



VEICOLI



SETTORE  
AEROSPAZIALE



INGRANAGGI +  
CUSCINETTI



INDUSTRIA  
MECCANICA



ENERGIA EOLICA



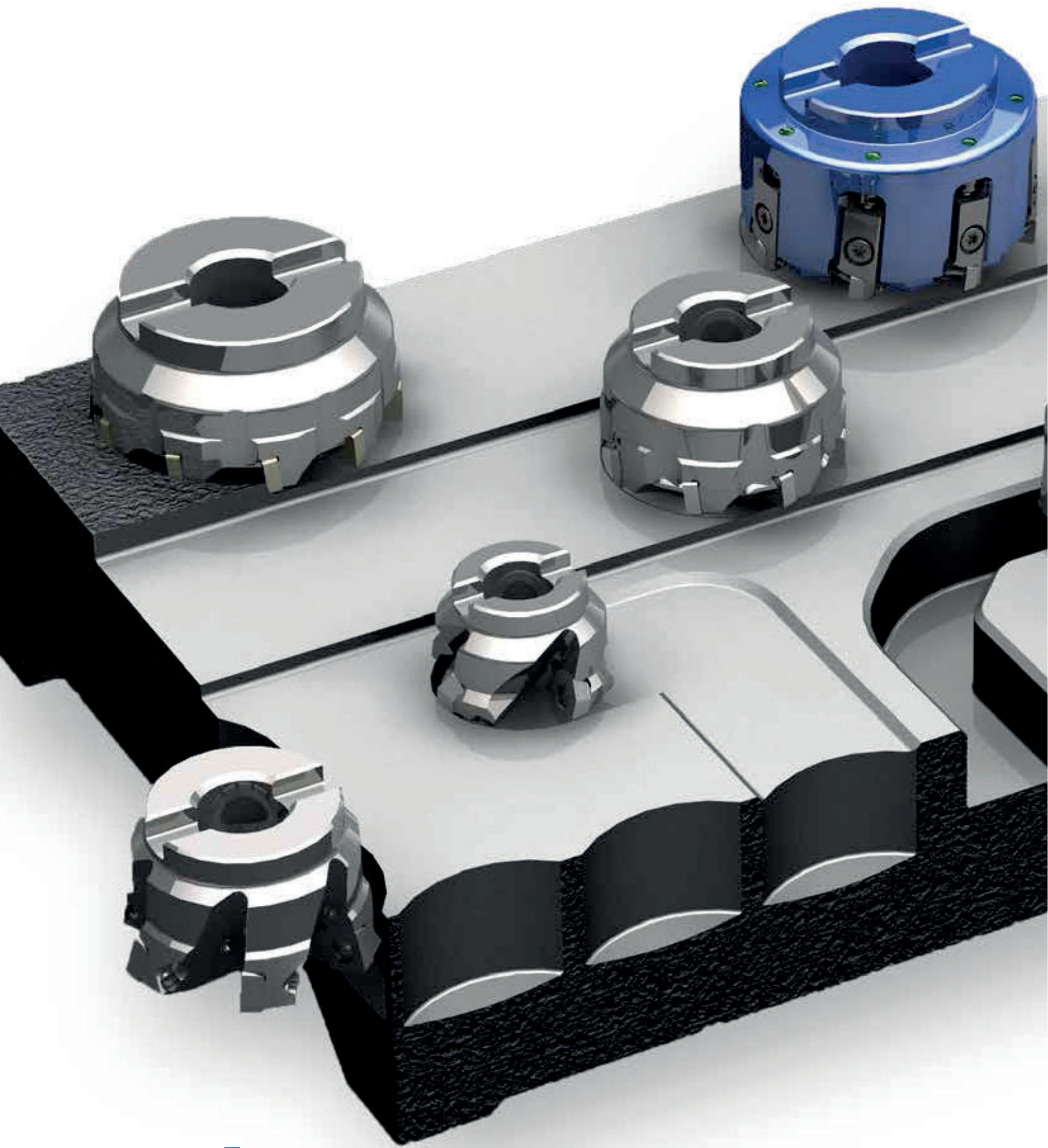
## UTENSILI PER FRESATURA SPK

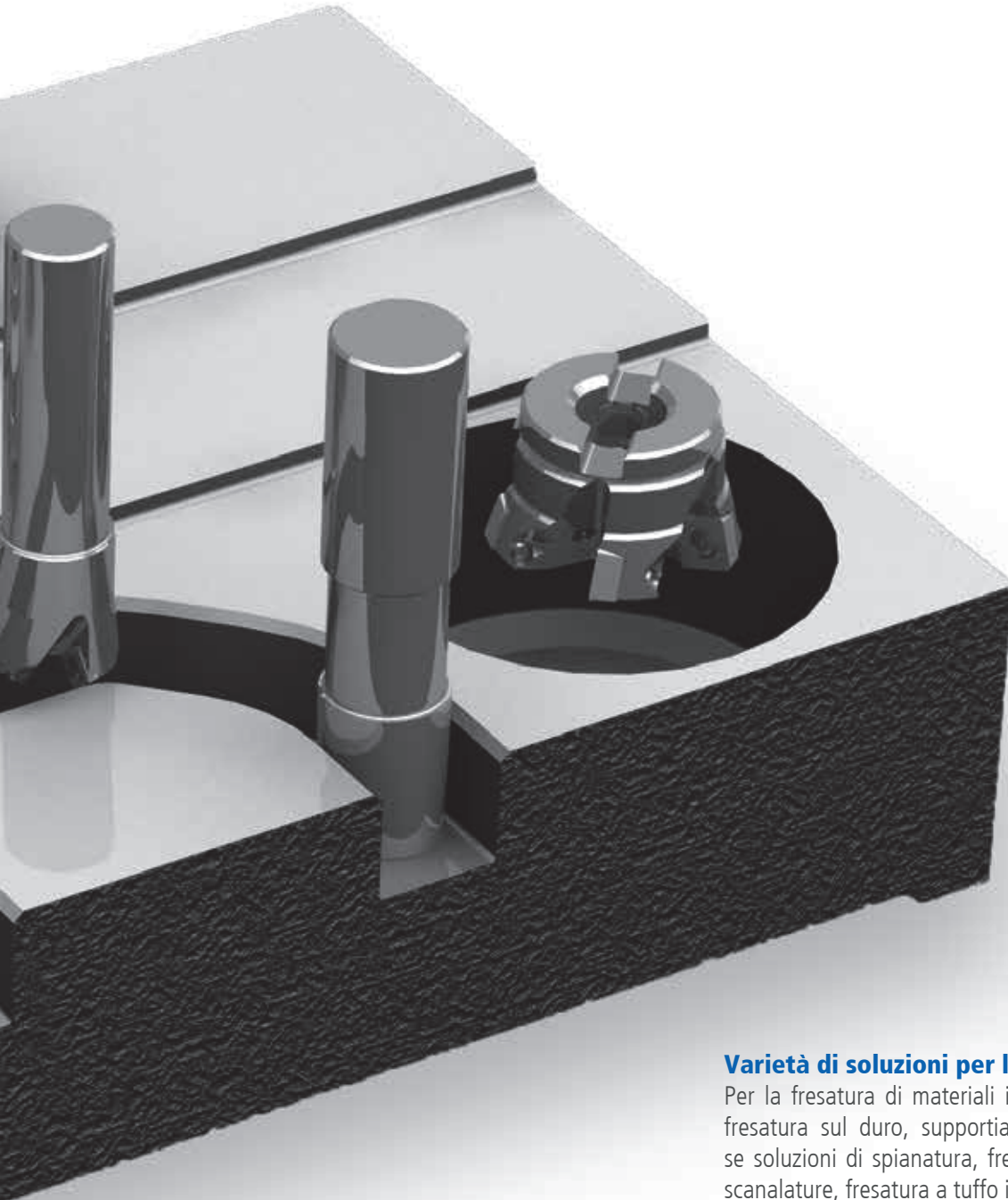
Più opzioni per la fresatura ad alte prestazioni





Materiali da taglio per fresatura .....	6
Dati identificativi e tabella delle applicazioni dei materiali da taglio per fresatura.....	7
Ambito di applicazione dei materiali da taglio per fresatura .....	8
Studio delle soluzioni ed esempi di applicazione.....	9 - 11
Sistema di identificazione SPK per utensili da fresatura.....	12 - 13
Panoramica degli utensili da fresatura e degli ambiti di applicazione.....	15 - 25
Utensili da fresatura per sgrossatura .....	27 - 65
Utensili da fresatura sul duro .....	30 - 33
Utensili da fresatura tangenziale.....	50
Utensili da fresatura per fresatura high-free, da foratura e circolare.....	64
Utensili da fresatura per finitura semplice .....	66 - 83
Istruzioni di regolazione .....	85 - 93
Inseri in ceramica per fresatura.....	96 - 108
Inseri in PcBN, full face, per fresatura .....	110 - 113
Inseri in PcBN, integrali, per fresatura.....	114 - 118
Inseri in Cermet per fresatura .....	120 - 125
Parametri di taglio consigliati .....	127 - 135
Tecnologia di applicazione.....	137 - 155
Tabelle confronto materiali .....	156
Dimensioni.....	158 - 158
Risoluzione dei problemi.....	159
Modulo di richiesta.....	160





### **Varietà di soluzioni per la fresatura**

Per la fresatura di materiali in ghisa e acciaio, nonché per la fresatura sul duro, supportiamo i nostri clienti con numerose soluzioni di spianatura, fresatura a spallamento retto e per scanalature, fresatura a tuffo in direzione Z, fresatura elicoidale/circolare e fresatura di profili. La progettazione delle frese e dei materiali da taglio consente la fresatura con parametri di taglio ad alte prestazioni, con velocità di taglio fino a 2000 m/min. Ai nostri clienti offriamo però anche frese e materiali da taglio per una superfinitura, Ra fino a 0,5 µm.

Il nostro CeramTec Solution Team vi supporta in tutto il mondo, anche in loco, nella progettazione dei vostri lavori di fresatura. Contattateci scrivendo a **[solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)**

## CERAMICA MISTA

La ceramica mista è un composito di ossido di alluminio e un materiale in titanio duro con eccellente resistenza all'usura ed elevata stabilità del tagliente anche alle alte temperature. Nella fresatura la ceramica mista si utilizza per la finitura e la superfinitura di componenti in ghisa.

**SH 2** ha una struttura submicronica estremamente omogenea. Ciò produce una migliore resistenza meccanica e termica e permette una finitura ad alta precisione dei taglienti. Questo tipo di ceramica mista è pertanto ideale per le applicazioni di finitura.

## CERAMICA DI NITRURO DI SILICIO E SiAlON

I nostri materiali da taglio devono far fronte alle esigenze più diverse nel contesto della fresatura: fresatura ad avanzamenti elevati, spianatura con notevoli variazioni nella dimensione dei pezzi, fino alla fresatura di una gamma di materiali di ghisa difficili da lavorare. Con la nostra gamma estesa di materiali da taglio siamo in grado di offrire la soluzione ottimale per i più svariati lavori di fresatura.

### SL 500

La qualità standard in ceramica al nitruro di silicio mostra i suoi punti di forza in una vasta gamma di applicazioni di sgrossatura e finitura di materiali GJL (GG), sia per il taglio continuo che interrotto.

### SL 808

La durezza ottimizzata e la resistenza all'usura di SL 808 assicurano delle vite tagliente più lunghe nei lavori di sgrossatura ad avanzamenti elevati per dente con parti in GJL (GG) e GJS (GGG).

### LKM 840

La straordinaria durezza unita all'eccellente resistenza all'usura rendono questa ceramica SiAlON ad alte prestazioni adatta per la sgrossatura di materiali GJL (GG), GJS (GGG)

e HRSA (superleghe ad alta temperatura). La sua resistenza all'usura consente un elevato volume di truciolo asportato per unità di tempo mantenendo al contempo un'eccellente affidabilità del processo.

### SL 850 C

Ceramica al nitruro di silicio rivestita con multistrato  $Al_2O_3$ . Fornisce alte prestazioni quando si fresano materiali come GJS e Si-GJS.

### SL 854 C

Il rivestimento multistrato TiN riduce l'usura e in modo significativo l'attrito tra il materiale da taglio e il materiale stesso. Ciò comporta una maggiore durata dell'utensile durante la fresatura di GJL (GG) e GJS (GGG).

### SL 858 C

La massima durezza e resistenza all'usura rendono il tipo rivestito con  $Al_2O_3$  uno specialista della sgrossatura ad alte prestazioni e della semifinitura di componenti in GJL (GG) e GJS (GGG).

## PCBN

I materiali da taglio ad alte prestazioni PCBN consentono una fresatura HPC affidabile di componenti in ghisa. Definiscono nuovi standard con il loro eccellente comportamento all'usura. Anche le loro prestazioni in termini di durezza a caldo, resistenza a compressione e stabilità chimica sono assolutamente convincenti.

### WBN 101

L'eccellente durezza e l'ottimo comportamento all'usura consentono valori di taglio elevati. Mostra i suoi punti di forza nella semifinitura e nella superfinitura dei pezzi GJL (GG).

### WBN 115

L'eccellente stabilità termica e la migliore durezza, insieme all'elevata stabilità dei taglienti e all'eccellente resistenza all'usura, danno come risultato un materiale da taglio

ideale per la sgrossatura, la finitura e la superfinitura dei materiali GJL (GG), nonché per la lavorazione di ghisa temprata.

### WXM 845

Questo materiale da taglio PcbN rivestito trova la sua applicazione nella fresatura sul duro. L'eccellente stabilità del tagliente e la notevole durezza conferiscono al materiale da taglio una straordinaria resistenza all'usura.

## CERMET

I cermet sono eccellenti per tutte le lavorazioni in cui è necessario rispettare un'elevata qualità della finitura superficiale e della stabilità dimensionale nonché tolleranze strette. Raggiungono una lunga durata con sezioni di truciolo piccole e medie e di dimensioni uniformi. Il loro campo di applicazione preferito è la finitura di precisione e la finitura di acciaio, metallo sinterizzato e ghisa sferoidale.

### SC 60

Questa varietà mostra i suoi punti di forza nella semifinitura di materiali in acciaio e ghisa, poiché ha una durezza relativamente più elevata.

### SC 7015

Questo tipo di cermet rivestito viene utilizzato nella fresatura di finitura di precisione di GJS (GGG), nonché in caso di acciai da trattamento e da costruzione.

## Tabella dati identificativi e applicazioni dei materiali da taglio di fresatura

	Grado SPK	ISO*	Gruppo materiale				Tipo di lavorazione			Campo di applicazione (DIN ISO 513)				
										01	10	20	30	40
<b>Applicazioni</b>			<b>P</b>	<b>K</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>M</b>	<b>G</b>					
<b>Ceramica mista</b>	SH 2	CM-K10	●	●	●		●	●	○					
<b>Ceramica al nitruro di silicio e SiAlON</b> <b>Rivestita</b>	SL 500	CN-K25-M		●			●	●	●					
	SL 808	CN-K30-M		●				●						
	LKM 840	CN-K25-M		●		●		●						
	SL 850 C	CC-K30-M		●				●						
	SL 854 C	CC-K25-M		●				●						
	SL 858 C	CC-K30-M		●				●						
<b>Cermet</b>	SC 60	HT-P25-M	●	○				●						
	SC 7015	HC-P20	●	●				●						
<b>PcBN</b>	WBN 101	BH-K25		●			●	●	●					
	WBN 115	BH-K20		●	○		●	●	●					
	WXM 845	BC-H10-M		○	●			●						

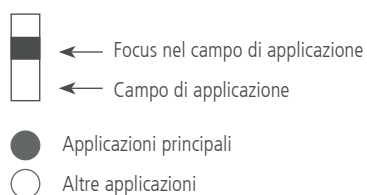
\*ISO: Gruppo applicazioni ISO

**Gruppo materiale:**

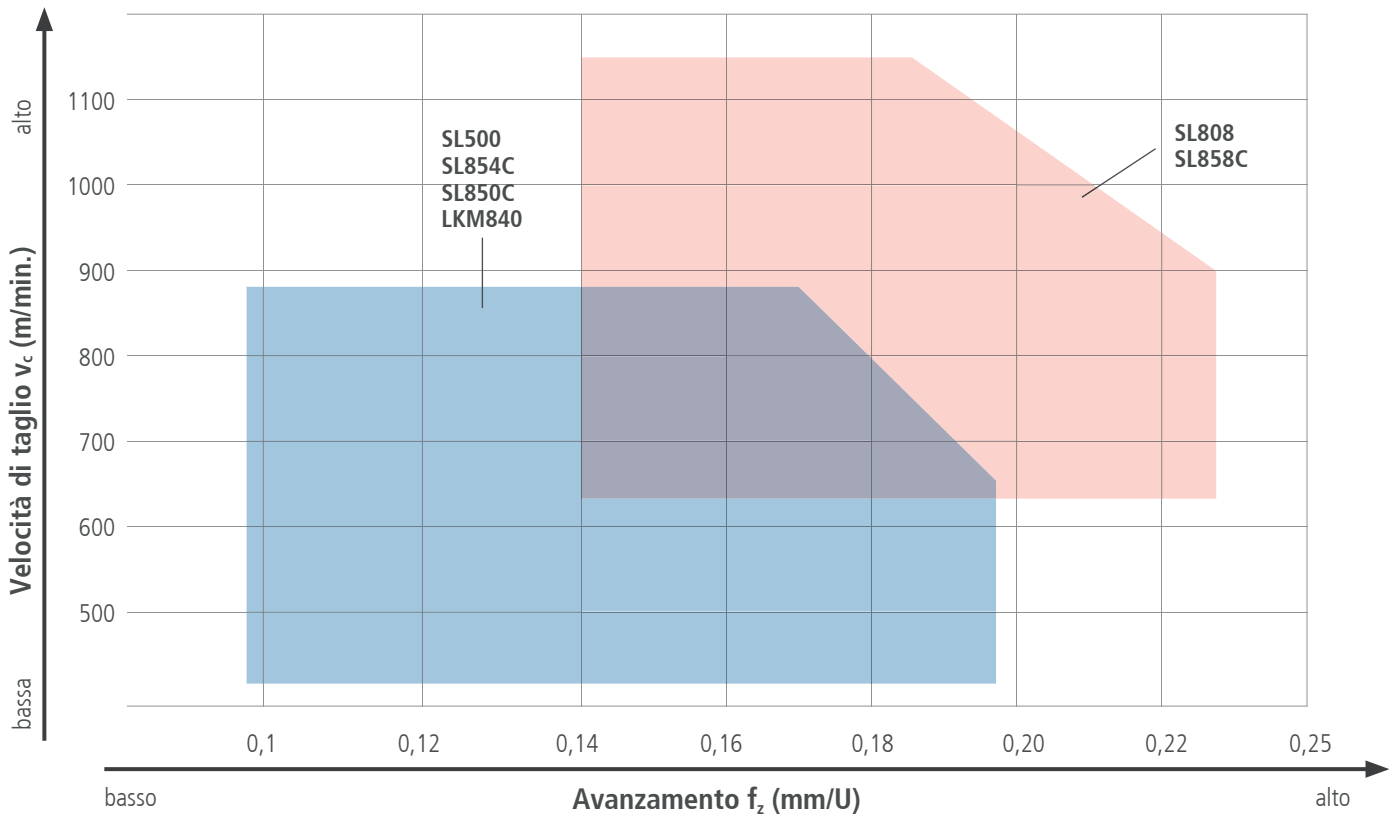
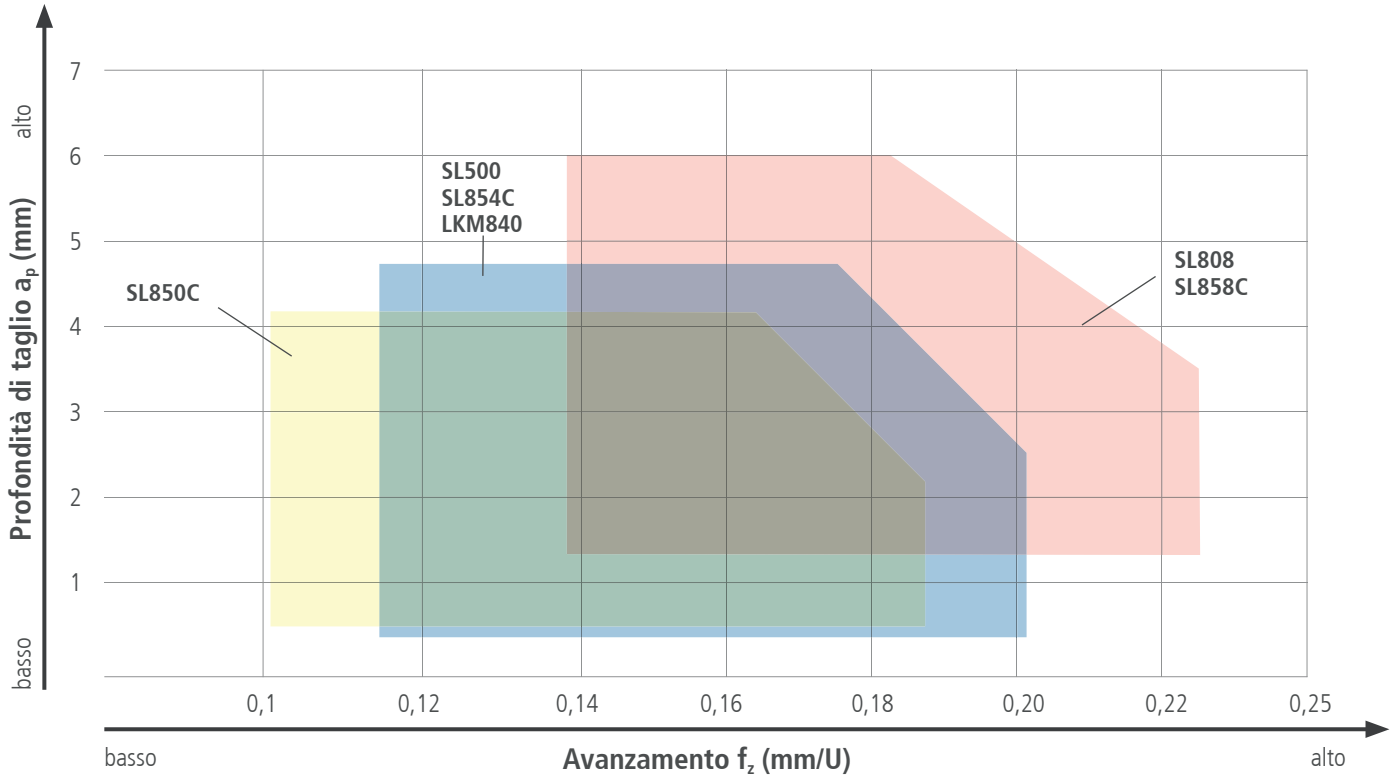
P = Acciaio  
 K = Ghisa  
 H = Materiali duri  
 S = Superleghe  
 (HRSA: superleghe resistenti al calore)

**Tipo di lavorazione:**

T = Tornitura  
 M = Fresatura  
 G = Scanalatura



## Ambiti di applicazione dei materiali da taglio per fresatura

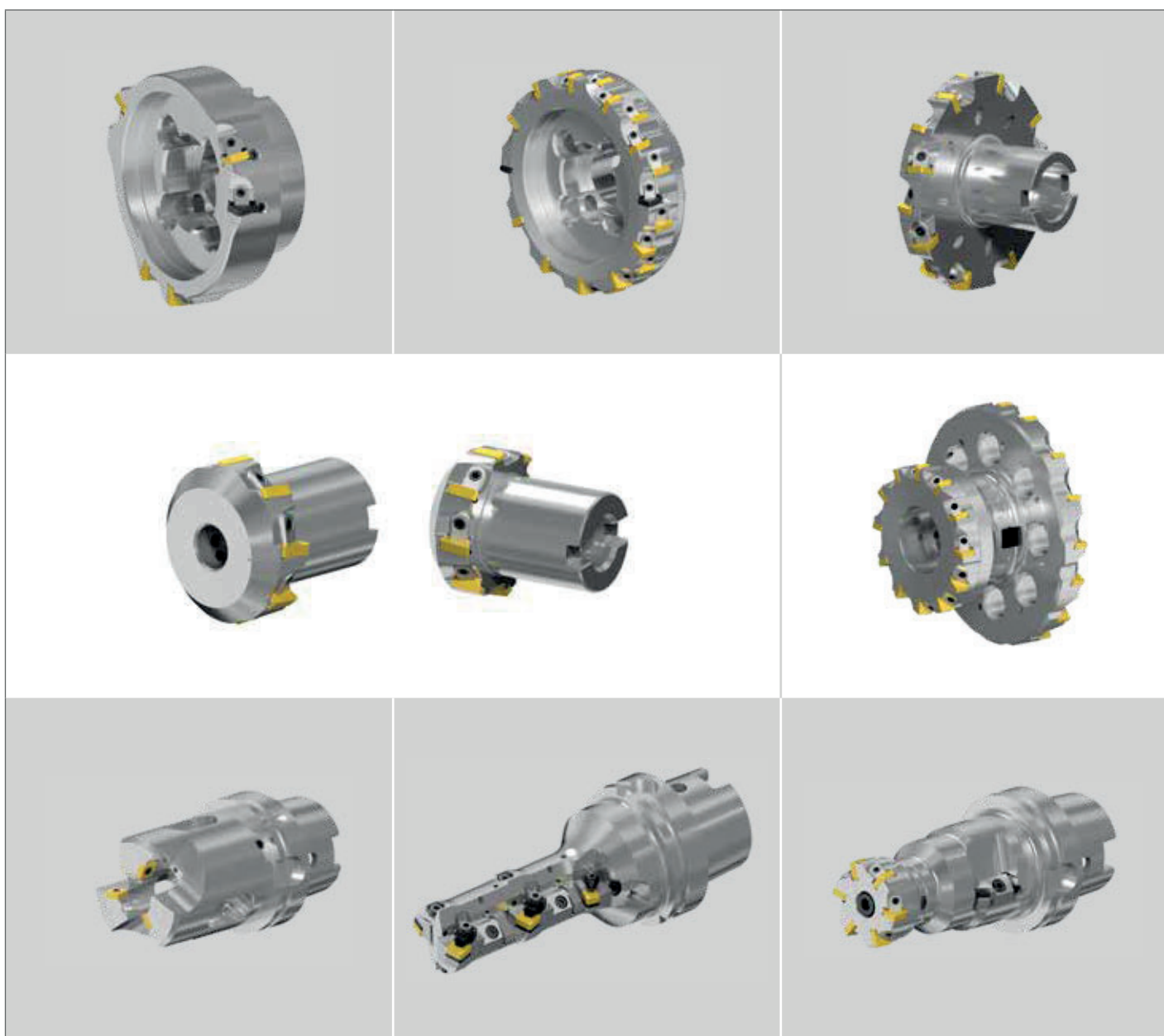




## SOLUTION TEAM

Se il lavoro di taglio non può essere effettuato con utensili standard, il nostro CeramTec Solution Team vi supporta nella progettazione completa dell'attività di lavorazione. A partire dalla definizione della struttura dell'utensile, dalla geometria del tagliente, dalla selezione del materiale di taglio fino alla specifica dei dati di taglio e al supporto applicativo in loco a livello mondiale.

La filosofia del Ceramtec Solution Team durante la progettazione è quella di utilizzare il maggior numero possibile di utensili standard e tutti gli utensili speciali necessari alla lavorazione, al fine di creare la migliore soluzione di asportazione per i nostri clienti, sia dal punto di vista tecnico che economico. Scriveteci a [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)



## Esempi di lavorazione

1) PFK-063-06TN1690R-AM  
TNCN 160412  
 $v_c = 800 \text{ m/min}$   
 $v_f = 4850 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,19 \text{ mm}$   
 $a_p = 3 - 5 \text{ mm}$

2) PFK-063-06SN1288R-AM  
SNGN 120412  
 $v_c = 800 \text{ m/min}$   
 $v_f = 4850 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,19 \text{ mm}$   
 $a_p = 3 \text{ mm}$

4) Utensile per foratura  
SNGX 150712  
 $v_c = 650 \text{ m/min}$   
 $v_f = 3065 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,4 \text{ mm}$   
 $a_p = 2 - 3 \text{ mm}$

3) PFK-100-10HN1047R-AM  
HNGX 100512  
 $v_c = 800 \text{ m/min}$   
 $v_f = 5100 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,2 \text{ mm}$   
 $a_p = 3 \text{ mm}$



**CORPO POMPA**

**SGROSSATURA GJL-250**

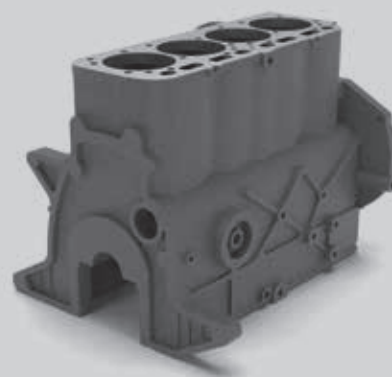
Fresa PFK-080-08HN1047R-AM  
 WSP: HNGX 100512 T01020 SL808  
 $V_c = 800 \text{ m/min}$   
 $V_f = 5100 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,2 \text{ mm}$   
 $a_p = 2,0 \text{ mm}$



**BLOCCO IDRAULICO**

**SGROSSATURA GJS-400**

Fresa PDK-125-12SN1288R-AM  
 WSP: SNGN 120408 T01020 SL858C  
 $V_c = 700 \text{ m/min}$   
 $V_f = 3850 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,18 \text{ mm}$   
 $a_p = 2,5 \text{ mm}$



**GOMITO**

**SGROSSATURA GHISASiMo**

Fresa PFK-080-08SN1288R-AM  
 WSP: SNGN 120412 T01020 SL850C  
 $V_c = 650 \text{ m/min}$   
 $V_f = 2700 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,13 \text{ mm}$   
 $a_p = 1,5 \text{ mm}$



**BLOCCO MOTORE**

**FINITURA GJL-250**

Fresa PPCM-250-180P0543R-AM  
 WSP: OPHN 050412 T01020 SL500  
 2x OPHN 050412 T-S-8XR300W9 WBN 115  
 $V_c = 900 \text{ m/min}$   
 $V_f = 3730 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,18 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,3 \text{ mm}$

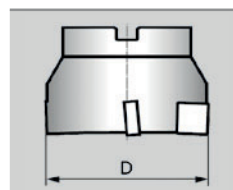
## Sistemi di identificazione SPK per utensili da fresatura

<b>B</b>	Fresa circolare/per foratura
<b>C</b>	Fresa per profilo
<b>E</b>	Fresa a spallamento retto
<b>P</b>	Fresa per spianatura
<b>S</b>	Fresa a disco
<b>T</b>	Fresa tangenziale

### Tipo di utensile

<b>C</b>	Cartuccia
<b>K</b>	Bloccaggio cuneo
<b>L</b>	Bloccaggio foro
<b>X</b>	Bloccaggio speciale

### Tipo di fissaggio



<b>020</b>	20 mm
<b>025</b>	25 mm
<b>032</b>	32 mm
...	...
<b>063</b>	63 mm
<b>080</b>	80 mm
<b>100</b>	100 mm
<b>125</b>	125 mm
...	...
<b>315</b>	315 mm
...	...

### Diametro fresa D

<b>T</b>	60°	
<b>W</b>	80°	
<b>S</b>	90°	
<b>H</b>	120°	
<b>O</b>	135°	
<b>R</b>	360°	

### Forma inserto

**P**

**F**

**L**

**-**

**080**

**-**

**08**

**S**

### Fissaggio inserto

<b>F</b>	Tutte le sedi inserto fisse
<b>E</b>	Tutte le sedi inserto regolabili
<b>M</b>	Alcune sedi inserto regolabili
<b>D</b>	Sede inserto doppia regolabile 90° fissa 88°
<b>P</b>	Tutte le sedi inserto regolabili con guida prismatica

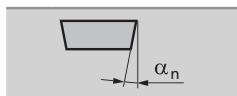
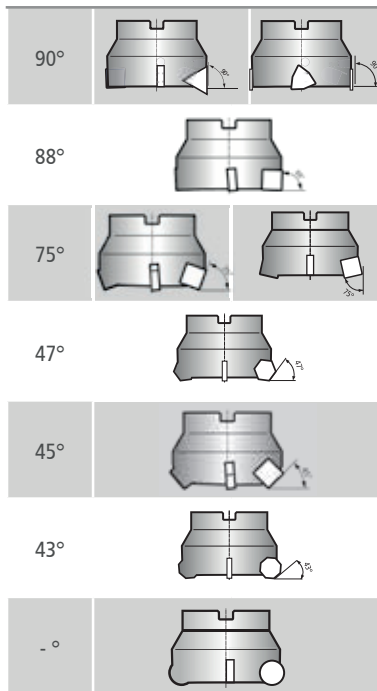
### Versioni

<b>-</b>	Standard
<b>S</b>	Fresa speciale
<b>M</b>	Equipaggiamento misto
<b>I</b>	Pollici

### Numero di denti z

<b>01</b>	1 dente
<b>02</b>	2 denti
<b>03</b>	3 denti
<b>04</b>	4 denti
...	...
<b>28</b>	28 denti
...	...





N	0°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°

Angolo di spoglia  $\alpha_n$

Angolo di regolazione  $K_r$

AM	Frese attacco metrico
AI	Frese attacco pollici
AJ	Frese attacco pollici Giappone
EM	Frese ad attacco filettato metrico
SM	Frese ad albero metrico

Porta fresa

**P 13 88 R - AM**

Dimensioni inserti

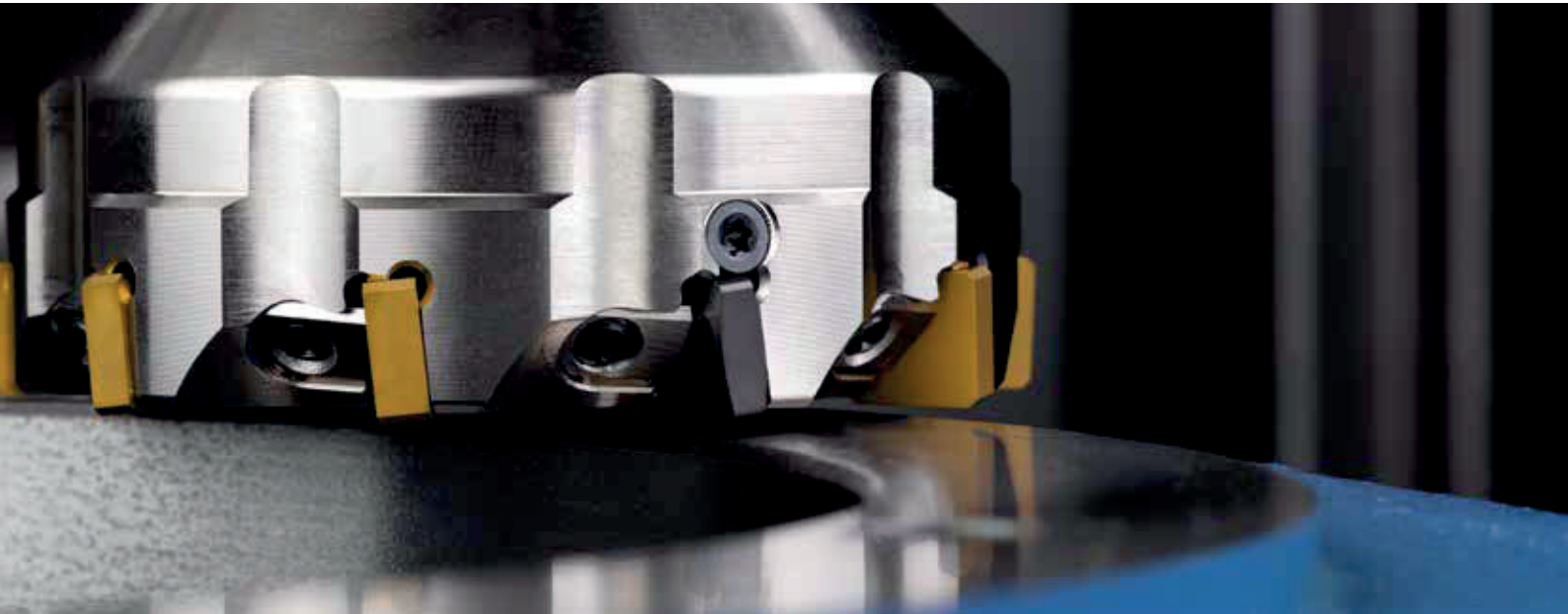
<b>H</b>	<b>O</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>W</b>
10 16,2	05 13,5	06 6,35	09 9,52	06 3,97	09 13,5
	06 16,5	09 9,52	12 12,7	09 5,56	
		12 12,07	13 13,5	11 6,35	
			15 15,88	16 9,52	
			16 16,5	22 12,70	
			19 19,05	27 15,88	
				33 19,05	

Direzione rotazione fresa

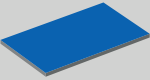
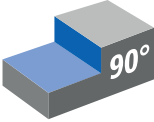
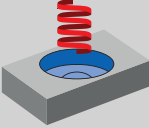
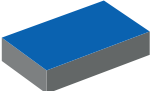
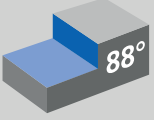
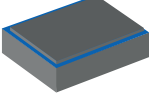


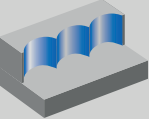
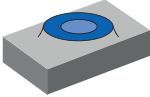

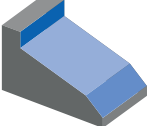
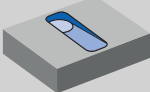

L	Sinistra
R	Destra

Design speciale

	Nessuno
CL	Raffreddamento interno tagliente
CV	Raffreddamento con tappo distributore





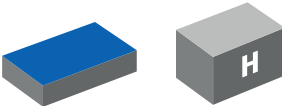
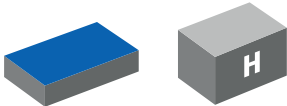
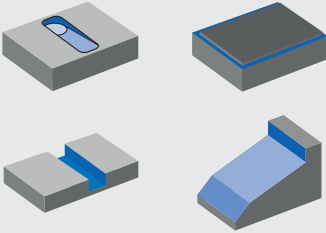
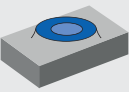
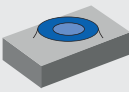





## Panoramica delle applicazioni

 <p>Fresatura per spianatura</p>	 <p>Fresatura a spallamento 90°</p>	 <p>Fresatura elicoidale</p>
 <p>Sgrossatura semplice</p>	 <p>Fresatura a spallamento 88°</p>	 <p>Rifilatura</p>
 <p>Fresatura per scanalature</p>	 <p>Fresatura ad avanzamento elevato</p>	 <p>Fresatura a tuffo</p>
 <p>Fresatura a iniezione</p>	 <p>Fresatura di leghe resistenti al calore</p>	 <p>Fresatura di spalle e smussi obliqui</p>
 <p>Fresatura in rampa</p>	 <p>Fresatura sul duro</p>	

# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni

## SGROSSATURA




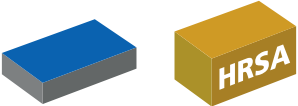
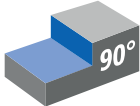
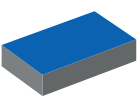
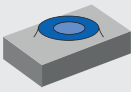
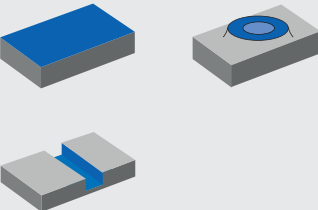



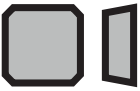
			
Tipo di fresa	<b>PFKRP</b>	<b>PFKRP12</b>	<b>PFKRN</b>
Pag.	28	30	32
Materiali	<b>K S</b>	<b>K H</b>	<b>K H</b>
Finitura superficiale	6.3/√	6.3/√	6.3/√
Ø area	20 - 40 mm*	50 - 100 mm*	50 - 100 mm*
a <sub>p</sub>	0,3 - 4,0 mm	0,5 - 2,0 mm	0,5 - 2,0 mm
Angolo di regolazione	-	-	-
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	X	X	X

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)



# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni




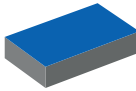
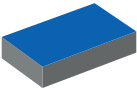
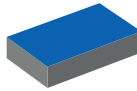
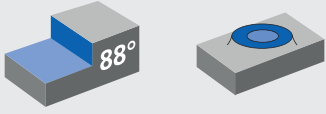
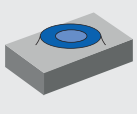
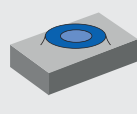



## SGROSSATURA

			
Tipo di fresa	<b>PFKSRN</b>	<b>PFK90TN</b>	<b>PFK88SD</b>
Pag.	34	36	38
Materiali	<b>K S</b>	<b>K S P</b>	<b>K S P</b>
Finitura superficiale	6.3/√	12.5/√ 6.3/√	12.5/√ 6.3/√
Ø area	50 - 100 mm*	50 - 160 mm*	50 - 125 mm*
a <sub>p</sub>	0,5 - 5,0 mm	0,5 - 1,0 mm	fino a 6,0 mm
Angolo di regolazione	-	90°	88°
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	X	X	X

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)

# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni




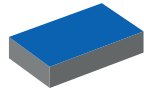
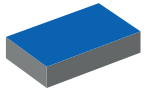
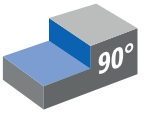
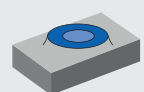
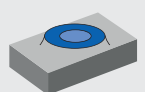




## SGROSSATURA

			
Tipo di fresa	<b>PFK88SN</b>	<b>PFK75SN</b>	<b>PFK45SN</b>
Pag.	40	42	44
Materiali	<b>K S P</b>	<b>K S P</b>	<b>K S P</b>
Finitura superficiale	12,5/ 6,3/	12,5/ 6,3/	12,5/ 6,3/
Ø area	40 - 160 mm*	50 - 160 mm*	50 - 160 mm*
a <sub>p</sub>	fino a 6,0 mm	fino a 6,0 mm	fino a 5,0 mm
Angolo di attacco	88°	75°	45°
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	X	X	X

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)

# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni




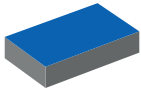
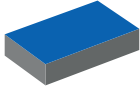
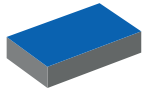
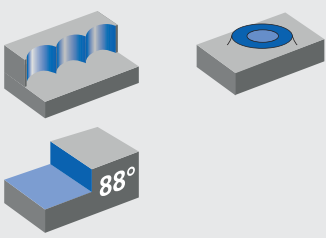
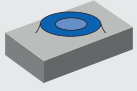
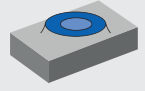

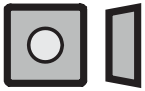
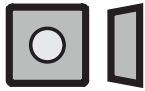
## SGROSSATURA

			
Tipo di fresa	<b>PFK47HD</b>	<b>PFK47HN</b>	<b>TFL90WP</b>
Pag.	46	48	50
Materiali	<b>K S P</b>	<b>K S P</b>	<b>K</b>
Finitura superficiale	12,5/ 6,3/	12,5/ 6,3/	6,3/
Ø area	80 - 160 mm*	80 - 160 mm*	63 - 160 mm*
a <sub>p</sub>	fino a 5,5 mm	fino a 5,0 mm	fino a 5,0 mm
Angolo di regolazione	47°	47°	90°
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	X	X	X

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)

# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni










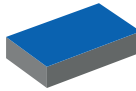
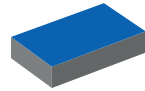
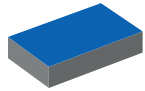
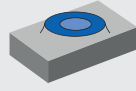
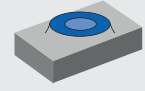
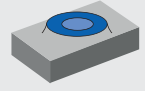



## SGROSSATURA

			
Tipo di fresa	<b>PFL88SP</b>	<b>PFL75SP</b>	<b>PFL45SP</b>
Pag.	52	54	56
Materiali	<b>K S</b>		<b>K S</b>
Finitura superficiale	12.5/ 6.3/	12.5/ 6.3/	12.5/ 6.3/
Ø area	63 - 200 mm*	50 - 200 mm*	50 - 200 mm*
a <sub>p</sub>	fino a 5,0 mm	fino a 5,0 mm	fino a 5,0 mm
Angolo di regolazione	88°	75°	45°
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	X	X	X

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)

# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni



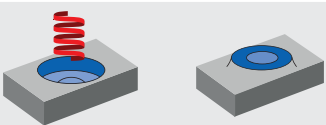
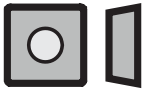
## SGROSSATURA

			
Tipo di fresa	<b>PFL43OP</b>	<b>PFL43OE</b>	<b>PFL43ON</b>
Pag.	58	60	62
Materiali	<b>K S</b>	<b>K S</b>	<b>K S</b>
Finitura superficiale	12.5/  6.3/ 	12.5/  6.3/ 	12.5/  6.3/ 
Ø area	50 - 200 mm*	50 - 200 mm*	63 - 160 mm*
a <sub>p</sub>	fino a 4,0 mm	fino a 4,0 mm	fino a 4,0 mm
Angolo di regolazione	43°	43°	43°
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	X	X	X

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)

# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni


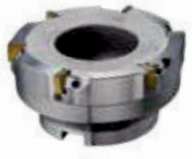

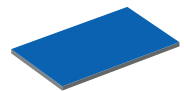
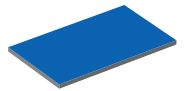
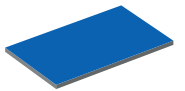
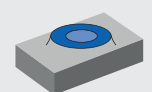
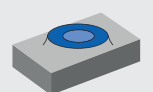
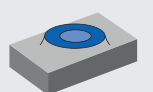



## SGROSSATURA

	
Tipo di fresa	<b>BFL75SX</b>
Pag.	64
Materiali	<b>K S</b>
Finitura superficiale	12.5/▽ 6.3/▽
Ø area	63 - 100 mm*
a <sub>p</sub>	fino a 2,0 mm
Angolo di regolazione	-
Applicazioni principali	
Altre applicazioni	
Inserti	
Sede inserto regolabile	X

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)

# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni




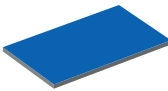
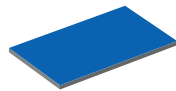
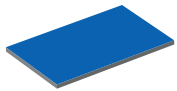
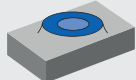
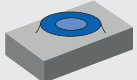
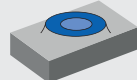



## FINITURA

			
Tipo di fresa	<b>PMK88SN</b>	<b>PMKS88SN</b>	<b>PDK88SN</b>
Pag.	66	68	70
Materiali	<b>K S P</b>	<b>K S P</b>	<b>K S P</b>
Finitura superficiale	6.3 / 3.2 / 0.8 / $\nabla$	6.3 / 3.2 / 0.8 / $\nabla$	3.2 / 0.8 / $\nabla$
$\varnothing$ area	63 - 250 mm*	63 - 160 mm*	63 - 250 mm*
$a_p$	0,5 - 1,0 mm	0,5 - 1,0 mm	0,5 - 1,0 mm
Angolo di regolazione	88°	88°	88°
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	✓	✓	✓

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)

# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni

## FINITURA







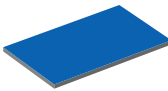
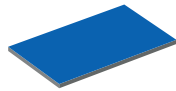
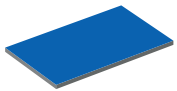
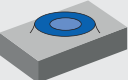
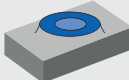



			
Tipo di fresa	<b>PEK88SN</b>	<b>PMC43OP</b>	<b>PMCM43OP</b>
Pag.	72	74	76
materiali	<b>K S P</b>	<b>K S P</b>	<b>K S P</b>
Finitura superficiale	6.3 / 3.2 / 0.8 / $\nabla$	3.2 / 1.6 / $\nabla$	3.2 / 0.8 / $\nabla$
Ø area	50 - 250 mm*	100 - 250 mm*	100 - 250 mm*
a <sub>p</sub>	0,5 - 1,0 mm	0,2 - 0,8 mm	0,2 - 0,8 mm
Angolo di regolazione	88°	43°	43°/90°
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	✓	✓	✓

\* ulteriori dimensioni della fresa su richiesta a: [solutionteam@ceramtec.de](mailto:solutionteam@ceramtec.de)



# Panoramica degli utensili per fresatura e delle applicazioni

## FINITURA

			
Tipo di fresa	<b>PPC88SP</b>	<b>PPCM88SP</b>	<b>MFS88SN</b>
Pag.	78	80	82
materiali	<b>K S</b>	<b>K S</b>	<b>K S P</b>
Finitura superficiale	3.2 / 0.8 / 	3.2 / 0.5 / 	6.3 / 3.2 / 0.8 / 
Ø area	80 - 315 mm*	80 - 315 mm*	80 - 250 mm*
a <sub>p</sub>	0,2 - 0,8 mm	0,2 - 0,8 mm	0,1 - 1,0 mm
Angolo di regolazione	88°	88° / 90°	88°
Applicazioni principali			
Altre applicazioni			
Inserti			
Sede inserto regolabile	✓	✓	✓





# Frese ad attacco filettato

## PFKRP

Sgrossatura

6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 500 - 1200 \text{ m/min}$

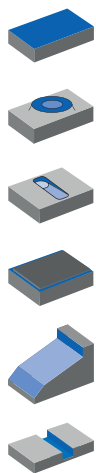
$f_z = 0,15 - 0,30 \text{ mm}$

$a_p$  per  $\varnothing 20 \text{ mm} = 0,3 - 2,5 \text{ mm}$

$a_p$  per  $\varnothing \geq 25 \text{ mm} = 0,3 - 4,0 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +5^\circ$

Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -5^\circ$



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-020-03RP0600R-EMCL	771.30.000.51	20	3	-	30	30000
PFK-025-03RP0900R-EMCL	771.30.000.61	25	3	-	35	23000
PFK-032-04RP0900R-EMCL	771.30.000.71	32	4	-	40	23000
PFK-040-05RP0900R-EMCL	771.30.000.81	40	5	-	40	8000

Per frese PFK RP con  $\varnothing = 20 \text{ mm}$



Per frese PFK RP con  $\varnothing = 25 - 40 \text{ mm}$



INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K														H	S	P	N. RIF. SPK										
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV															
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO	
RPGN 06 03 T00520	RPGN 06 03 00 T00520	LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇										◆		23.42.334.03.2
RPGN 09 04 T00520	RPGN 09 04 00 T00520	LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇										◆		23.42.054.03.2

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura **PFKRP12**

Fresatura sul  
duro

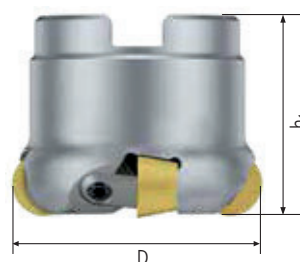
6.3



Componenti stabili

$v_c = 150 - 300 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,15 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,50 - 2 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = 5^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -5^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



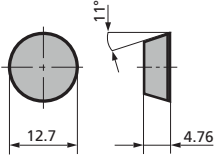
Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-050-05RP1200R-AM	771.00.167.21	50	5	-	40	18000
PFK-063-06RP1200R-AM	771.00.167.31	63	6	-	40	13000
PFK-080-08RP1200R-AM	771.00.167.41	80	8	-	50	10000
PFK-100-10RP1200R-AM	771.00.167.51	100	10	-	50	8000

Per frese PFK RN con  $\varnothing = 50 \text{ mm}$



Per frese PFK RN con  $\varnothing = 63 - 100 \text{ mm}$



INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
<b>RPCN 12 04 .. S</b> 	RPCN 120400 S01025	WXM 845	◆	◆	◆	◆																				◆	◆	◆			44.80.060.46.1
		WXM 848	◆	◆	◆	◆																					◆	◆	◆		

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura **PFKRN**

Fresatura sul  
duro

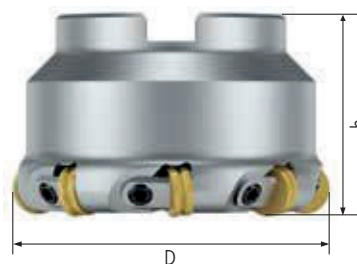
6.3



Componenti stabili

$v_c = 150 - 300 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,15 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,50 - 2 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -12^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-050-05RN1200R-AM	771.00.069.21	50	5	-	40	18000
PFK-063-06RN1200R-AM	771.00.069.31	63	6	-	40	13000
PFK-080-08RN1200R-AM	771.00.069.41	80	8	-	50	10000
PFK-100-10RN1200R-AM	771.00.069.51	100	10	-	50	8000

Per frese PFK RN con  $\varnothing = 50 \text{ mm}$

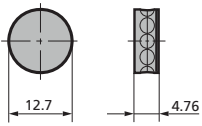


Per frese PFK RN con  $\varnothing = 63 - 100 \text{ mm}$





INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
RNCX 1204 .. S	RNCX 120400 S01025	WXM 845	◆	◆	◆	◆	◆																			◆	◆	◆			14.48.057.46.1
		WXM 848	◆	◆	◆	◆	◆																				◆	◆	◆		



Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura **PFKSRN**

Sgrossatura

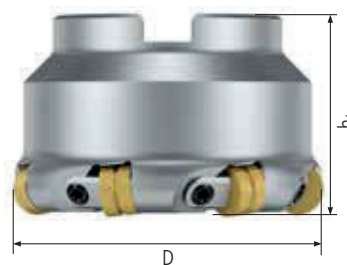
6.3



Componenti stabili

$v_c = 500 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,15 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,50 - 5 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -12^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



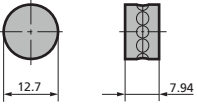
Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFKS-050-04RN1200R-AM	771.00.068.21	50	4	-	40	18000
PFKS-063-05RN1200R-AM	771.00.068.31	63	5	-	40	13000
PFKS-080-07RN1200R-AM	771.00.068.41	80	7	-	50	10000
PFKS-100-09RN1200R-AM	771.00.068.51	100	9	-	50	8000

Per frese PFKS RN con  $\varnothing = 50 \text{ mm}$



Per frese PFKS RN con  $\varnothing = 63 - 100 \text{ mm}$



INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																	
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO	
RNCX 1207 .. T 	RNCX 120700 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆	◆	◆								◆	17.40.196.20.1
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆										◆	23.40.196.20.2

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura **PFK90TN**

Sgrossatura

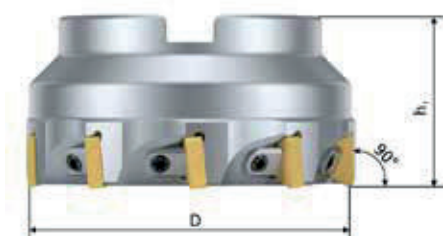
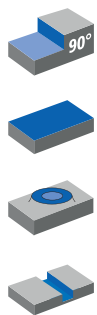
12.5/6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,16 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 6,0 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
Angolo di spoglia radiale  $\gamma_r = -10^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-050-05TN1690R-AM	771.00.042.23	50	5	-	40	18000
PFK-063-06TN1690R-AM	771.00.042.33	63	6	-	40	13000
PFK-080-08TN1690R-AM	771.00.042.43	80	8	-	50	10000
PFK-100-10TN1690R-AM	771.00.042.53	100	10	-	50	8000
PFK-125-12TN1690R-AM	771.00.042.63	125	12	-	63	6000
PFK-160-16TN1690R-AM	771.00.042.73	160	16	-	63	5000

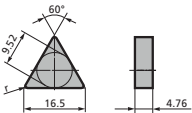
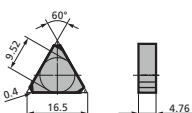
Per frase PFK90TN con  $\varnothing = 50 \text{ mm}$

Coppia di serraggio 3,5 Nm		Chiave Torx ISR10	Impugnatura a T
70.91.55.677.0	70.91.50.328.0	70.91.55.707.0	70.91.55.706.0

Per frase PFK90TN con  $\varnothing = 63 - 160 \text{ mm}$

Coppia di serraggio 5 Nm		Chiave Torx ISR15	Impugnatura a T
70.91.55.547.0	70.91.50.354.0	70.91.55.708.0	70.91.55.706.0

# Inserti per PFK90TN

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K														H	S	P	N. RIF. SPK											
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV		ACCAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA		HSRA	ACCAIO									
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500							
<b>TNCN 1604 .. T</b> 	TNCN 160404 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.190.20.1		
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.190.20.9	
	TNCN 160408 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.191.20.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.191.20.9
<b>TNCN 160412 T01020</b>		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.192.20.1		
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.192.20.9	
<b>TNCN 1604 PC T</b> 	TNCN 1604 PC T	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.189.20.1		

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura **PFK88SD**

Sgrossatura

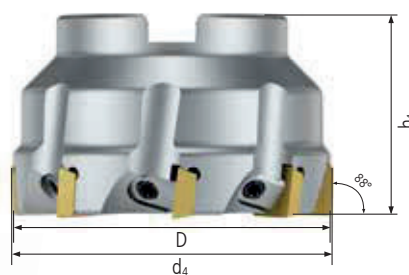
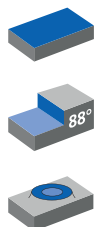
12.5/ 6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 6 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_s = +7^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = +3^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-050-05SD1288R-AM	771.00.013.22	50	5	51	40	18000
PFK-063-06SD1288R-AM	771.00.013.32	63	6	64	40	13000
PFK-080-08SD1288R-AM	771.00.013.42	80	8	81	50	10000
PFK-100-10SD1288R-AM	771.00.013.52	100	10	101	50	8000
PFK-125-12SD1288R-AM	771.00.013.62	125	12	126	63	8000



# Inserti per **PFK88SD**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
	SDCN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆											◇	◇													36.12.340.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇																				17.12.340.20.0
	SDCN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆											◇	◇													36.12.341.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇																				17.12.341.20.0

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura **PFK88SN**

**Sgrossatura**

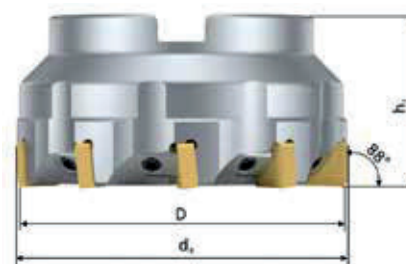
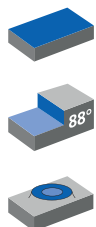
12,5/6,3



Componenti stabili

$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 6 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset = \text{da } -7^\circ \text{ a } -12^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-040-04SN0988R-AM	771.00.030.12	40	4	41	40	23000
PFK-050-05SN1288R-AM	771.00.030.22	50	5	51	40	18000
PFK-063-06SN1288R-AM	771.00.030.32	63	6	64	40	13000
PFK-080-08SN1288R-AM	771.00.030.42	80	8	81	50	10000
PFK-100-10SN1288R-AM	771.00.030.52	100	10	101	50	8000
PFK-125-12SN1288R-AM	771.00.030.62	125	12	126	63	8000
PFK-160-15SN1288R-AM	771.00.030.72	160	15	161	63	6000

Per frese PFK88SN con  $\emptyset = 40 - 50 \text{ mm}$



Per frese PFK88SN con  $\emptyset = 63 - 160 \text{ mm}$





INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK														
			GJL				GJS				ADI	SI GJS	GJV				GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA		HRSA	ACCIAIO												
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HRSA	ACCIAIO				
<b>SNCN 0904 .. T</b> 	SNCN 090404 T00520	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇													17.10.454.03.1		
	<b>SNCN 0904 ZN T</b> 	SNCN 0904 ZN T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇												36.10.445.03.0		
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇													17.10.445.03.1		
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆								
<b>SNGN 0904 .. T</b> 	SNGN 090408 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆					◇	◇														17.10.049.20.1		
	<b>SNGN 090404 T - 88Z150</b> 	SNGN 090404 T - 88Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆					◇	◇														17.10.490.20.1	
SNGN 090404 T01020 - S88Z150		WBN 115																													12.12.093.20.0		
<b>SNCN 1204 .. T</b> 	SNCN 120404 T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇														36.10.431.03.0		
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇														17.10.431.03.1	
		SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							21.10.431.03.1	
<b>SNGN 1204 .. T</b> 	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇														36.10.009.20.1		
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇														17.10.009.20.1	
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆								15.10.009.20.2	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆								17.10.009.20.9
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇											◆			23.10.009.20.2	
		SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇														36.10.058.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇														17.10.058.20.1	
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆								15.10.009.20.2	
	SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆								17.10.009.20.9	
	SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆								17.10.058.20.9	
	LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇											◆				23.10.058.20.2	
<b>SNCN 1204 ZN T</b> 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇														36.10.409.03.0		
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇														17.10.409.03.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆								17.10.409.03.9	
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇										◆				23.10.409.03.2	

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color:red">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="color:black">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="color:blue">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="color:blue">■</span> Acciaio	Applicazione principale <span style="color:red">◆</span>	Applicazione secondaria <span style="color:blue">◇</span>
---	--	---	--	--	---

# Fresa per spianatura

## PFK75SN

Sgrossatura

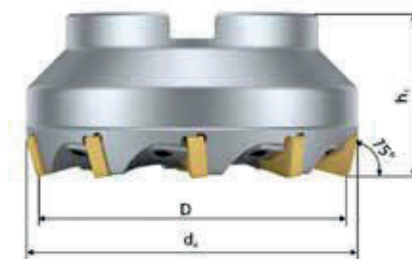
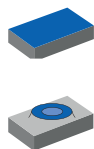
12.5/6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 6 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -10^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-050-05SN1275R-AM	771.00.031.22	50	5	56	40	18000
PFK-063-06SN1275R-AM	771.00.031.32	63	6	69	40	13000
PFK-080-08SN1275R-AM	771.00.031.42	80	8	86	50	10000
PFK-100-10SN1275R-AM	771.00.031.52	100	10	106	50	8000
PFK-125-12SN1275R-AM	771.00.031.62	125	12	131	63	8000
PFK-160-15SN1275R-AM	771.00.031.72	160	15	166	63	6000

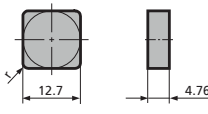
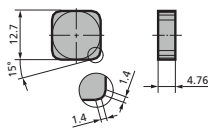
Per frese PFK75SN con  $\varnothing = 50 \text{ mm}$



Per frese PFK75SN con  $\varnothing = 63 - 160 \text{ mm}$



# Inserti per PFK75SN

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK													
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV			GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HRSA		ACCIAIO												
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HRSA	ACCIAIO			
<b>SNGN 1204 .. T</b> 	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◆	◆													36.10.009.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆													17.10.009.20.1	
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							15.10.009.20.2	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							17.10.009.20.2
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆									◆			23.10.409.03.2	
		SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◆	◆	◆											36.10.058.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							17.10.058.20.1	
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							15.10.009.20.2	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							17.10.009.20.9
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆									◆			23.10.058.20.2	
<b>SNGN 1204 EN T</b> 	SNGN 1204EN T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◆	◆												36.10.261.20.0		

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura

## PFK45SN

Sgrossatura

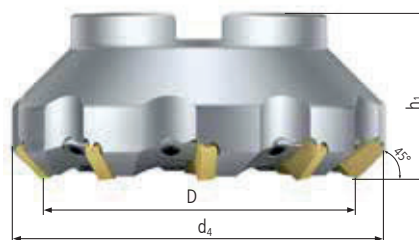
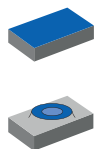
12.5  
6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 5 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -12^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-050-05SN1245R-AM	771.00.032.22	50	5	65	40	18000
PFK-063-06SN1245R-AM	771.00.032.32	63	6	78	40	13000
PFK-080-08SN1245R-AM	771.00.032.42	80	8	95	50	10000
PFK-100-10SN1245R-AM	771.00.032.52	100	10	115	50	8000
PFK-125-12SN1245R-AM	771.00.032.62	125	12	140	63	8000
PFK-160-15SN1245R-AM	771.00.032.72	160	15	175	63	6000

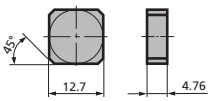
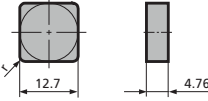
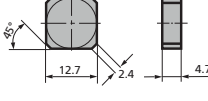
Per frese PFK45SN con  $\varnothing = 50 \text{ mm}$



Per frese con PFK45SN  $\varnothing = 63 - 160 \text{ mm}$



# Inserti per PFK45SN

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK										
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV			ACCAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA		HSRA	ACCIAIO								
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500					
	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇											36.10.409.03.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇										17.10.409.03.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			17.10.409.03.9
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇								◆		23.10.409.03.2
	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆									◇	◇	◇										36.10.058.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇										17.10.058.20.1
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆										15.10.058.20.2
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			36.10.058.20.9
	LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇							◆		23.10.058.20.2	
	SNGN 1204 AN T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆									◇	◇	◇										36.10.232.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇										17.10.232.20.1

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura

## PFK47HD

Sgrossatura

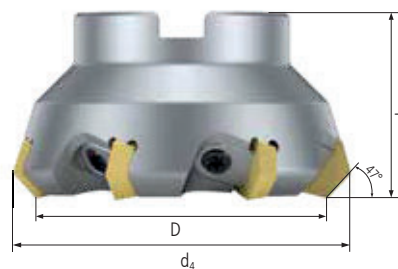
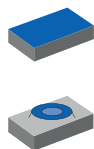
12.5/6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 500 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,12 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 5,0 \text{ mm}$

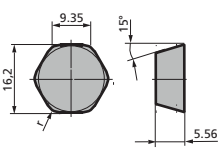
Angolo di taglio assiale  $\gamma_s = +7^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = +3^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-080-07HD1047R-AM	771.00.061.45	80	7	92,5	40	18000
PFK-100-09HD1047R-AM	771.00.061.55	100	9	112,5	40	13000
PFK-125-11HD1047R-AM	771.00.061.65	125	11	137,5	50	10000
PFK-160-14HD1047R-AM	771.00.061.75	160	14	172,5	50	8000



# Inserti per PFK47HD

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
	HDGX 100512 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇													17.62.014.20.1
	HDGX 100512 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇													17.62.014.52.1

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura

## **PFK47HN**

Sgrossatura

12.5/  $\nabla$  6.3/  $\nabla$

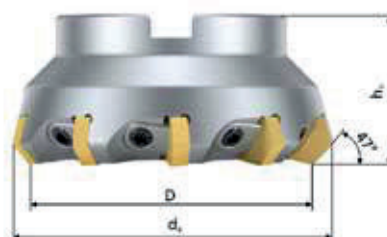
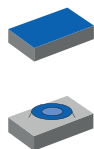


Componenti stabili / labili



$v_c = 600 - 1200$  m/min  
 $f_z = 0,14 - 0,30$  mm  
 $a_p =$  fino a 5 mm

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -10^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030

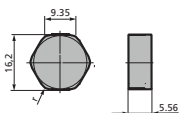
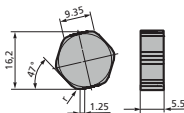


Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFK-080-08HN1047R-AM	771.00.049.45	80	8	92,5	50	10000
PFK-100-10HN1047R-AM	771.00.049.55	100	10	112,5	50	8000
PFK-125-12HN1047R-AM	771.00.049.65	125	12	137,5	63	6000
PFK-160-16HN1047R-AM	771.00.049.75	160	16	172,5	63	5000





# Inserti per PFK47HN

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																	
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO	
<b>HNGX 1005 .. T</b> 	HNGX 100512 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇												36.60.123.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇												17.60.123.20.1
	HNGX 100516 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆																							36.60.124.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇												17.60.124.20.1
<b>HNGX 100516 T - 47Z125</b> 	HNGX 100516 T01020 - 47Z125	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇												36.60.120.20.0
	HNGX 100516 T03020 - 47Z125	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇												17.60.120.23.1

Gruppo applicazioni ISO

**K** ■ Ghisa

**H** ■ Materiali duri

**S** ■ HSRA

**P** ■ Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa tangenziale **TFL90WP**

Sgrossatura

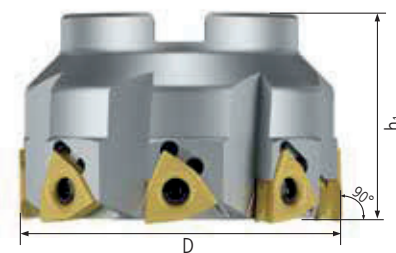
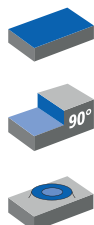
12.5/ 6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,12 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 4 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +4^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset = \text{da } -3^\circ \text{ a } -12^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
TFL-063-06WP0990R-AM	771.00.164.36	63	6	63	40	13000
TFL-080-08WP0990R-AM	771.00.164.46	80	8	80	50	10000
TFL-100-10WP0990R-AM	771.00.164.56	100	10	100	50	8000
TFL-125-12WP0990R-AM	771.00.164.66	125	12	125	63	8000
TFL-160-16WP0990R-AM	771.00.164.76	160	16	160	63	6000

Coppia di serraggio 5 Nm



70.91.50.938.0

Chiave Torx ISR20



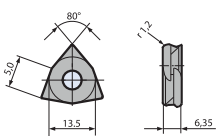
70.91.55.709.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0

# Inserti per **TFL90WP**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																	
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO	
<b>WPHX 0906.. T</b> 	WPHX 090612 T00520	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇								17.66.035.03.1

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura

## PFL88SP

Sgrossatura

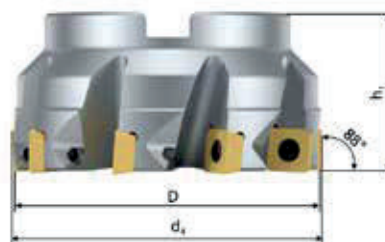
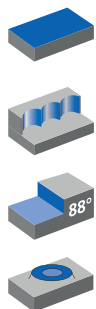
12,5/ 6,3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 5 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +5^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset = \text{da } -5^\circ \text{ a } -9^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFL-063-05SP1388R-AM	771.00.000.32	63	5	64	40	13000
PFL-080-07SP1388R-AM	771.00.000.42	80	7	81	50	10000
PFL-100-09SP1388R-AM	771.00.000.52	100	9	101	50	8000
PFL-125-11SP1388R-AM	771.00.000.62	125	11	126	63	8000
PFL-160-13SP1388R-AM	771.00.000.72	160	13	161	63	6000
PFL-200-17SP1388R-AM	771.00.000.82	200	17	201	63	4000

Coppia di serraggio 5 Nm



70.91.50.689.0

Chiave Torx ISR20



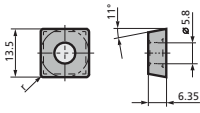
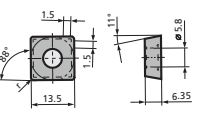
70.91.55.709.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0

# Inserti per **PFL88SP**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K												H		S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI			SI GJS			GJV																
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
<b>SPHX 1306.. T</b> 	SPHX 130608 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇												17.16.543.20.1
	SPHX 130612 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇												17.16.535.20.1
<b>SPHX 130612 T - 88Z150</b> 	SPHX 130612 T01020 - 88Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇											17.16.536.20.1	

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura

## PFL75SP

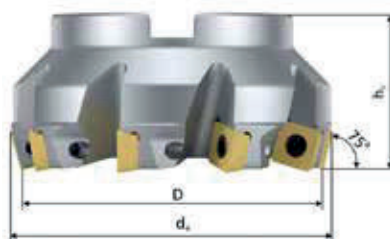
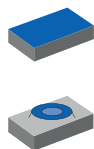
Sgrossatura

12.5/▽ 6.3/▽



$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 5 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +5^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset = \text{da } -5^\circ \text{ a } -9^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFL-050-04SP1375R-AM	771.00.001.22	50	4	56,5	40	18000
PFL-063-05SP1375R-AM	771.00.001.32	63	5	69,5	40	13000
PFL-080-07SP1375R-AM	771.00.001.42	80	7	86,5	50	10000
PFL-100-09SP1375R-AM	771.00.001.52	100	9	106,5	50	8000
PFL-125-11SP1375R-AM	771.00.001.62	125	11	131,5	63	8000
PFL-160-13SP1375R-AM	771.00.001.72	160	13	166,5	63	6000
PFL-200-17SP1375R-AM	771.00.001.82	200	17	206,5	63	4000

Coppia di serraggio 5 Nm



70.91.50.689.0

Chiave Torx ISR20



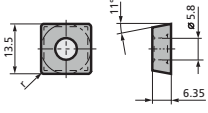
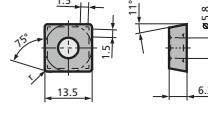
70.91.55.709.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0

# Inserti per **PFL75SP**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
<b>SPHX 130612 T</b> 	SPHX 130612 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆													17.16.535.52.1
	SPHX 130612 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆												17.16.535.20.1
<b>SPHX 130612 T - 75Z150</b> 	SPHX 130612 T01020 - 75Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆											17.16.537.20.1	

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color:red">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="color:black">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="color:blue">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="color:red">■</span> Acciaio	Applicazione principale <span style="color:red">◆</span>	Applicazione secondaria <span style="color:blue">◆</span>
---	--	---	---	--	---

# Fresa per spianatura

## PFL45SP

Sgrossatura

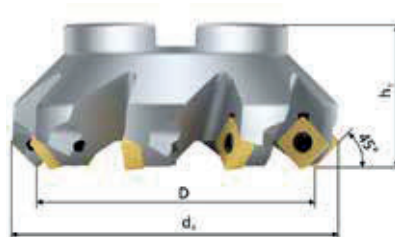
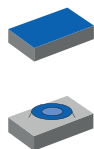
12.5/ 6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 5 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +5^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset = \text{da } -5^\circ \text{ a } -9^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFL-050-05SP1345R-AM	771.00.002.22	50	5	67	40	18000
PFL-063-06SP1345R-AM	771.00.002.32	63	6	80	40	13000
PFL-080-07SP1345R-AM	771.00.002.42	80	7	97	50	10000
PFL-100-09SP1345R-AM	771.00.002.52	100	9	117	50	8000
PFL-125-11SP1345R-AM	771.00.002.62	125	11	142	63	8000
PFL-160-13SP1345R-AM	771.00.002.72	160	13	177	63	6000
PFL-200-17SP1345R-AM	771.00.002.82	200	17	217	63	4000

Coppia di serraggio 5 Nm



70.91.50.689.0

Chiave Torx ISR20



70.91.55.709.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0



# Inserti per **PFL45SP**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
	SPHX 130608 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆													17.16.543.20.1
	SPHX 130612 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆													17.16.533.20.1
	SPHX 130612 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆													17.16.535.52.1

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura

## PFL43OP

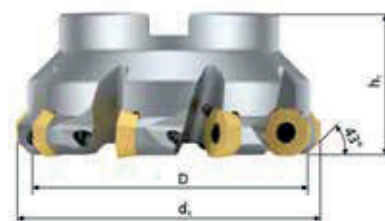
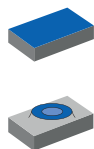
Sgrossatura

12.5/ 6.3/



$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 4 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +5^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset = \text{da } -5^\circ \text{ a } -7^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFL-050-05OP0643R-AM	771.00.004.24	50	5	61	40	18000
PFL-063-06OP0643R-AM	771.00.004.34	63	6	74	40	13000
PFL-080-07OP0643R-AM	771.00.004.44	80	7	91	50	10000
PFL-100-09OP0643R-AM	771.00.004.54	100	9	111	50	8000
PFL-125-11OP0643R-AM	771.00.004.64	125	11	136	63	8000
PFL-160-13OP0643R-AM	771.00.004.74	160	13	171	63	6000
PFL-200-15OP0643R-AM	771.00.004.84	200	15	211	63	4000

Coppia di serraggio 5 Nm



70.91.50.689.0

Chiave Torx ISR20



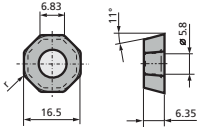
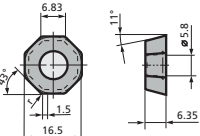
70.91.55.709.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0

# Inserti per **PFL43OP**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
OPHX 060616 T 	OPHX 060616 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆													17.76.014.201
OPHX 060608 T - 43Z150 	OPHX 060608 T01020 - 43Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆												17.76.015.20.1

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura

## PFL43OE

Sgrossatura

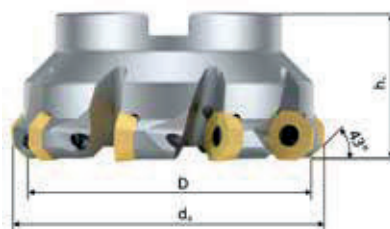
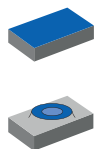
12.5/ 6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 4 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +14^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = +2^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFL-050-04OE0643R-AM	771.00.005.24	50	4	60,5	40	18000
PFL-063-05OE0643R-AM	771.00.005.34	63	5	73,5	40	13000
PFL-080-06OE0643R-AM	771.00.005.44	80	6	90,5	50	10000
PFL-100-07OE0643R-AM	771.00.005.54	100	7	110,5	50	8000
PFL-125-09OE0643R-AM	771.00.005.64	125	9	135,5	63	8000
PFL-160-11OE0643R-AM	771.00.005.74	160	11	170,5	63	6000
PFL-200-13OE0643R-AM	771.00.005.84	200	13	210,5	63	4000

Coppia di serraggio 5 Nm



70.91.50.689.0

Chiave Torx ISR20



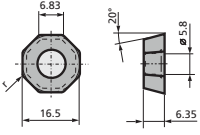
70.91.55.709.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0

# Inserti per **PFL43OE**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
OEHX 060616 T 	OEHX060616 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇													17.76.016.20.1

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◇

# Fresa per spianatura

## PFL43ON

Sgrossatura

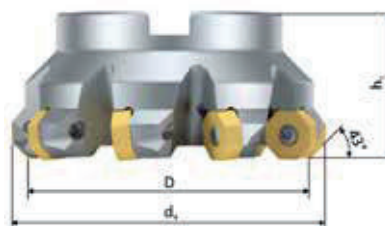
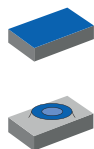
12.5/  $\nabla$  6.3/  $\nabla$



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 4 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -6^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
PFL-063-06ON0643R-AM	771.00.039.34	63	6	74	40	13000
PFL-080-07ON0643R-AM	771.00.039.44	80	7	91	50	10000
PFL-100-09ON0643R-AM	771.00.039.54	100	9	111	50	8000
PFL-125-10ON0643R-AM	771.00.039.64	125	10	136	63	8000
PFL-160-12ON0643R-AM	771.00.039.74	160	12	171	63	6000

Coppia di serraggio 5 Nm



70.91.50.689.0

Chiave Torx ISR20



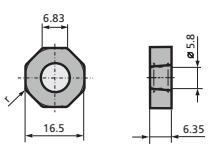
70.91.55.709.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0

# Inserti per **PFL43ON**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K														H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV																	
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO			
	ONHX 060608 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆													17.76.019.20.1	
	ONHX 060612 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆													17.76.020.20.1
	ONHX 060616 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆													17.76.017.20.1

Gruppo applicazioni ISO

**K** Ghisa

**H** Materiali duri

**S** HSRA

**P** Acciaio

Applicazione principale ◆

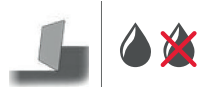
Applicazione secondaria ◇

# Frese circolari, per foratura, ad avanzamento veloce

## **BFL75SP**

Sgrossatura

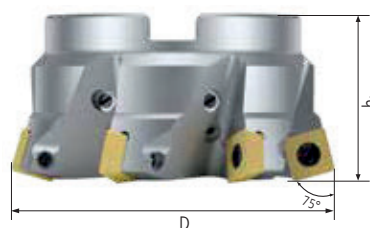
12.5/ 6.3



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1400 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,14 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = \text{fino a } 2 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_s = +5^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = 0^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni				
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )
BFL-063-05SP1375R-AMCL	775.00.000.32	63	5	-	40	13000
BFL-080-06SP1375R-AMCL	775.00.000.42	80	6	-	50	10000
BFL-100-07SP1375R-AMCL	775.00.000.52	100	7	-	50	6000

Coppia di serraggio 5 Nm



70.91.50.689.0

Chiave Torx ISR20



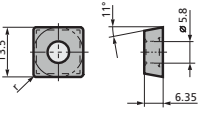
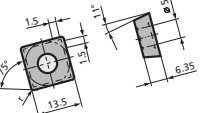
70.91.55.709.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0



INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GIL 150	EN-GIL 200	EN-GIL 250	EN-GIL 300	EN-GIL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
<b>SPHX 130612 T</b> 	SPHX 130612 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇												17.16.535.20.1
	SPHX 130612 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆							◇	◇	◇											
<b>SPHX 130612 T - 75Z150</b> 	SPHX 130612 T01020 - 75Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆							◇	◇	◇											17.16.537.20.1

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color:red">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="color:black">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="color:blue">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="color:red">■</span> Acciaio	Applicazione principale <span style="color:red">◆</span>	Applicazione secondaria <span style="color:blue">◇</span>
---	--	---	---	--	---

# Fresa per spianatura

## PMK88SN

Finitura

6.3/ 3.2/ 0.8/

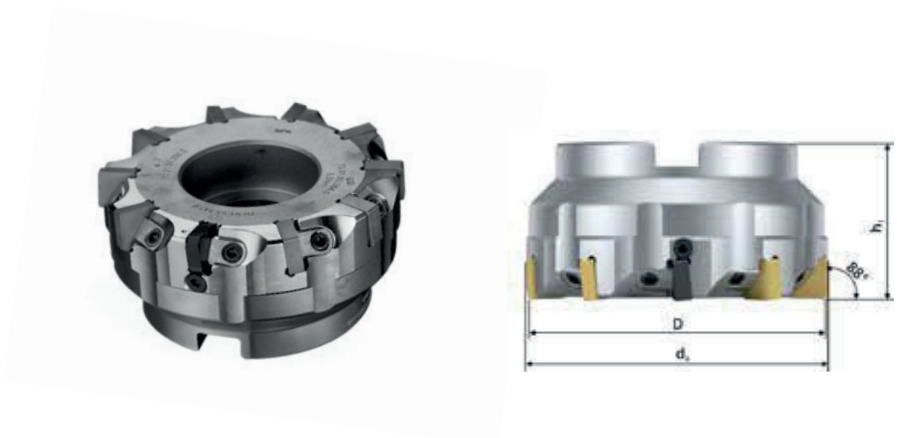
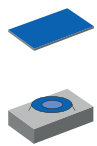


Componenti stabili / labili



$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,16 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,5 - 1,0 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset =$  da  $-6^\circ$  a  $-9^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	Peso (kg)
PMK-063-06SN1288R-AM	771.00.033.32	63	6 (5+1)	64	40	13000	0,60
PMK-080-08SN1288R-AM	771.00.033.42	80	8 (7+1)	81	50	10000	1,30
PMK-100-10SN1288R-AM	771.00.033.52	100	10 (9+1)	101	50	8000	1,90
PMK-125-12SN1288R-AM	771.00.033.62	125	12 (10+2)	126	63	6000	3,50
PMK-160-14SN1288R-AM	771.00.033.72	160	14 (12+2)	161	63	6000	4,60
PMK-200-16SN1288R-AM	771.00.033.82	200	16 (14+2)	201	63	4000	7,00
PMK-250-21SN1288R-AM	771.00.033.92	250	21 (18+3)	251	63	3000	13,00



# Inserti per **PMK88SN**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK													
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV			GHISA TEMPRATA		FUSIONE IN CONCHIGLIA	HRSA	ACCIAIO										
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HRSA	ACCIAIO			
<b>SNCN 1204 ZN T</b> 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													36.10.409.03.0	
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦												17.10.409.03.1	
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦							17.10.409.03.9
		LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦									♦		23.10.409.03.2	
<b>SNGN 1204 .. T</b> 	SNGN 120408 T01020	SL 500	♦	♦	♦	♦	♦										♦	♦													36.10.009.20.0	
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													17.10.009.20.1
		LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦										♦		23.10.009.20.2	
	SNGN 120412 T01020	SL 500	♦	♦	♦	♦	♦											♦	♦													36.10.058.20.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													17.10.058.20.1
		SL 850 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦							15.10.058.20.2
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						17.10.058.20.9
		SL 858 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						21.10.058.20.1
LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦									♦		23.10.058.20.2			
<b>SNGN 1204 ZN T - . 88Z240</b> 	SNGN 1204 ZN T01020 - 88Z240	SC 60	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													46.10.048.20.6	
		SL 500	♦	♦	♦	♦	♦											♦	♦													36.10.493.20.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													17.10.493.20.1
	SNGN 1204 ZN T01020 - S 88Z240	WBN 115	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													12.12.089.20.0
<b>SNGN 120408 T - 88Z240</b> 	SNGN 120408 T01020 - 88Z240	SC 60	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													46.10.049.20.6	
		SL 500	♦	♦	♦	♦	♦											♦	♦													36.10.503.20.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													17.10.503.20.1
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦							17.10.503.20.9
<b>SNGN 1204 ZN T - S 88Z300</b> 	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 101	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦													20.12.085.37.1	
		WBN 115	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦										♦		12.12.085.37.0	

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color:red">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="color:black">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="color:blue">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="color:blue">■</span> Acciaio	Applicazione principale <span style="color:red">♦</span>	Applicazione secondaria <span style="color:blue">♦</span>
---	--	---	--	--	---

# Fresa per spianatura

## PMKS88SN

Finitura

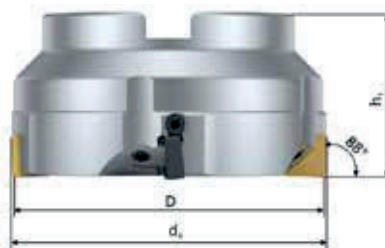
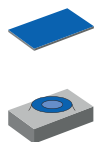
6.3/▽ 3.2/▽ 0.8/▽



Componenti stabili / labili

$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,16 - 0,20 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,5 - 1,0 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset =$  da  $-6^\circ$  a  $-9^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					
		D	Z	d <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	Peso (kg)
PMK S 063-04SN1288R-AM	778.00.000.32	63	4 (3+1)	64	40	13000	0,60
PMK S 080-05SN1288R-AM	778.00.000.42	80	5 (4+1)	81	50	10000	1,30
PMK S 100-05SN1288R-AM	778.00.000.52	100	5 (4+1)	101	50	8000	1,90
PMK S 125-06SN1288R-AM	778.00.000.62	125	6 (5+1)	126	63	8000	3,50
PMK S 160-08SN1288R-AM	778.00.000.72	160	8 (7+1)	161	63	6000	4,60



# Inserti per PMKS88SN

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK											
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV			GHISA TEMPRATA FUSIONE IN CONCHIGLIA		HRSA	ACCIAIO									
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500						
	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇												36.10.409.03.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇											17.10.409.03.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.409.03.9
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇								◆		23.10.409.03.2
	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆									◇	◇	◇											36.10.009.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇											17.10.009.20.1
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇								◆		23.10.009.20.2	
	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇											36.10.058.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇											17.10.058.20.1
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇											
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.058.20.9
		SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					21.10.058.20.1
LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇							◆		23.10.058.20.2			
	SNGN 1204 ZN T01020 - 88Z240	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇											◆	46.10.048.20.6
		SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇											36.10.493.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇											17.10.493.20.1
	SNGN 1204 ZN T01020 - S 88Z240	WBN 115	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇					◇	◇	◇											12.12.089.20.0	
	SNGN 120408 T01020 - 88Z240	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇											◆	46.10.049.20.6
		SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇											36.10.503.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇					◇	◇	◇											17.10.503.20.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.503.20.9
	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 101	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇					◇	◇	◇											20.12.085.37.1	
		WBN 115	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇						◇	◇	◇								◆		12.12.085.37.0	

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color:red">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="color:black">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="color:blue">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="color:blue">■</span> Acciaio	Applicazione principale <span style="color:red">◆</span>	Applicazione secondaria <span style="color:blue">◇</span>
---	--	---	--	--	---

# Fresa per spianatura

## PDK88SN

Finitura

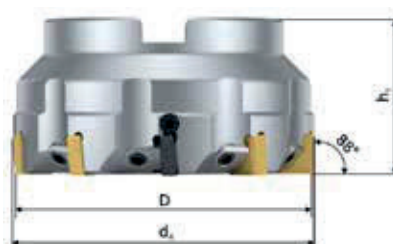
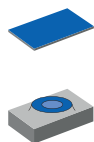
3.2/▽ 0.8/▽



Componenti stabili / labili

$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,16 - 0,20 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,5 - 1,0 \text{ mm}$

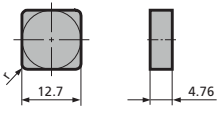
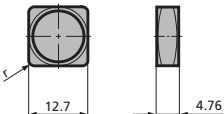
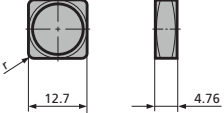
Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset =$  da  $-6^\circ$  a  $-9^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					Peso (kg)
		D	Z	C <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	
PDK-063-06SN1288R-AM	778.00.004.22	63	6 (5+1)	64	40	13000	0,60
PDK-080-08SN1288R-AM	778.00.003.42	80	8 (7+1)	81	50	10000	1,30
PDK-100-10SN1288R-AM	778.00.003.92	100	10 (9+1)	101	50	8000	1,90
PDK-125-12SN1288R-AM	778.00.003.72	125	12 (10+2)	126	63	8000	3,50
PDK-160-14SN1288R-AM	778.00.004.32	160	14 (12+2)	161	63	6000	4,60
PDK-200-16SN1288R-AM	778.00.004.02	200	16 (14+2)	201	63	4000	7,00
PDK-250-18SN1288R-AM	778.00.003.12	250	18 (15+3)	251	63	3000	13,30



# Inserti per **PDK88SN**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K														H	S	P	N. RIF. SPK									
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV		ACCAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA		HSRA	ACCIAIO							
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500					
<b>SNGN 1204 T</b> 	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇											36.10.058.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆					◇	◇											17.10.058.20.1
		LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇								◆		23.10.058.20.2
	SNGN 120412 T	SC 30	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇									◆		46.10.001.40.2
<b>SNGX 1204 .. T124</b> 	SNGX 120412 T124	SC 30	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◇	◇	◇								◆		46.10.016.99.2	
<b>SNHX 1204 .. T125</b> 	SNHX 120412 T125	SH 2	◆	◆	◆	◆	◆																					36.10.266.99.7	
	SNHX 120412 T125-S	WBN 101	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◇				◇	◇	◇								◆		20.18.801.99.1	
		WBN 115	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◇				◇	◇	◇								◆		12.18.801.99.0	

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color:red">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="color:black">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="color:blue">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="color:red">■</span> Acciaio	Applicazione principale ◆	Applicazione secondaria ◇
---	--	---	---	---------------------------	---------------------------

# Fresa per spianatura

## PEK88SN

Finitura

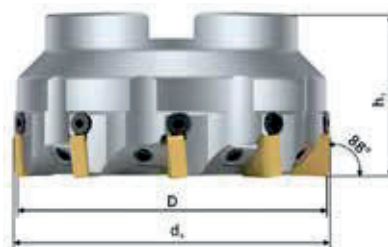
6.3/▽ 3.2/▽ 0.8/▽



Componenti stabili / labili

$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,12 - 0,20 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,5 - 1,0 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -6^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\emptyset =$  da  $-6^\circ$  a  $-10^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					
		D	Z	d <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	Peso (kg)
PEK-050-05SN1288R-AM	771.00.036.22	50	5	51	40	18000	0,30
PEK-063-06SN1288R-AM	771.00.036.32	63	6	64	40	13000	0,60
PEK-080-08SN1288R-AM	771.00.036.42	80	8	81	50	10000	1,20
PEK-100-10SN1288R-AM	771.00.036.52	100	10	101	50	8000	1,80
PEK-125-12SN1288R-AM	771.00.036.62	125	12	126	63	6000	3,40
PEK-160-15SN1288R-AM	771.00.036.72	160	15	161	63	6000	4,50
PEK-200-20SN1288R-AM	771.00.036.82	200	20	201	63	4000	6,90
PEK-250-24SN1288R-AM	771.00.036.92	250	24	251	63	3000	13,00

Per frese PEK SN con  $\emptyset = 50 \text{ mm}$

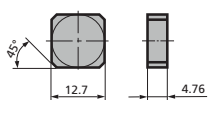
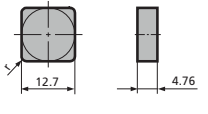
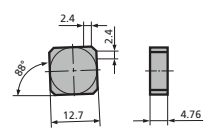
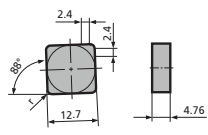
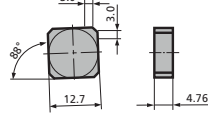


Per frese PEK SN con  $\emptyset = 63 - 250 \text{ mm}$



Istruzioni di regolazione a pag. 87



INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK													
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV			ACCAIO DURO		GHISA TEMPRATA FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO										
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18						EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500			
<b>SNCN 1204 ZN T</b> 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦					♦	♦	♦																36.10.409.03.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦	♦														17.10.409.03.1
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦									17.10.409.03.9
		LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦					♦	♦	♦										♦				23.10.409.03.2
<b>SNGN 1204 .. T</b> 	SNGN 120408 T01020	SL 500	♦	♦	♦	♦	♦								♦	♦	♦														36.10.009.20.0	
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦							♦	♦	♦													17.10.009.20.1
		LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦																		♦				23.10.009.20.2
	SNGN 120412 T01020	SL 500	♦	♦	♦	♦											♦	♦	♦													36.10.058.20.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦								♦	♦	♦												17.10.058.20.1
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦								17.10.058.20.9
		SL 858 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦								21.10.058.20.1
LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦																	♦				23.10.058.20.2		
<b>SNGN 1204 ZN T - . 88Z240</b> 	SNGN 1204 ZN T01020 - 88Z240	SC 60	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦																					♦	46.10.048.20.6	
		SL 500	♦	♦	♦	♦											♦	♦	♦													36.10.493.20.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦								♦	♦	♦												17.10.493.20.1
	SNGN 1204 ZN T01020 - S 88Z240	WBN 115	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦																					12.12.089.20.0	
<b>SNGN 120408 T - 88Z240</b> 	SNGN 120408 T01020 - 88Z240	SC 60	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦																					♦	46.10.049.20.6	
		SL 500	♦	♦	♦	♦																										36.10.503.20.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦																						17.10.503.20.1
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦								17.10.503.20.9
<b>SNGN 1204 ZN T - S 88Z300</b> 	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 101	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦																						20.12.085.37.1	
		WBN 115	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦																			♦			12.12.085.37.0

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color: red;">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="background-color: black; color: black;">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="background-color: brown; color: brown;">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="background-color: blue; color: blue;">■</span> Acciaio	Applicazione principale <span style="font-size: small;">♦</span>	Applicazione secondaria <span style="font-size: small;">◇</span>
---	---	---	--	--	--

# Fresa per spianatura

## PMC43OP

Finitura

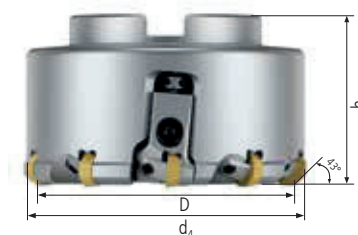
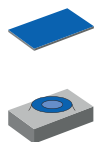
3.2/▽ 1.6/▽



Componenti stabili / labili

$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,12 - 0,20 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,2 - 1,5 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +4^\circ$   
 Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$ , in base al  $\emptyset = 0^\circ$   
 Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					
		D	Z	d <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	Peso (kg)
<b>Passo standard</b>							
PMC-100-100P0543R-AM	771.20.421.54	100	10 (9+1)	108,5	63	8000	2,80
PMC-125-120P0543R-AM	771.20.421.64	125	12 (10+2)	133,5	63	8000	4,20
PMC-160-140P0543R-AM	771.20.421.74	160	14 (12+2)	168,5	63	6000	6,50
PMC-200-200P0543R-AM	771.20.421.84	200	20 (18+2)	208,5	63	4000	9,50
PMC-250-240P0543R-AM	771.20.421.94	250	24 (21+3)	258,5	63	3000	14,80
<b>Passo ampio</b>							
PMC-160-100P0543R-AM	771.20.121.74	160	10 (8+2)	168,5	63	6000	6,60
PMC-200-140P0543R-AM	771.20.121.84	200	14 (12+2)	208,5	63	4000	9,60
PMC-250-180P0543R-AM	771.20.121.94	250	18 (16+2)	258,5	63	3000	15,00

Pezzi di ricambio a pag. 88

Istruzioni di montaggio a pag. 89

Istruzioni di regolazione a pag. 92

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK													
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV			GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HRSA		ACCIAIO												
			EN-GIL 150	EN-GIL 200	EN-GIL 250	EN-GIL 300	EN-GIL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HRSA	ACCIAIO			
<b>OPHN 05 04 .. T-S Z120</b> 	OPHN 050404 E00040 - 43Z120	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆												46.75.011.70.6	
	<b>OPHN 05 04 .. T-S Z150</b> 	OPHN 050404 T-S 43Z150	WBN 115	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											12.68.001.03.0	
		WBN 101	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆	◆	◆											20.68.003.20.1	
<b>OPHN 05 04 .. T01020</b> 	OPHN 050408 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆												17.72.005.20.1	
<b>OPHN 05 04 .. T01020</b> 	OPHN 050412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◆	◆	◆												36.72.001.20.0	
	OPHN 050412 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆												17.72.001.20.1
	OPHN 050412 T01020	SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		17.72.001.20.9
	OPHN 050412 E00040	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆												46.75.012.70.6
<b>OPHN 05 04 ZZ T01020</b> 	OPHN 0504ZZ T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◆	◆	◆												36.72.002.20.0	

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color: red;">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="background-color: black; color: black;">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="background-color: brown; color: brown;">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="background-color: blue; color: blue;">■</span> Acciaio	Applicazione principale <span style="color: blue;">◆</span>	Applicazione secondaria <span style="color: grey;">◆</span>
---	---	---	--	---	---

# Fresa per spianatura

## PMCM43OP

Finitura

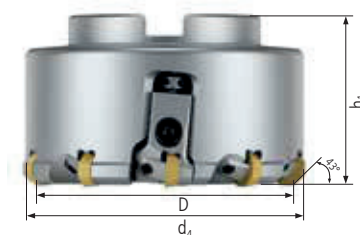
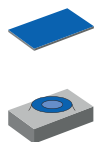
3.2/▽  
1.6/▽



Componenti stabili / labili

$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,12 - 0,20 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,2 - 1,5 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +4^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r$  in base al  $\varnothing = 0^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



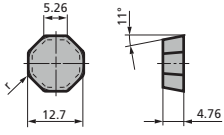
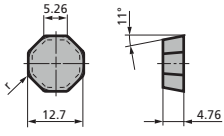
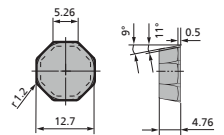
Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					
		D	Z	d <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	Peso (kg)
<b>Passo standard</b>							
PMCM-100-100P0543R-AM	771.20.521.54	100	10 (9+1)	108,5	63	8000	2,80
PMCM-125-120P0543R-AM	771.20.521.64	125	12 (10+2)	133,5	63	8000	4,20
PMCM-160-140P0543R-AM	771.20.521.74	160	14 (12+2)	168,5	63	6000	6,50
PMCM-200-200P0543R-AM	771.20.521.84	200	20 (18+2)	208,5	63	4000	9,50
PMCM-250-240P0543R-AM	771.20.521.94	250	24 (21+3)	258,5	63	3000	14,80
<b>Passo ampio</b>							
PMCM-160-100P0543R-AM	771.20.221.74	160	10 (8+2)	168,5	63	6000	6,60
PMCM-200-140P0543R-AM	771.20.221.84	200	14 (12+2)	208,5	63	4000	9,60
PMCM-250-180P0543R-AM	771.20.221.94	250	18 (16+2)	258,5	63	3000	15,00

Pezzi di ricambio a pag. 88

Istruzioni di montaggio a pag. 89

Istruzioni di regolazione a pag. 92

# Inserti per PMCM43OP

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K													H	S	P	N. RIF. SPK											
			GJL				GJS				ADI	SI GJS		GJV			ACCAIO DURO	GHISA TEMPRATA		FUSIONE IN CONCHIGLIA	HRSA	ACCIAIO								
			EN-GIL 150	EN-GIL 200	EN-GIL 250	EN-GIL 300	EN-GIL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500						
	OPHN 050408 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇											17.72.005.20.1
	OPHN 05 04 .. T01020	OPHN 050412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇											36.72.001.20.0
	OPHN 050412 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇										17.72.001.20.1	
	OPHN 050412 T01020	SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	17.72.001.20.9
	OPHN 050412 T-S-8XR300W9	WBN 115	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇							◇	◇	◇										12.68.003.20.0	
		WBN 101	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇								◇	◇	◇										20.68.003.20.1

Gruppo applicazioni ISO

<b>K</b> <span style="color:red">■</span> Ghisa	<b>H</b> <span style="color:black">■</span> Materiali duri	<b>S</b> <span style="color:blue">■</span> HSRA	<b>P</b> <span style="color:red">■</span> Acciaio	Applicazione principale <span style="color:red">◆</span>	Applicazione secondaria <span style="color:blue">◇</span>
---	--	---	---	--	---

# Fresa per spianatura **PPC88SP** con cartuccia per superfinitura

Finitura

3.2/0.8



Componenti stabili / labili

$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,12 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,20 - 0,80 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +7^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = +2^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



## CON CARTUCCIA PER SUPERFINITURA

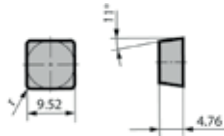
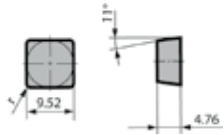
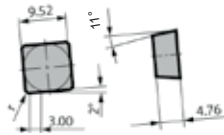
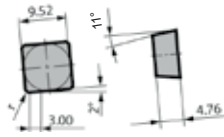
Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	Peso (kg)
<b>Passo standard</b>							
PPC-080-06SP0988R-AM	771.20.411.42	80	6	81	63	8500	0,80
PPC-100-08SP0988R-AM	771.20.411.52	100	8	101	63	6400	1,10
PPC-125-12SP0988R-AM	771.20.411.62	125	12	126	63	5200	1,70
PPC-160-14SP0988R-AM	771.20.411.72	160	14	161	63	4000	2,50
PPC-200-20SP0988R-AM	771.20.411.82	200	20	201	63	3200	4,10
PPC-250-24SP0988R-AM	771.20.411.92	250	24	251	63	2600	6,60
PPC-315-28SP0988R-AM	771.20.411.02	315	28	316	80	2100	12,10
<b>Passo ampio</b>							
PPC-080-04SP0988R-AM	771.20.111.42	80	4	81	63	8500	0,80
PPC-100-06SP0988R-AM	771.20.111.52	100	6	101	63	6400	1,10
PPC-125-08SP0988R-AM	771.20.111.62	125	8	126	63	5200	1,60
PPC-160-10SP0988R-AM	771.20.111.72	160	10	161	63	4000	2,40
PPC-200-14SP0988R-AM	771.20.111.82	200	14	201	63	3200	3,90
PPC-250-18SP0988R-AM	771.20.111.92	250	18	251	63	2600	6,50
PPC-315-20SP0988R-AM	771.20.111.02	315	20	316	80	2100	12,30

Pezzi di ricambio a pag. 90

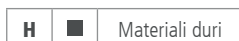
Istruzioni di montaggio a pag. 91

Istruzioni di regolazione a pag. 92

# Inseri per **PPC88SP**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K															H	S	P	N. RIF. SPK										
			GJL					GJS					ADI		SI GJS		GJV														
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO		
<b>Per cartucce a 88°</b>																															
SPCN 09 04 .. T 	SPCN 090408 T01020	SL 500	+	+	+	+	+																								36.12.427.20.0
		SL 506	+	+	+	+	+																								19.12.427.20.1
		LKM 840	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	+		23.12.427.20.2
		SL 808	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																			17.12.427.20.1
SPCN 09 04 .. E 	SPCN 090408 E	TS 5115	+	+	+	+	+																						+	50.19.000.40.8	
SPCN 09 04 .. T - 88Z300 	SPCN 090408 T - 88Z300	SL 506	+	+	+	+	+																							19.12.429.20.1	
	SPCN 090408 T - S88Z300	WBN 101	+	+	+	+	+																							20.18.002.20.1	
		WBN 115	+	+	+	+	+																							12.18.002.20.0	
SPCN 09 04 .. E - 88Z300 	SPCN 090408 E - 88Z300	TS 5115	+	+	+	+	+																					+	50.19.002.40.8		

Gruppo applicazioni ISO



# Fresa per spianatura **PPCM88SP** con cartuccia per superfinitura a 90°

Finitura

3.2/0.5



$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,12 - 0,30 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,20 - 0,80 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = +7^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = +2^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



## CON CARTUCCIA DI SUPERFINITURA

Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	Peso (kg)
<b>Passo standard</b>							
PPCM-080-06SP0988R-AM	771.20.511.42	80	5+1	81	63	8500	0,80
PPCM-100-08SP0988R-AM	771.20.511.52	100	7+1	101	63	6400	1,10
PPCM-125-12SP0988R-AM	771.20.511.62	125	10+2	126	63	5200	1,70
PPCM-160-14SP0988R-AM	771.20.511.72	160	12+2	161	63	4000	2,50
PPCM-200-20SP0988R-AM	771.20.511.82	200	18+2	201	63	3200	4,20
PPCM-250-24SP0988R-AM	771.20.511.92	250	21+3	251	63	2600	6,60
PPCM-315-28SP0988R-AM	771.20.511.02	315	24+4	316	80	2100	12,10
<b>Passo ampio</b>							
PPCM-080-04SP0988R-AM	771.20.211.42	80	3+1	81	63	8500	0,80
PPCM-100-06SP0988R-AM	771.20.211.52	100	5+1	101	63	6400	1,10
PPCM-125-08SP0988R-AM	771.20.211.62	125	7+1	126	63	5200	1,60
PPCM-160-10SP0988R-AM	771.20.211.72	160	8+2	161	63	4000	2,40
PPCM-200-14SP0988R-AM	771.20.211.82	200	12+2	201	63	3200	3,90
PPCM-250-18SP0988R-AM	771.20.211.92	250	16+2	251	63	2600	6,50
PPCM-315-20SP0988R-AM	771.20.211.02	315	18+2	316	80	2100	12,00

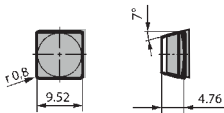
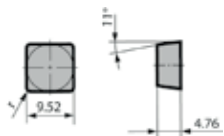
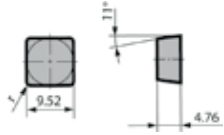
Pezzi di ricambio a pag. 90

Istruzioni di montaggio a pag. 91

Istruzioni di regolazione a pag. 92



# Inserti per PPCM88SP

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K														H	S	P	N. RIF. SPK																
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV																					
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	ACCIAIO DURO	GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO							
<b>Per cartucce a 90°</b>																																				
<b>SCHX 09 04 .. T</b> 	SPCN 090408 T113	TS 5115	◆	◆	◆	◆	◆																									◆	50.19.001.99.8			
			WBN 101	◆	◆	◆	◆	◆																										20.18.001.99.1		
			WBN 115	◆	◆	◆	◆	◆																										12.18.001.99.0		
<b>Per cartucce a 88°</b>																																				
<b>SPCN 09 04 .. T</b> 	SPCN 090408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆																										36.12.427.20.0			
			SL 506	◆	◆	◆	◆	◆																										19.12.427.20.1		
			LKM 840	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆	◆	◆													◆			23.12.427.20.2		
			SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆	◆	◆																17.12.427.20.1		
<b>SPCN 09 04 .. E</b> 	SPCN 090408 E	TS 5115	◆	◆	◆	◆	◆																									◆	50.19.000.40.8			

Gruppo applicazioni ISO

**K** ■ Ghisa

**H** ■ Materiali duri

**S** ■ HSRA

**P** ■ Acciaio

Applicazione principale ◆

Applicazione secondaria ◆

# Fresa per spianatura

## MFS88SN

Finitura

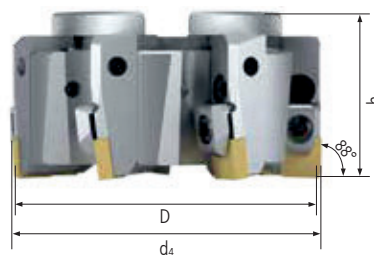
6.3/▽ 3.2/▽ 0.8/▽



**AWN**  
Componenti stabili / labili

$v_c = 500 - 800 \text{ m/min}$   
 $f_z = 0,10 - 0,25 \text{ mm}$   
 $a_p = 0,1 - 1,0 \text{ mm}$

Angolo di taglio assiale  $\gamma_a = -7^\circ$   
Angolo di taglio radiale  $\gamma_r = -8^\circ$   
Dimensioni secondo DIN 8030



Tipo	N. rif. SPK	Dimensioni					
		D	Z	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	Peso (kg)
MFS 080-06-88 M4	772.91.537.93	80	5 + 1	81	53	6700	1,10
MFS 100-07-88 M4	772.91.538.93	100	6 + 1	101	53	6000	1,70
MFS 125-08-88 M4	772.91.539.93	125	7 + 1	126	66	5400	3,40
MFS 160-10-88 M4	772.91.540.93	160	9 + 1	161	66	4700	5,70
MFS 200-12-88 M4	772.91.541.93	200	11 + 1	201	66	4200	9,00
MFS 250-16-88 M4	772.91.543.93	250	15 + 1	251	66	3800	16,50

<b>88 F4 SN</b>  772.95.536.03	Coppia di serraggio 5 Nm  70.91.11.468.0	Chiave Torx ISR20  70.91.55.210.0	
<b>O Z4 SN</b>  772.95.538.03	Coppia di serraggio 5 Nm  70.91.11.468.0	Chiave Torx ISR20  70.91.55.210.0	
Coppia di serraggio 5 Nm  70.91.50.615.0	 70.91.54.033.0	Chiave Torx ISR20  70.91.55.210.0	SW 4  33.60.0911.004.0

Istruzioni di montaggio e regolazione a pag. 93

# Inserti per **MFS88SN**

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	K															H	S	P	N. RIF. SPK															
			GJL				GJS				ADI			SI GJS		GJV				ACCAIO DURO		GHISA TEMPRATA	FUSIONE IN CONCHIGLIA	HSRA	ACCIAIO											
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10							EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500						
<b>SNCN 1204 .. T</b> 	SNCN 120404 T00520	SL 500	♦	♦	♦	♦									♦	♦																				36.10.431.03.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦						♦	♦																			17.10.409.03.1
		SL 858 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	21.10.431.03.1
<b>SNGN 1204 .. T</b> 	SNGN 120408 T01020	SL 500	♦	♦	♦	♦	♦								♦	♦																			36.10.009.20.0	
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦					♦	♦																			17.10.009.20.1
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	17.10.009.20.9
		LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦		♦	♦															♦			23.10.009.20.2
	SNGN 120412 T01020	SL 500	♦	♦	♦	♦	♦									♦	♦																			36.10.058.20.0
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦					♦	♦																			17.10.058.20.1
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	21.10.058.20.1
		SL 858 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	17.10.058.20.9
LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦		♦	♦															♦			23.10.058.20.2		
<b>SNCN 1204 ZN T</b> 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦					♦	♦																			36.10.409.03.0	
		SL 808	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦					♦	♦																			17.10.409.03.1
		SL 854 C	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	17.10.409.03.9
		LKM 840	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦		♦	♦															♦			23.10.409.03.2

Gruppo applicazioni ISO

**K** ■ Ghisa

**H** ■ Materiali duri

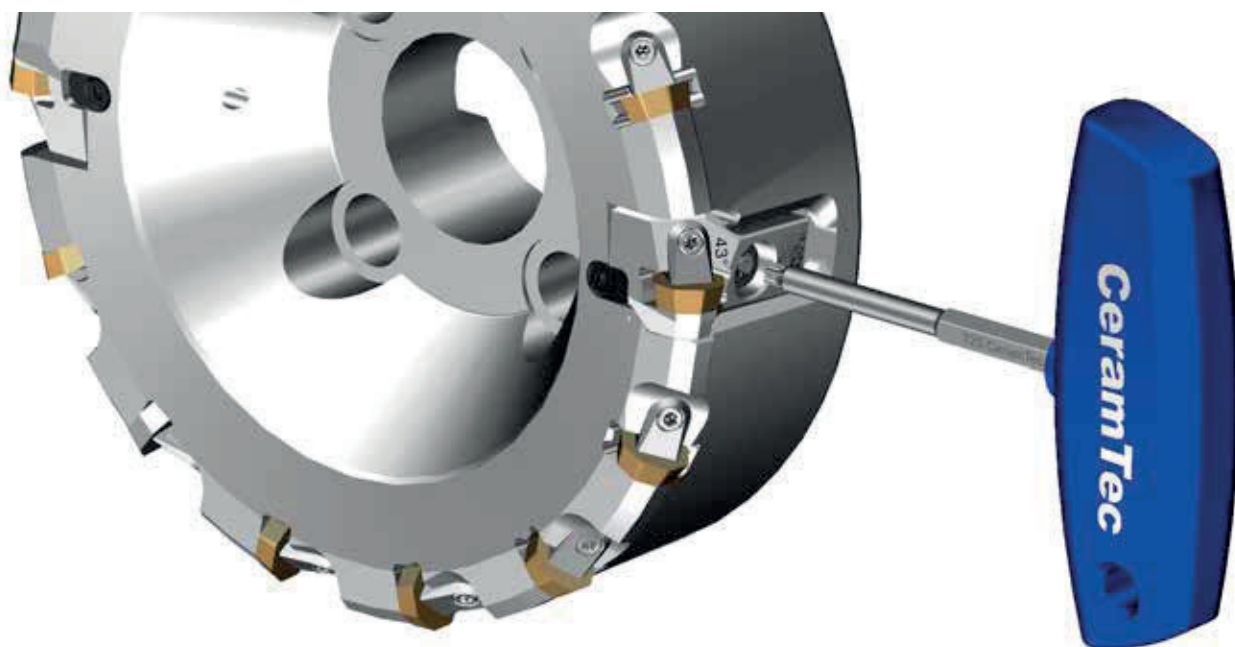
**S** ■ HSRA

**P** ■ Acciaio

Applicazione principale ♦

Applicazione secondaria ◇





## Coppie di serraggio

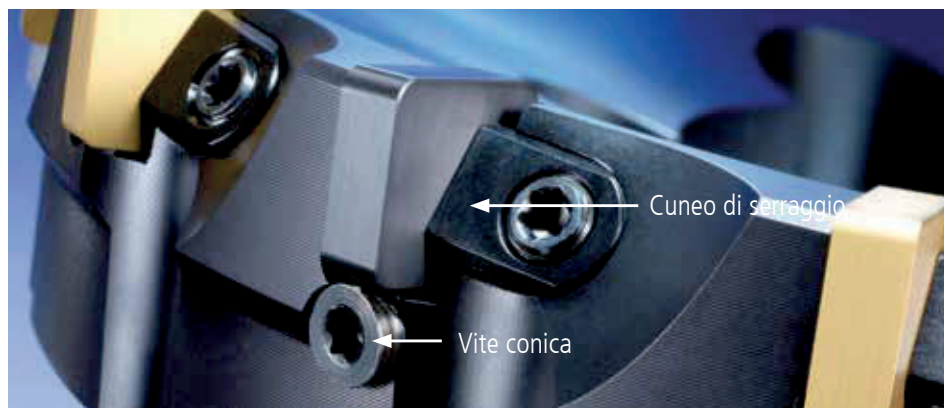
### Panoramica coppie di serraggio per il fissaggio dell'inserto

Bloccaggio foro	5 Nm*
Bloccaggio a cuneo	3,5 - 5 Nm*
Bloccaggio a cuneo in cartucce	3,5 Nm*

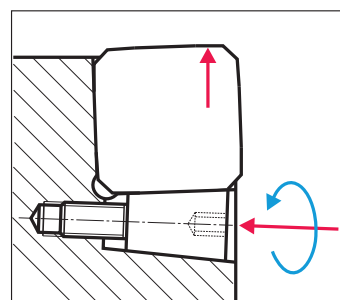
\* Il valore esatto per la coppia di serraggio è riportato nella sezione del catalogo alle pag. 28 - 82.

### Panoramica coppie di serraggio per frese ad attacco filettato, tipo PFK-RP

Diametro 20 mm	40 Nm
Diametro 25 mm	60 Nm
Diametro 32 mm	80 Nm
Diametro 40 mm	80 Nm



**i** Regolazione fine



Regolazione fine mediante vite conica

1. Posizionare tutte le viti coniche a filo con il diametro esterno della fresa
2. Posizionare gli inserti da taglio nella sede dell'inserto e serrare a mano con i cunei di bloccaggio
3. Avvitare le viti coniche fino a quando non si avverte una leggera resistenza
4. Inserire la fresa in un dispositivo di regolazione e regolare singolarmente tutti gli inserti ruotando la vite conica in senso orario nell'intervallo  $\mu\text{m}$
5. Stringere i cunei di serraggio con una coppia di 5 Nm

Pezzi di ricambio

## PMC43OP / PMCM43OP



### Cartuccia di superfinitura per tipo PMCM

Angolo di regolazione 45°  
N. rif. SPK 739.11.002.14

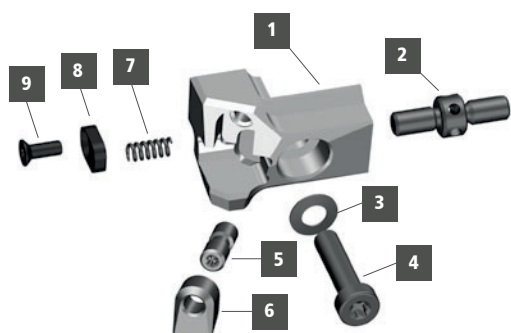


### Cartuccia di superfinitura per tipo PMC

Angolo di regolazione 43°  
N. rif. SPK 739.11.001.14

1

La cartuccia viene fornita con un cuneo di serraggio e una vite a doppia filettatura!



		Designazione	N. rif. SPK
2		Vite di regolazione	70.91.50.917.0
3		Molla a tazza	70.91.55.718.0
4		Vite di bloccaggio	70.91.50.916.0
5		Vite a filettatura doppia	70.91.50.328.0
6		Cuneo di bloccaggio	70.91.55.677.0
7		Molla a pressione	70.91.55.717.0
8		Piastra di copertura	70.91.55.716.0
9		Vite a testa svasata	60.09.63.002.0

Punta Torx 25



70.91.55.710.0

SW 2



70.91.55.725.0

Impugnatura a T



70.91.55.706.0

Torx 9

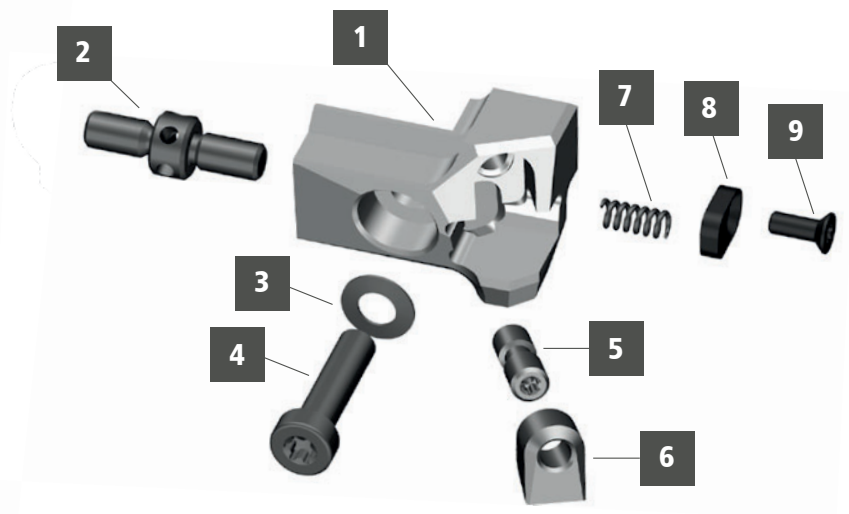


70.91.55.218.0



# Istruzioni di montaggio

## PMC43OP / PMCM43OP



1	Cartuccia
2	Vite di regolazione
3	Molla a tazza
4	Vite di bloccaggio
5	Vite a filettatura doppia
6	Cuneo di serraggio
7	Molla a pressione
8	Piastra di copertura
9	Vite a testa svasata

Avvitare la vite di regolazione (2) nella parte inferiore della cartuccia al centro dell'anello forato.

Inserire la cartuccia nella guida prismatica e avvitare la vite di regolazione (2) nel corpo principale fino a quando la testa della cartuccia non sporge leggermente.

Fissare leggermente la cartuccia con la vite di bloccaggio (4) e la molla a tazza (3).

Fissare la molla a pressione (7) e la piastra di copertura (8) con la vite a testa svasata (9).

Avvitare la vite a filettatura doppia (5) nel cuneo di serraggio (6) e avvitarela nella cassetta con la chiave a brugola, SW2.

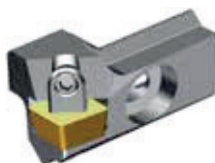
Pezzi di ricambio

## PPC88SP / PPCM88SP



### Cartuccia di finitura per tipo PPCM

Angolo di regolazione 90°  
N. rif. SPK 739.01.003.13

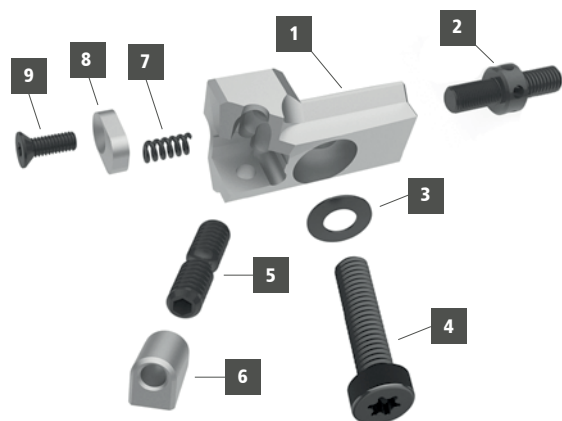


### Cartuccia di finitura per tipo PPC / PPCM

Angolo di regolazione 88°  
N. rif. SPK 739.01.004.13

1

La cartuccia viene fornita con un cuneo di serraggio e una vite a doppia filettatura!



		Denominazione	N. rif. SPK
2		Vite di regolazione	70.91.50.917.0
3		Molla a tazza	70.91.55.718.0
4		Vite di bloccaggio	70.91.50.916.0
5		Vite a filettatura doppia	70.91.50.648.0
6		Cuneo di bloccaggio	70.91.55.696.0
7		Molla a pressione	70.91.55.717.0
8		Piastra di copertura	70.91.55.716.0
9		Vite a testa svasata	60.09.63.002.0

Punta Torx 25



70.91.55.710.0

SW 2



70.91.55.725.0

Impugnatura a T



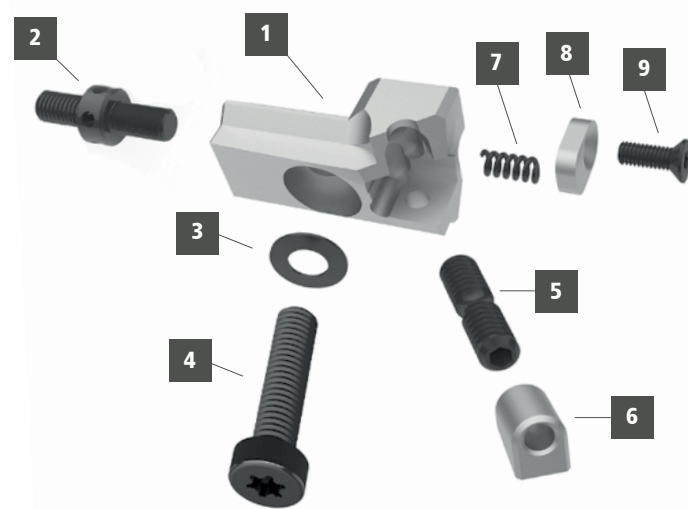
70.91.55.706.0

Torx 9



70.91.55.218.0

## Istruzioni di montaggio PPC88SP / PPCM88SP



1	Cartuccia
2	Vite di regolazione
3	Molla a tazza
4	Vite di bloccaggio
5	Vite a filettatura doppia
6	Cuneo di serraggio
7	Molla a pressione
8	Piastra di copertura
9	Vite a testa svasata

Avvitare la vite di regolazione (2) nella parte inferiore della cartuccia al centro dell'anello forato.

Inserire la cartuccia nella guida prismatica e avvitare la vite di regolazione (2) nel corpo principale fino a quando la testa della cartuccia non sporge leggermente.

Fissare leggermente la cartuccia con la vite di bloccaggio (4) e la molla a tazza (3).

Fissare la molla a pressione (7) e la piastra di copertura (8) con la vite a testa svasata (9).

Avvitare la vite a filettatura doppia (5) nel cuneo di serraggio (6) e avvitarela nella cartuccia con la chiave a brugola, SW2.

## Istruzioni di regolazione

# PPC88SP / PPCMSX, PMC43OP / PMCM43OP

Posizionare la fresa dotata di cartucce e inserti sul dispositivo di regolazione.

Stringere leggermente la vite di bloccaggio della cartuccia.

Regolare tutti gli inserti alla stessa altezza usando la vite di regolazione della cartuccia (Figure A + B):

- Regolazione approssimativa delle cartucce sul retro della fresa (Fig. A).
- Regolazione fine delle cartucce sul lato della fresa (Fig. B).

Punto di misurazione dell'altezza per fresa tipo PPCM con cartuccia per superfinitura (Fig. C):

- Per cartucce di finitura a 88°, il punto di misurazione dell'altezza si trova sul tagliente dell'inserto.
- Per cartucce di superfinitura a 90°, il punto di misurazione dell'altezza si trova al centro del tagliente.

Regolare le cartucce di superfinitura 0,03 - 0,05 mm in più rispetto alle cartucce di finitura.

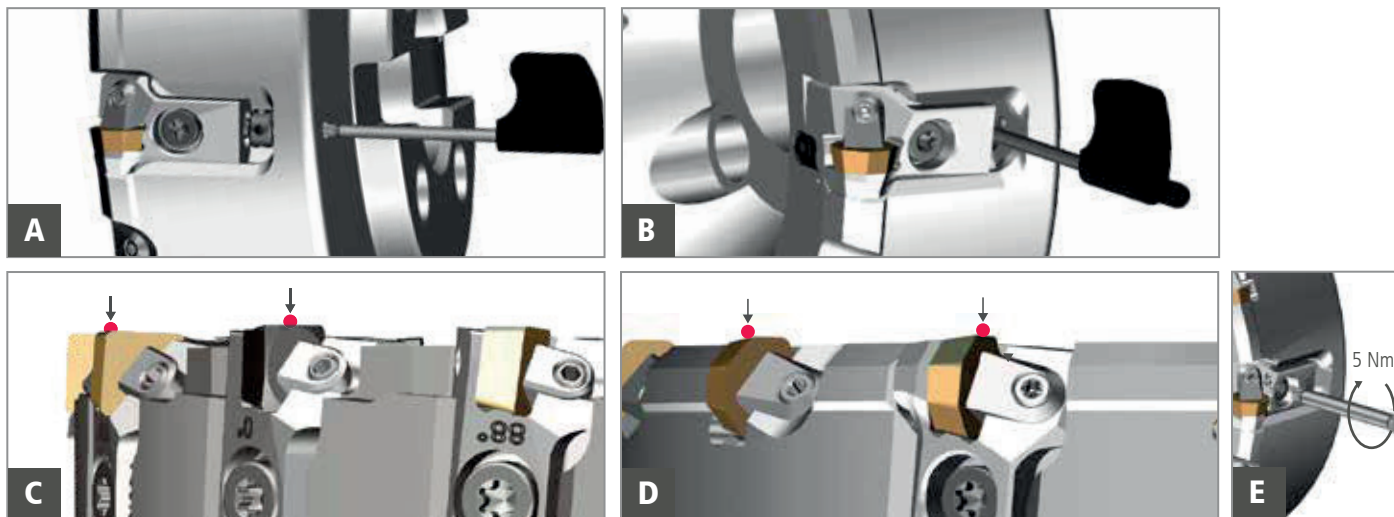
Stringere la vite di serraggio a 5 Nm (Fig. E).

Punto di misurazione dell'altezza per fresa tipo PMC / PMCM con cartuccia di superfinitura (Fig. D):

- Per cartucce di finitura a 43°, il punto di misurazione dell'altezza si trova sul tagliente dell'inserto.
- Per cartucce di superfinitura a 45°, il punto di misurazione dell'altezza si trova al centro del tagliente.

Impostare le cartucce 0,03 - 0,05 mm più in alto rispetto agli inserti da taglio nelle sedi degli inserti fissi.

Stringere la vite di serraggio a 5 Nm (Fig. E).



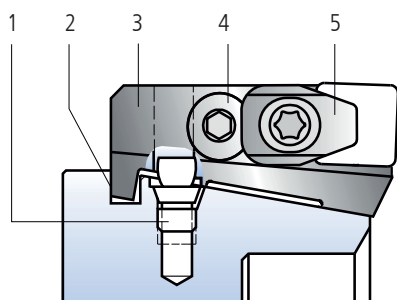
## SUPERFINITURA CON PPC / PPCM E PMC / PMCM

Eccellenti finiture superficiali con un valore Ra di 0,5 µm vengono ottenute con le frese impostate come di seguito:

- Impostare la planarità di tutte le cartucce.
- Regolare le cartucce di superfinitura 0,03 - 0,05 mm più in alto rispetto alle cartucce di finitura (tipi di fresa PPC/PPCM)

Per i tipi di fresa PMC/PMCM, impostare le cartucce di superfinitura 0,03-0,05 mm più in alto rispetto agli inserti da taglio nelle sedi degli inserti fissi. Con questa impostazione,

gli inserti dia taglio con un angolo di regolazione di 90° (tipi di frese PPC/PPCM) e 45° (tipi di frese PMC/PMCM), con la loro speciale geometria Wiper, garantiscono una speciale superfinitura delle superfici, mentre gli inserti nelle cartucce di finitura (tipi di frese PPC / PPCM), o sedi fisse dell'inserto (tipi di frese PMC / PMCM), effettuano l'asportazione nella direzione di avanzamento.



Chiave a brugola SW 4 per vite di bloccaggio - 4 -  
33.60.0911.004.0

Cacciavite Torx 20 per bullone di regolazione -1-  
70.91.55.210.0



1. Avvitare il bullone di regolazione -1- con il cacciavite Torx 20 nel corpo principale. Dopo aver coperto le superfici coniche, allentare di circa 2 giri in senso antiorario.
2. Posizionare la cartuccia - 3 - sul fianco della scanalatura ad anello del corpo principale - 2 - e premere. Stringere la vite di bloccaggio - 4 - con il cacciavite SW4 (15 Nm).
3. Applicare delicatamente il bullone di regolazione -1- con un cacciavite ruotando in senso orario.
4. Installare l'elemento di serraggio- 5 -.
5. Premere il piatto fresa nella sede dell'inserto e serrare a mano l'elemento di serraggio (5 Nm).
6. Dopo aver installato tutte le cartucce, determinare il punto assiale più alto e spostarlo in avanti di circa 0,01 mm ruotando il bullone di regolazione -1- in senso orario con un cacciavite.
7. Le cartucce rimanenti vengono regolate al di sotto del punto assiale più alto determinato al punto 6, per cui si deve tenere conto che dopo la regolazione precisa in  $\mu\text{m}$ , il precarico viene prelevato dal bullone di regolazione -1-. Ciò si ottiene con una rotazione del bullone di regolazione in senso antiorario e riapplicazione senza distorsioni.

### Ripristinare le cartucce nella posizione iniziale

Allentare il bullone di regolazione in senso antiorario con un cacciavite, quindi riportare la cartuccia sul fianco della scanalatura anulare senza gioco - 2 - (toccare con il bullone di rame sul fianco della scanalatura dell'anello -2-). Quindi regolare le cartucce secondo i punti 6 e 7.





# Sistema di identificazione per inserti ceramici per fresatura secondo ISO 1832

V	35°		
D	55°		
E	75°		
C	80°		
M	86°		
K	55°		
B	82°		
A	85°		
R			
S	90°		
T	60°		
W	80°		
L			
P	108°		
H	120°		
O	135°		

Forma inserto

N	0°
A	3°
B	5°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
O	↓

Angolo di spoglia che richiede informazioni speciali.

Angolo di spoglia  $\alpha_n$

Cerchio inscritto							Cerchio inscritto				
d mm	RC, RN S	O 135°	H 120°	T 60°	C 80°	E 75°	D 55°	V 35°	W 80°	d mm	RB (Tipo MO)
3,97				06						6,0	06
5,56				09						7,0	07
6,35				11	06		07			8,0	08
9,52	09			16	09		11	16	06	9,0	09
10,00							12			10,0	10
12,70	12	05		22	12	13	15	22	08	12,0	12
13,50	13	05						09			
15,88	15	06	09	27	16					16,0	16
16,20			10								
16,50		06									
19,05	19			33						20,0	20
25,40	25			44						25,0	25

Dimensioni inserti

S

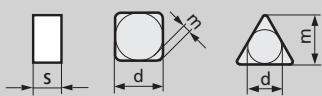
N

C

N

12

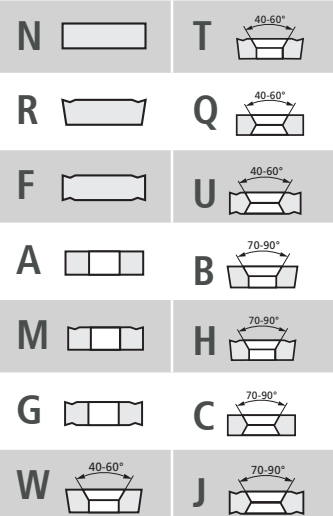
## Tolleranze



\* Deviazione consentita per la forma dell'inserto, a seconda della dimensione della piastra

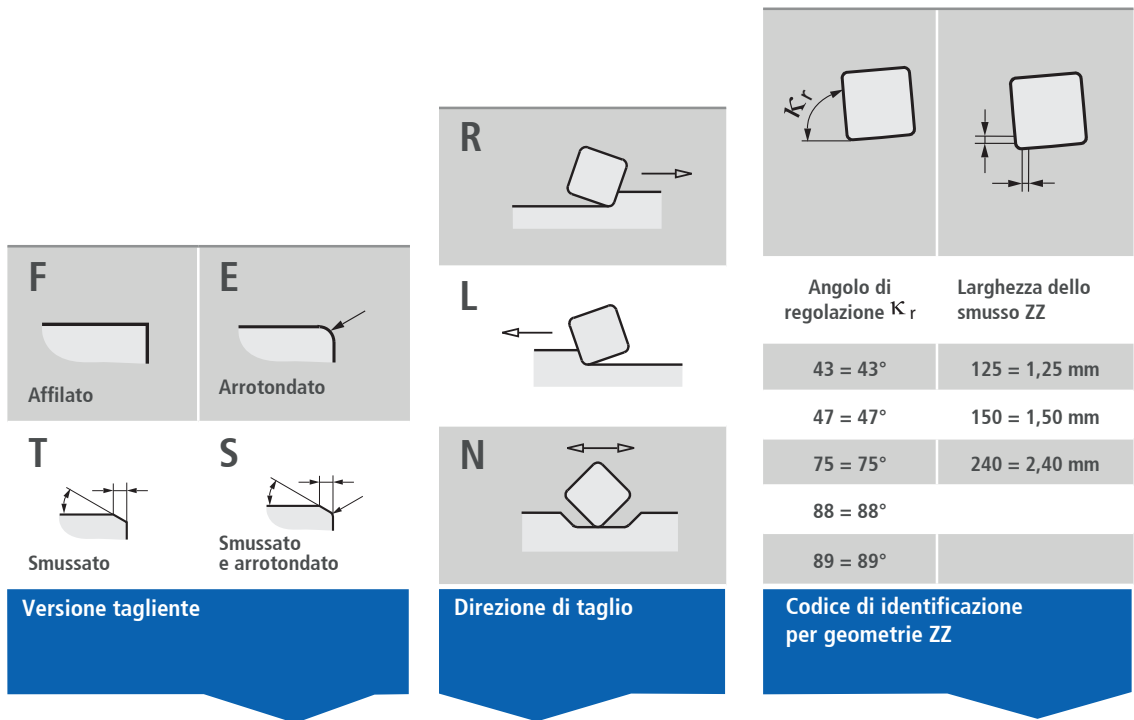
	S = ± mm	d = ± mm	m = ± mm	Cerchio inscritto	Classe di tolleranza
A	0,025	0,025	0,005		
C	0,025	0,025	0,013		
E	0,025	0,025	0,025		
F	0,025	0,013	0,005	d mm	J, K, L, M U M, N U
G	0,130	0,025	0,025	3,97	d = ± mm m = ± mm
H	0,025	0,013	0,013	5,56	0,05 0,08 0,08 0,13
J	0,025	0,05-0,13*	0,005	6,35	
K	0,025	0,05-0,13*	0,013	9,52	
L	0,025	0,05-0,13*	0,025	12,70	0,08 0,13 0,13 0,2
M	0,130	0,05-0,13*	0,08-0,18*	15,88	0,1 0,18 0,15 0,27
U	0,130	0,08-0,25*	0,13-0,38*	19,05	0,13 0,25 0,18 0,38
				25,40	

## Tipo di inserti



X Design speciale





**04**

**ZN**

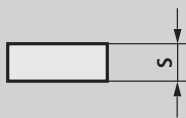
**F**

**N**

**01020**

**- 89Z240**

**Spessore inserti**

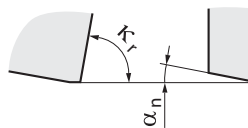


01	1,59
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70

**Raggio angolare / tagliente raschiante**

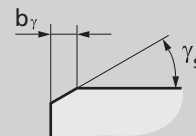
Inserti con raggio angolare

Inserti con tagliente raschiante



00	RN, RC	Angolo di regolazione del tagliente principale $K_r$	Angolo di spoglia $\alpha_n$		
M0	RB				
02	0,2				
04	0,4				
08	0,8	A	45°	N	0°
12	1,2	D	60°	C	7°
16	1,6	E	75°	P	11°
24	2,4	F	85°	D	15°
32	3,2	P	90°	E	20°
40	4,0	Z	Speciale	F	25°





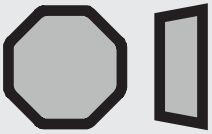


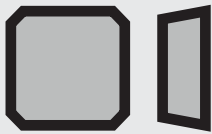





**Versione smusso**



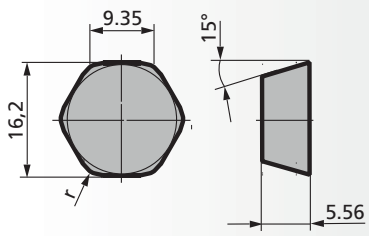
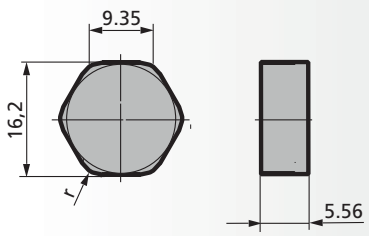
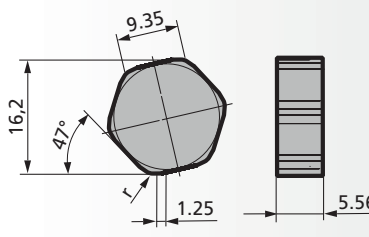
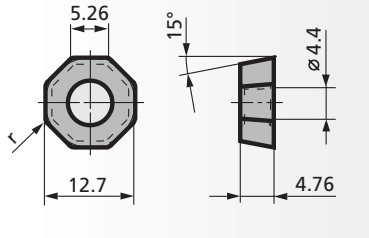
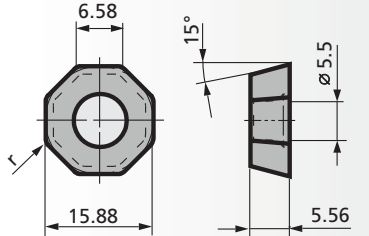
Larghezza dello smusso  $b_\gamma$  in 1/100 mm e angolo  $\gamma_s$  senza simboli di grado

ad es.  
0,10 x 20° = 01020  
0,05 x 20° = 00520

## Contenuto inserti in ceramica per fresatura

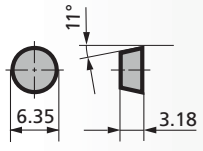
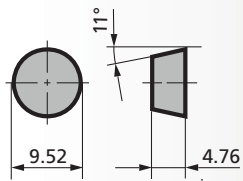
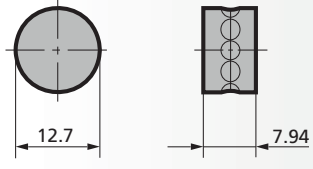
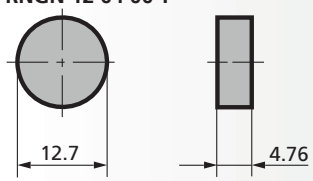
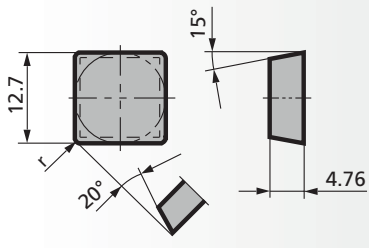
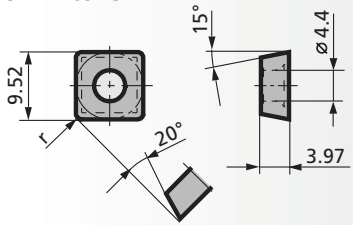
<p><b>HDGX</b></p>  <p>Pag. 99</p>	<p><b>HNGX</b></p>  <p>Pag. 99</p>	<p><b>ODHW, OEHX, OPHX</b></p>  <p>Pag. 99 - 100</p>	<p><b>ONHQ</b></p>  <p>Pag. 100</p>
<p><b>OPHN</b></p>  <p>Pag. 100</p>	<p><b>RPGN</b></p>  <p>Pag. 101</p>	<p><b>RNGN, RNCX</b></p>  <p>Pag. 101</p>	<p><b>SCHX, SDCN, SECN, SOCN, SPCN, SPGN, SPHN, SPKN</b></p>  <p>Pag. 101 - 107</p>
<p><b>SNCN, SNFN, SNGN, SNHX</b></p>  <p>Pag. 102 - 105</p>	<p><b>SDHW, SEHW</b></p>  <p>Pag. 101 - 102</p>	<p><b>SPHX</b></p>  <p>Pag. 106 - 107</p>	<p><b>TNCN</b></p>  <p>Pag. 107 - 108</p>
<p><b>WPHX</b></p>  <p>Pag. 108</p>			

# Inserti in ceramica per fresatura

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>HDGX 10 05 .. T</b> 	HDGX 100512 T01020	SL 808	17.62.014.20.1
	HNGX 100512 T02030	SL 808	17.62.014.52.1
<b>HNGX 10 05 .. T</b> 	HNGX 100512 T01020	SL 500	36.60.123.20.0
		SL 808	17.60.123.20.1
	HNGX 100516 T01020	SL 500	36.60.124.20.0
		SL 808	17.60.124.20.1
<b>HNGX 10 05 16 T - 47Z125</b> 	HNGX 100516 T01020 - 47Z125	SL 500	36.60.120.20.0
	HNGX 100516 T03020 - 47Z125	SL 808	17.60.120.23.1
<b>ODHW 05 04 .. T</b> 	ODHW 050408 T 01020	SL 500	36.76.001.20.0
	ODHW 050412 T 01020	SL 500	36.76.002.20.0
<b>ODHW 06 05 .. T</b> 	ODHW 060516 T 01020	SL 500	36.76.003.20.0

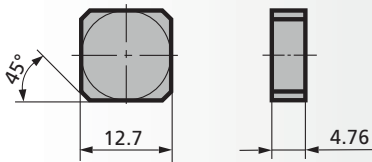
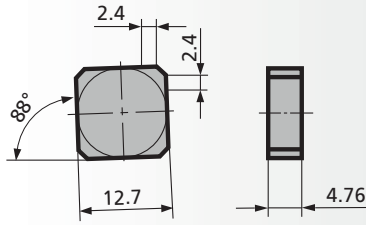
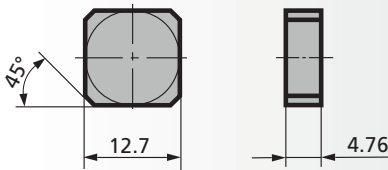
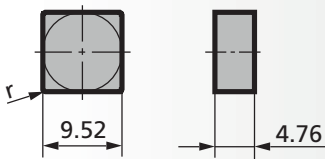
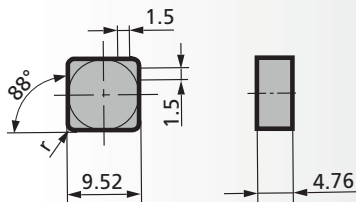
## Inserti in ceramica per fresatura

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>OEHX 06 06 .. T</b> 	OEHX 060616 T 01020	SL 808	17.76.016.20.1
<b>ONHQ 06 06 .. T</b> 	ONHX 060616 T 01020	SL 808	17.76.017.20.1
<b>OPHN 05 04 .. T</b> 	OPHN 050412 T 01020	SL 500 SL 808	36.72.001.20.0 17.72.001.20.1
<b>OPHX 06 06 .. T</b> 	OPHX 060616 T 01020	SL 808	17.76.014.20.1
<b>OPHX 06 06 08 T - 43Z150</b> 	OPHX 060608 T 01020 - 43Z150	SL 808	17.76.015.20.1

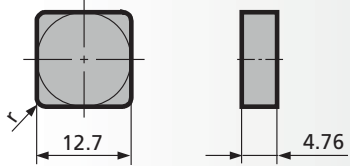
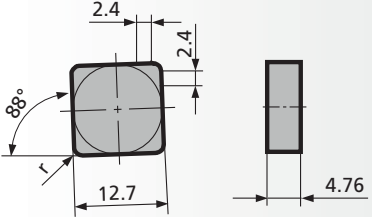
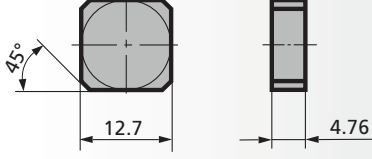
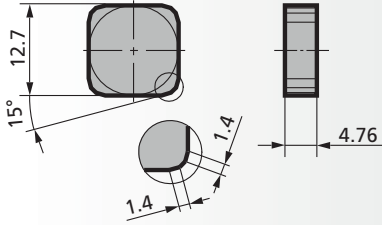
INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>RPGN 06 03 T00520</b> 	RPGN 06 03 00 T00520	LKM 840	23.42.334.03.2
<b>RPGN 09 04 T00520</b> 	RPGN 09 04 00 T00520	LKM 840	23.42.054.03.2
<b>RNCX 12 07 .. T 01020</b> 	RNCX 120700 T 01020	SL 808	17.40.196.20.1
		LKM 840	23.42.054.03.2
<b>RNGN 12 04 00 T</b> 	RNGN 120400 T 01020	LKM 840	23.40.027.20.2
	RNGN 120400 T 03015	SH 2	36.40.027.35.7
<b>SDCN 12 04 .. T - 20</b> 	SDCN 120408 T - 20	SL 500	36.12.340.20.0
		SL 808	17.12.340.20.1
	SDCN 120412 T - 20	SL 500	36.12.341.20.0
		SL 808	17.12.341.20.1
<b>SDHW 09 T3 .. T</b> 	SDHW 09T312 T 01020	SL 500	36.16.505.20.0

## Inserti in ceramica per fresatura

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SECN 12 04 AF T</b> 	SECN 1204 AF T 01020	SL 500	36.12.357.20.0
<b>SEHW 12 04 AF T</b> 	SEHW 1204 AF T 01020	SL 500	36.16.519.20.0
<b>SNCN 09 04 04 T</b> 	SNCN 090404 T 00520	SL 808	17.10.454.03.1
<b>SNCN 09 04 ZN T</b> 	SNCN 0904 ZN T 00520 SL 500 SL 808 SL 854 C	SL 500 SL 808 SL 854 C	36.10.445.03.0 17.10.445.03.1 17.10.445.03.9
<b>SNCN 12 04 ZZ T</b> 	SNCN 1204 ZZ T 00520	LKM 840	23.10.343.03.2

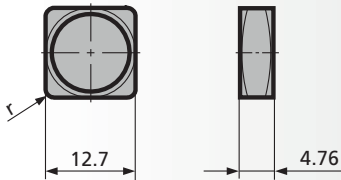
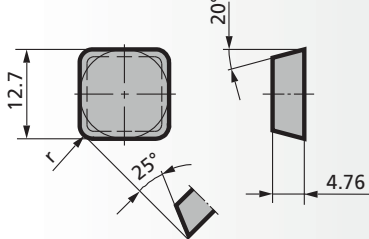
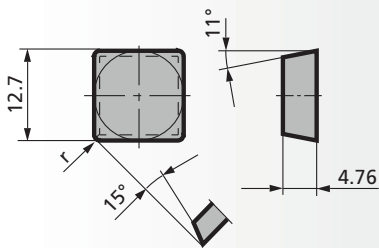
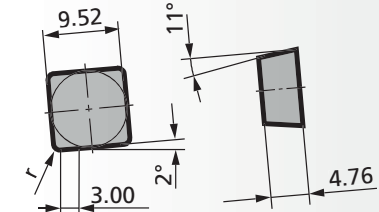
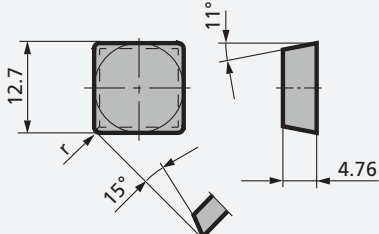
INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SNCN 12 04 ZN T</b> 	SNCN 1204 ZN T 00520	SL 500	36.10.409.03.0
		SL 808	17.10.409.03.1
		SL 854 C	17.10.409.03.9
		LKM 840	23.10.409.03.2
<b>SNCN 12 04 ZN T - 88Z240</b> 	SNCN 1204 ZN T 01020 - 88Z240	SL 500	36.10.493.20.0
		SL 808	17.10.493.20.1
<b>SNFN 12 04 AN T</b> 	SNFN 1204 AN T 03015	SH 2	36.10.223.35.7
<b>SNGN 09 04 .. T</b> 	SNGN 090408 T 01020	SL 808	17.10.049.20.1
	SNGN 090412 T 01020	SL 500	36.10.050.20.0
	SNGN 090412 T 03015	SH 2	36.10.050.35.7
<b>SNGN 09 04 04 T - 88Z150</b> 	SNGN 090404 T 01020 - 88Z150	SL 808	17.10.490.20.1

## Inserti in ceramica per fresatura

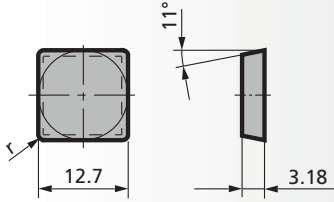
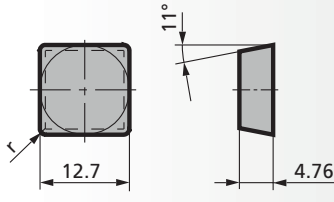
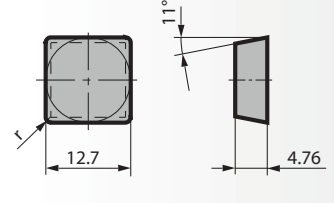
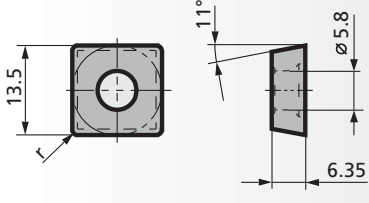
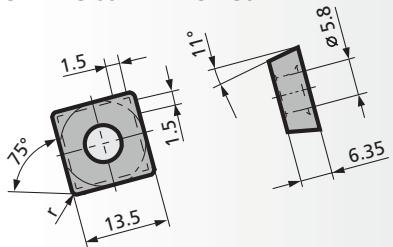
INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SNGN 12 04 .. T</b> 	SNGN 120404 T 01020	SL 850 C	15.10.057.20.2
	SNGN 120408 T 01020	SL 500	36.10.009.20.0
		SL 808	17.10.009.20.1
		SL 850 C	15.10.009.20.2
		SL 854 C	17.10.009.20.9
	SNGN 120412 T01020	SL 500	36.10.058.20.0
		SL 808	17.10.058.20.1
		SL 850 C	15.10.058.20.2
		SL 854 C	17.10.058.20.9
		SL 858 C	21.10.058.20.1
SNGN 120412 T 01020-CC	SL 808	17.10.473.20.1	
SNGN 120412 T 03015	SH 2	36.10.058.35.7	
<b>SNGN 12 04 08 T - 88Z240</b> 	SNGN 120408 T 01020 - 88Z240	SL 500	36.10.503.20.0
		SL 808	17.10.503.20.1
<b>SNGN 12 04 AN T</b> 	SNGN 1204 AN T 01020	SL 500	36.10.232.20.0
		SL 808	17.10.232.20.1
<b>SNGN 12 04 EN T</b> 	SNGN 1204 EN T 01020	SL 500	36.10.261.20.0
		SL 808	17.10.261.20.0



# Inserti in ceramica per fresatura

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SNHX 12 04 .. T 125</b> 	SNHX 120412 T 125	SH 2	36.10.266.99.7
<b>SOCN 12 04 .. T - 25</b> 	SOCN 120416 T - 25	SL 500	36.12.314.20.0
		SL 808	17.12.314.20.1
<b>SPCN 09 04 .. T</b> 	SPCN 090408 T01020	SL 500	36.12.427.20.0
		SL 506	19.12.427.20.1
		SL 808	17.12.427.20.1
		LKM 840	23.12.427.20.2
<b>SPCN 09 04 .. T - 88Z300</b> 	SPCN 090408 T - 88Z300	SL 506	19.12.429.20.1
<b>SPCN 12 04 .. T - 15</b> 	SPCN 120416 T - 15	SL 500	36.12.325.20.0
		SL 808	17.12.325.20.1

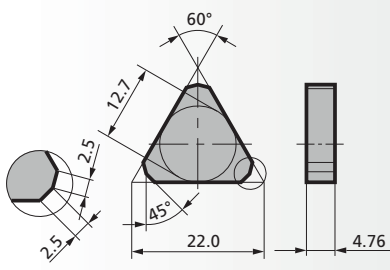
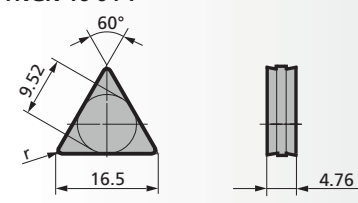
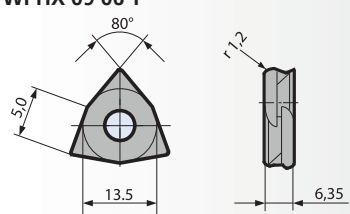
## Inserti in ceramica per fresatura

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SPGN 12 03 .. T</b> 	SPGN 120312 T 01020	SL 500	36.12.155.20.0
<b>SPGN 12 04 .. T</b> 	SPGN 120412 T 01020	SL 500	36.12.163.20.0
		SL 808	17.12.163.20.1
<b>SPHN 12 04 .. T</b> 	SPHN 120416 T 01020	SL 500	36.12.869.20.0
<b>SPHX 13 06 .. T</b> 	SPHX 130612 T 01020	SL 808	17.16.535.20.1
<b>SPHX 13 06 12 T - 75Z150</b> 	SPHX 130612 T 01020 - 75Z150	SL 808	17.16.537.20.1



INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SPHX 13 06 12 T - 88Z150</b> 	SPHX 130612 T 01020 - 88Z150	SL 808	17.16.536.20.1
<b>SPKN 12 04 ED TR</b> 	SPKN 1204 ED TR 01020	SL 500	36.12.246.20.0
<b>TNCN 16 04 .. T</b> 	TNCN 160404 T 01020	SL 808	17.30.190.20.1
		SL 854 C	17.30.190.20.9
	TNCN 160408 T 01020	SL 808	17.30.191.20.1
		SL 854 C	17.30.191.20.9
		SL 850 C	15.30.010.20.2
	TNCN 160412 T 01020	SL 808	17.30.192.20.1
	SL 854 C	17.30.192.20.9	
	SL 850 C	15.30.004.20.2	
<b>TNCN 16 04 PC T</b> 	TNCN 1604 PC T 01020	SL 808	17.30.209.20.1
<b>TNCN 16 04 PN T</b> 	TNCN 1604 PN T 01020	SL 808	17.30.189.20.1

## Inserti in ceramica per fresatura

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>TNCN 22 04 AN T</b> 	TNCN 2204 AN T 01020	SL 500	36.30.100.20.0
		SL 808	17.30.100.20.1
		SL 854 C	17.30.100.20.9
<b>TNGN 16 04 T</b> 	TNGN 160408 T 01020 - CC	SL 808	17.30.199.20.1
	TNGN 160412 T 01020 - CC	SL 808	17.30.198.20.1
<b>WPHX 09 06 T</b> 	WPHX 090612 T 00520	SL 808	17.66.035.03.1



# Sistema di identificazione per inserti in PcBN, superficie interamente laminata, per fresatura secondo ISO 1832

V	35°	
D	55°	
E	75°	
C	80°	
M	86°	
K	55°	
B	82°	
A	85°	
R		
S	90°	
T	60°	
W	80°	
L		
P	108°	
H	120°	
O	135°	

N	0°
A	3°
B	5°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
O	↓

Angolo di spoglia che richiede informazioni speciali.

Cerchio inscritto								Cerchio inscritto			
d mm	RC, RN S	O 135°	H 120°	T 60°	C 80°	E 75°	D 55°	V 35°	W 80°	d mm	RB (Tipo MO)
3,97				06						6,0	06
5,56				09						7,0	07
6,35				11	06		07			8,0	08
9,52	09			16	09		11	16	06	9,0	09
10,00							12			10,0	10
12,70	12	05		22	12	13	15	22	08	12,0	12
13,50	13	05									
15,88	15	06	09	27	16					16,0	16
16,20			10								
16,50		06									
19,05	19			33						20,0	20
25,40	25			44						25,0	25

Forma inserto

Angolo di spoglia  $\alpha_n$

Dimensioni inserti

S

N

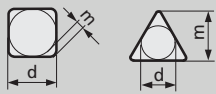
C

N

12

04

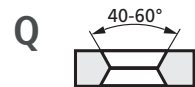
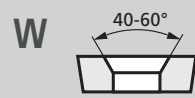
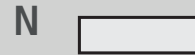
Tolleranze



\* Deviazione consentita per la forma dell'inserto, a seconda della dimensione della piastra

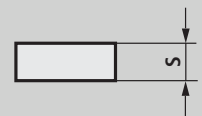
	S = ± mm	d = ± mm	m = ± mm	Cerchio inscritto	Classe di tolleranza
A	0,025	0,025	0,005		
C	0,025	0,025	0,013		
E	0,025	0,025	0,025		
F	0,025	0,013	0,005		
G	0,130	0,025	0,025		
H	0,025	0,013	0,013		
J	0,025	0,05-0,13*	0,005		
K	0,025	0,05-0,13*	0,013		
L	0,025	0,05-0,13*	0,025		
M	0,130	0,05-0,13*	0,08-0,18*		
U	0,130	0,08-0,25*	0,13-0,38*		
				d mm	Classe di tolleranza
					J, K, L, M U M, N U
					d = ± mm m = ± mm
				3,97	0,05 0,08 0,08 0,13
				5,56	
				6,35	
				9,52	
				12,70	0,08 0,13 0,13 0,2
				15,88	
				19,05	0,1 0,18 0,15 0,27
				25,40	0,13 0,25 0,18 0,38

Tipo di inserti

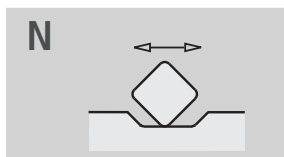
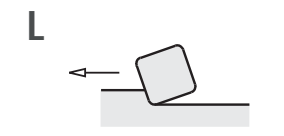
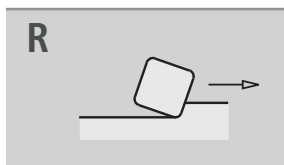
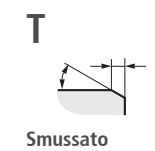
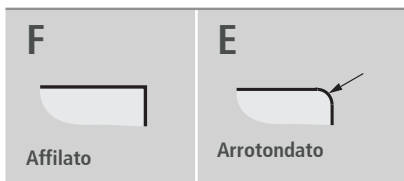


X Design speciale

Spessore inserti

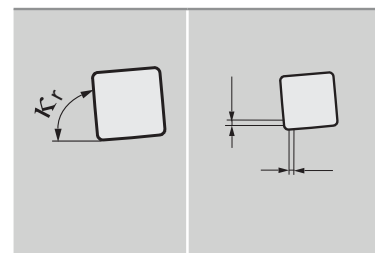


01	1,59
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70



Versione tagliente

Direzione di taglio

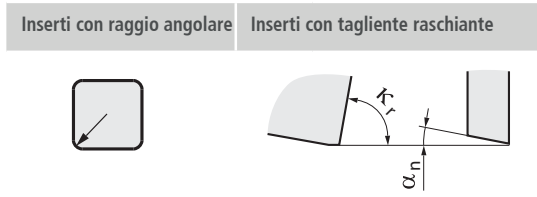


Angolo di regolazione $K_r$	Larghezza dello smusso ZZ
43 = 43°	125 = 1,25 mm
47 = 47°	150 = 1,50 mm
75 = 75°	240 = 2,40 mm
88 = 88°	

Codice di identificazione per geometrie ZZ

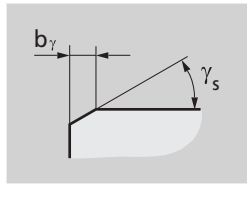
**AN T N 01020 - F 88Z240**

Raggio angolare



00	RN, RC	Angolo di regolazione del tagliente principale $K_r$		Angolo di spoglia $\alpha_n$	
M0	RB				
02	0,2				
04	0,4				
08	0,8	A	45°	N	0°
12	1,2	D	60°	C	7°
16	1,6	E	75°	P	11°
24	2,4	F	85°	D	15°
32	3,2	P	90°	E	20°
40	4,0	Z	Altro angolo	F	25°

Versione smusso



Larghezza dello smusso  $b_\gamma$  in 1/100 mm e angolo  $\gamma_s$  senza simboli di grado

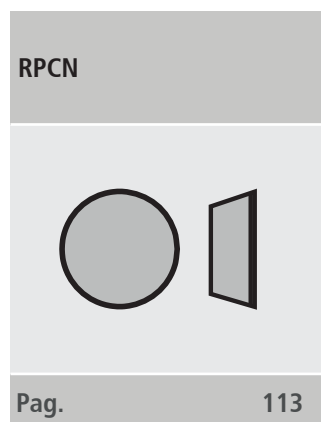
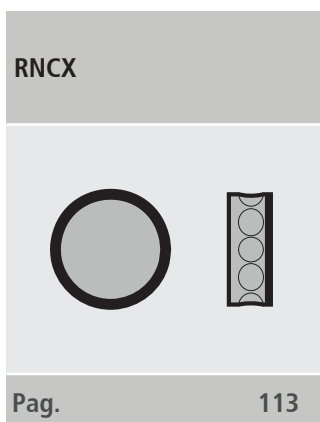
ad es.  
0,10 x 20° = 01020  
0,05 x 20° = 00520

Versione CBN

**F** Superficie su un lato interamente laminata

**S** CBN solido

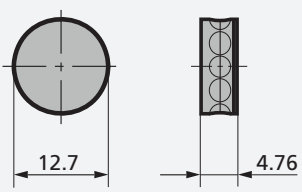
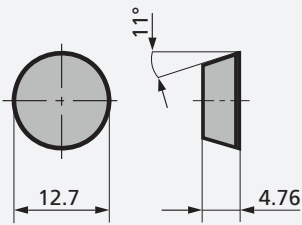
## Indice inserti in PcBN, superficie interamente laminata, per fresatura





## Inserti in PcBN, superficie interamente laminata, per fresatura



INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>RNCX 12 04 .. S</b> 	RNCX 120400 S01020	WXM 845	14.48.057.46.5
		WXM 848	14.48.057.46.9
<b>RPCN 12 04 .. S</b> 	RPCN 120400 S01020	WXM 845	14.48.060.46.1
		WXM 848	14.48.060.46.9

# Sistema di identificazione per inserti in PcBN, solidi, per fresatura secondo ISO 1832

V	35°	
D	55°	
E	75°	
C	80°	
M	86°	
K	55°	
B	82°	
A	85°	
R		
S	90°	
T	60°	
W	80°	
L		
P	108°	
H	120°	
O	135°	

Forma inserto

N	0°
A	3°
B	5°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
O	↓

Angolo di spoglia che richiede informazioni speciali.

Angolo di spoglia  $\alpha_n$

Cerchio inscritto										Cerchio inscritto	
d mm	RC, RN S	O 135°	H 120°	T 60°	C 80°	E 75°	D 55°	V 35°	W 80°	d mm	RB (Tipo MO)
3,97				06						6,0	06
5,56				09						7,0	07
6,35				11	06		07			8,0	08
9,52	09			16	09		11	16	06	9,0	09
10,00							12			10,0	10
12,70	12	05		22	12	13	15	22	08	12,0	12
13,50	13	05									
15,88	15	06	09	27	16					16,0	16
16,20			10								
16,50		06									
19,05	19			33						20,0	20
25,40	25			44						25,0	25

Dimensioni inserti

S

N

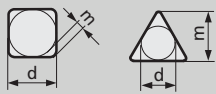
C

N

12

04

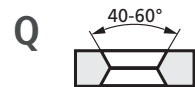
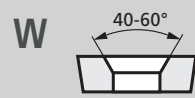
## Tolleranze



\* Deviazione consentita per la forma dell'inserto, a seconda della dimensione della piastra

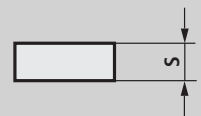
	S = ± mm	d = ± mm	m = ± mm	Cerchio inscritto	Classe di tolleranza
A	0,025	0,025	0,005		
C	0,025	0,025	0,013		
E	0,025	0,025	0,025		
F	0,025	0,013	0,005		
G	0,130	0,025	0,025		
H	0,025	0,013	0,013		
J	0,025	0,05-0,13*	0,005		
K	0,025	0,05-0,13*	0,013		
L	0,025	0,05-0,13*	0,025		
M	0,130	0,05-0,13*	0,08-0,18*		
U	0,130	0,08-0,25*	0,13-0,38*		
				d mm	Classe di tolleranza
					J, K, L, M U M, N U
					d = ± mm m = ± mm
				3,97	0,05 0,08 0,08 0,13
				5,56	
				6,35	
				9,52	
				12,70	0,08 0,13 0,13 0,2
				15,88	
				19,05	0,1 0,18 0,15 0,27
				25,40	0,13 0,25 0,18 0,38

## Tipo di inserti

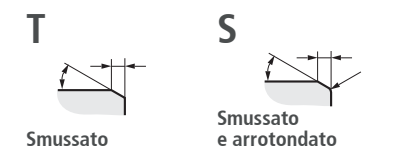
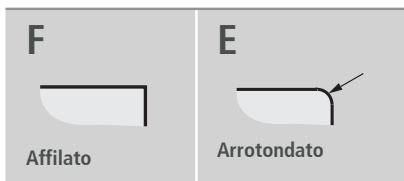


X Design speciale

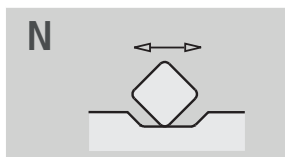
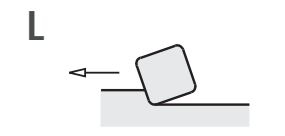
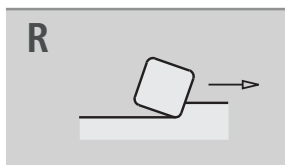
## Spessore inserti



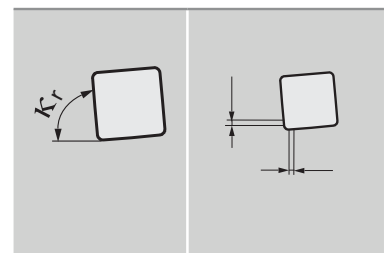
01	1,59
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70



**Versione tagliente**



**Direzione di taglio**

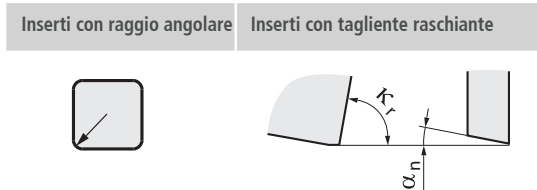


Angolo di regolazione $K_r$	Larghezza dello smusso ZZ
43 = 43°	125 = 1,25 mm
47 = 47°	150 = 1,50 mm
75 = 75°	240 = 2,40 mm
88 = 88°	

**Codice di identificazione per geometrie ZZ**

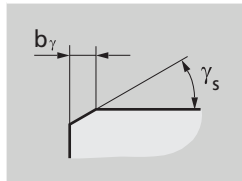
**AN T N 01020 - S 88Z240**

**Raggio angolare**



00	RN, RC				
M0	RB	Angolo di regolazione del tagliente principale $K_r$		Angolo di spoglia $\alpha_n$	
02	0,2	A	45°	N	0°
04	0,4	D	60°	C	7°
08	0,8	E	75°	P	11°
12	1,2	F	85°	D	15°
16	1,6	P	90°	E	20°
24	2,4	Z	Altro angolo	F	25°
32	3,2				
40	4,0				

**Versione smusso**







Larghezza dello smusso  $b_\gamma$  in 1/100 mm e angolo  $\gamma_s$  senza simboli di grado

ad es.  
 0,10 x 20° = 01020  
 0,05 x 20° = 00520

**Versione CBN**

S	CBN solido
---	------------

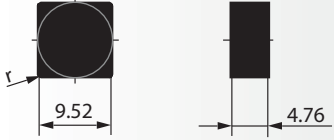
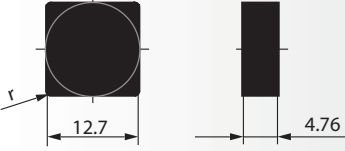
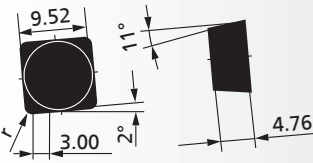
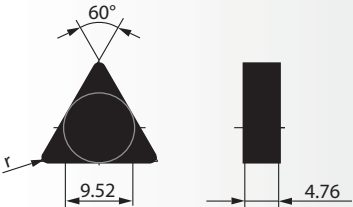
## Indice inserti in PcBN, solidi, per fresatura

HNGN	SCHX, SPCN	SNGN, SNMN	TNGN
			
Pag. 117	Pag. 117 - 118	Pag. 117 - 118	Pag. 118

# Inserti in PcBN, solidi, per fresatura



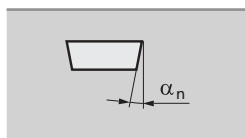
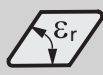
INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>HNGN 09 04 16 T - S</b> 	HNGN 090416 T01020 - S 47Z125	WBN 101	20.62.011.20.1
<b>SCHX 09 04 .. T</b> 	SCHX 090408 T113 - S	WBN 101 WBN 115	20.18.001.99.1 12.19.001.99.0
<b>SNGN 09 04 T - S 88Z150</b> 	SNGN 090404 T - S 88Z150	WBN 115	12.12.093.20.0
<b>SNGN 12 04 ZN T - S 88Z300</b> 	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 101	20.12.085.37.1
<b>SNGN 09 04 T - S 88Z150</b> 	SNGN 090404 T - S 88Z150	WBN 115	12.12.093.20.0
<b>SNHX 12 04 T - S</b> 	SNHX 120412 T125 - S	WBN 101 WBN 115	20.18.801.99.1 12.18.801.99.0

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SNMN 09 04 08 T - S</b> 	SNMN 090408 T00520 - S	WBN 101	20.10.021.03.1
<b>SNMN 12 04 .. T - S</b> 	SNMN 120408 T00520 - S	WBN 115	12.10.029.03.0
	SNMN 120412 T01020 - S	WBN 115	12.10.030.20.0
<b>SPCN 09 04 .. T - S 88Z300</b> 	SPCN 090408 T - S 88Z300	WBN 101	20.18.002.20.1
		WBN 115	12.18.002.20.0
<b>TNGN 16 04 16 T00520 - S</b> 	TNGN 160416 T00520 - S	WBN 101	20.30.016.03.1



# Sistema di identificazione per inserti Cermet per fresatura secondo ISO 1832

V	35°
D	55°
E	75°
C	80°
M	86°
K	55°
B	82°
A	85°
R	
S	90°
T	60°
W	80°
L	
P	108°
H	120°
O	135°



N	0°
A	3°
B	5°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
O	↓

Angolo di spoglia che richiede informazioni speciali.

Cerchio inscritto	RC, RN S	O 135°	H 120°	T 60°	C 80°	E 75°	D 55°	V 35°	W	Cerchio inscritto	RB (Tipo MO)
d mm										d mm	
3,97				06						6,0	06
5,56				09						7,0	07
6,35				11	06		07			8,0	08
9,52	09			16	09		11	16	06	9,0	09
10,00							12			10,0	10
12,70	12	05		22	12	13	15	22	08	12,0	12
13,50	13	05									
15,88	15	06	09	27	16					16,0	16
16,20			10								
16,50		06									
19,05	19			33						20,0	20
25,40	25			44						25,0	25

Forma inserto

Angolo di spoglia α<sub>n</sub>

Dimensioni inserti

S

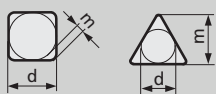
N

C

N

12

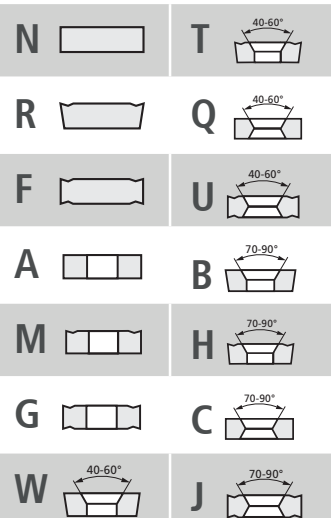
Tolleranze



\* Deviazione consentita per la forma dell'inserto, a seconda della dimensione della piastra

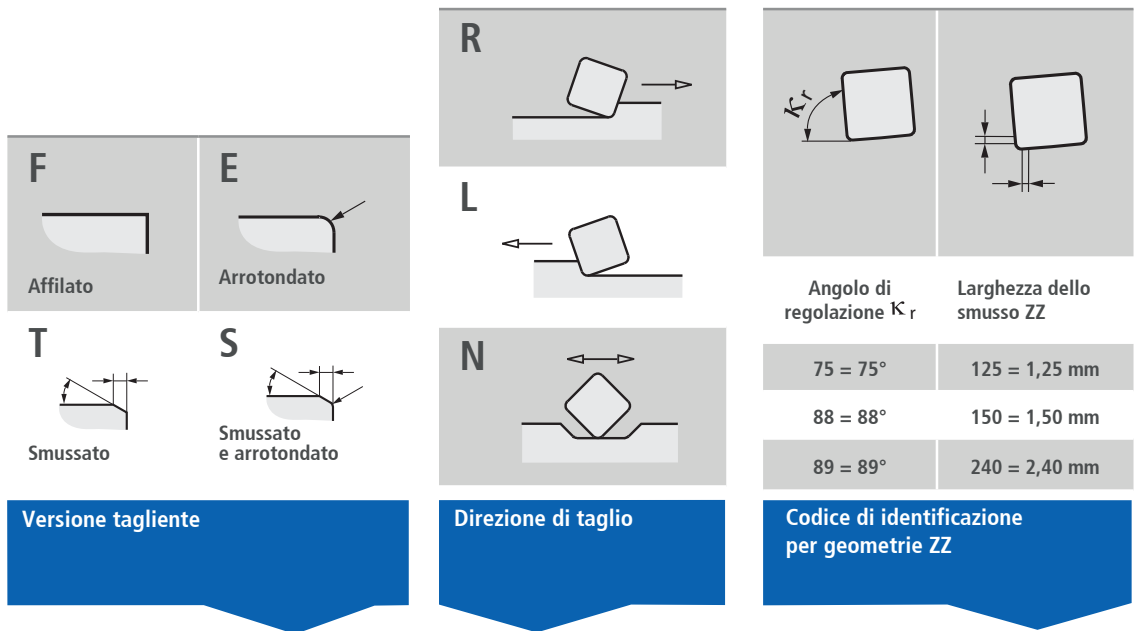
	S = ± mm	d = ± mm	m = ± mm	Cerchio inscritto	Classe di tolleranza			
				d mm	J, K, L, M	U	M, N	U
					d = ± mm		m = ± mm	
A	0,025	0,025	0,005					
C	0,025	0,025	0,013					
E	0,025	0,025	0,025					
F	0,025	0,013	0,005	3,97				
G	0,130	0,025	0,025	5,56	0,05	0,08	0,08	0,13
H	0,025	0,013	0,013	6,35				
J	0,025	0,05-0,13*	0,005	9,52				
K	0,025	0,05-0,13*	0,013	12,70	0,08	0,13	0,13	0,2
L	0,025	0,05-0,13*	0,025	15,88	0,1	0,18	0,15	0,27
M	0,130	0,05-0,13*	0,08-0,18*	19,05				
U	0,130	0,08-0,25*	0,13-0,38*	25,40	0,13	0,25	0,18	0,38

Tipo di inserti



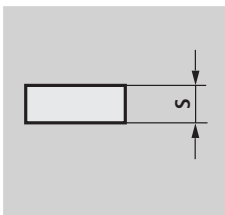
X Design speciale





**04 ZN F N 01020 - 89Z240**

**Spessore inserti**



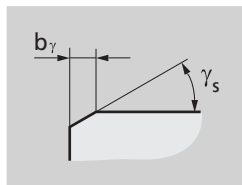
01	1,59
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70

**Raggio angolare / tagliente raschiante**



Inserti con raggio angolare		Inserti con tagliente raschiante			
00	RN, RC	Angolo di regolazione del tagliente principale $K_r$		Angolo di spoglia $\alpha_n$	
M0	RB	A	45°	N	0°
02	0,2	D	60°	C	7°
04	0,4	E	75°	P	11°
08	0,8	F	85°	D	15°
12	1,2	P	90°	E	20°
16	1,6	Z	Speciale	F	25°
24	2,4				
32	3,2				
40	4,0				

**Versione smusso**



Larghezza dello smusso  $b_\gamma$  in 1/100 mm e angolo  $\gamma_s$  senza simboli di grado

ad es.  
 0,10 x 20° = 01020  
 0,05 x 20° = 00520

## Indice inserti Cermet per fresatura

SCHX, SDCN, SEKN, SPCN,  
SPKN



Pag. 123 - 125

SNCN, SNGN, SNGX



Pag. 123 - 124

SPEW, SPGB

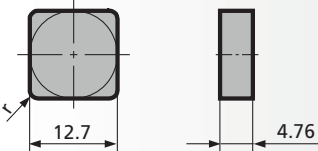
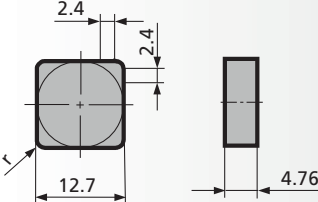
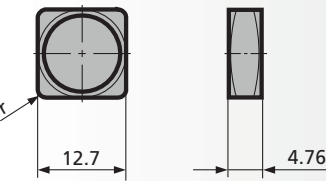
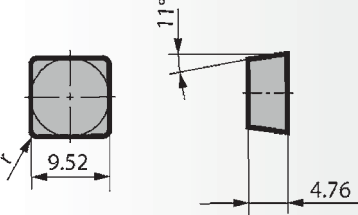
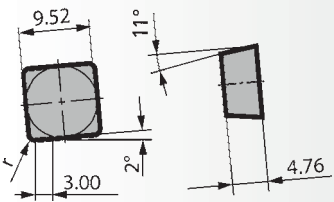


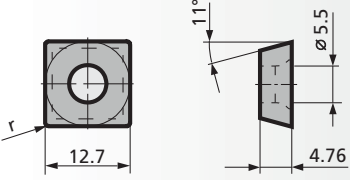
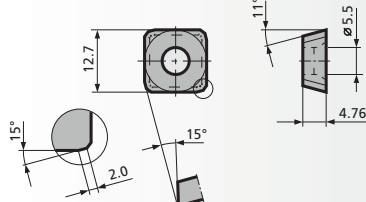
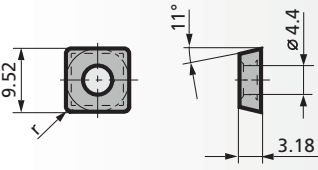
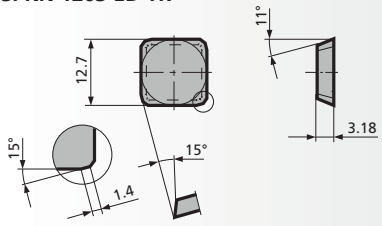
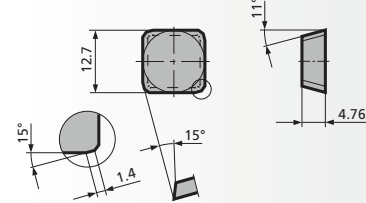
Pag. 125



INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SCHX 09 04 .. T</b> 	SCHX 090408 T113	TS 5115	50.19.001.99
<b>SDCN 120408 E - 20</b> 	SDCN 120408 E - 20	SC 7015	46.15.104.41.9
<b>SEKN 1203 AF TN</b> 	SEKN 1203 AF TN	SC 60	46.15.035.40.6
		SC 7015	46.15.035.40.9
<b>SEKN 1204 AF TN</b> 	SEKN 1204 AF TN	SC 60	46.15.068.01.6
		SC 7015	46.15.068.01.9
<b>SNCN 1204 ZN F - 89Z240</b> 	SNCN 1204 ZN F - 89Z240	SC 7015	46. 10.042.01.9

## Inserti Cermet per fresatura

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SNGN 1204 .. T</b> 	SNGN 120412 T	SC 60	46.10.001.40.6
		SC 7015	46.10.001.40.9
<b>SNGN 1204 12 F - 89Z240</b> 	SNGN 120412 F - 89Z240	SC 60	46.10.037.01.6
		SC 7015	46.10.037.01.9
<b>SNGX 1204 .. T124</b> 	SNGX 120412 T124	SC 7015	46.10.016.99.9
<b>SPCN 09 04 .. E</b> 	SPCN 090408 E	TS 5115	50.19.000.40.8
<b>SPCN 09 04 .. E - 88Z300</b> 	SPCN 090408 E - 88Z300	TS 5115	50.19.002.40.8

INSERTO	IDENTIFICAZIONE	GRADO	N. RIF. SPK
<b>SPEW 1204 .. T</b> 	SPEW 120408 T	SC 60	46.15.037.40.6
		SC 7015	46.15.037.40.9
<b>SPEW 1204 ED TR</b> 	SPEW 1204 ED TR	SC 60	46.15.040.40.6
		SC 7015	46.15.040.40.9
<b>SPGB 0903 .. T 123</b> 	SPGB 090308 T123	SC 60	46.17.013.40.6
		SC 7015	46.17.013.40.9
<b>SPKN 1203 ED TR</b> 	SPKN 1203 ED TR	SC 60	46.15.010.40.6
		SC 7015	46.15.010.40.9
<b>SPKN 1204 ED TR</b> 	SPKN 1204 ED TR	SC 60	46.15.065.40.6
		SC 7015	46.15.065.40.9





## GHISA A GRAFITE LAMELLARE

Linee guida operative per la sgrossatura,  $a_p \leq 4,0$  mm, finitura superficiale  $Ra = 6,3 - 12,5$   $\mu$ m

GJL (GG)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Durezza (HB)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
190-210	800	600-2000	0,18	0,12-0,30	0,12-0,20	0,12-0,22	SL 500
	1000	800-2000	0,20	0,14-0,30	0,14-0,20	0,14-0,25	SL 808
	1500	800-2000	0,20	0,10-0,22	0,10-0,18	0,10-0,20	WBN 101
	1500	800-2000	0,18	0,10-0,25	0,10-0,18	0,10-0,22	WBN 115
220-240	800	500-1300	0,18	0,12-0,30	0,12-0,20	0,12-0,22	SL 500
	1000	500-1500	0,20	0,14-0,30	0,14-0,20	0,14-0,25	SL 808
	1200	500-1500	0,20	0,10-0,22	0,10-0,18	0,10-0,20	WBN 101
	1200	500-1500	0,18	0,10-0,25	0,10-0,18	0,10-0,22	WBN 115
250-280	700	400-1200	0,18	0,12-0,30	0,12-0,20	0,12-0,22	SL 500
	800	300-1200	0,20	0,14-0,30	0,14-0,20	0,14-0,25	SL 808
	900	300-1200	0,20	0,10-0,22	0,10-0,18	0,10-0,20	WBN 101
	900	300-1200	0,18	0,10-0,25	0,10-0,18	0,10-0,22	WBN 115

Linee guida operative per la finitura,  $a_p = 0,5 - 1,0$  mm, finitura superficiale  $Ra = 3,2$   $\mu$ m

GJL (GG)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Durezza (HB)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
190-210	700	200-900	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SH 2
	1300	800-1500	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 850C
	1300	800-1500	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 854C
	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C
	1500	800-2000	0,14	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 101
	1500	800-2000	0,14	0,10-0,20	0,10-0,15	0,10-0,20	WBN 115
220-240	500	200-700	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SH 2
	900	500-1300	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 850C
	900	500-1300	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 854C
	1000	500-1500	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C
	1200	500-1500	0,14	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 101
	1200	500-1500	0,14	0,10-0,20	0,10-0,15	0,10-0,20	WBN 115
250-280	400	200-500	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SH 2
	800	300-1000	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 850C
	800	300-1000	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 854C
	800	300-1200	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C



## Parametri di taglio consigliati per ghisa a grafite lamellare - GJL

Linee guida operative per la superfinitura,  $a_p = 0,1 - 0,5 \text{ mm}$ , finitura superficiale  $Ra = 0,5 \mu\text{m}$

GJL (GG)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Durezza (HB)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
190-210	1200	800-2000	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 101
	1200	800-2000	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 115
220-240	1000	500-1500	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 101
	1000	500-1500	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 115

## GHISA A GRAFITE SFEROIDALE

### Linee guida operative per la sgrossatura, $a_p \leq 5,0$ mm, finitura superficiale $Ra = 6,3 - 12,5 \mu\text{m}$

GJS (GGG)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Resistenza alla trazione RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	800	600-1000	0,18	0,15-0,30	0,12-0,20	0,14-0,21	SL 808
500-700	700	500-800	0,18	0,15-0,30	0,12-0,20	0,14-0,21	SL 808

### Linee guida operative per la semifinitura, $a_p \leq 0,5 - 1,0$ mm, finitura superficiale $Ra = 6,3 \mu\text{m}$

GJS (GGG)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Resistenza alla trazione RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	800	600-1000	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 850C
	800	600-1000	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 854C
	800	600-100	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 858C
500-700	700	500-800	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 850C
	700	500-800	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 854C
	700	500-800	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 858C

### Linee guida operative per la finitura, $a_p \leq 0,5 - 1,0$ mm, finitura superficiale $Ra = 3,2 \mu\text{m}$

GJS (GGG)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Resistenza alla trazione RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	500	350-600	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 7015
500-700	400	250-500	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 7015

### Linee guida operative per la finitura, $a_p \leq 1,0$ mm, finitura superficiale $Ra = 0,8 - 1,6 \mu\text{m}$

GJS (GGG)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Resistenza alla trazione RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	500	350-600	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 60
500-700	400	250-500	0,12	0,10-0,20	0,10-0,20	0,08-0,15	SC 60

### Linee guida operative per la superfinitura, $a_p \leq 0,1 - 0,5$ mm, finitura superficiale $Ra = 0,8 \mu\text{m}$

GJS (GGG)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Resistenza alla trazione RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	500	350-600	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SC 60
500-700	400	250-500	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SC 60

## GHISA CON GRAFITE VERMICOLARE

Linee guida operative per la sgrossatura,  $a_p \leq 5,0$  mm, finitura superficiale  $Ra = 6,3 - 12,5 \mu\text{m}$

GJV (GGV)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
				43°/45°	75°	88°/90°	
Resistenza alla trazione RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
300	800	500-1000	0,20	0,15-0,22	0,12-0,22	0,12-0,22	SL 850C
	800	500-1000	0,18	0,12-0,22	0,12-0,22	0,12-0,22	SL 854C
	800	500-1000	0,2	0,12-0,22	0,12-0,22	0,12-0,22	SL 858C
350-400	600	400-800	0,18	0,12-0,20	0,12-0,20	0,12-0,20	SL 850C
	600	400-800	0,16	0,12-0,20	0,12-0,20	0,12-0,18	SL 854C
	600	400-800	0,18	0,12-0,20	0,12-0,20	0,12-0,20	SL 858C
450-500	400	200-600	0,16	0,12-0,16	0,12-0,20	0,12-0,20	SL 850C
	400	200-600	0,14	0,12-0,16	0,10-0,20	0,12-0,18	SL 854C
	400	200-600	0,16	0,12-0,16	0,12-0,20	0,12-0,20	SL 858C

## Parametri di taglio consigliati per ghisa ad alto contenuto di silicio con grafite sferoidale, ghisa temprata

### GHISA AD ALTO CONTENUTO DI SILICIO CON GRAFITE SFEROIDALE

Linee guida operative per la sgrossatura,  $a_p \leq 5,0$  mm, finitura superficiale  $Ra = 6,3 - 12,5 \mu\text{m}$

GJS (ad alto contenuto di silicio)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
Resistenza alla trazione RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
450	1500	800-1100	0,18	0,10-0,22	0,10-0,22	0,12-0,22	SL 850C
	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,16	0,12-0,22	SL 854C
500	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C
	1500	800-1000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,20	0,12-0,22	SL 850C
	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,16	0,12-0,22	SL 854C
600	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C
	1200	800-900	0,16	0,10-0,20	0,10-0,20	0,12-0,22	SL 850C
	1200	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,16	0,12-0,22	SL 854C
	1200	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C

### GHISA TEMPRATA

Linee guida operative per la finitura,  $a_p = 0,1 - 0,5$  mm, finitura superficiale  $Ra = 1,6 - 3,2 \mu\text{m}$

GJN (Ghisa temprata)	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$	Materiale da taglio
HRC versato	m/min	m/min	mm/z		
35-40	300	100-450	0,10	0,05-0,15	SH 2
40-45	300	100-450	0,10	0,05-0,15	SH 2
45-50	250	80-400	0,10	0,05-0,15	SH 2
HRC indurito					
55-63	250	80-400	0,10	0,05-0,15	SH 2
58-64	200	80-350	0,10	0,05-0,15	SH 2
60-65	180	80-300	0,10	0,05-0,15	SH 2

Linee guida operative per la superfinitura,  $a_p = 0,1 - 0,5$  mm, finitura superficiale  $Ra = 0,8 - 3,2 \mu\text{m}$

Ghisa indurita	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$	Materiale da taglio
Durezza (Shore C)	m/min	m/min	mm/z		
68	250	80-400	0,10	0,05-0,15	WBN 115
73	250	80-400	0,10	0,05-0,15	WBN 115
80	220	80-300	0,10	0,05-0,15	WBN 115
87	200	80-300	0,10	0,05-0,15	WBN 115
93	180	80-250	0,10	0,05-0,15	WBN 115

## ACCIAI DA COSTRUZIONE A BASSO CONTENUTO DI CARBONIO

Linee guida operative per la finitura,  $a_p = 0,5 - 1,0$  mm, finitura superficiale  $Ra = 3,2 \mu\text{m}$

Resistenza alla trazione	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
	400	250-400	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 7015
	300	200-350	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 7015

Linee guida operative per la superfinitura,  $a_p = 0,1 - 0,5$  mm, finitura superficiale  $Ra = 0,8 \mu\text{m}$

Resistenza alla trazione	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
300-500	400	250-450	0,10	0,08-0,15	0,05-0,12	0,05-0,12	SC 7015
550-700	300	200-350	0,10	0,08-0,15	0,05-0,12	0,05-0,12	SC 7015

## Parametri di taglio consigliati per acciaio bonificato e da trattamento termico

### ACCIAI BONIFICATI E DA TRATTAMENTO TERMICO AD ALTO CONTENUTO DI CARBONIO

Linee guida operative per la sgrossatura e semifinitura,  $a_p \leq 5,0$  mm, finitura superficiale  $Ra = 6,3 - 12,5 \mu\text{m}$

Resistenza alla trazione	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
600-900	250	100-350	0,20	0,15-0,30	0,10-0,25	0,08-0,20	SC 60
900-1300	200	100-250	0,20	0,15-0,30	0,10-0,25	0,08-0,20	SC 60

Linee guida operative per la finitura,  $a_p = 0,5 - 1,0$  mm, finitura superficiale  $Ra = 3,2 \mu\text{m}$

Resistenza alla trazione	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
600-900	350	250-400	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,05-0,12	SC 7015
900-1300	250	200-350	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,05-0,12	SC 7015

Linee guida operative per la superfinitura,  $a_p = 0,10 - 0,50$  mm, finitura superficiale  $Ra = 0,8 \mu\text{m}$

Resistenza alla trazione	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$			Materiale da taglio
RM (N/mm <sup>2</sup> )	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
600-900	250	250-400	0,10	0,08-0,15	0,05-0,12	0,05-0,12	SC 7015
900-1300	250	200-350	0,10	0,08-0,15	0,05-0,12	0,05-0,12	SC 7015

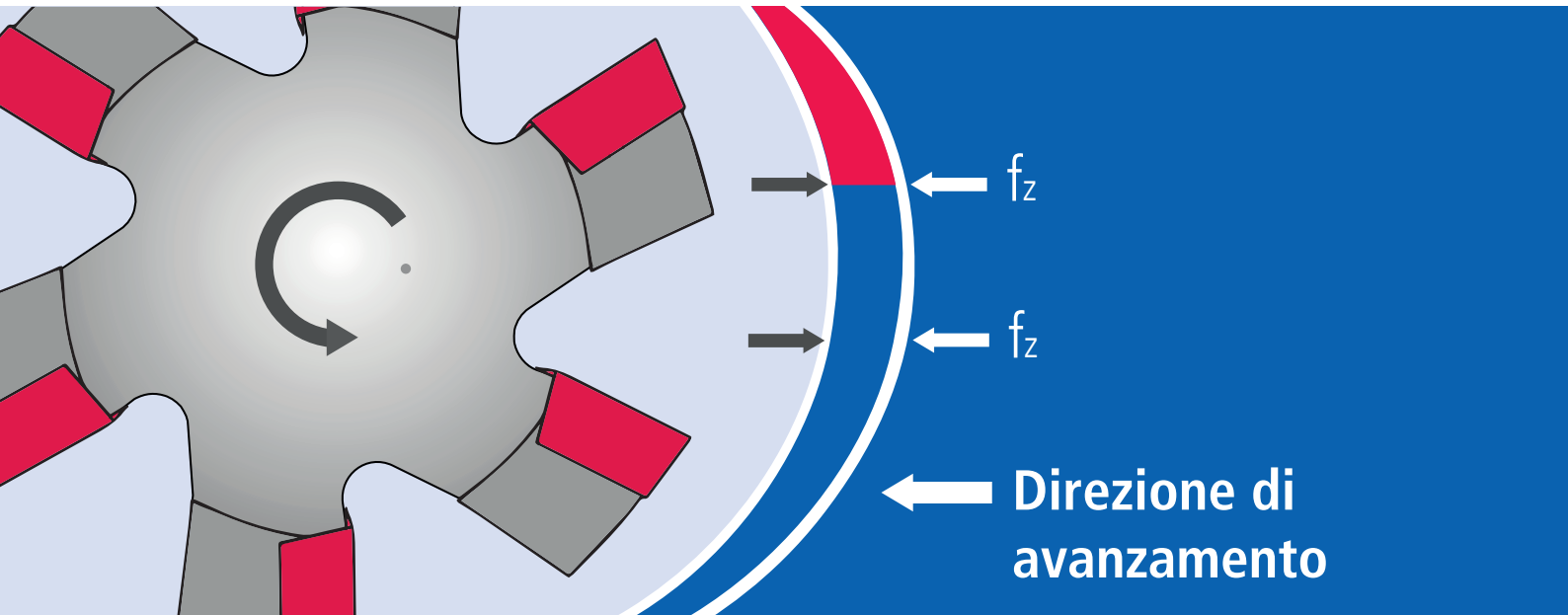
## ACCIAIO, TEMPRATO

Linee guida operative per la finitura,  $a_p = 0,10 - 1,0$  mm, finitura superficiale  $Ra = 0,8 - 3,2$   $\mu\text{m}$

Durezza	Valore di riferimento $v_c$	Range completo $v_c$	Valore di riferimento $f_z$	Range completo $f_z$	Materiale da taglio
HRC	m/min	m/min	mm/z		
48	120	100-150	0,12	0,05-0,20	WXM 845
52	120	100-150	0,12	0,05-0,20	WXM 845
56	100	80-130	0,10	0,05-0,20	WXM 845
60	90	80-130	0,10	0,05-0,20	WXM 845
64	90	80-130	0,10	0,05-0,20	WXM 845





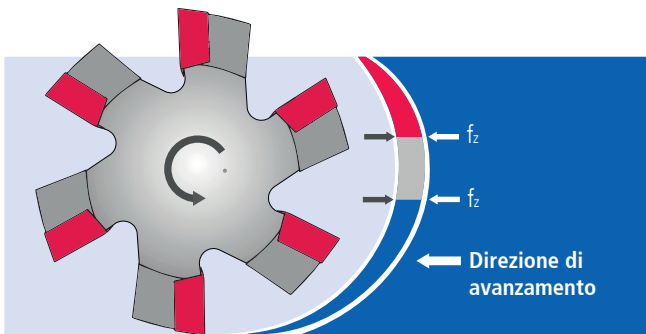


## FRESATURA DI BASE

Per avvicinarsi all'argomento della fresatura, è molto utile comprendere il percorso di taglio che prende vita durante la fresatura. In questo modo, molti problemi possono essere risolti rapidamente e facilmente. Come si sa, l'utensile ruota durante la fresatura. A causa della rotazione della fresa, il tagliente descrive un percorso circolare.

Il pezzo in sé esegue un movimento longitudinale (avanzamento), durante la fresatura, perpendicolare all'asse di rotazione della fresa. Ciò crea un movimento sovrapposto (movimento cicloidale) nel punto di taglio. L'immagine seguente mostra la sezione del truciolo durante la fresatura, che risulta dalla sovrapposizione dei movimenti.

## FRESATURA IN CONCORDANZA E DISCORDANZA



Avanzamento della sezione trasversale del truciolo attraverso il materiale rimosso da un dente

**Area verde:** qui, la sezione trasversale del truciolo corrisponde all'avanzamento per dente. Le forze principali agiscono contro la direzione di avanzamento.

**Area rossa:** nell'area di uscita, la sezione trasversale del truciolo diminuisce rapidamente, viene minimizzato un possibile apporto di calore. Tuttavia, le forze di taglio perpendicolari alla direzione di avanzamento, verso il materiale residuo, aumentano rapidamente.

La formazione del truciolo è stata qui descritta secondo il principio della fresatura in concordanza, chiamata anche fresatura convenzionale.

Un'alternativa auspicabile alla fresatura convenzionale è la fresatura in discordanza. La sezione trasversale del truciolo che si forma è la stessa della fresatura convenzionale. Tuttavia, l'area rossa è la zona di ingresso e l'area blu è la zona di taglio.

**Area rossa:** lo stress da battuta dell'inserto e del materiale del pezzo è qui elevato. Con una posizione e una dimensione della fresa ottimali, l'inserto colpisce il pezzo con tutta la sua larghezza  $f_z$  e profondità  $a_p$ .

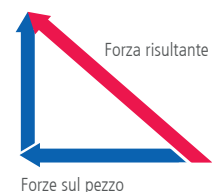
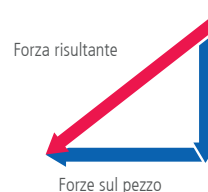
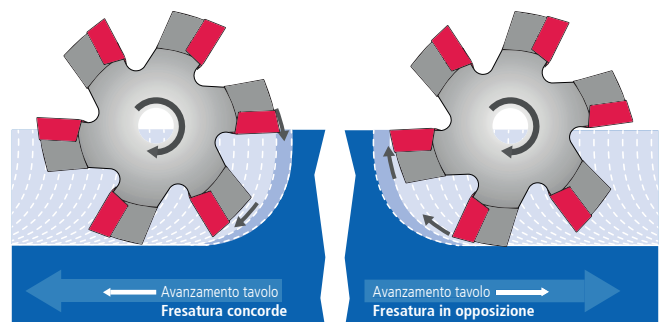
**Area blu:** durante il taglio, la sezione del truciolo si assottiglia. L'apporto di calore nell'inserto e nel pezzo e l'indurimento del materiale sono ridotti al minimo.

Le forze coinvolte nella fresatura sincrona condizionano la forza risultante nella direzione di avanzamento e spingono il pezzo nel dispositivo di bloccaggio.

Nella fresatura in discordanza, la forza di taglio risultante tende a sollevare il pezzo dal dispositivo di bloccaggio.

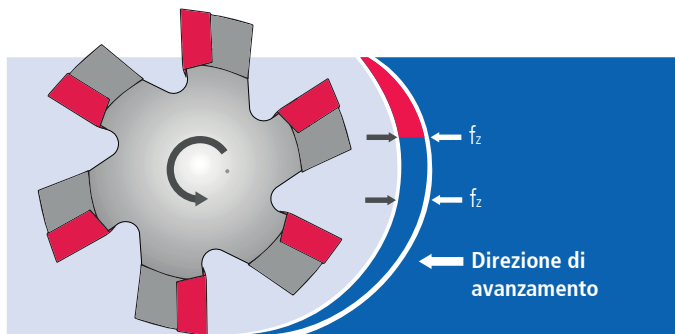
Come indicato dai tre colori del truciolo, è possibile distinguere tre aree durante la formazione del truciolo.

**Area blu:** area di incisione. Il truciolo è inizialmente molto sottile. Dato che all'inizio c'è molto attrito, qui c'è il pericolo che possa verificarsi la saldatura dei trucioli e che il calore venga trasferito sul tagliente e sul pezzo in lavorazione. In questa zona di ingresso, può formarsi un indurimento del materiale, che si riduce proporzionalmente all'aumentare della sezione trasversale del truciolo.



## POSIZIONE E DIMENSIONI DELLA FRESA

L'area blu nella figura seguente mostra a quale parte della sezione del truciolo si deve mirare per una fresatura ottimale. Ciò dimostra che il taglio in entrata e in uscita sono fattori importanti durante la fresatura.



Avanzamento della sezione trasversale del truciolo attraverso il materiale rimosso da un dente

Ad esempio, durante la fresatura, è importante colpire nel modo più accurato possibile l'area blu desiderata. Per farlo sono importanti posizione e diametro della fresa. Il diametro ottimale della fresa per la spianatura dipende dalla larghezza della fresa. Due sono i casi fondamentali da distinguere:

### Caso 1:

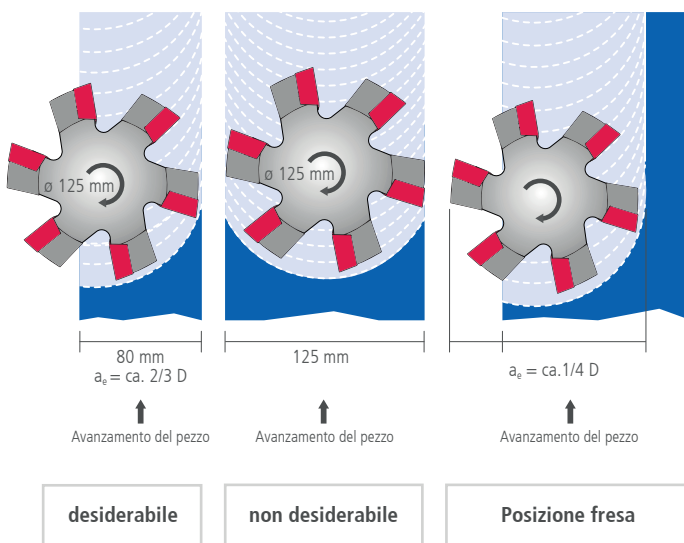
Percorsi di fresatura stretti per lavorazioni a taglio unico. La regola di base qui è che la fresa dovrebbe avere un diametro 1,5 volte maggiore della larghezza del suo impegno. Ad esempio, se la larghezza del percorso di fresatura è 80 mm, il diametro della fresa dovrebbe essere di circa 120 mm.

### Caso 2:

Percorsi di fresatura larghi per lavorazioni a tagli multipli. In questo caso si deve valutare la fresatrice, la situazione di serraggio e la stabilità del pezzo.

- a) Rigidità della macchina, potenza del mandrino e porta fresa: è necessario selezionare una larghezza della fresa che corrisponda alla potenza del mandrino e alla rigidità del porta fresa.
- b) Bloccaggio: prestare attenzione alla direzione principale delle forze di taglio.
- c) Componenti sottili e labili: rispettare la stabilità dei componenti.

In linea di massima, dovrebbero essere impegnati i 2/3 della fresa. Se una fresa ha un diametro di 250 mm, si ottiene matematicamente una larghezza di intervento desiderata di 166 mm. A seconda della situazione della macchina, è possibile aumentare la larghezza del percorso di fresatura (avvolgimento della fresa). Come regola generale, si sconsiglia un avvolgimento superiore all'80%. Se il diametro ottimale della fresa non è disponibile, non dovrebbe essere utilizzato circa il 25% della fresa. Il numero dei percorsi di fresatura dovrebbe quindi essere selezionato di conseguenza.






In linea di massima, la posizione della fresa dovrebbe essere sempre leggermente fuori dal centro, poiché qui la lunghezza di taglio di ciascun inserto è la più breve. Si può anche vedere dall'immagine a sinistra che l'ingresso e l'uscita del taglio portano a una buona formazione di trucioli con un carico di impatto moderato.

Quando centrate, le forze radiali sono le stesse in entrata e in uscita dal taglio. Poiché il taglio in entrata e in uscita non sono effettuati in contemporanea, ne risultano delle vibrazioni. Queste vibrazioni possono danneggiare il mandrino della fresatrice, l'usura dell'inserto aumenta e la qualità della superficie si deteriora (fig. a sinistra, al centro).

## Tecnica di applicazione

Se un tagliente colpisce il materiale da lavorare, viene esposto a un carico elevato, che deriva dal materiale, dal tipo di taglio e dalla sezione trasversale del truciolo. La tabella seguente mostra che, a seconda dell'avvolgimento, possono verificarsi condizioni di ingresso e uscita favorevoli o sfavorevoli. Sulla base di tre casi è possibile rappresentare le principali variabili.

Posizione del centro della fresa	Carico di impatto	Spessore del truciolo	Carico inserti
	moderato	moderato	Molto alto Il carico di impatto viene assorbito dalla punta dell'inserto durante l'ingresso e l'uscita.
	molto alto	corrisponde a $f_z$	Il carico dell'inserto è massimo, ma la superficie di taglio dell'inserto viene caricata in base allo spessore del truciolo $h$ . Ciò sgrava la punta sensibile, poiché la superficie di taglio viene sollecitata parimenti dalla punta a scendere sulla lunghezza per un valore $f_z$ in entrata e in uscita.
	moderato	moderato	Taglio più morbido. L'inserto è sollecitato più indietro. Il problema è che in questo caso può formarsi una sbavatura sul bordo del pezzo e l'inserto viene quindi caricato più all'uscita.

### ANGOLO DI USCITA DELL'INSERTO

L'angolo con cui un inserto lascia il pezzo in lavorazione influenza la formazione di bave. Il materiale rimanente può ritrovarsi con un angolo di uscita positivo. Nell'avanzamento il materiale residuo viene tirato lungo la superficie frontale del bordo di taglio (parzialmente plasticamente deformato). Parte del materiale residuo deformato rimane quindi come una bava sul bordo del pezzo.

In questo processo, si verificano anche forze di trazione sulla superficie frontale del tagliente, che ne determinano un'ulteriore sollecitazione. L'inserto deve lasciare il pezzo in lavorazione ad un angolo negativo rispetto al bordo del tagliente. Il materiale residuo può quindi essere tagliato meglio.



## PASSO DELLA FRESA

	Passo ampio	Passo normale	Passo stretto
Forza di taglio	bassa	moderato	alta
Prestazioni della macchina	basse	moderato	alte
Avanzamento per dente	alto	moderato	basso
Avanzamento tavola	moderato	moderato	alto
Forze di fresatura	alte	moderato	basse
Numero di interruzioni di taglio nel percorso di fresatura	basso	moderato	alto

Il **passo ampio** è adatto per operazioni di fresatura generali a potenza della macchina piuttosto bassa.

**Passo normale** – Poiché qui sono utilizzati più inserti, le forze di impatto durante il taglio sono ridotte. La potenza del mandrino richiesta è maggiore, tuttavia, dato che aumentano le forze di taglio radiali.

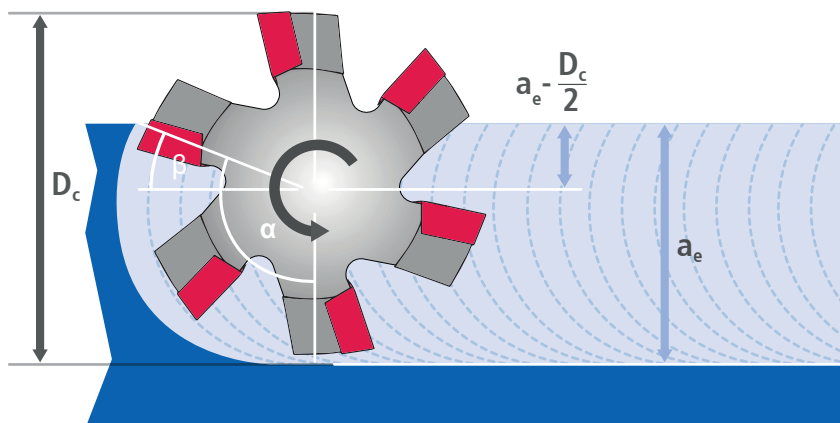
Il **passo stretto** è particolarmente adatto in caso di numerose interruzioni di taglio sul percorso di fresatura e di avanzamenti elevati della tavola e profondità di taglio moderate con potenza del mandrino sufficiente. È preferibile per componenti labili a pareti sottili.

## NUMERO DI INSERTI IMPIEGATI

Il numero di inserti di taglio impiegati simultaneamente sul pezzo dipende dal numero di inserti della fresa e dall'angolo di avvolgimento della stessa  $\alpha$  dipende dalla larghezza di intervento  $a_e$  e dal diametro effettivo  $D_c$  della fresa.

Questo può essere calcolato con:  $z_c = z \times \alpha / 360^\circ$

Inoltre, gli stessi effetti sopra descritti risultano nella fresatura con corpi di fresatura con passo stretto, passo normale e passo ampio.

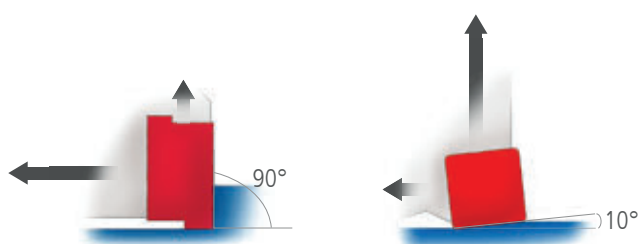


Schema per il calcolo del numero di inserti durante il taglio

- $\alpha$  = Angolo di pressione
- $\beta$  = Angolo tra la linea centrale della fresa e il raggio della fresa al punto periferico di uscita o entrata
- $a_e$  = Larghezza di intervento
- $D_c$  = Diametro effettivo della fresa

## ANGOLO DI REGOLAZIONE, FORZE DI TAGLIO E SPESSORE DEL TRUCIOLO

La distribuzione delle forze nella direzione assiale e radiale risulta dall'angolo di regolazione dell'inserto. L'angolo di regolazione dell'inserto definisce anche lo spessore del truciolo  $h$ . Lo spessore del truciolo  $h$ , a sua volta, deriva dall'angolo di regolazione  $K_r$  dell'inserto e dall'intervento sulla superficie del pezzo. Lo spessore del truciolo diminuisce al diminuire dell'angolo di regolazione. Un angolo di regolazione inferiore comporta un intervento di una maggiore lunghezza del tagliente. Nella stessa misura in cui l'angolo di pressione diminuisce, la direzione delle forze passa da radiale, che funziona in opposizione con la direzione di avanzamento (figura in basso a sinistra), a forze assiali elevate che agiscono in direzione del mandrino (figura in basso a destra).



Correlazione tra angolo di regolazione e distribuzione della forza:

Angolo di regolazione	Vantaggi	Effetti	Distribuzione della forza
90°	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per spalle a 90°</li> <li>Adatto a componenti a parete sottile, poiché la forza principale contrasta la direzione di avanzamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Massime forze di taglio radiali</li> <li>Carico di impatto molto elevato del tagliente durante il taglio</li> <li>Probabile formazione di bava in uscita</li> </ul>	
75°	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per lavorazioni grossolane</li> <li>Carico del tagliente ridotto durante il taglio</li> <li>Migliore rapporto tra forze radiali e assiali</li> <li>Rapporto profondità di taglio / dimensioni dell'inserto ottimale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Massime forze di taglio radiali</li> <li>Carico di impatto molto elevato del tagliente durante il taglio</li> <li>Probabile formazione di bava in uscita</li> </ul>	
45°	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuzione equilibrata della forza di taglio assiale e radiale</li> <li>Carico minimo dell'impatto del tagliente durante il taglio</li> <li>Adatto a materiali fragili</li> <li>Non si verificano sbavature / rotture</li> <li>Sono possibili alti avanzamenti del tavolo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quando si esegue il taglio di entrata e di uscita, è necessario un gioco maggiore per evitare di scontrarsi con un dispositivo di bloccaggio</li> <li>Profondità di taglio limitata</li> </ul>	

Angolo di regolazione	Vantaggi	Effetti	Distribuzione della forza
10°	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per avanzamenti del tavolo maggiori</li> <li>Adatto per fresatura a tuffo</li> <li>Forza di taglio principale assiale</li> <li>Tendenza minima alle vibrazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevato carico assiale dei cuscinetti del mandrino</li> <li>Componenti e dispositivo stabili richiesti</li> </ul>	
Inserti rotondi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adatto a molte applicazioni e materiali</li> <li>La formazione di trucioli sottili consente velocità di avanzamento elevate</li> <li>Il livello forza di taglio dipende dalla profondità di intervento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carico moderato sul mandrino</li> </ul>	

## SPESSORE DEL TRUCIOLO H A SECONDA DELL'ANGOLO DI REGOLAZIONE

Angolo di regolazione	Spessore del truciolo h
90°	$h = f_z$
75°	$h = 0,96 \cdot f_z$
45°	$h = 0,707 \cdot f_z$
10°	$h = 0,17 \cdot f_z$
Inserti rotondi	$= (iC^2 \cdot (iC - 2a_p)^2 \cdot f_z)^{-1/2}$

Il calcolo dello spessore del truciolo h si applica alle condizioni di intervento in cui la fresa è centrata nell'innesto.

Quando l'angolo di regolazione diminuisce, diminuisce anche lo spessore del truciolo h. Se lo spessore del truciolo h è minore, è possibile aumentare la velocità di avanzamento e quindi la produttività.

In generale, lo spessore di truciolo h può essere calcolato usando la formula  $h = \sin K_r \cdot f_z$ .

### CALCOLO DELLE PRESTAZIONI DELLA MACCHINA

Per determinare la potenza del mandrino richiesta, è innanzitutto necessario calcolare il volume di truciolo asportato per unità di tempo (Q). Il volume di asportazione truciolo per unità di tempo è anche una misura dell'efficienza della lavorazione. L'unità di misura è mm<sup>3</sup>/min. Maggiore è il volume di asportazione truciolo per unità di tempo, più veloce può essere la lavorazione di un pezzo.

#### Volume di asportazione truciolo per unità di tempo Q

A seconda della sezione del truciolo, il volume di asportazione del truciolo per unità di tempo può essere calcolato come segue:  $Q = h \cdot v_f$  (mm<sup>2</sup> · mm/min)  
In generale, tuttavia, il volume di asportazione truciolo per unità di tempo può anche essere calcolato sulla larghezza di intervento  $a_e$ :  $Q = a_p \cdot a_e \cdot v_f$  (mm<sup>3</sup>/min)

#### Calcolo della potenza motrice $P_c$

Per un calcolo semplificato della potenza motrice richiesta, considerare come variabile di uscita il volume di asportazione truciolo per unità di tempo:

$$Q = a_p \cdot a_e \cdot v_f \text{ (mm}^3\text{/min)}$$

Per la potenza di taglio si applica  $P_c$ :  $P_c = \frac{Q}{K}$  con K = volume di asportazione specifico (a seconda del materiale).

Per la potenza motrice si applica quindi:

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{60 \cdot 10^3} \text{ [W]}, \quad \text{o } P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{60 \cdot 10^6} \text{ [kW]}$$

La forza di taglio specifica relativa al materiale  $k_c$  è illustrata nella tabella seguente per alcuni comuni materiali in ghisa:

GJL e GJS	Fattore $k_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]
GJL 150	1.500
GJL 200	1.800
GJL 250	2.100
GJS 400	1.800
GJS 500	1.850
GJS 600	3.100
GJS 700	3.200
Valori di approssimazione per $h = 0,10$ mm	

$k_c$  risulta anche dalla relazione  $K = \frac{1}{k_c}$

Ne consegue la potenza motrice richiesta  $P_m$  con un'efficienza  $\eta$  ( $\eta = 0,75 - 0,90$ ) con  $P_m = \frac{P_c}{\eta}$  [kW]

### QUALITÀ DELLA SUPERFICIE DURANTE LA FRESATURA





La qualità della superficie che risulta dalla fresatura di un pezzo è un valore chiave per misurare produzione e risultato. La fresatura con ceramica, PcBN e Cermet, consente di ottenere in modo affidabile qualità di superficie con un valore di rugosità di  $Ra \leq 0,5 \mu\text{m}$ . Oltre alla rugosità, anche l'ondulazione e la planarità sono importanti valori di superficie.

#### Quali valori possono essere raggiunti dipende da molti fattori:

rigidità della macchina, mandrino, serraggio, lavorabilità del materiale, velocità di taglio e profondità di taglio, esecuzione della fresa, versione del tagliente, comportamento all'usura / stato di usura dell'inserto da taglio.



Una delle opzioni più importanti per influenzare le qualità della superficie deriva dalla preparazione del tagliente. La tabella seguente mostra le possibilità.

Versione taglienti		
	Piccolo raggio angolare	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segni di avanzamento evidenti</li> <li>· Per superfici di sgrossatura</li> </ul>
	con raggio d'angolo grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segni di avanzamento moderati</li> <li>· Crea superfici di sgrossatura</li> </ul>
	con tagliente raschiante	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Versioni di inserti per taglio piano e wiper (ZZ) producono segni di avanzamento minimi</li> <li>· A seconda della versione del tagliente, è possibile produrre finiture superficiali Ra inferiori a 0,5.</li> </ul>
	Inserti rotondi	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Gli inserti rotondi producono un profilo ondulato uniforme. Grazie alla loro modalità di intervento, le superfici possono risultare con un livello di qualità pari alla semifinitura</li> </ul>

Le figure chiariscono quale effetto ha la versione del tagliente sulla finitura superficiale. Ulteriori possibilità per ottenere migliori qualità superficiali sono date da: aumento della velocità di taglio con ritiro simultaneo dell'avanzamento. Tuttavia, ciò può causare problemi con la dissipazione del calore. L'apporto di calore nel pezzo in lavorazione è maggiore e aumenta anche il carico termico dell'inserto.

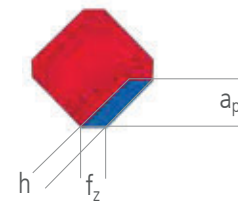
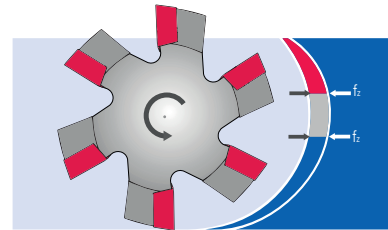
Il gioco assiale della fresa ha anche un'influenza significativa sulla qualità della superficie. Il gioco assiale nullo, produce qualità della superficie significativamente migliore.

Le superfici di superfinitura sono prodotte al meglio con inserti di taglio in versione wiper e frese con sedi inserto regolabili in direzione Z. Le sedi degli inserti regolabili sono dotate di taglienti con raschiante e disassate in Z da 0,025 a 0,1 mm rispetto agli altri inserti fissi.

## FORMULE DI CALCOLO

### FORMULE PER FRESARE

Velocità di taglio (m/min):	$v_c = \frac{\pi \cdot D_c \cdot n}{1000}$
Velocità di rotazione mandrino (1/min):	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$
Velocità di avanzamento (mm/min):	$v_f = f_z \cdot n \cdot z_n$
Avanzamento per dente (mm):	$f_z = \frac{v_f}{n \cdot z_n}$
Avanzamento per rotazione (mm):	$f_n = \frac{v_f}{n}$
Volume di truciolo asportato (cm <sup>3</sup> /min):	$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$
Spessore medio truciolo (mm) (fresatura periferica e spianatura) se $a_e / D_c \leq 0,1$ :	$h_m = f_z \sqrt{\frac{a_e}{D_c}}$
Spessore medio del truciolo (mm) se $a_e / D_c > 0,1$ :	$h_m = \frac{\sin K_f \cdot 180 \cdot a_e \cdot f_z}{\pi \cdot D_c \cdot \arcsin \frac{a_e}{D_c}}$
Tempo di intervento (min):	$T_c = \frac{l_m}{v_f}$
Potenza motrice (kW):	$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{60 \cdot 10^6 \cdot \eta}$



**FORMULE PER SPIANATURA CON TAGLIENTI DRITTI**

Diametro max ad una data profondità di taglio (mm):

$$D_c = D + \frac{2 \cdot a_p}{\tan \varphi}$$

Fresatura centrale, avanzamento per dente (mm/dente):

$$f_z = \frac{h}{\sin \varphi}$$

**FORMULE PER SPIANATURA CON FRESE AD ALTO AVANZAMENTO**

Calcolo avanzamento dente in considerazione del valore  $h_m$  con angolo di pressione di  $< 90^\circ$

$x^\circ$  = grado dell'angolo di regolazione,  $f_z$  = Avanzamento del dente,  $h_m$  = Spessore medio del truciolo

$f_z$  cfr. programma = 0,15 mm/Z (nominale),  $x^\circ = 15^\circ$

$h_m = f_z \cdot \sin x^\circ$  ( $h_m = 0,15 \times 0,25882 = 0,0388$  mm)

Con un angolo di regolazione di  $15^\circ$ , un avanzamento del dente programmato  $f_z$  di 0,15 darà uno spessore del truciolo effettivo di soli 0,04 mm!

**Obiettivo: spessore del truciolo  $h_m = 0,15$  mm**

Correzione necessaria per  $f_z$ :

$f_z = h_m / \sin x^\circ$  ( $f_z = 0,15 / 0,25882 = 0,57955$  mm)

Con  $f_z$  di 0,588 mm = spessore effettivo del truciolo di 0,15 mm

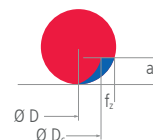
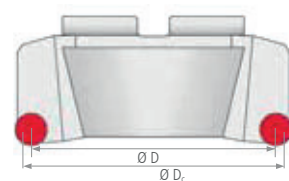
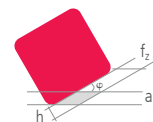
**FRESATURA PIANA CON INSERTI ROTONDI**

Diametro max ad una data profondità di taglio (mm):

$$D_c = D + \sqrt{ic^2 - (ic - 2a_p)^2}$$

Fresatura centrale  
Avanzamento per dente (mm/dente):  
con  $a_e > \frac{D_c}{2}$

$$f_z = \frac{ic \cdot h}{2 \cdot \sqrt{a_p \cdot ic - a_p^2}}$$



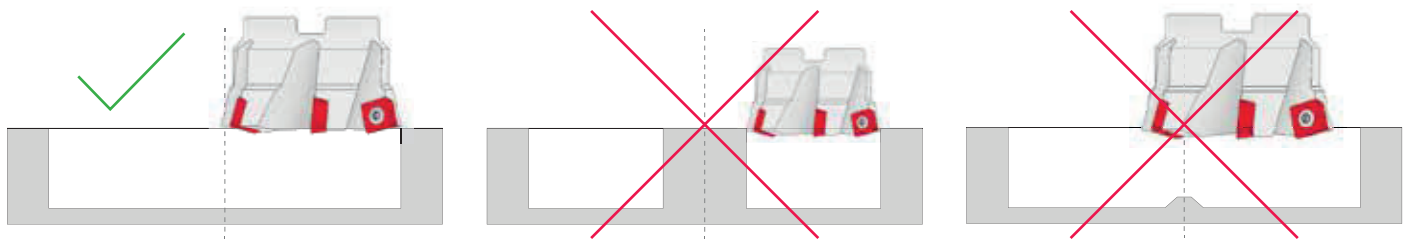
# Fresatura elicoidale

## 1. SELEZIONE DEL DIAMETRO DELLA FRESA IN BASE ALLA DIMENSIONE DEL FORO

Il fattore chiave nella fresatura elicoidale è il rapporto corretto tra diametro della fresa e diametro del foro. È importante assicurarsi che l'inserto tagli lungo il suo asse centrale.

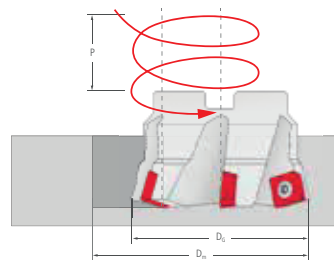
Se viene scelto un diametro della fresa troppo piccolo, rimane un'anima al centro.

Se il diametro della fresa è troppo grande, il centro rimane non lavorato e si crea un tappo. Questo aumenta sempre di più fino ad una collisione tra il pezzo e l'utensile.



## 2. PASSO

Il passo P dipende dal diametro del foro, dal diametro della fresa e dall'angolo di penetrazione. Non può essere maggiore dell' $a_p$  massimo della rispettiva fresa.



## 3. VELOCITÀ DI AVANZAMENTO

Il valore di avanzamento dipende sempre dal valore  $h_m$ , che corrisponde alla velocità di avanzamento periferica  $v_{fm}$ .

Spesso le macchine richiedono un avanzamento del centro dell'utensile  $v_f$ , che deve essere calcolato di conseguenza:

$$f_z = h_m$$

$$v_{fm} = n \cdot f_z \cdot Z_c$$

$$v_f = \frac{D_{vf}}{D_m} \cdot v_{fm}$$

$D_{vf}$  = Percorso fresa programmato (fresa a percorso circolare)  
 $D_m$  = Diametro esterno (fresato)

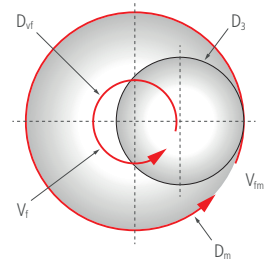
**Velocità di avanzamento programmata:**

$v_{fm}$  = (con compensazione raggio)

Velocità di avanzamento - periferia dell'utensile

$v_f$  = (con compensazione raggio)

Velocità di avanzamento - asse centro utensile



## 4. FRESATURA ELICOIDALE IN MATERIALE PIENO / INGRANDIMENTO DEL FORO

### a) Fresatura elicoidale in materiale pieno

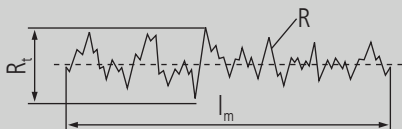
Diametro fresa (mm)	63	80	100
Diametro foro (mm)	113 - 126	147 - 160	187 - 200

**Nota:** con un diametro del foro tra due gamme specificate, ad esempio 130 mm, viene selezionata la fresa più piccola con un diametro di 63 mm, quindi sono necessarie due fasi di lavorazione.

### b) Ingrandimento del foro (nessuna lavorazione piana)

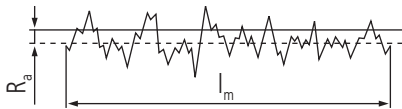
– Diametro fresa =  $\leq 0,5 \times$  Diametro foro

## PANORAMICA $R_r$ , $R_a$ , $R_z$ , $W$ E $W_t$



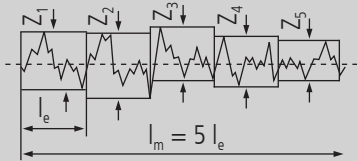
### La rugosità massima $R_t$

è la distanza verticale tra il punto più alto e quello più basso del profilo di rugosità R all'interno della distanza di misurazione totale  $l_m$ .



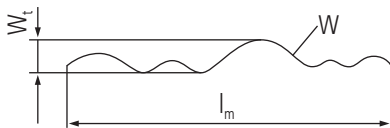
### Il valore rugosità media $R_a$

è la media aritmetica dei valori assoluti di tutte le distanze del profilo di rugosità R dalla linea mediana all'interno della distanza di misurazione totale  $l_m$ .



### La rugosità media $R_z$

è il valore medio delle singole profondità di rugosità di cinque sezioni di misurazione individuali successive  $l_e$ .  
 $R_z = (Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5)$









### Il profilo di ondulazione W

è la linea mediana attraverso il profilo rilevato P.

La profondità massima di ondulazione  $W_t$  è la distanza verticale tra il punto più alto e quello più basso del profilo di ondulazione W all'interno della distanza totale  $l_m$ .

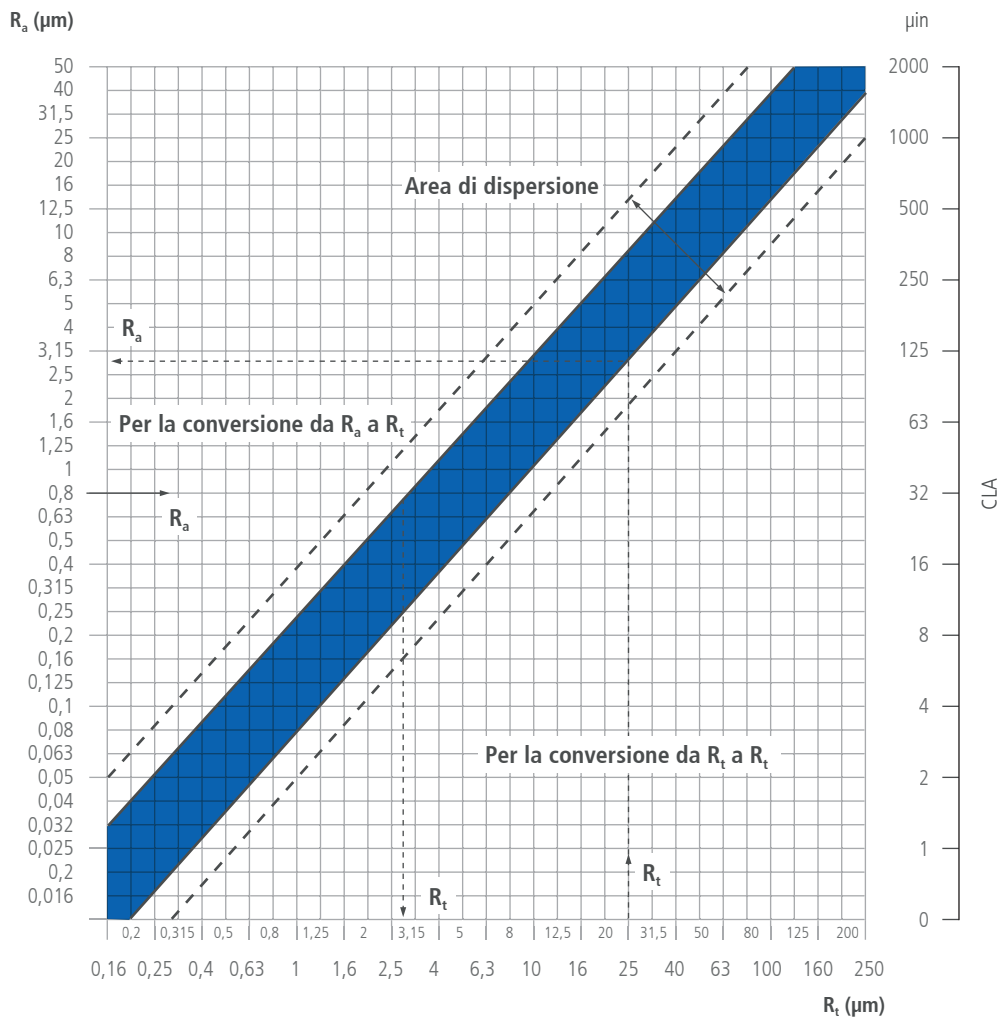
## Sigle delle superfici

Significato secondo DIN 3141	Relazione tra la rugosità massima ammissibile $R_t$ e la rugosità media $R_a$					Significato
		1	2	3	4	
	qualsiasi					Superfici per le quali non sono richiesti requisiti specifici.
	qualsiasi					Superfici per le quali sono richieste maggiore uniformità e migliore aspetto.
	Rt	160	100	63	25	Superfici con una rugosità che non deve superare il limite superiore della rugosità media.
	Ra	25	12,5	6,3	3,2	
	Rt	40	25	16	10	
	Ra	6,3	3,2	1,6	0,8	
	Rt	16	6,3	4	2,5	
	Ra	1,6	0,8	0,4	0,2	
	Rt		1	1	0,4	
	Ra		0,1	0,1	0,025	

a = Rugosità media  $R_a$  in  $\mu\text{m}$

Determinazione della rugosità  $R_t$  per un valore di rugosità media prescritta  $R_a$  o determinazione della rugosità media  $R_a$  in caso di valore di rugosità prescritta  $R_t$ , tenendo conto dell'area di dispersione e della sicurezza adeguate.

Il campo scuro rasterizzato all'interno dell'area di dispersione (banda larga), delimitato dalle due linee rette, comprende almeno il 70% delle coppie di rugosità  $R_t$  e  $R_a$  di tutte le aree prodotte dalla lavorazione. Se si utilizza il limite superiore nell'intervallo di diffusione per determinare il limite superiore del valore  $R_t$  per il valore  $R_a$  prescritto, si può presumere che almeno l'85% di tutte le applicazioni non supererà il valore  $R_a$  prescritto. Lo stesso vale per il valore  $R_t$ .



## Valori di confronto $R_a$ - $R_t$

### VALORI DI CONFRONTO A $R_a$

$R_a$ ( $\mu\text{m}$ )	CLA ( $\mu\text{in}$ )	RMS ( $\mu\text{in}$ )	$R_t$ ( $\mu\text{m}$ )
0,02	0,8	0,9 - 1,0	0,1 - 0,3
0,04	1,6	1,8 - 1,9	0,2 - 0,5
0,06	2,4	2,8 - 2,9	0,3 - 0,7
0,08	3,2	3,5 - 3,8	0,4 - 0,8
0,10	4,0	4,4 - 4,8	0,5 - 1,0
0,12	4,8	5,3 - 5,8	0,6 - 1,2
0,14	5,6	6,2 - 6,7	0,7 - 1,6
0,16	6,4	7,0 - 7,7	0,7 - 1,6
0,18	7,2	7,9 - 8,6	0,8 - 1,7
0,20	8,0	8,8 - 9,6	0,9 - 1,9
0,25	10,0	11,0 - 12,0	1,1 - 2,3
0,30	12,0	13,2 - 14,4	1,3 - 2,7
0,35	14,0	15,4 - 16,8	1,5 - 3,0
0,40	16,0	17,6 - 19,2	1,7 - 3,4
0,45	18,0	19,8 - 21,6	1,9 - 3,8
0,65	26,0	28,6 - 31,2	2,7 - 5,2
0,9	36,0	39,6 - 43,2	3,7 - 7,0
1,1	44,0	48,4 - 52,8	4,5 - 8,2
1,3	52,0	57 - 62	5,2 - 9,5
1,5	60,0	66 - 72	6,0 - 10,5
1,8	72,0	79 - 86	7,1 - 12,5
2,5	100,0	110 - 120	9,6 - 16,5
3,5	140,0	154 - 168	13 - 22
4,5	180,0	198 - 216	17 - 28
5,0	200,0	220 - 240	18 - 30
6,0	240,0	264 - 288	22 - 35
7,0	280,0	308 - 336	25 - 40
8,0	320,0	352 - 384	28 - 45
9,0	360,0	396 - 432	32 - 50
10,0	400,0	440 - 480	35 - 56
11,0	440,0	484 - 528	38 - 60
13,0	520,0	572 - 624	45 - 70
15,0	600,0	660 - 720	51 - 78

### VALORI DI CONFRONTO A $R_t$

$R_t$ ( $\mu\text{m}$ )	$R_a$ ( $\mu\text{m}$ )	CLA ( $\mu\text{in}$ )	RMS ( $\mu\text{in}$ )
0,01	0,007 - 0,02	0,3 - 0,8	0,3 - 1,0
0,02	0,016 - 0,04	0,6 - 1,6	0,7 - 1,9
0,03	0,025 - 0,06	1,0 - 2,4	1,1 - 2,9
0,04	0,035 - 0,08	1,4 - 3,2	1,5 - 3,8
0,5	0,045 - 0,11	1,8 - 4,4	2,0 - 5,3
0,6	0,055 - 0,13	2,2 - 5,2	2,4 - 6,2
0,7	0,065 - 0,15	2,6 - 6,0	2,9 - 7,2
0,8	0,075 - 0,18	3,0 - 7,2	3,3 - 8,6
0,9	0,085 - 0,20	3,4 - 8,0	3,8 - 9,6
1,0	0,10 - 0,22	4,0 - 8,8	4,3 - 10,6
1,2	0,12 - 0,27	4,8 - 10,8	5,3 - 12,9
1,4	0,15 - 0,32	6,0 - 12,8	8,4 - 15,4
1,6	0,17 - 0,37	6,8 - 14,8	7,5 - 17,8
1,8	0,19 - 0,42	7,6 - 16,8	8,5 - 20,2
2,0	0,22 - 0,47	8,8 - 18,8	9,7 - 22,6
2,5	0,28 - 0,59	11,4 - 25,2	12,4 - 28,3
3,0	0,35 - 0,72	14,0 - 28,8	15,4 - 34,5
4,0	0,48 - 0,98	19,2 - 39,2	21,1 - 47,0
5,0	0,62 - 1,25	24,8 - 50,0	27,3 - 60,0
6,0	0,76 - 1,50	30,4 - 60,0	33,4 - 72,0
7,0	0,90 - 1,77	36,0 - 71,0	39,6 - 85,2
8,0	1,06 - 2,05	42,5 - 82,0	46,8 - 98,4
9,0	1,2 - 2,3	48,0 - 92,0	52,8 - 110
10,0	1,4 - 2,6	55 - 104	62 - 125
12,0	1,7 - 3,2	68 - 128	75 - 154
14,0	2,0 - 3,8	80 - 152	88 - 182
16,0	2,4 - 4,3	96 - 172	106 - 206
18,0	2,7 - 4,9	108 - 196	119 - 235
20,0	3,1 - 5,5	124 - 220	136 - 264
25,0	4,0 - 7,0	160 - 280	176 - 336
30,0	5,0 - 8,5	200 - 340	220 - 406
40,0	7,0 - 11,5	280 - 460	308 - 552
50,0	9,0 - 15,0	360 - 600	396 - 720

Non è possibile un preciso confronto computazionale di  $R_t$ ,  $R_a$ , CLA e RMS.  
I valori indicati nella tabella sono quindi valori comparativi, determinati empiricamente.



## TABELLE DI CONVERSIONE METRICHE IN POLLICI

DIAMETRO		DIAMETRO		PROFONDITÀ DI TAGLIO		VELOCITÀ DI TAGLIO	
mm	Pollici	mm	Pollici	mm	Pollici	m/min.	sfm
8,0	.314	76,2	3.000	0,254	.010	91	300
9,5	.375	80,0	3.149	0,381	.015	122	400
10,0	.393	88,9	3.500	0,762	.030	152	500
12,0	.472	100,0	3.937	1,270	.050	183	600
12,7	.500	101,6	4.000	2,540	.100	244	800
15,9	.625	125,0	4.921	3,175	.125	305	1000
16,0	.630	127,0	5.000	3,810	.150	366	1200
19,1	.750	152,4	6.000	6,350	.250	610	2000
20,0	.787	160,0	6.299	9,525	.375	1219	4000
22,2	.875	177,8	7.000	12,700	.500	3048	10000
25,0	.984	200,0	7.874				
25,4	1.000	203,2	8.000				
32,0	1.259	250,0	9.842				
38,1	1.500	254,0	10.000				
50,0	1.968	304,8	12.000				
50,8	2.000	315,0	12.401				
63,0	2.480	355,6	14.000				
63,5	2.500	400,0	15.748				
AVANZAMENTO C.P.T.		FINITURA SUPERFICIALE (RA)					
mm/T	pollici/T	µm	µ pollici				
0,076	.003	12,5	500				
0,12	.004	6,3	250				
0,127	.005	3,2	125				
0,152	.006	1,6	63				
0,178	.007	0,8	32				
0,203	.008	0,4	16				
0,229	.009						
0,254	.010						
0,279	.011						
0,305	.012						

## Rapporto tra durezza Brinell e Rockwell

### RAPPORTO TRA DUREZZA BRINELL HB E ROCKWELL HRC

Valore di durezza C Rockwell (HRC)		Conversione durezza Rockwell C (HRC) in durezza Brinell (HB)
da	a	
21	30	$HB = 5,970 \times HRC + 104,7$
31	40	$HB = 8,570 \times HRC + 27,6$
41	50	$HB = 11,158 \times HRC + 79,6$
51	60	$HB = 17,515 \times HRC - 401$

### RAPPORTO TRA DUREZZA BRINELL HB E ROCKWELL HRB

Valore di durezza Rockwell B (HRB)		Conversione durezza Rockwell B (HRB) in durezza Brinell (HB)
da	a	
55	69	$HB = 1,646 \times HRB + 8,7$
70	79	$HB = 2,394 \times HRB - 42,7$
80	89	$HB = 3,297 \times HRB - 114$
90	100	$HB = 5,582 \times HRB - 319$

DUREZZA		
Brinell	Rockwell	
HB	HRB	HRC
654*	–	60
634*	–	59
615	–	58
595	–	57
577	–	56
560	–	55
543	–	54
525	–	53
512	–	52
496	–	51
481	–	50
469	–	49
455	–	48
443	–	47
432	–	46
421	–	45
409	–	44
400	–	43
390	–	42
381	–	41
371	–	40
362	–	39
353	–	38
344	–	37
336	109,0*	36

DUREZZA		
Brinell	Rockwell	
HB	HRB	HRC
327	108.5*	35
319	108.0*	34
311	107.5*	33
301	107.0*	32
294	106.0*	31
286	105.5*	30
279	104.5*	29
271	104.0*	28
264	103.0*	27
258	102.5*	26
253	101.5	25
247	101.0	24
243	100.0	23
237	99.0	22
231	98.5	21
228	98.0	20
222	97.0	18.6*
216	96.0	17.2*
210	95.0	15.7*
205	94.0	14.3*
200	93.0	13*
195	92.0	11.7*
190	91.0	10.4*
185	90.0	9.2*
180	89.0	8*

DUREZZA		
Brinell	Rockwell	
HB	HRB	HRC
176	88.0	6.9*
172	87.0	5.8*
169	86.0	4.7*
165	85.0	3.6*
162	84.0	2.5*
159	83.0	1.4*
156	82.0	0.3*
153	81.0	–
150	80.0	–
147	79.0	–
144	78.0	–
141	77.0	–
139	76.0	–
137	75.0	–
135	74.0	–
132	73.0	–
130	72.0	–
127	71.0	–
125	70.0	–
123	69.0	–

\*I valori contrassegnati sono al di fuori della gamma standard.



$a_e$	mm	Larghezza di intervento
$a_e/D$		Grado di copertura
$a_p$	mm	Profondità di taglio
$b$	mm	Larghezza truciolo
$b_\gamma$	mm	Larghezza smusso
$D$	mm	Diametro fresa
$D_c$	mm	Diametro primitivo
$D_m$	mm	Diametro esterno (pezzo)
$D_{vf}$	mm	Diametro percorso circolare
$F_c$	N	Forza di taglio
$f_z$	mm	Avanzamento/Dente
$h$	mm	Spessore del truciolo
$h_m$	mm	Spessore medio truciolo
$k_c$	N/mm <sup>2</sup>	Forza di taglio specifica
$k_{c1.1}$	N/mm <sup>2</sup>	Forza di taglio specifica (riferita alla sezione del truciolo $b \cdot h = 1 \cdot 1 \text{ mm}^2$ )
$l$	mm	Lunghezza del tagliente
$l_c$	m	Percorso di taglio
$l_e$	mm	Sezione di misurazione singola
$l_f$	m	Percorso di fresatura
$l_{fz}$	m	Percorso di fresatura/dente
$l_m$	mm	Distanza di misurazione totale
$n$	min-1	Numero di rotazioni
$P_c$	kW	Potenza mandrino
$P_{mot}$	kW	Potenza motore
$R$	$\mu\text{m}$	Profilo di rugosità
$R_a$	$\mu\text{m}$	Valore di rugosità media aritm.
$R_m$	N/mm <sup>2</sup>	Resistenza alla trazione
$R_t$	$\mu\text{m}$	Rugosità massima
$R_z$	$\mu\text{m}$	Rugosità media
$r_e$	mm	Raggio tagliente
$s$	mm	Spessore inserti
$T$	min	Tempi di fermo
$VB$	mm	Larghezza segni di usura
$v_c$	m/min	Velocità di taglio
$v_f$	mm/min	Velocità di avanzamento
$v_{fm}$	mm/min	Velocità avanzamento periferico

$z$		Numero di denti
$Z_t$	$\mu\text{m}$	Profondità di rugosità singola
$\eta$		Grado di efficienza della macchina utensile
$\alpha_n$	Grado	Angolo di spoglia
$\beta_n$	Grado	Angolo cuneo
$\gamma_a$	Grado	Angolo di taglio assiale
$\gamma_n$	Grado	Angolo di taglio
$\gamma_r$	Grado	Angolo di taglio radiale
$\gamma_s$	Grado	Angolo di smusso
$\chi_r$	Grado	Angolo di regolazione
$\lambda_s$	Grado	Angolo di inclinazione
$\varphi$	Grado	Angolo di pressione
$\varphi_A$	Grado	Angolo di uscita
$\varphi_E$	Grado	Angolo di entrata

## Tabelle di confronto dei materiali

Paese									
Europa	Germania	Gran Bretagna	Svezia	USA	Francia	Italia	Spagna	Giappone	
Standard									
DIN EN	N. utensile	BS	EN	SS	AISI/SAE/ASTM	AFNOR	UNI	UNE	JIS

### Ghisa malleabile

-	-	8 290/6	-	0814	-	MN 32-8	-	-	FCMB310
EN-GJMB350-10	0.8135	B 340/12	-	0815	32510	MN 35-10	-	-	FCMW330
EN-GJMB450-6	0.8145	P 440/7	-	0852	40010	Mn 450	GMN 45	-	FCMW370
EN-GJMB550-4	0.8155	P 510/4	-	0854	50005	MP 50-5	GMN 55	-	FCMP490
		P 570/3		0858	70003	MP 60-3			FCMP540
EN-GJMB650	0.8165	P 570/3	-	0856	A220-70003	Mn 650-3	GMN 65	-	FCMP590
EN-GJMB700-2	0.8170	P 690/2	-	0862	A220-80002	Mn 700-2	GMN 70	-	FCMP690

### Ghisa grigia

-	-	-	-	0100	-	-	-	-	-
EN-GJL-100	0.6010	-	-	0110	No 20 B	Ft 10 D	-	-	FC100
EN-GJL-150	0.6015	Grado 150	-	0115	No 25 B	Ft 15 D	G 15	FG 15	FC150
EN-GJL-200	0.6020	Grado 220	-	0120	No 30 B	Ft 20 D	G 20	-	FC200
EN-GJL-250	0.6025	Grado 260	-	0125	No 35 B	Ft 25 D	G 25	FG 25	FC250
EN-JLZ	0.6040	Grado 400	-	0140	No 55 B	Ft 40 D	-	-	-
EN-GJL-300	0.6030	Grado 300	-	0130	No 45 B	Ft 30 D	G 30	FG 30	FC300
EN-GJL-350	0.6035	Grado 350	-	0135	No 50 B	Ft 35 D	G 35	FG 35	FC350
GGL-NiCr20-2	0.6660	L-NiCuCr202	-	0523	A436 Tipo 2	L-NC 202	-	-	-

### Ghisa sferoidale

EN-GJS-400-15	0.7040	SNG 420/12	-	0717-02	60-40-18	FCS 400-12	GS 370-17	FGE 38-17	FCD400
EN-GJS-400-18-LT	0.7043	SNG 370/17	-	0717-12	-	FGS 370-17	-	-	-
EN-GJS-350-22-LT	0.7033	-	-	0717-15	-	-	-	-	-
EN-GJS-800-7	0.7050	SNG 500/7	-	0727	80-55-06	FGS 500-7	GS 500	FGE 50-7	FCD500
EN-GJS-600-3	0.7060	SNG 600/3	-	0732-03	-	FGS 600-3	-	-	FCD600
EN-GJS-700-2	0.7070	SNG 700/2	-	0737-01	100-70-03	FGS 700-2	GS 700-2	FGS 70-2	FCD700
EN-GJSA-XNiCr20-2	0.7660	Grado S6	-	0776	A43D2	S-NC 202	-	-	-

### Ghisa a grafite vermicolare

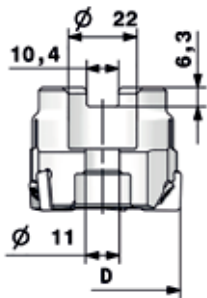
EN-GJV-300									
EN-GJV-350									
EN-GJV-400									
EN-GJV-450									
EN-GJV-500									

### Ghisa austenitica-bainitica

EN-GJS-800-8	-	-	-	-	ASTM A897 N. 1	-	-	-	-
EN-GJS-1000-5	-	-	-	-	ASTM A897 N. 2	-	-	-	-
EN-GJS-1200-2	-	-	-	-	ASTM A897 N. 3	-	-	-	-
EN-GJS-1400-1	-	-	-	-	ASTM A897 N. 4	-	-	-	-
-	-	-	-	-	ASTM A897 N. 5	-	-	-	-

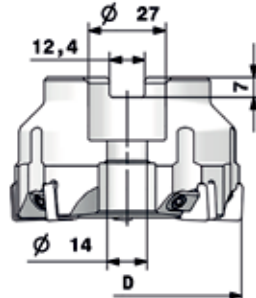


Portafresa forma A



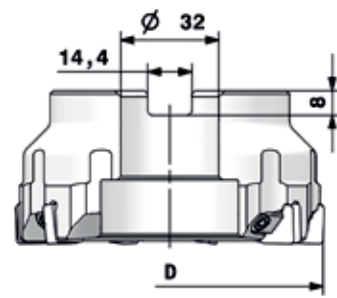
D = 50 mm - 63 mm

Portafresa forma A



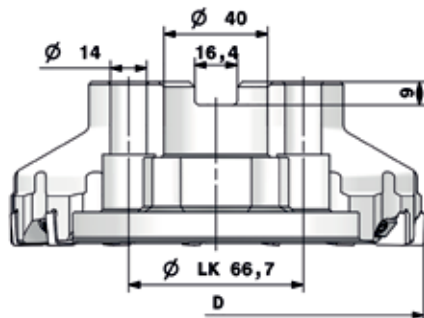
D = 80 mm

Portafresa forma B



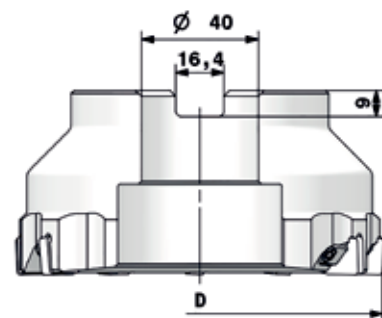
D = 100 mm

Portafresa forma B



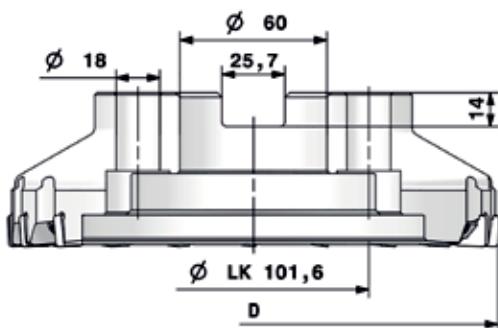
D = 125 mm

Portafresa forma C



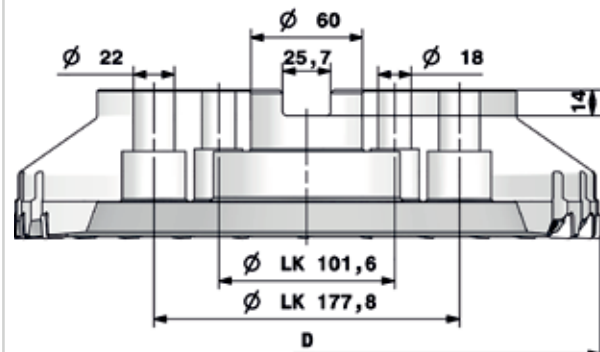
D = 160 mm

Portafresa forma C



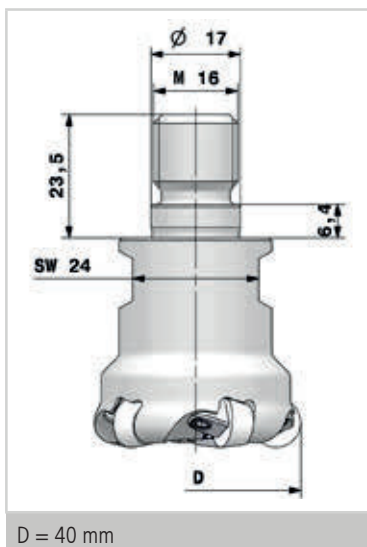
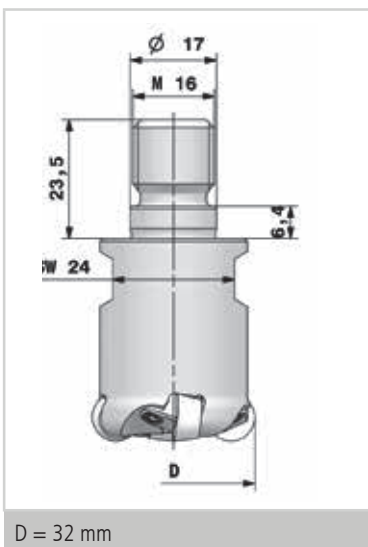
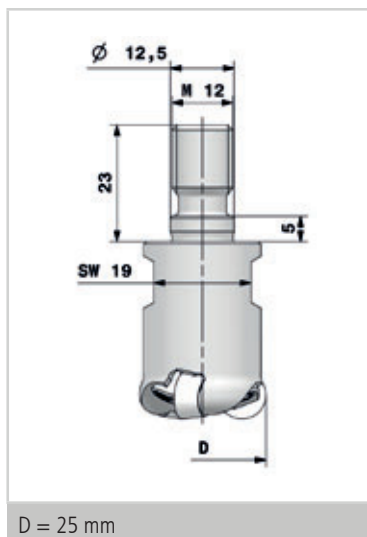
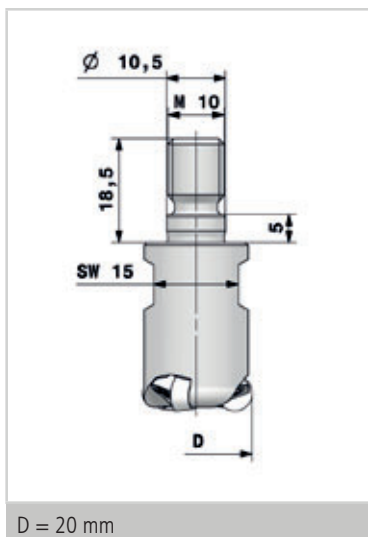
D = 200 - 250 mm

Portafresa forma C



D = 315 mm

## Dimensioni per frese ad attacco filettato



Problema	Causa	Misure										
		passare a una tipologia più dura	passare a una tipologia più plastica	Velocità di taglio Vc	Avanzamento per dente fz	Profondità di taglio ap	Controllare la larghezza di taglio ae	Wiper ZZ	Angolo di spoglia	Raggio angolare	Smusso	Controllare la tensione del pezzo
Usura spazi aperti crescente *	Dati di taglio inadatti			↓	↑							
	Geometria utensile inadatta / WSP **	✓							↑			
Usura sulla superficie di taglio	Dati di taglio inadatti			↓	↓	↓						
	Geometria utensile inadatta / WSP **	✓							↓			
Rottura bordo tagliente	Dati di taglio inadatti			↓	↓	↓						
	Geometria utensile inadatta / WSP **		✓							↑	↑	
Superficie difettosa	Dati di taglio inadatti				↑			✓				✓
	Geometria utensile inadatta / WSP **							✓				✓
Formazione di bava	Dati di taglio inadatti				↓	↓	↓					
	Geometria utensile inadatta / WSP **								↑	↓	↓	
Fratture del tagliente Pezzo da lavorare	Dati di taglio inadatti				↓	↓	✓					
	Geometria utensile inadatta / WSP **								↑		↓	
Planarità / parallelismo non adeguati	Dati di taglio inadatti				↓	↓	↓					✓
	Geometria utensile inadatta / WSP **							✓		↓	↓	✓
Rumori / vibrazioni forti	Dati di taglio inadatti			↓	↑		✓					✓
	Geometria utensile inadatta / WSP **									↓		✓

\* Usare la geometria C2

\*\* WSP = Inserto intercambiabile









Ci riserviamo il diritto di modificare il programma di consegna, di effettuare sviluppi tecnici e modifiche. Errori, modifiche tecniche e di prodotto riservati. È esclusa la responsabilità per errori e difetti di stampa.

### Estratto condizioni generali

#### Utensili su misura

Per merci non ancora fabbricate al momento dell'ordine, sono ammesse consegne in eccesso o in difetto come risultato della produzione fino a max. 10% della quantità ordinata senza notifica all'acquirente. Per i prodotti su misura e per quelli che sono da considerarsi come nuovi tipi al momento dell'ordine, ci riserviamo il diritto di addebitare all'acquirente in tutto o in parte i costi di sviluppo e i costi per matrici, strumenti, incisioni, stampi e altre attrezzature di produzione, senza che ciò comporti reclami da parte dell'acquirente. Le spese per l'acquisto o la produzione di nuovi impianti di produzione, in particolare a causa dell'usura, sono a carico dell'acquirente.

#### Natura della merce, garanzie

- Come natura della merce sono da considerarsi valide sostanzialmente solo le condizioni illustrate nelle descrizioni dei prodotti, nelle specifiche e nelle marcature. Dichiarazioni pubbliche, suggerimenti o pubblicità non forniscono alcun dato relativo alla natura della merce.
- Le garanzie richiedono un accordo separato e devono essere confermate da noi per iscritto. Un riferimento a norme DIN o norme comparabili serve solo a descrivere la merce e non costituisce una garanzia.

#### Esclusione di responsabilità, limitazione di responsabilità

- Escludiamo la nostra responsabilità per violazioni colpose del dovere, fatte salve violazioni contrattuali essenziali e la responsabilità per la violazione colposa della vita, della salute e del corpo ciò vale anche per la responsabilità cogente ai sensi del Produkthaftungsgesetz (legge tedesca sulla responsabilità del produttore). Lo stesso vale per le violazioni di obblighi dei nostri agenti ausiliari.
- Il risarcimento per la violazione degli obblighi contrattuali essenziali, tuttavia, è limitato al danno immediato prevedibile contrattualmente tipico, a meno che non esista l'intenzione o la negligenza grave dei nostri rappresentanti legali o agenti, o se non a causa di lesioni alla salute, al corpo o alla vita o l'assunzione di un rischio di garanzia o di approvvigionamento. Una modifica dell'onere della prova a danno dell'acquirente non è connessa alle norme di cui sopra.
- Le richieste di risarcimento per danni scadono dopo un anno. Ciò non si applica nel caso di condotta intenzionale.

È possibile richiedere i termini e le condizioni complete tramite [info@spk-tools.de](mailto:info@spk-tools.de).



**CeramTec**  
THE CERAMIC EXPERTS

**CeramTec GmbH**  
Factory Application  
Cutting Tools  
Hauptstraße 56  
73061 Ebersbach / Fils, Germania  
Telefono: +49 7163 166-239  
Fax: +49 7163 166-388  
solutionteam@ceramtec.de  
[www.spk-tools.de](http://www.spk-tools.de) / [www.ceramtec.de](http://www.ceramtec.de)