HC402AL040	4	6	14	50			0,2									
	HC402AV04005	4	6	8	60	15	0,1	0,5									
	HC402AL04005	4	6	10	75			0,5									
	HC402AVL040	4	8	18	75			0,2									
	HC402AVXL040	4	8	12	100			0,2									
5.0	HC402K050	5	5	10	40			0,2									
	HC402050	5	5	8	50	14	0,1	0,2									
	HC402L05005	5	5	22	60			0,5									
	HC402L050	5	5	5	62	30	0,1	0,49									
	HC402VL050	5	5	6	75	40	0,1	0,49									
	HC402VL05005	5	5	30	75			0,5									
	HC402VXXL050	5	5	25	100	50	0,1	0,49									
	HC402VXL050	5	5	38	100												

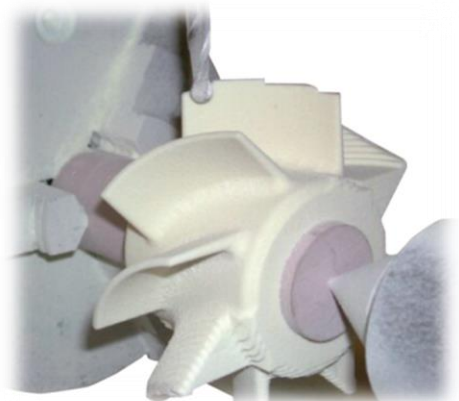
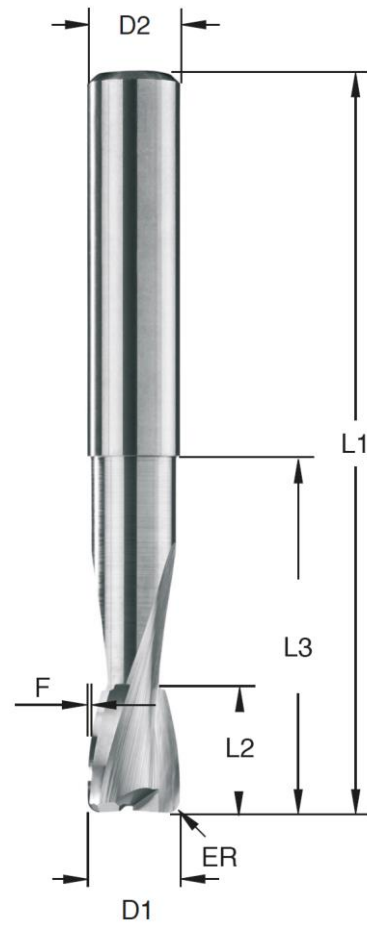


HC402 Torica 2F



PROTO-LINE

∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	ER	
8.0	HC402KF080	8	8	10	50	20	0,2	0,2	
	HC402K080	8	8	12	50			0,2	
	HC402KL08005	8	8	20	50			0,5	
	HC402F08005	8	8	10	63	30	0,2	0,5	
	HC402F08010	8	8	10	63	30	0,2	1,0	
	HC402F08020	8	8	10	63	30	0,2	2,0	
	HC402080	8	8	25	63			0,2	
	HC402LF080	8	8	10	75	30	0,2	0,2	
	HC402LF08005	8	8	10	75	30	0,2	0,5	
	HC402LF08010	8	8	10	75	30	0,2	1,0	
	HC402L08005	8	8	30	75			0,5	
	HC402XLF08010	8	8	15	100	40	0,2	1,0	
HC402XL08005	8	8	20	100			0,5		
HC402XXL08010	8	8	40	100			1,0		
10.0	HC402K100	10	10	16	60			0,2	
	HC402F10005	10	10	12	72	35	0,25	0,5	
	HC402F10010	10	10	12	72	35	0,25	1,0	
	HC402F10025	10	10	12	72	35	0,25	2,5	
	HC40210010	10	10	25	72			1,0	
	HC402LF10005	10	10	12	90	36	0,25	0,5	
	HC402LF10010	10	10	12	90	36	0,25	1,0	
	HC402LF10025	10	10	12	90	36	0,25	2,5	
	HC402VL10005	10	10	35	100			0,5	
	HC402VKL10005	10	10	16	100			0,5	
	HC402FKL10010	10	10	16	100	50	0,25	1,0	
	HC402XLF10010	10	10	16	125	80	0,25	1,0	
HC402SL10010	10	10	50	150			1,0		
12.0	HC402K120	12	12	16	65	35	0,3	0,2	
	HC402KF12030	12	12	16	83	40	0,3	3,0	
	HC402F12005	12	12	16	100	50	0,3	0,5	
	HC402F12010	12	12	16	100	50	0,3	1,0	
	HC402F 2030	12	12	16	100	40	0,3	3,0	
	HC40212010	12	12	45	100			1,0	
	HC402LF12005	12	12	16	125	70	0,3	0,5	
	HC402XL12010	12	12	60	150			1,0	
	16.0	HC402F16005	16	16	18	100	50	0,5	0,5
		HC402F16015	16	16	18	100	50	0,5	1,5
		HC402F16040	16	16	18	100	50	0,5	4,0
		HC40216010	16	16	50	100			1,0
HC402XLF16005		16	16	18	150	90	0,5	0,5	
HC402SL16010		16	16	80	200			1,0	
20.0	HC402F200	20	20	20	104	50	0,5	0,2	
	HC40220010	20	20	60	104			1,0	
	HC402F20015	20	20	20	104	50	0,5	1,5	
	HC402L20050	20	20	20	125	60	0,5	5,0	
	HC402XL20010	20	20	100	200			1,0	

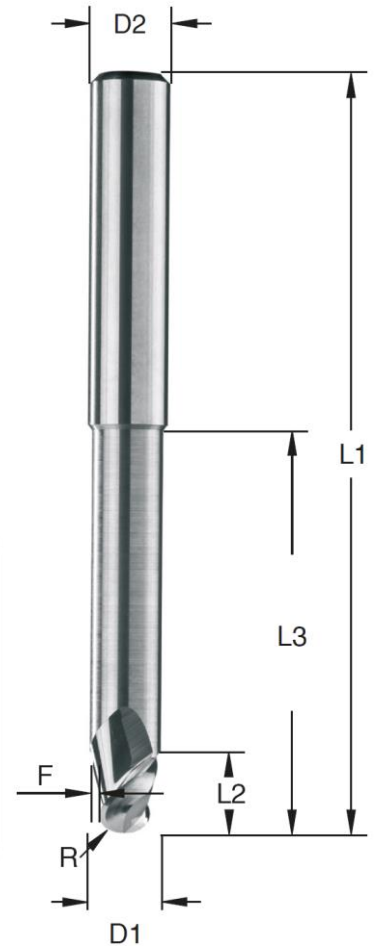


HC452 Testa Sferica 2F



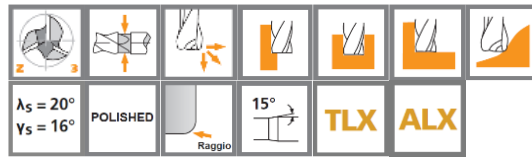
PROTO-LINE

∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	R
1.0	HC452020	2	6	3	60	6	0,1	1
	HC452AL020	2	6	10	75	20	0,1	1
1.5	HC452030	3	6	4	60	15	0,1	1,5
	HC452AL030	3	6	12	75	25	0,1	1,5
2.0	HC452040	4	6	5	60	15	0,1	2
	HC452AL040	4	6	15	75	30	0,1	2
2.5	HC452050	5	6	6	60	15	0,2	2,5
	HC452AL050	5	6	20	75	30	0,2	2,5
3.0	HC452060	6	6	10	60	30	0,3	3
	HC452A060	6	6	10	75	35	0,3	3
	HC452L060	6	6	10	100	50	0,3	3
4.0	HC452080	8	8	7	63	30	0,4	4
	HC452A080	8	8	7	75	40	0,4	4
	HC452L080	8	8	7	100	50	0,4	4
5.0	HC452100	10	10	8,5	72	35	0,5	5
	HC452A100	10	10	8,5	100	45	0,5	5
	HC452L100	10	10	10	125	85	0,5	5
6.0	HC452120	12	12	10,5	83	40	0,5	6
	HC452A120	12	12	10,5	125	60	0,5	6
	HC452XL120	12	12	10,5	150	100	0,5	6
8.0	HC452160	16	16	14	100	50	0,75	8
	HC452A160	16	16	14	125	60	0,75	8
	HC452XL160	16	16	24	150	100	0,75	8
10.0	HC452200	20	20	17	104	50	1,0	10
	HC452A200	20	20	17	125	60	1,0	10
	HC452XL200	20	20	25	150	100	1,0	10

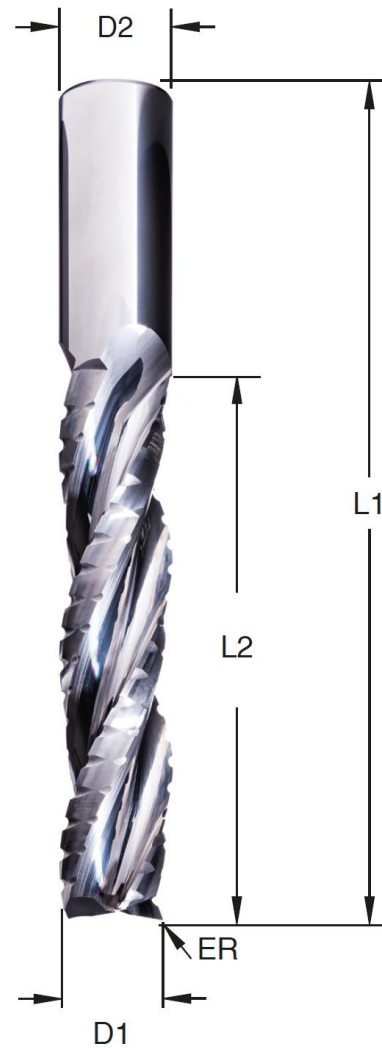


HC403 SR

Torica 3F
Sgrossatura
Finitura

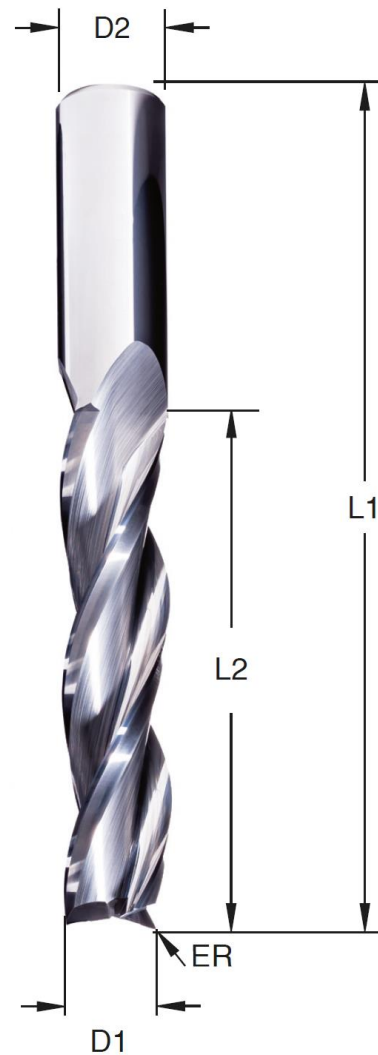


Ø	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	ER	Ø	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	ER				
6.0	HC403SRK060	6	6	8	40			0,2	16.0	HC403SRF16005	16	16	18	100	50	0,5	0,5				
	HC403SRKF060	6	6	10	50	18	0,15	0,2		HC403SRF16015	16	16	18	100	50	0,5	1,5				
	HC403SRKL060	6	6	18	50			0,2		HC403SRF16040	16	16	18	100	50	0,5	4,0				
	HC403SRF060025	6	6	8	60	20	0,15	0,25		HC403SR16010	16	16	50	100				1,0			
	HC403SRF06005	6	6	8	60	20	0,15	0,5		HC403SRXLF16005	16	16	18	150	90	0,5	0,5				
	HC403SRF06010	6	6	8	60	30	0,15	1,0		HC403SRSL16010	16	16	80	200				1,0			
	HC403SRF06015	6	6	8	60	30	0,15	1,5		20.0	HC403SRF200	20	20	20	104	50	0,5	0,2			
	HC403SR060	6	6	20	60			0,2			HC403SR20010	20	20	60	104				1,0		
	HC403SR06005	6	6	20	60			0,5			HC403SRF20015	20	20	20	104	50	0,5	1,5			
	HC403SRFL06005	6	6	10	75	35	0,15	0,5			HC403SRL20050	20	20	20	125	60	0,5	5,0			
	HC403SRL06005	6	6	30	75			0,5			HC403SRXL20010	20	20	100	200				1,0		
	HC403SRVL06005	6	6	40	75			0,5			25.0	HC403SRL25010	25	25	25	125				1,0	
	HC403SRF060	6	6	10	100	50	0,15	0,5				HC403SRXL25010	25	25	60	200				1,0	
	HC403SRFL060	6	6	10	100	50	0,15	1,0													
	HC403SRXF06005	6	6	20	100	50	0,15	0,5													
	HC403SRFXL060	6	6	40	100			0,25													
	HC403SRFXL060	6	6	40	100			0,5													
	HC403SRSL06010	6	6	50	150			1,0													
	HC403SRVXL060	6	6	25	200			1,0													
	HC403SRAF06005	6	8	12	75	40	0,15	0,5													
HC403SRA060	6	8	25	75			0,2														
HC403SRAXL060	6	8	18	100			0,2														
8.0	HC403SRKF080	8	8	10	50	20	0,2	0,2													
	HC403SRK080	8	8	12	50			0,2													
	HC403SRKL08005	8	8	20	50			0,5													
	HC403SRF08005	8	8	10	63	30	0,2	0,5													
	HC403SRF08010	8	8	10	63	30	0,2	1,0													
	HC403SRF08020	8	8	10	63	30	0,2	2,0													
	HC403SR080	8	8	25	63			0,2													
	HC403SRFL080	8	8	10	75	30	0,2	0,2													
	HC403SRFL08005	8	8	10	75	30	0,2	0,5													
	HC403SRFL08010	8	8	10	75	30	0,2	1,0													
	HC403SRL08005	8	8	30	75			0,5													
	HC403SRXLF08010	8	8	15	100	40	0,2	1,0													
HC403SRXL08005	8	8	20	100			0,5														
HC403SRXXL08010	8	8	40	100			1,0														
10.0	HC403SRK100	10	10	16	60			0,2													
	HC403SRF10005	10	10	12	72	35	0,25	0,5													
	HC403SRF10010	10	10	12	72	35	0,25	1,0													
	HC403SRF10025	10	10	12	72	35	0,25	2,5													
	HC403SR10010	10	10	25	72			1,0													
	HC403SRFL10005	10	10	12	90	36	0,25	0,5													
	HC403SRFL10010	10	10	12	90	36	0,25	1,0													
	HC403SRFL10025	10	10	12	90	36	0,25	2,5													
	HC403SRVL10005	10	10	35	100			0,5													
	HC403SRVKL10005	10	10	16	100			0,5													
	HC403SRFKL10010	10	10	16	100	50	0,25	1,0													
	HC403SRXLF10010	10	10	16	125	80	0,25	1,0													
	HC403SRSL10010	10	10	50	150			1,0													
	12.0	HC403SRK120	12	12	16	65	35	0,3	0,2												
		HC403SRKF12030	12	12	16	83	40	0,3	3,0												
		HC403SRF12005	12	12	16	100	50	0,3	0,5												
HC403SRF12010		12	12	16	100	50	0,3	1,0													
HC403SRF 2030		12	12	16	100	40	0,3	3,0													
HC403SR12010		12	12	45	100			1,0													
HC403SRFL12005		12	12	16	125	70	0,3	0,5													
HC403SRXL12010		12	12	60	150			1,0													





Ø	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	ER	Ø	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	ER	
6.0	HC403K060	6	6	8	40			0,2	16.0	HC403F16005	16	16	18	100	50	0,5	0,5	
	HC403KF060	6	6	10	50	18	0,15	0,2		HC403F16015	16	16	18	100	50	0,5	1,5	
	HC403KL060	6	6	18	50			0,2		HC403F16040	16	16	18	100	50	0,5	4,0	
	HC403F060025	6	6	8	60	20	0,15	0,25		HC40316010	16	16	50	100			1,0	
	HC403F06005	6	6	8	60	20	0,15	0,5		HC403XLF16005	16	16	18	150	90	0,5	0,5	
	HC403F06010	6	6	8	60	30	0,15	1,0		HC403SL16010	16	16	80	200			1,0	
	HC403F06015	6	6	8	60	30	0,15	1,5		20.0	HC403F200	20	20	20	104	50	0,5	0,2
	HC403060	6	6	20	60			0,2			HC40320010	20	20	60	104			1,0
	HC40306005	6	6	20	60			0,5		HC403F20015	20	20	20	104	50	0,5	1,5	
	HC403FL06005	6	6	10	75	35	0,15	0,5		HC403L20050	20	20	20	125	60	0,5	5,0	
	HC403L06005	6	6	30	75			0,5		HC403XL20010	20	20	100	200			1,0	
	HC403VL06005	6	6	40	75			0,5		25.0	HC403L25010	25	25	25	125			1,0
	HC403F060	6	6	10	100	50	0,15	0,5			HC403XL25010	25	25	60	200			1,0
	HC403FL060	6	6	10	100	50	0,15	1,0										
	HC403XFL06005	6	6	20	100	50	0,15	0,5										
	HC403FXL060	6	6	40	100			0,25										
	HC403FXL060	6	6	40	100			0,5										
	HC403SL06010	6	6	50	150			1,0										
	HC403VXXL060	6	6	25	200			1,0										
	HC403AF06005	6	8	12	75	40	0,15	0,5										
HC403A060	6	8	25	75			0,2											
HC403AXL060	6	8	18	100			0,2											
8.0	HC403KF080	8	8	10	50	20	0,2	0,2										
	HC403K080	8	8	12	50			0,2										
	HC403KL08005	8	8	20	50			0,5										
	HC403F08005	8	8	10	63	30	0,2	0,5										
	HC403F08010	8	8	10	63	30	0,2	1,0										
	HC403F08020	8	8	10	63	30	0,2	2,0										
	HC403080	8	8	25	63			0,2										
	HC403LF080	8	8	10	75	30	0,2	0,2										
	HC403LF08005	8	8	10	75	30	0,2	0,5										
	HC403LF08010	8	8	10	75	30	0,2	1,0										
	HC403L08005	8	8	30	75			0,5										
	HC403XLF08010	8	8	15	100	40	0,2	1,0										
HC403XL08005	8	8	20	100			0,5											
HC403XXL08010	8	8	40	100			1,0											
10.0	HC403K100	10	10	16	60			0,2										
	HC403F10005	10	10	12	72	35	0,25	0,5										
	HC403F10010	10	10	12	72	35	0,25	1,0										
	HC403F10025	10	10	12	72	35	0,25	2,5										
	HC40310010	10	10	25	72			1,0										
	HC403LF10005	10	10	12	90	36	0,25	0,5										
	HC403LF10010	10	10	12	90	36	0,25	1,0										
	HC403LF10025	10	10	12	90	36	0,25	2,5										
	HC403VL10005	10	10	35	100			0,5										
	HC403VKL10005	10	10	16	100			0,5										
	HC403FKL10010	10	10	16	100	50	0,25	1,0										
	HC403XLF10010	10	10	16	125	80	0,25	1,0										
	HC403SL10010	10	10	50	150			1,0										
	12.0	HC403K120	12	12	16	65	35	0,3	0,2									
		HC403KF12030	12	12	16	83	40	0,3	3,0									
HC403F12005		12	12	16	100	50	0,3	0,5										
HC403F12010		12	12	16	100	50	0,3	1,0										
HC403F 2030		12	12	16	100	40	0,3	3,0										
HC40312010		12	12	45	100			1,0										
HC403LF12005		12	12	16	125	70	0,3	0,5										
HC403XL12010		12	12	60	150			1,0										



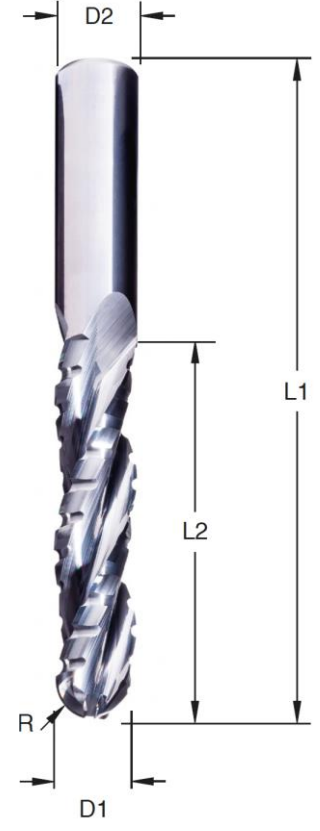
HC453SR

Testa Sferica 3F
Sgrossatura
Finitura

∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	R
6.0	HC453SR060	6	6	10	60	30	0,3	3
	HC453SRA060	6	6	10	75	35	0,3	3
	HC453SRL060	6	6	10	100	50	0,3	3
8.0	HC453SR080	8	8	7	63	30	0,4	4
	HC453SRA080	8	8	7	75	40	0,4	4
	HC453SRL080	8	8	7	100	50	0,4	4
10.0	HC453SR100	10	10	8,5	72	35	0,5	5
	HC453SRA100	10	10	8,5	100	45	0,5	5
	HC453SRL100	10	10	10	125	85	0,5	5
12.0	HC453SR120	12	12	10,5	83	40	0,5	6
	HC453SRA120	12	12	10,5	125	60	0,5	6
	HC453SRXL120	12	12	10,5	150	100	0,5	6
16.0	HC453SR160	16	16	14	100	50	0,75	8
	HC453SRA160	16	16	14	125	60	0,75	8
	HC453SRXL160	16	16	24	150	100	0,75	8
20.0	HC453SR200	20	20	17	104	50	1,0	10
	HC453SRA200	20	20	17	125	60	1,0	10
	HC453SRXL200	20	20	25	150	100	1,0	10
25.0	HC453SRL250	25	25	25	125			12,5
	HC453SRXL250	25	25	60	200			12,5



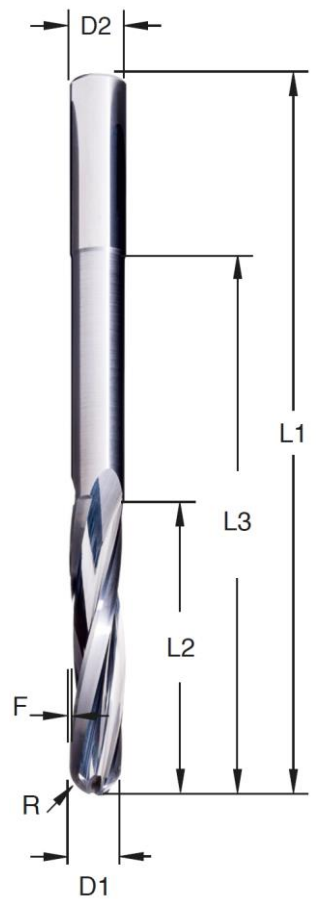
PROTO-LINE



HC453

Testa Sferica 3F
Finitura

∅	Codice	D1	D2 h6	L2	L1 +2	L3	F	R
6.0	HC453060	6	6	10	60	30	0,3	3
	HC453A060	6	6	10	75	35	0,3	3
	HC453L060	6	6	10	100	50	0,3	3
8.0	HC453080	8	8	7	63	30	0,4	4
	HC453A080	8	8	7	75	40	0,4	4
	HC453L080	8	8	7	100	50	0,4	4
10.0	HC453100	10	10	8,5	72	35	0,5	5
	HC453A100	10	10	8,5	100	45	0,5	5
	HC453L100	10	10	10	125	85	0,5	5
12.0	HC453120	12	12	10,5	83	40	0,5	6
	HC453A120	12	12	10,5	125	60	0,5	6
	HC453XL120	12	12	10,5	150	100	0,5	6
16.0	HC453160	16	16	14	100	50	0,75	8
	HC453A160	16	16	14	125	60	0,75	8
	HC453XL160	16	16	24	150	100	0,75	8
20.0	HC453200	20	20	17	104	50	1,0	10
	HC453A200	20	20	17	125	60	1,0	10
	HC453XL200	20	20	25	150	100	1,0	10
25.0	HC453L250	25	25	25	125			12,5
	HC453XL250	25	25	60	200			12,5



Parametri di taglio

Materiale		VELOCITA' DI TAGLIO Vc (m/min)			AVANZAMENTO fz (mm/dente) Diametro fresa (mm)			
		Non Rivestito	 TLX	 Diamante	D2	D5	D10	D20
1. Sintetici	Polyamide	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Polyolefine	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Polyacetale	300	400		0.15	0.3	0.4	0.5
	Polyester	300	400		0.15	0.3	0.4	0.5
	Polycarbonato	300	400		0.15	0.3	0.4	0.5
	Polyphenylenether	300	400		0.15	0.3	0.4	0.5
	Polyamidi Aromatici	300	400		0.15	0.3	0.4	0.5
	ABS	300-500	350-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Fluorpolimere	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Polisulfon	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Polyphenylsulfon	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Polyethersulfon	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Polyetherimid	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Polyphenylensulfid	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
	Polyetherkethon	250-500	300-600		0.1	0.2	0.35	0.45
Polimid	60-100	80-150		0.05	0.1	0.2	0.35	
2. Materiali Rinforzati		80-100	100-160		0.05	0.12	0.25	0.4
3. Plastiche Fibrorinforzate	GFK	100	150		0.02	0.04	0.06	0.08
	Aramidici	90-120	100-140		0.02	0.04	0.06	0.08
4. Grafite		80-100	100-160	600-1800	0.02	0.025	0.05	0.08
5. Green Blancs				300-500	0.1	0.2	0.35	0.4

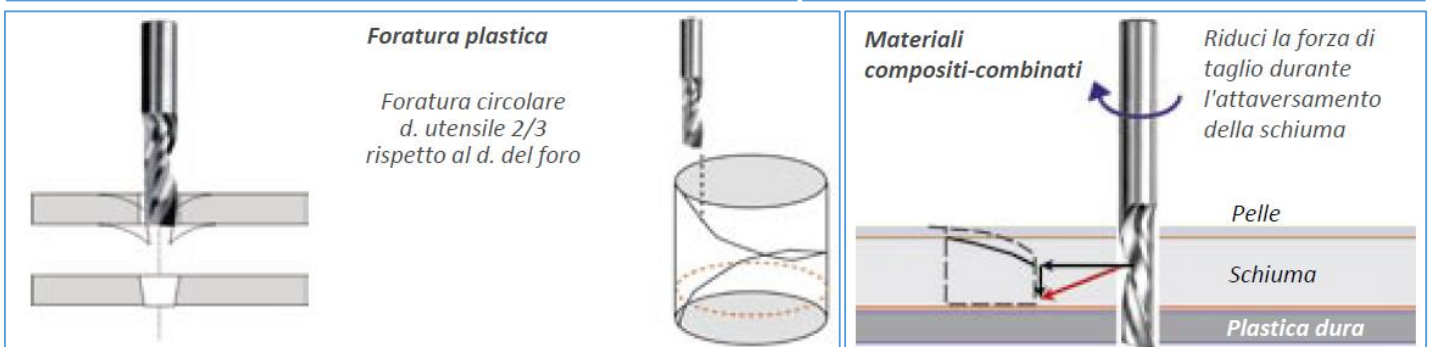
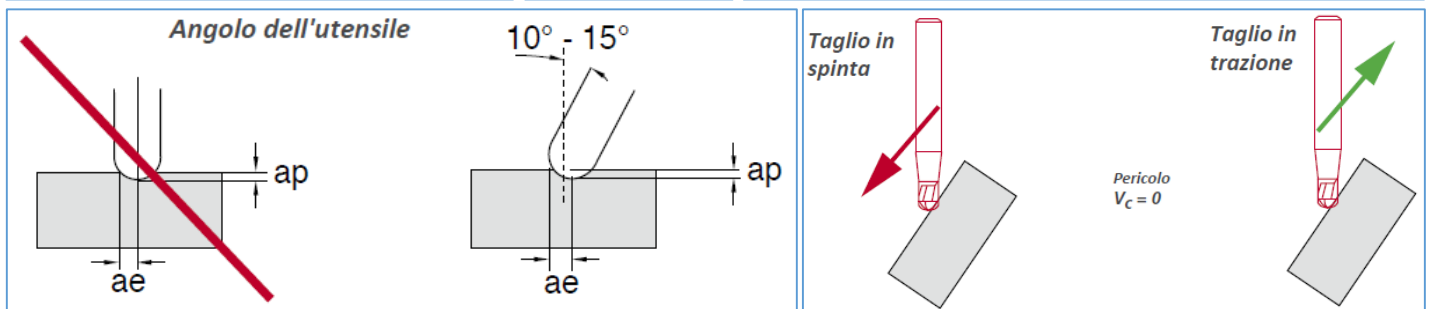
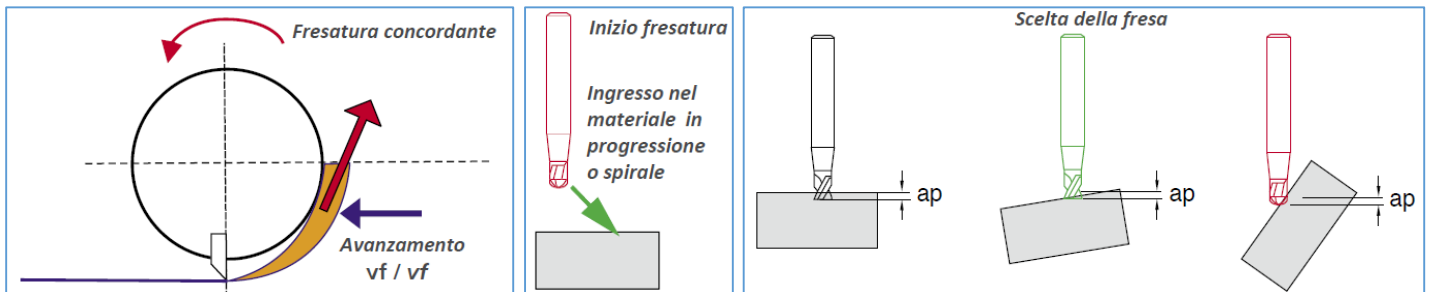
Formulario	Codici DIN 65080/84	
Velocità di taglio m/min : $VC = \frac{\pi \cdot Dw \cdot n}{1000}$	min ⁻¹	Velocità
	mm	Fresatura/Foratura
Giri al minuto U/min : $n = \frac{VC \cdot 1000}{Dw \cdot \pi}$	mm	Diametro di taglio
	mm	Larghezza di taglio
Avanzamento mm/min : $f = n \cdot fz \cdot Z$	m/min	Velocità di taglio
	N	Forza di taglio
Avanzamento per tagliente mm/Z : $fz = \frac{f}{n \cdot Z}$	kW	Forza di taglio
	mm	Potenza di taglio
	mm	Spessore truciolo non deformato
	mm	Media spessore truciolo non deformato
	N/mm ²	Forza di taglio specifica
	N/mm ²	Forza di taglio specifica h=1mm - b=1mm
	cm ³ /kW-min	Volume di truciolo - tempo specifico
	mm	Vita utensile nella direzione dell'avanzamento
	min	Vita utensile
	mm	Avanzamento per giro
	mm	Avanzamento per tagliente
	mm	Fattore di correzione per Vf
	mm	Avanzamento
	mm/min	Numero di taglienti
	cm ³ /min	Volume di truciolo - tempo
	N	Forza di taglio risultante

Tolleranze frese metallo duro integrale

		da 1 a 3	da oltre 3 a 6	da oltre 6 a 10	da oltre 10 a 18	da oltre 18 a 30	mm
Diametro testa	H9	+25 / 0	+30 / 0	+36 / 0	+43 / 0	+52 / 0	μ
Diametro Gambo	H10	+40 / 0	+48 / 0	+58 / 0	+70 / 0	+110 / 0	μ
	H11	+60 / 0	+75 / 0	+90 / 0	+110 / 0	+130 / 0	μ
	h10	0 / -40	0 / -48	0 / -58	0 / -70	0 / -110	μ
	h6	0 / -6	0 / -8	0 / -9	0 / -11	0 / -13	μ

Soluzione Problemi

Problema	Soluzione				
Usura tagliente	DIMINUISCI	Avanzamento	AUMENTA	Velocità di taglio	
Rottura tagliente		Velocità di taglio		Bilanciamento Utensile	
				Fase del tagliente	
				Stabilità della macchina e piazzamento	
Evacuazione truciolo		Velocità di taglio		Avanzamento	Bilanciamento utensile
		Avanzamento		Rivestimento utensile	Pressione del refrigerante
Incollaggio tagliente		Profondità di taglio		Velocità di taglio e avanzamento	Pressione refrigerante
Brutta finitura superfici		Avanzamento		Velocità di taglio	Stabilità della macchina e piazzamento
		Profondità di taglio		Fase del tagliente	Elica
Vibrazioni Saltellamento		Profondità di taglio		Concentricità della fresa	Numero taglienti
	Velocità di taglio	Stabilità della macchina e piazzamento	Viscosità del lubrorefrigerante		
Rottura spigoli del particolare	Avanzamento				
	Profondità di taglio				
	Velocità di taglio				
	Avanzamento				
	Profondità di taglio				



Lavorazione ad alta velocità

Raccomandazioni dei produttori di primordine di macchine e mandrini per fresatura

Al primo avvio del mandrino seguire scrupolosamente le seguenti indicazioni. La non osservanza delle regole indicate può causare considerevoli danni agli operatori, alla macchina ed ai particolari da lavorare. Ad alta velocità di rotazione ed avanzamento la forza centrifuga ed i carichi sull'utensile possono produrre gravi conseguenze.

Controllare il mandrino porta utensile ad intervalli regolari verificando che la concentricità sia entro i valori massimi ammessi e che l'utensile sia correttamente bloccato. La rottura dell'utensile può causare considerevoli danni. L'utensile utilizzato non deve superare il valore di sbilanciamento residuo specificato dal costruttore del mandrino. La lunghezza fuori pinza deve essere la minore possibile, lunghezze fuori pinza non necessarie per la lavorazione vanno evitate. Nel caso per effettuare la lavorazione sia necessario utilizzare utensili con elevata lunghezza fuori pinza è tassativo ridurre il carico radiale. Gli utensili CeraMill® in ceramica richiedono particolare attenzione, devono essere utilizzati con mandrini aventi elevatissima concentricità ed un ottima capacità di fissaggio. NON serrare gli utensili CeraMill®, vanno utilizzati con mandrini idraulici ad elevatissima precisione. In ogni caso la lunghezza fuori pinza deve essere in relazione con la lunghezza di serraggio del gambo.

La maggioranza dei costruttori di mandrini definiscono uno sbilanciamento residuo $G(\text{formalmente } Q) = 2.5$ o meglio.

Lo sbilanciamento residuo ammesso è calcolato dal momento, peso del rotore (utensile+mandrino) e velocità di lavoro.

$$U_{zul} = \frac{U \cdot M}{n} \cdot 9549$$

U = sbilanciamento ammesso rotore (mandrino+utensile) in gmm

G = momento

M = peso del rotore in Kg

N = velocità di lavoro del rotore in 1/mi

9549 = fattore costante derivante dalla conversione delle unità di misura

Esempi di calcolo:

Mandrino: ISO25 $U_{zul} = \frac{2,5 \cdot 0,135}{22.000} \cdot 9549 = 0,146gmm$

Utensile: 110SHAL05 $L_{zul} = \frac{U_{zul}}{\mu m} = 0,08\mu m \rightarrow \text{non utilizzabile}$

Possibili cause dello sbilanciamento del mandrino di fresatura:

- Sbilanciamento dell'elettromandrino
- Errore di concentricità dell'asse elettromandrino
- Utensile non correttamente fissato
- Errore di concentricità e posizionamento del mandrino portautensile
- Sbilanciamento del mandrino portautensile
- Errore di concentricità e sbilanciamento dell'utensile

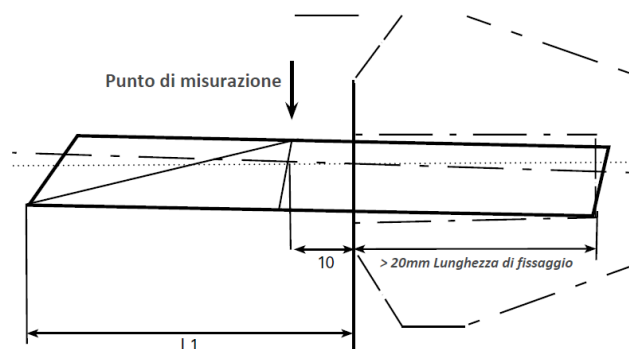
N.B. per raggiungere risultati di fresatura ottimali, mandrino, fissaggio, utensile e concentricità devono essere regolati in modo ottimale gli uni rispetto agli altri.

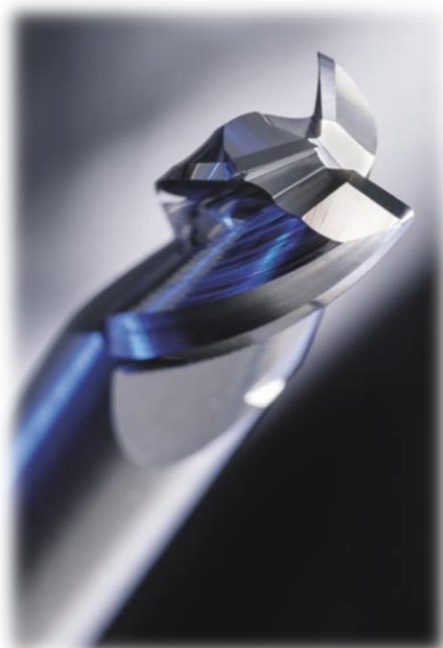
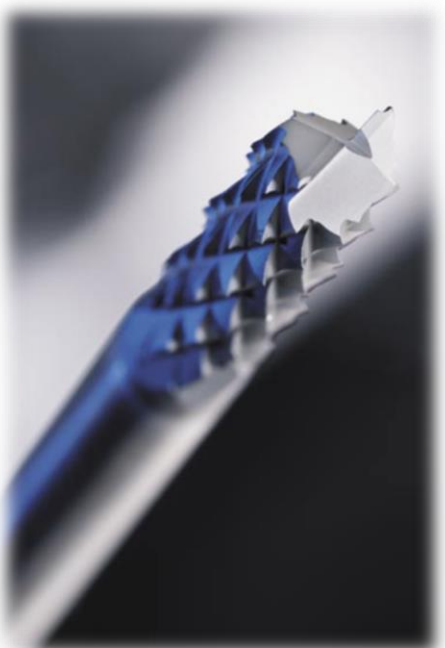
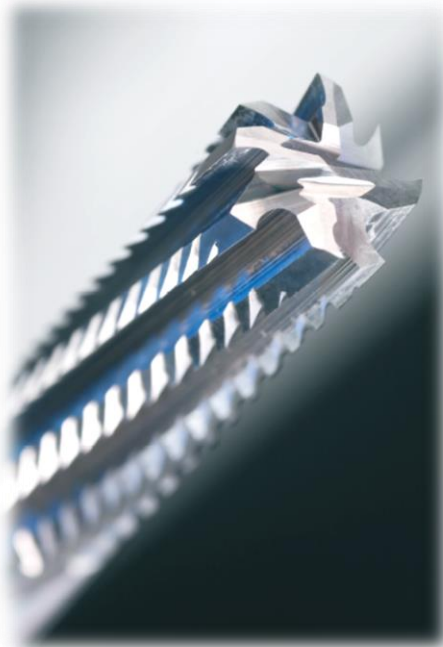
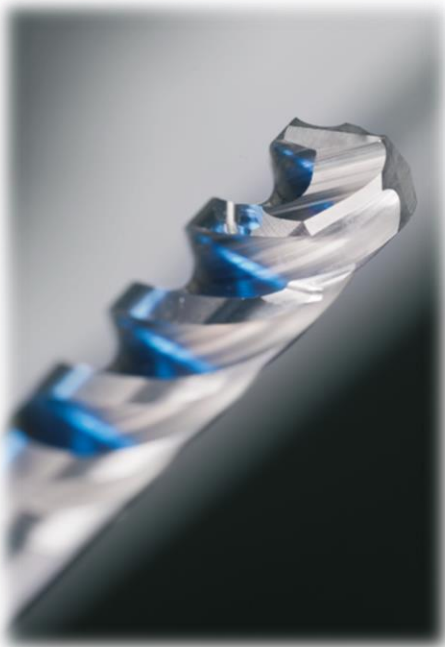
Effetti dell'errore di concentricità

Prestare massima attenzione alla concentricità quando si utilizzano utensili da taglio.

L'errore di concentricità misurato 10mm fuori pinza che risulta alla sommità dell'utensile in funzione della lunghezza totale fuori pinza.

L1	L1	L1	L1	L1	L1	L1
10mm	20mm	30mm	40mm	55mm	80mm	125mm
0.005	0.01	0.015	0.02	0.0275	0.04	0.0625
0.01	0.02	0.03	0.04	0.055	0.08	0.13
0.02	0.04	0.06	0.08	0.11	0.16	0.25
0.03	0.06	0.09	0.12	0.165	0.24	0.375
0.05	0.10	0.15	0.20	0.275	0.40	0.625
0.07	0.14	0.21	0.28	0.385	0.56	0.875
0.10	0.20	0.30	0.40	0.55	0.80	1.25
0.25	0.50	0.75	1.00	1.375	2.00	3.125
0.50	1.00	1.50	2.00	2.75	4.00	6.25





HUFSCHMIED

ZERSpanungSSYSTEME

UNIVERSAL-LINE

SHARP-LINE

Fräsen Per Plex®

FIBER-LINE

POWER BLADE

Cera mill®



PROTO-LINE

GRAPHIT-LINE



HARD-LINE

KUPFER-LINE

HUFSCHMIED