



Il Vostro partner tecnologico per l'asportazione truciolo

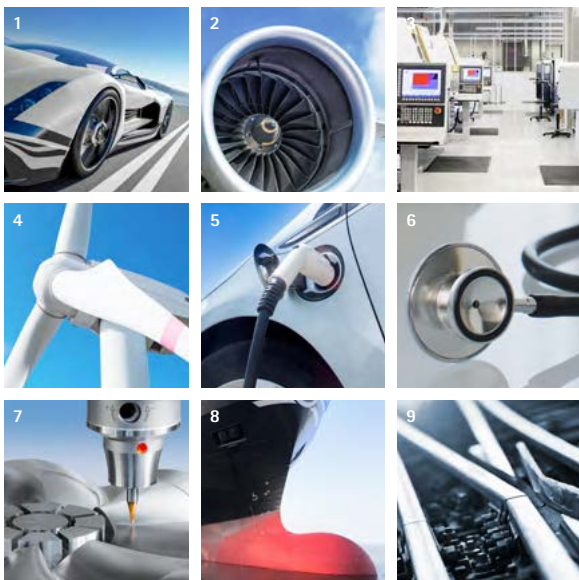
# FRESATURA



## Soluzioni di utensili e processi unite ad una vasta gamma di utili servizi

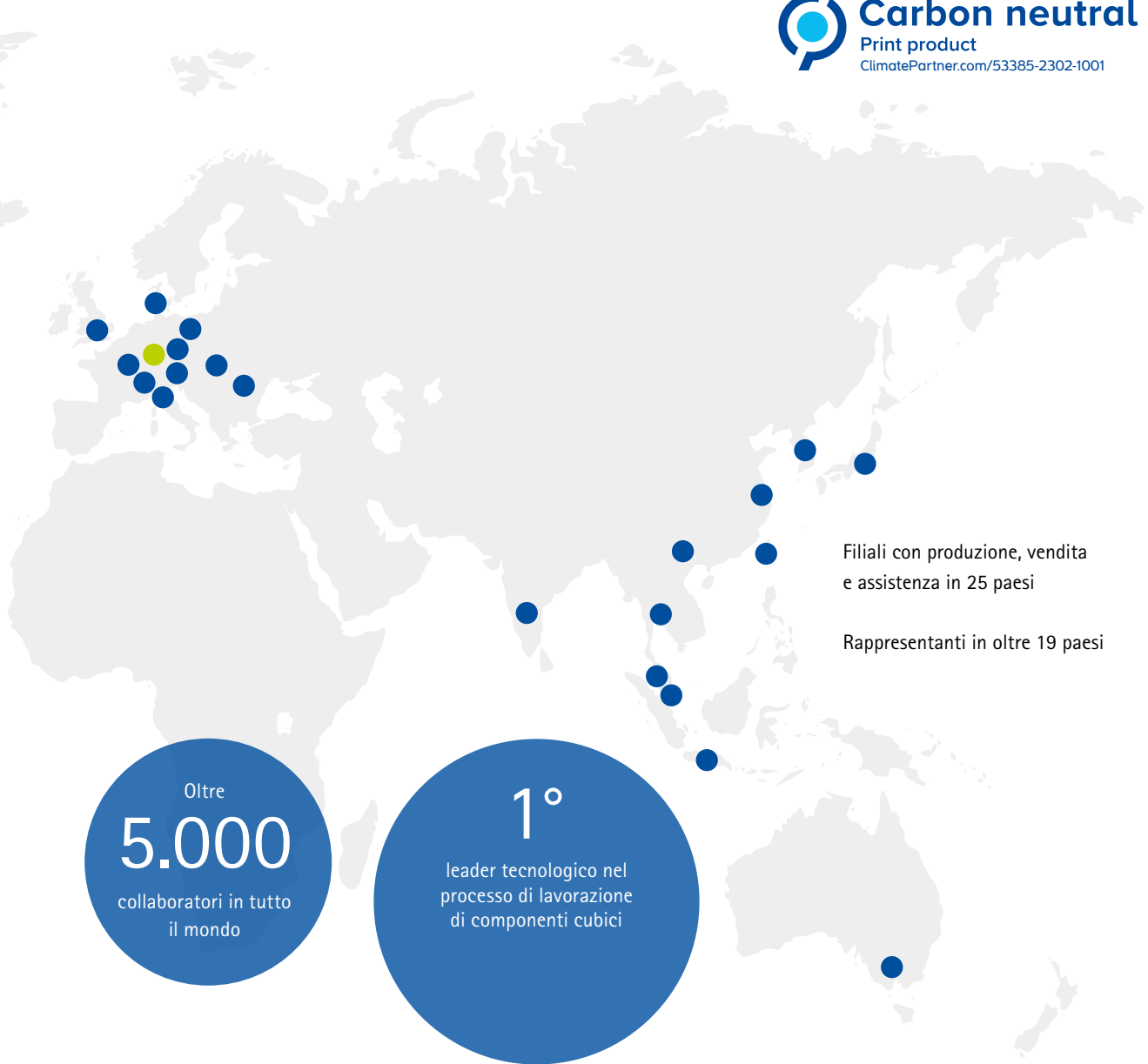
Ci riteniamo un partner tecnologico di alto livello, e supportiamo i nostri clienti nello sviluppo di processi di produzione efficienti e a risparmio energetico con utensili standard, proponendo anche soluzioni personalizzate degli utensili e l'ottimizzazione delle performance dell'utensile stesso. I nostri utensili soddisfano tutti i requisiti di sicurezza dei processi, di precisione e di facilità d'utilizzo. Come? Grazie ad avanzati metodi di sviluppo e costruzione, nonché a una produzione dotata dei più moderni impianti di lavorazione.

A molti dei nostri clienti non serve solo l'utensile ottimale per il loro lavoro, ma anche un partner in grado di assumersi l'incarico dell'intera progettazione e della gestione del loro processo. Anche in questo caso siamo a Vostra disposizione. Possiamo fornire assistenza ai nostri clienti durante tutte le fasi di produzione e manteniamo la vostra produzione ai massimi livelli: altamente produttiva, conveniente e con processi sicuri. Inoltre, vi offriamo una rete di soluzioni complete per tutti i servizi che fanno da corollario al vero e proprio processo di lavorazione.



### Settori

- 1 Settore automobilistico
- 2 Ingegneria aerospaziale
- 3 Ingegneria meccanica
- 4 Produzione di energia
- 5 Mobilità elettrica
- 6 Ingegneria medica
- 7 Costruzione di stampi e matrici
- 8 Costruzione navale
- 9 Trasporto ferroviario



Oltre  
**5.000**  
collaboratori in tutto  
il mondo

**1°**  
leader tecnologico nel  
processo di lavorazione  
di componenti cubici



## Campi di applicazione del prodotto

- 1 Alesatura e barenatura di precisione
- 2 Foratura, barenatura e svasatura
- 3 Fresatura
- 4 Tornitura
- 5 Utensili a movimentazione interna
- 6 Sistemi di serraggio
- 7 Presettaggio, misurazione e stoccaggio
- 8 Servizi



# INDICE

## 01 Introduzione

---

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Competenza nella fresatura ..... | 6  |
| Panoramica prodotti .....        | 8  |
| Soluzioni speciali .....         | 10 |

## 02 Fresa di finitura con taglienti fissi

---

|   |     |
|---|-----|
| Panoramica prodotti, guida per la selezione, codice di denominazione .. | 18  |
| Frese a spallamento retto .....   |     |
| Applicazione universale .....   | 35  |
| Sgrossatura .....   | 107 |
| Finitura .....  | 133 |
| Fresatura trocoidale .....  | 151 |
| Frese ad elevato avanzamento .....                                      | 169 |
| Frese sagomate .....  | 181 |
| Frese per smussatura, foratura e sbavatura .....                        | 205 |
| Supporto per testina intercambiabile CFS .....                          | 217 |

## 03 Frese con taglienti sostituibili

---

|   |     |
|---|-----|
| Panoramica prodotti, guida per la selezione, codice di denominazione .. | 222 |
| Frese a spianare .....  | 249 |
| Frese a spallamento retto .....   | 291 |
| Frese ad elevato avanzamento .....                                      | 309 |
| Frese a copiare .....   | 333 |
| Frese cilindriche frontali .....  | 343 |
| Frese elicoidali .....  | 357 |
| Frese a disco .....   | 367 |
| Accessori e parti di ricambio .....                                     | 377 |

## 04 Allegato tecnico

---

|  |     |
|--|-----|
| Indicazioni tecniche generali, indicazioni per l'applicazione,<br>indicazioni per l'utilizzo, servizio di manutenzione MAPAL ..... | 393 |
|--|-----|

# COMPETENZA NELLA FRESATURA

Negli anni passati, gli esperti in utensili MAPAL hanno sviluppato numerose soluzioni di lavorazione per il settore della fresatura. Il nostro punto di forza sono utensili perfettamente adattati alle esigenze specifiche del singolo cliente. In molte applicazioni, tuttavia, a giocare un ruolo decisivo non sono solo soluzioni e utensili progettati ad hoc, ma anche utensili standard in grado di garantire elevate prestazioni. Accanto agli utensili personalizzati, è stato pertanto sviluppato un vasto assortimento di prodotti standard.

La gamma standard è il frutto di un'esperienza pluriennale, di un know-how a tutto tondo maturato nel corso degli anni e dell'approfondita conoscenza dei processi di fresatura propria di MAPAL. Al fine di garantire al cliente la necessaria sicurezza dei processi, l'efficienza e la massima produttività.

Le frese MAPAL nascono da un minuzioso lavoro di ricerca e sviluppo: una volta prodotte, prima di arrivare al cliente vengono controllate e testate con l'ausilio dei più moderni software e dispositivi. Grazie all'impiego di materiali da taglio ad alte prestazioni, MAPAL è quindi in grado di offrire l'utensile di fresatura ottimale per pressoché tutte le applicazioni e superfici.

## Per qualsiasi applicazione

MAPAL ha sempre l'utensile più adatto, dalle frese di finitura con taglienti fissi alle frese con taglienti sostituibili. Innovative soluzioni consentono di coprire tutti i tipi di lavorazione, da quelle più generiche come la fresatura di scanalature, la fresatura a spianare, la fresatura a spallamento retto, le lavorazioni di sgrossatura e di finitura, a quelle più specifiche come la fresatura trocoidale o l'interpolazione elicoidale.

## Per qualsiasi materiale

Oltre al tipo di lavorazione, il criterio principale per la scelta della fresa più adatta è il tipo di materiale. L'assortimento MAPAL comprende, oltre ai canonici utensili per la lavorazione di acciaio, acciaio inox, ghisa e alluminio, anche soluzioni specifiche per la fresatura sicura e conveniente di titanio, superleghe, plastiche e materiali compositi.

## Soluzioni speciali

Operazioni di lavorazione specifiche richiedono utensili speciali. Per questo MAPAL offre utensili di fresatura in versioni speciali, realizzati su misura in base alle esigenze del cliente. Tali utensili consentono, in combinazione con frese e sistemi personalizzati, di realizzare ad esempio forme particolari o profili complessi, oppure di ridurre i tempi di lavorazione e di cambio utensile.





#### Competenza nella fresatura in pratica – Angoli di rampa fino 45 gradi

La fresatura di tasche richiede spesso lunghe e costose procedure, fra cui processi a rampa o l'esecuzione di fori pilota. OptiMill-Uni-HPC-Pocket prevede una geometria frontale della fresa con design specifico. Tale geometria consente angoli di rampa fino a 45 gradi, interpolazione elicoidale e scanalatura del pieno.

► [Ulteriori informazioni sul prodotto da pagina 47.](#)

#### Rivestimenti ad alte prestazioni

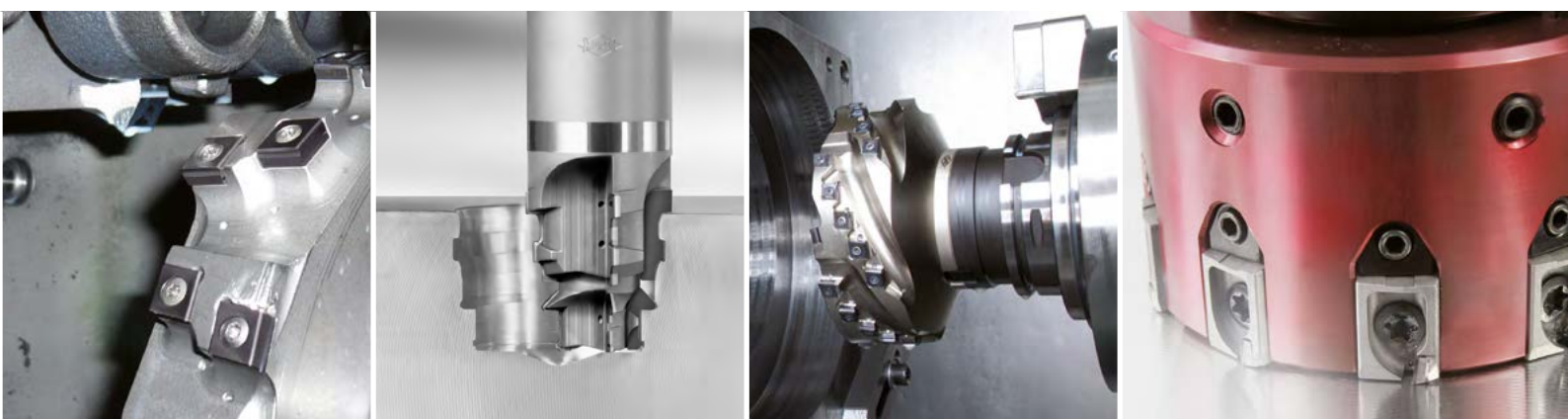
Il rivestimento dei taglienti è un fattore cruciale per garantire una lunga durata dell'utensile e risultati di lavorazione ottimali. MAPAL offre una vasta selezione di substrati e di rivestimenti per varie applicazioni specifiche. La realizzazione del rivestimento avviene presso l'impianto aziendale, sviluppato secondo le più moderne tecnologie.

#### I più moderni sistemi di produzione

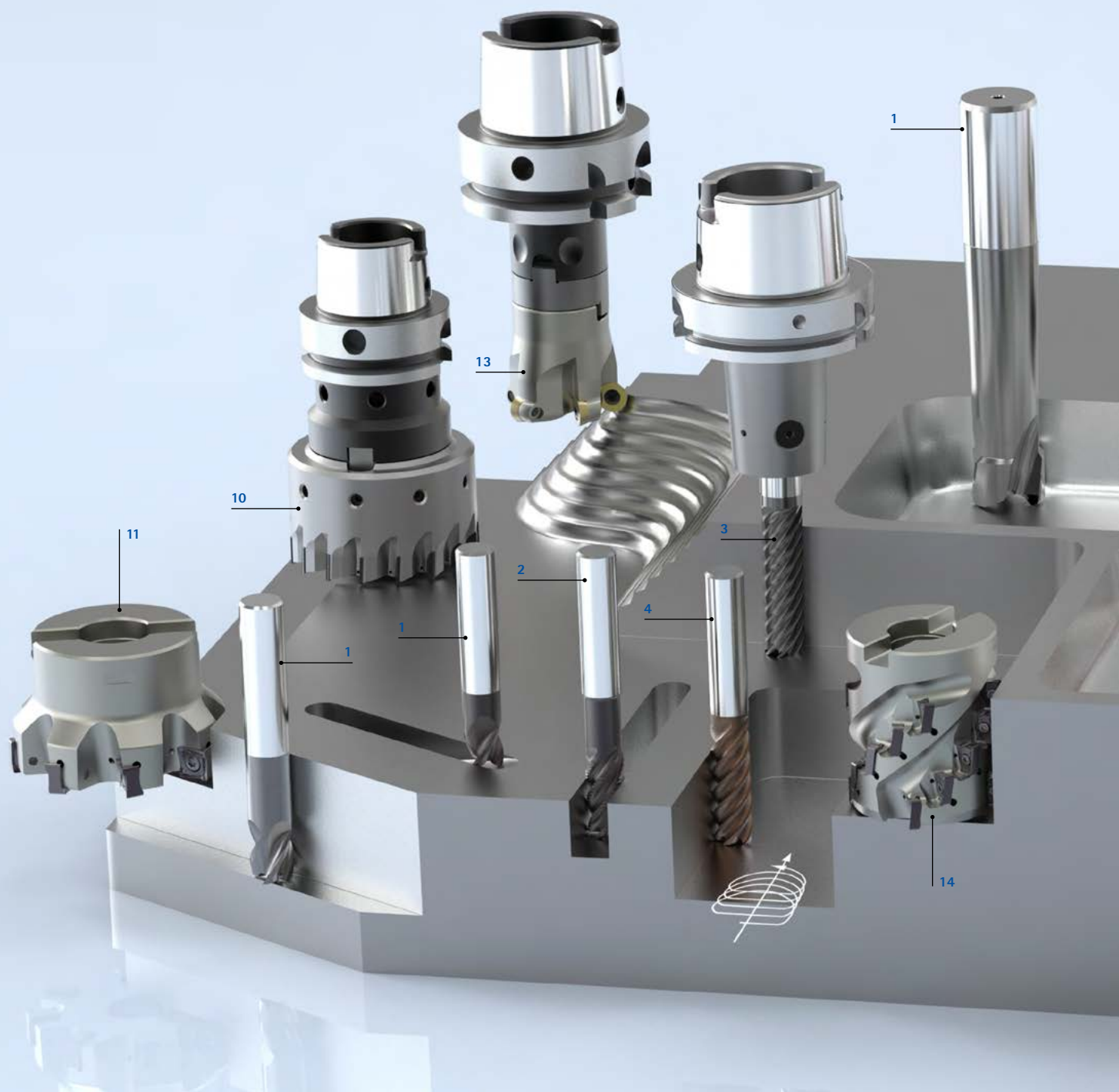
Lo stato dell'arte della modellazione solida e della simulazione delle lavorazioni costituisce la base della produzione degli utensili MAPAL. Mediante apposite interfacce, i dati vengono trasmessi al rispettivo centro di lavorazione, dotato di un vasto e moderno parco macchine. Sorvegliati e controllati da collaboratori esperti, nascono così gli utensili di fresatura MAPAL, pensati per soddisfare i massimi requisiti in termini di qualità.

#### Ricondizionamento in qualità originale

Grazie al ricondizionamento di utensili in metallo duro integrale con riaffilatura e rivestimento equivalenti all'originale, è possibile ottenere pressoché il 100% della durata di un utensile nuovo. Per un'esecuzione rapida, MAPAL può occuparsi su richiesta del ritiro e della consegna degli utensili. Il sistema di gestione delle teste di fresatura per frese a spianare PCD garantisce utensili precisi e affidabili, nonché la disponibilità 24 ore su 24 sul luogo di impiego.



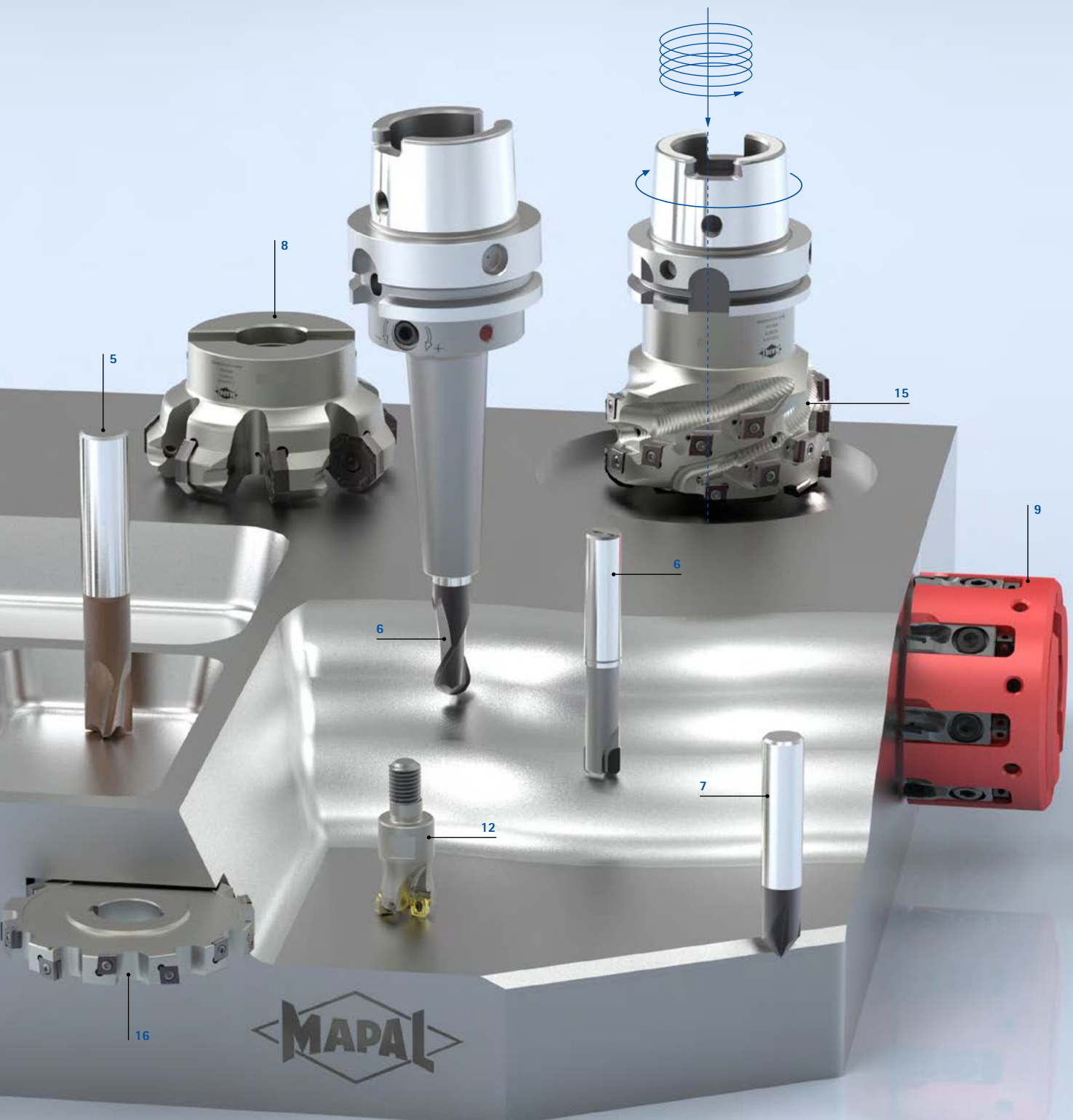
# PANORAMICA PRODOTTI



## Frese di finitura con taglienti fissi

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | Frese a spallamento retto – Applicazione universale (da pagina 35) | 5 | Frese ad elevato avanzamento (da pagina 169)               |
| 2 | Frese a spallamento retto – Sgrossatura (da pagina 107)            | 6 | Frese sagomate (da pagina 181)                             |
| 3 | Frese a spallamento retto – Finitura (da pagina 133)               | 7 | Frese per smussatura, foratura e sbavatura (da pagina 205) |
| 4 | Frese a spallamento retto – Fresatura trocoidale (da pagina 151)   |   |  |





### Frese con taglienti sostituibili

**8** Frese a spianare con inserti a fissaggio meccanico (da pagina 249)

**9** Frese a spianare con cartucce di fresatura in PCD (da pagina 249)

**10** Frese a spianare con taglienti brasati in PCD (da pagina 249)

**11** Frese a spallamento retto (da pagina 291)

**12** Frese ad elevato avanzamento (da pagina 309)

**13** Frese a copiare (da pagina 333)

**14** Frese cilindriche frontali (da pagina 343)

**15** Frese elicoidali (da pagina 357)

**16** Frese a disco (da pagina 367)

# SOLUZIONI SPECIALI

## Frese di finitura con taglienti fissi

Oltre a un vasto programma standard di frese di finitura con taglienti fissi, MAPAL propone anche frese speciali realizzate su misura appositamente per operazioni di lavorazione specifiche. Esse consentono di realizzare profili speciali e geometrie complesse, per una produzione altamente precisa e flessibile. Siamo in grado di elaborare in breve tempo soluzioni specifiche, volte ad esempio ad unificare più fasi di lavorazione o a consentire lavorazioni combinate, spaziando dalle frese a profilo più complesse a frese a disco in metallo duro integrale.





### Esempi di applicazione di frese speciali

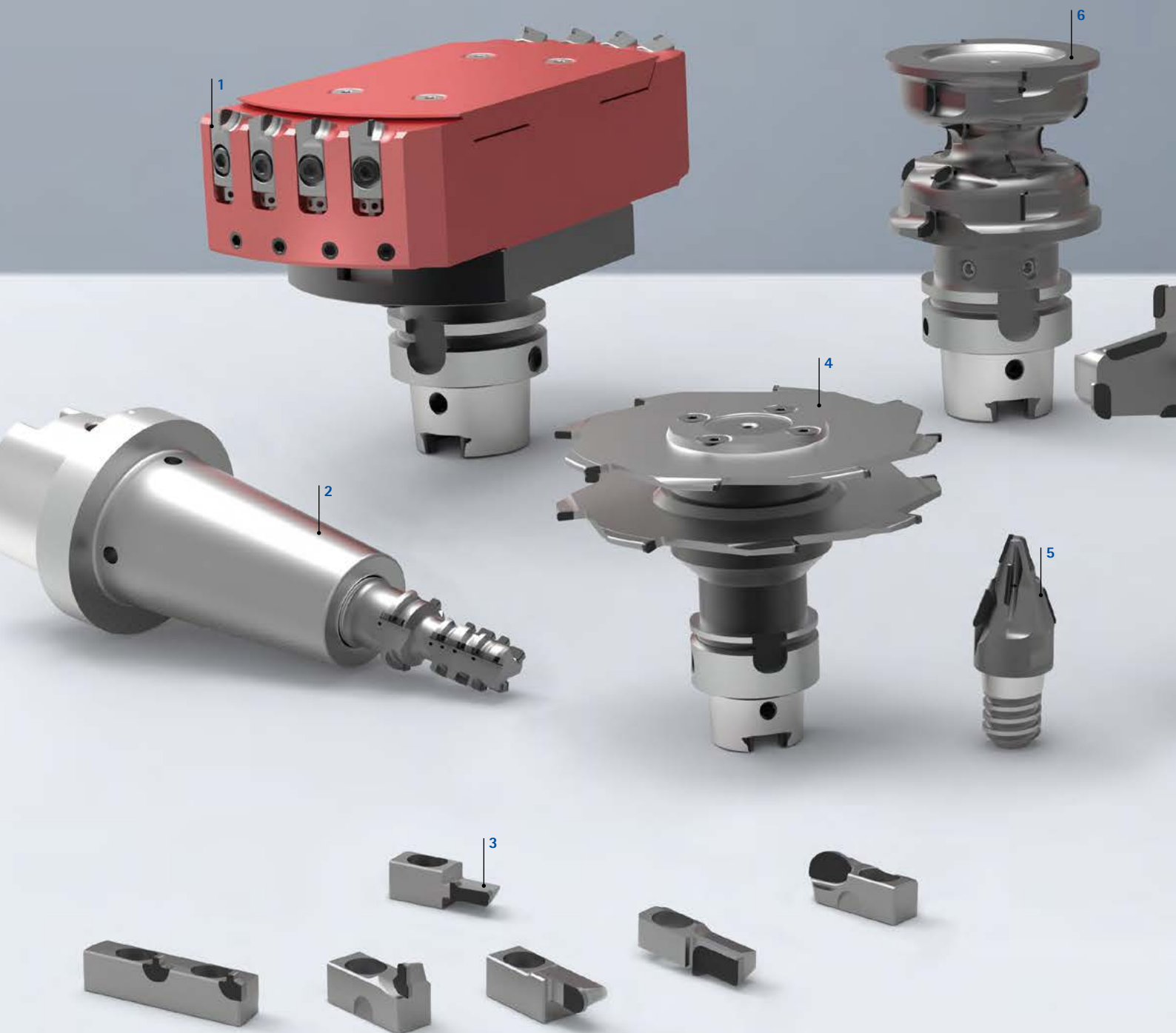
- 1 Fresa circolare PCD, due taglienti, per rettifiche a tuffo in elementi in alluminio.
- 2 Fresa di finitura speciale in metallo duro integrale, cinque taglienti, rivestimento speciale e uscite del refrigerante radiali nella scanalatura per trucioli. Utilizzo nella lavorazione di scatole dello sterzo di autovetture in AISi9Cu3.
- 3 Fresa di finitura speciale in metallo duro integrale, cinque taglienti, spirale sinistra con speciale profilo di sgrossatura per la lavorazione del portellone posteriore di autovetture.
- 4 Fresa a profilo speciale in metallo duro integrale, quattro taglienti, speciale passo differenziato con gradino di profilatura eroso. Ottimizzazione della lavorazione di un supporto per cuscinetto in AISi1.
- 5 Fresa a disco speciale in metallo duro integrale, 16 taglienti, profilo tagliente con bassa tolleranza. Utilizzo nella lavorazione di cerniere per automobili in S355J2.
- 6 Fresa speciale in metallo duro integrale per scanalature anulari, quattro taglienti, scanalatura diritta – fresa a profilo con taglienti perimetrali erosi. Lavorazione dell'alimentazione carburante della scatola Common Rail.
- 7 Fresa a profilo sferico speciale in metallo duro integrale, quattro taglienti per la sbavatura di supporti per ruote in AlMgSi1.
- 8 Fresa a profilo speciale in metallo duro integrale, quattro taglienti, forma a prisma e a raggio. Lavorazione del vano bruciatore della testa di un cilindro in alluminio.
- 9 Fresa per piste volventi a testina intercambiabile per la lavorazione morbida e dura di snodi omocinetiche nel sistema di trasmissione. Per la fresatura dura vengono impiegati utensili rivestiti in PcBN con supporto HSK.

# SOLUZIONI SPECIALI

## Utensili speciali PCD per la fresatura a spianare e la fresatura circolare

Nell'ambito degli utensili di fresatura PCD, a completamento delle serie standard MAPAL crea spesso soluzioni speciali concepite per impieghi specifici. Le tecnologie di produzione più moderne, come ad esempio la finitura a laser, consentono di eseguire anche le operazioni di lavorazione più complesse. Ciò permette di ottenere in modo sicuro e riproducibile soluzioni di utensili con complesse geometrie dei taglienti e angoli dell'elica e di truciolatura estremi, adattandole in modo mirato al compito specifico.

Il settore della fresatura consente in particolare di sfruttare in modo ottimale i vantaggi del diamante come materiale da taglio. L'estrema durezza del tagliente in PCD, insieme a una superficie di in PCD, garantisce l'applicazione di forze minori nel taglio dei trucioli, nonché un ridotto apporto di calore al pezzo in lavorazione durante l'asportazione. Presupposti ideali per ottenere ottime qualità di lavorazione in quanto a dimensione, superficie e forma.





### Esempi di applicazione di frese speciali

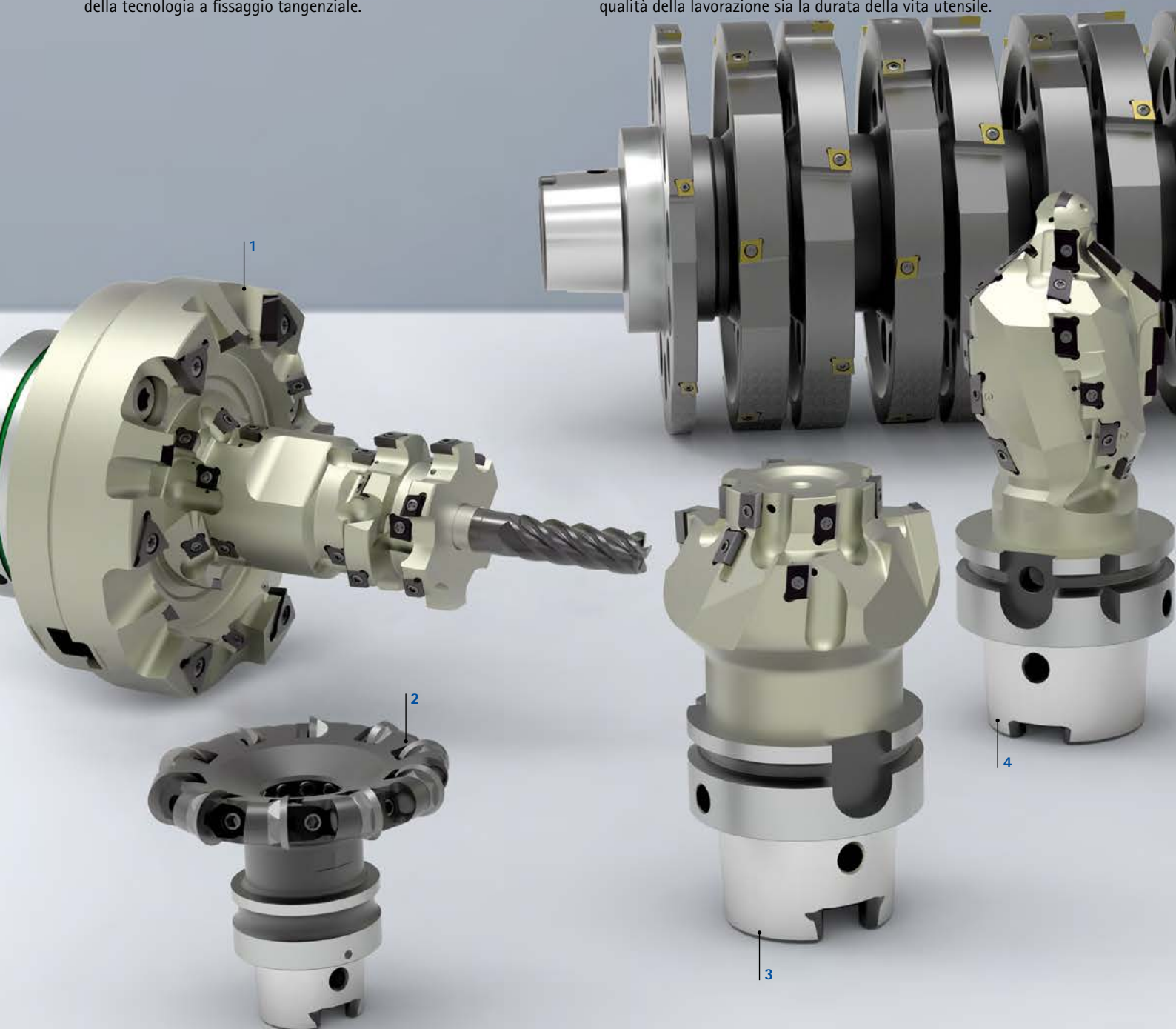
- 1 Fresa a spianare per la lavorazione della testa del cilindro, camera a scoppio, diversa disposizione radiale dei taglienti in PCD per una superficie con poca bava
- 2 Fresa circolare per la lavorazione della pistola erogatrice di carburante dal lato del collegamento
- 3 Cartucce di fresatura con misure speciali per soluzioni di lavorazione specifiche per cliente
- 4 Fresa a disco multipla per la fresatura a spianare dei supporti dei cuscinetti dell'albero a camme
- 5 Fresa per smussi con attacco CFS
- 6 Fresa circolare per la lavorazione del telaio di stabilizzazione per sistemi di sollevamento degli aerei
- 7 Fresa circolare per la lavorazione del telaio di stabilizzazione per sistemi di sollevamento degli aerei
- 8 Fresa a spianare per la lavorazione della pinza del freno, in retrofresatura della superficie piana del foro principale
- 9 Fresa combinata per la lavorazione della scatola del cambio
- 10 Fresa a spianare per la lavorazione da due lati del telaio di cuscinetti in un serraggio
- 11 Fresa per la lavorazione esterna della scatola della valvola a farfalla
- 12 Fresa circolare per la lavorazione della scatola della valvola a farfalla

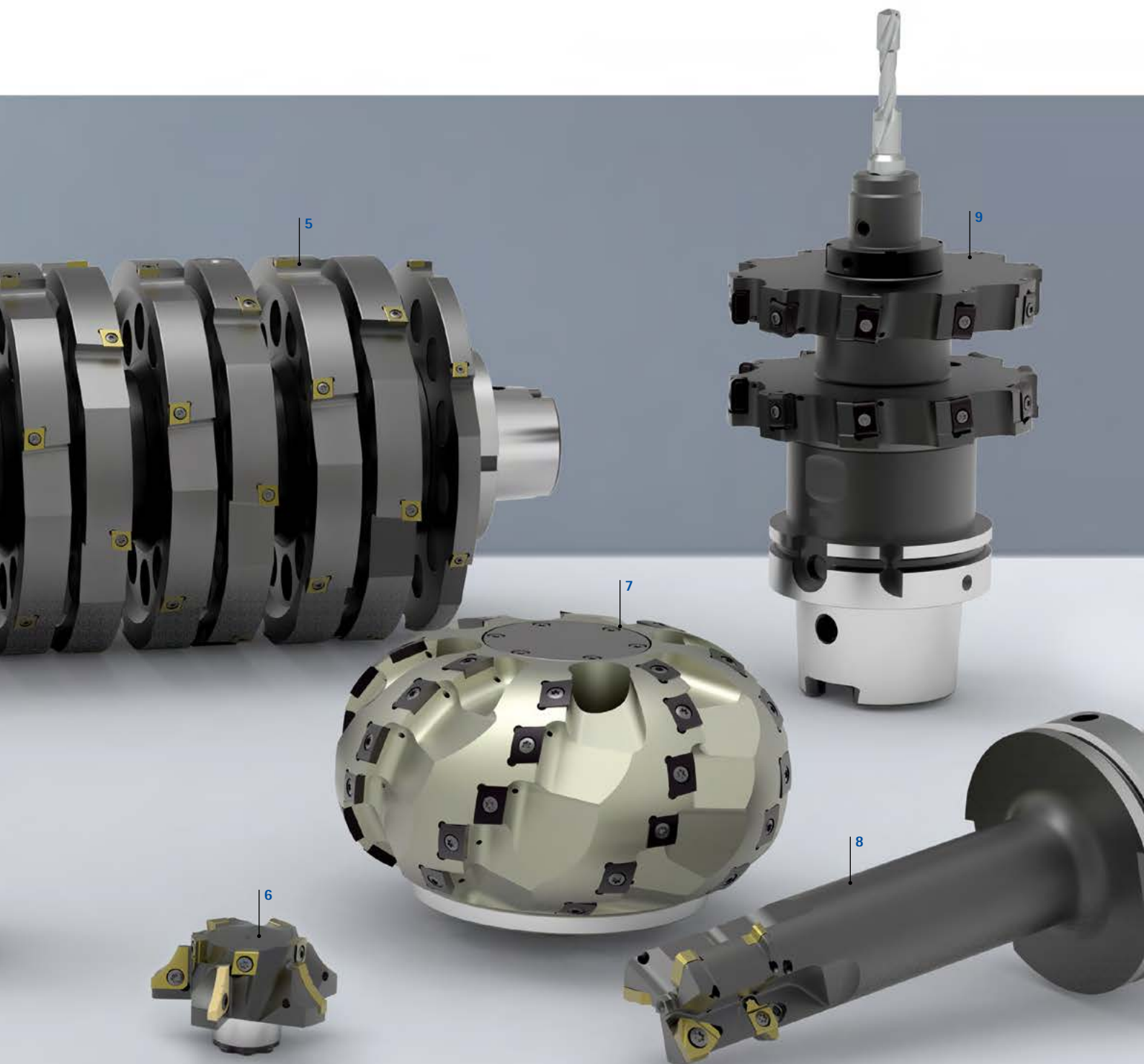
# SOLUZIONI SPECIALI

## Utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico

A completamento delle serie di utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico, MAPAL propone utensili in versione speciale concepiti in modo personalizzato in base alle specifiche applicazioni del cliente. È ad esempio possibile lavorare profili o contorni complessi con innovative frese circolari, tra l'altro particolarmente efficienti grazie all'impiego della tecnologia a fissaggio tangenziale.

Grazie ad utensili di fresatura con struttura a più gradini o alla combinazione di frese e punte in metallo duro integrale è possibile ridurre i cambi di utensile. In caso di situazioni di lavorazione particolarmente labili o di significative lunghezze della proiezione, realizziamo frese speciali dotate di sistema antivibrante in modo da aumentare sia la qualità della lavorazione sia la durata della vita utensile.





### Esempi di applicazione di frese speciali

- 1 Fresa tangenziale a più gradini, combina più fasi per la lavorazione di supporti planetari
- 2 Fresa a candela con taglienti in PCD per la lavorazione di componenti ottici
- 3 Fresa sagomata a più gradini per la lavorazione di profili sul cilindro di frenatura principale
- 4 Fresa circolare con taglienti tangenziali per la lavorazione di profili dell'alloggiamento del gruppo cilindri
- 5 Fresa multipla a doppio cuscinetto per la lavorazione della sede del cuscinetto dell'albero motore su macchine speciali
- 6 Fresa sagomata modulare per la lavorazione interna del foro del cuscinetto dell'albero miscelatore olio
- 7 Fresa a profilo per il contorno raggio su scatole per grandi ingranaggi
- 8 Fresa circolare per rettifiche a tuffo nella scatola del freno
- 9 Combinazione di fresa a disco e punta di foratura a innesto per la lavorazione del fuso a snodo

# FRESE DI FINITURA CON TAGLIENTI FISSI

---

Frese per pressoché tutte le applicazioni e i materiali.





# PANORAMICA PRODOTTI

## Frese di finitura con taglienti fissi

L'assortimento di frese di finitura ad alte prestazioni OptiMill di MAPAL garantisce risultati eccellenti e processi sicuri per tutte le operazioni di lavorazione. La redditività e la qualità del prodotto sono la priorità quando si tratta di soddisfare le esigenze dei clienti.

### Orientati all'applicazione pratica

L'assortimento di frese di finitura MAPAL comprende frese a spallamento retto per applicazioni universali, la sgrossatura, la finitura e la fresatura trocoidale, nonché frese per la fresatura ad alto avanzamento, la fresatura sagomata e la smussatura.

### Tutti i vantaggi della flessibilità

Con l'assortimento di frese a testina intercambiabile CPMill è possibile risparmiare anche sui costi per l'equipaggiamento. Grazie alla grande maneggevolezza e all'utilizzo semplice e sicuro, le teste di fresatura possono essere sostituite direttamente nella macchina utensile.

### Sempre la scelta giusta

Che si cerchi una fresa conveniente per la lavorazione universale o un prodotto specifico per un complesso compito di asportazione truciolo, MAPAL offre sempre l'utensile più adatto.



### Basic Line:

utensili universali, vasto campo di applicazione, bassi costi di acquisto



### Performance Line:

utensili ad alte prestazioni, vasto campo di applicazione, elevata produttività nella produzione di serie



### Expert Line:

utensili specifici per le applicazioni selezionate, massima precisione e massima produttività

## Frese a spallamento retto



### Applicazione universale

Fresa a spallamento retto per applicazione universale. Larghezza di presa  $a_e$  fino a  $1 \times D$ .

- **OptiMill-Uni-HPC-Plus** per la lavorazione universale altamente conveniente di acciaio, acciaio inossidabile e ghisa
- **OptiMill-HPC-Pocket**: geometria frontale con design specifico. Ideale per angoli di rampa fino a  $45^\circ$ , interpolazione elicoidale e scanalatura del pieno
- **OptiMill-SPM** per la lavorazione di elementi strutturali in alluminio
- **OptiMill-Diamond**: frese con punta in PCD per durate estreme in materiali non metallici

Range di  $\phi$ : 1,00 - 63,00 mm



### Sgrossatura

Per ottenere il massimo volume di asportazione truciolo. Ideale per la lavorazione preliminare su grandi dimensioni. Grande posizionamento ( $a_e \sim 0,6 \times D$ ).

- **OptiMill-Uni-HPC-Rough**: innovativo profilo a zig-rinatura incrociata per una distribuzione ottimale della forza sui taglienti e quindi una migliore formazione dei trucioli
- **OptiMill-Uni-Wave**: ideale per la fresatura di sgrossatura con avanzamenti elevati. Forze radiali ridotte grazie al profilo di sgrossatura di nuova concezione
- **OptiMill-SPM-Rough**: elevate profondità di posizionamento e massimi avanzamenti in fase di sgrossatura nell'alluminio
- **ECU-Mill-Rough&Finish**: lavorazione di sgrossatura e di finitura in una sola fase di lavoro

Range di  $\phi$ : 4,00 - 25,00 mm



### Finitura

Ideale per ottenere superfici di massima qualità. Lavorazione di finitura su piccole dimensioni.

Piccolo posizionamento ( $a_e \leq 0,1 \times D$ ).

- **OptiMill-Uni-HPC-Finish** a sette taglienti per superfici di massima qualità in brevissimo tempo
- **OptiMill-Hardened-Finish** per la finitura di componenti con una durezza a partire da 45 HRC
- **OptiMill-SPM-Finish** per la finitura di tasche profonde ed elementi in alluminio con strutture delicate, anche in presenza di grandi avvolgimenti

Range di  $\phi$ : 4,00 - 25,00 mm



### Fresatura trocoidale

Massimo volume di asportazione di materiale e superfici di qualità superiore. Profondità di passata assiale fino a  $5 \times D$ .



#### OptiMill-Tro:

- Lavorazione di preparazione e di finitura con un unico utensile
- Elemento di taglio super-lungo
- Passo differenziato ottimizzato ed elemento di taglio sottoposto ad equilibratura di precisione per proteggere il mandrino della macchina e garantire elevata durata
- Romptruciolo per un controllo ottimale dei trucioli

Range di  $\phi$ : 4,00 - 25,00 mm



















| Frese ad elevato avanzamento   | Frese a profilo sferico e torico  | Frese per smussatura, foratura e sbavatura   |
|--|---|--|
|   |    |   |
| <p><b>Fresatura ad alto avanzamento</b></p> <p>Ideale per la lavorazione ad alto avanzamento con grande volume di asportazione di materiale ed elevata sicurezza dei processi. Ridotta profondità di passata assiale (<math>a_p = 0,05xD</math>).</p> <p><b>OptiMill-3D-HF:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Silenziosità del funzionamento molto elevata</li> <li>- Lavorazione dura e morbida dell'acciaio</li> <li>- Avanzamenti elevati fino a 1,35 mm per dente con un diametro pari a 20,00 mm</li> <li>- Foratura inclinata e profilatura interna anche con lunghe sporgenze</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 2,00 - 25,00 mm</p> <p><b>P M K H</b></p> | <p><b>Lavorazione ad alta precisione di profili 3D</b></p> <p>Fresatura di profili e fresatura a copiare con elevata precisione di forma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>OptiMill-3D-BN:</b> frese ad alta precisione per la lavorazione dura e morbida dell'acciaio</li> <li>- <b>OptiMill-Diamond-Radius e -Torus:</b> taglienti in PCD per un'elevata durata in alluminio</li> <li>- <b>OptiMill-Composite-Speed-Radius</b> per lavori di riparazione di strutture in CFRP</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 1,00 - 25,00 mm</p> <p><b>P M K N C H</b></p> | <p><b>Smussatura, sbavatura e fresatura a forare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>OptiMill-Chamfer:</b> conveniente smussatura e sbavatura di componenti prelaborati</li> <li>- <b>OptiMill-DrillMill:</b> frese a forare per una lavorazione combinata in un solo ciclo di lavoro, in particolare per lamiere e componenti con pareti sottili</li> <li>- <b>CPD-Spot-Drill</b> per la foratura pilota e il centraggio</li> <li>- Versioni con sistema a testina intercambiabile per la massima flessibilità e redditività</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 3,00 - 20,00 mm</p> <p><b>P M K N</b></p> |
| <p>Pagina 169</p>  | <p>Pagina 181</p>   | <p>Pagina 205</p>  |

# COME SCEGLIERE UNA FRESA

## Passo dopo passo verso l'utensile più idoneo alla lavorazione

Siete alla ricerca ad esempio di una fresa a spallamento retto per impiego universale in acciaio con cui lavorare anche angoli di rampa? La presente guida per la selezione vi condurrà passo dopo passo alla fresa giusta.

|   |                              |   |   |   |   |   |   |
|---|------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | <b>Tipo di fresa</b>         | Selezionate il vostro tipo di fresa.  | ➤ |    | Fresa a spallamento retto - Applicazione universale   |    | Fresa a spallamento retto - Sgrossatura |
| 2 | <b>Design</b>                | Selezionate il design che preferite.  | ➤ |    | Monolitico  |    | Modulare                                |
| 3 | <b>Classe di prodotto</b>    | Scegliete una classe di prodotto.   | ➤ |    | <b>Basic Line:</b><br>utensili universali, vasto campo di applicazione, bassi costi di acquisto |   |   |
| 4 | <b>Materiale da lavorare</b> | Selezionate il materiale dei pezzi da lavorare secondo i gruppi di materiale MAPAL (GTM). I GTM sono riportati sulla pagina pieghevole alla fine del catalogo.  | ➤ |  | Acciaio   |  | Acciaio inossidabile                    |
| 5 | <b>Applicazione</b>          | Selezionate l'applicazione che preferite.   | ➤ |  | Fresatura a spallamento retto   |  | Fresatura di scanalature                |
|   |                              |   |   |  | Interpolazione elicoidale   |  | Fresatura trocoidale                    |
| 6 | <b>Versione</b>              | Assicuratevi che le caratteristiche della geometria corrispondano ai vostri requisiti.  | ➤ |  | Smusso a 45°  |  | Spigolo vivo                            |
| 7 | <b>Prodotto</b>              | Selezionate la vostra fresa. I prodotti della serie selezionata per il magazzino sono disponibili con un breve pre-avviso, mentre i prodotti con caratteristiche configurabili sono liberamente configurabili entro limiti predefiniti. | ➤ |  |   | Serie selezionata per il magazzino  |   |



Frese a spallamento retto - Finitura



Frese a spallamento retto - Fresatura trocoidale



Frese ad elevato avanzamento



Frese a profilo sferico e torico



Frese per smussatura, foratura e sbavatura



**Performance Line:**  
utensili ad alte prestazioni, vasto campo di applicazione, elevata produttività nella produzione di serie



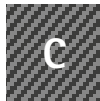
**Expert Line:**  
utensili specifici per le applicazioni selezionate, massima precisione e massima produttività



Ghisa



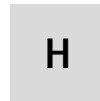
Metalli non ferrosi e materiali sintetici



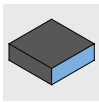
Materiali composti



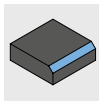
Superleghe e titanio



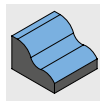
Acciaio temprato e acciaio fuso



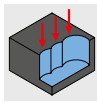
Rifilatura



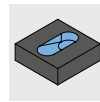
Smussatura e sbavatura



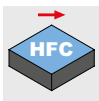
Fresatura sagomata



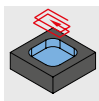
Fresatura a tuffo / Scanalatura



Inclinazione



Fresatura ad alto avanzamento



Fresatura di tasche / Profilatura interna



Raggio al vertice

Range di matrice

Numeri di denti

Materiale da taglio

Adduzione del refrigerante



Prodotto con caratteristiche configurabili



# Frese a spallamento retto - Applicazione universale (1/2)

| Design              | Classe di prodotto | Materiale da lavorare |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     | Applicazione |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
|---------------------|--------------------|-----------------------|---|---|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|-----|--------------|---|---|---|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
|                     |                    | P                     |   |   | M |     | K   |   | N |   |   |   | C |     | S            |   |   | H |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
|                     |                    | 1-3                   | 4 | 5 | 6 | 1-3 | 1-3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1-5 | 1            | 2 | 3 |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Performance<br>LINE |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     | ■            |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     | ■            |   |   | ■ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     | ■            |   |   | ■ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     | ■            |   |   | ■ | ■ | ■ |  |  |  |   | ★ | ★ | ★ | ■ |   | ★ |  |  |
|                     |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     | ■            |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ★ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     | ■            | ■ | ■ | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |  |  |
|                     | Expert<br>LINE     |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   | ★ | ■ | ■ |  |  |  |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   | ■ | ■ | ■ |   |  |  |  | ■ | ■ | ■ |   | ★ | ■ |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   | ★ | ■ | ■ |   |  |  |  | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |   |  |  |
| Basic<br>LINE       |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   | ★ | ■ | ■ |   |  |  |  | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   | ■ | ■ | ■ |   |  |  |  | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |   |  |  |
|                     |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   | ■ | ■ | ■ |   |  |  |  | ■ | ■ | ■ |   | ■ |   |   |  |  |

★ 1ª scelta    ■ particolarmente indicato    ■ applicabile in particolari condizioni

Fase 1:  
Tipo di fresa



Fase 2:  
Design



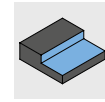
Fase 3:  
Classe di prodotto



Fase 4:  
Materiale da lavorare



Fase 5:  
Applicazione



Fase 6:  
Versione



| Versione del tagliente |     |    | Versione |     |      |   | Prodotto                      |                    |  |        |
|------------------------|-----|----|----------|-----|------|---|-------------------------------|--------------------|--|--------|
| 45°                    | 90° | CR | Ø [mm]   | z   | Mat. |   | Nome del prodotto             | Specifiche         |  | Pagina |
| ✓                      |     | ✓  | 2,5-25   | 4   | HP   |   | OptiMill-Uni-HPC-Plus         | SCM720,740,760,770 |  | 36     |
| ✓                      |     |    | 1-20     | 2   | HP   |   | OptiMill-Uni-HPC-Plus         | SCM772             |  | 43     |
| ✓                      | ✓   |    | 1-20     | 3   | HP   |   | OptiMill-Uni-HPC-Slot         | SCM250             |  | 45     |
|                        |     | ✓  | 3,8-20   | 3   | HP   |   | OptiMill-Uni-HPC-Pocket       | SCM800,810,840     |  | 47     |
| ✓                      |     |    | 6-25     | 5   | HP   |   | OptiMill-Uni-HPC-Silent       | SCM570             |  | 51     |
|                        |     | ✓  | 4-20     | 4   | HP   |   | OptiMill-Hardened             | SCM102,103         |  | 54     |
| ✓                      |     |    | 3-20     | 4   | HP   |   | OptiMill-Inox-HPC             | SCM108             |  | 56     |
| ✓                      |     |    | 3-20     | 3   | HU   |   | OptiMill-Alu-HPC              | SCM270             |  | 57     |
|                        |     | ✓  | 5-20     | 3   | HP   |   | OptiMill-Alu-HPC-Pocket       | SCM850             |  | 58     |
|                        |     | ✓  | 5-20     | 4   | HP   |   | OptiMill-Alu-HPC-Pocket       | SCM854             |  | 59     |
| ✓                      |     |    | 4-5      | 1   | PU   |   | OptiMill-Diamond-Typ 50       | SHM500             |  | 63     |
| ✓                      |     |    | 3-12     | 2   | PU   | ✓ | OptiMill-Diamond-Typ 51       | SHM511,611,711     |  | 64     |
|                        |     | ✓  | 6-20     | 2-3 | PU   | ✓ | OptiMill-Diamond-Typ 53       | SHM531             |  | 65     |
| ✓                      |     |    | 16-63    | 3-4 | PU   | ✓ | OptiMill-Diamond-Typ 57       | SHM571             |  | 66     |
| ✓                      |     |    | 6-20     | 4   | HC   |   | OptiMill-Thermoplastic-FR     | SCM610             |  | 76     |
| ✓                      |     |    | 4-20     | 8   | HU   |   | OptiMill-Composite-Speed-Plus | SCM982, 992        |  | 70     |
|                        | ✓   |    | 1-3      | VZ  | HC   |   | OptiMill-Composite-Micro      | SCM560             |  | 74     |
|                        | ✓   |    | 4-20     | 2   | HU   |   | OptiMill-Composite-TwinCut    | SCM490             |  | 75     |
|                        |     | ✓  | 12-32    | 3   | HU   | ✓ | OptiMill-SPM                  | SCM681,691         |  | 60     |
|                        |     | ✓  | 6-50     | 3   | PU   | ✓ | OptiMill-Diamond-SPM          | SHM101,110,111,121 |  | 61     |
| ✓                      |     |    | 4-20     | 8   | HC   |   | OptiMill-Composite-Speed-Plus | SCM980, 990        |  | 72     |
| ✓                      |     |    | 3-20     | 4   | HP   |   | ECU-Mill-Uni-LV               | SCM780,790         |  | 52     |
|                        | ✓   | ✓  | 2-10     | 1   | HU   |   | OptiMill-Mono-Alu             | SCM280             |  | 68     |
|                        | ✓   |    | 2-12     | 1   | HU   |   | OptiMill-Mono-Plastic         | SCM330             |  | 77     |

Altre frese a spallamento retto per applicazione universale alla pagina seguente.



## Frese a spallamento retto - Applicazione universale (2/2)

| Design | Classe di prodotto | Materiale da lavorare |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     | Applicazione |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--------|--------------------|-----------------------|---|---|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|-----|--------------|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
|        |                    | P                     |   |   |   |     |     | M | K | N |   |   |   | C   | S            | H |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|        |                    | 1-3                   | 4 | 5 | 6 | 1-3 | 1-3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1-5 | 1            | 2 | 3 |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|        | Performance LINE   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   |  |  |  |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |  |  |  |  |
|        |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   |  |  |  |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |  |  |  |  |



## Fresa a spallamento retto - Sgrossatura

| Design | Classe di prodotto | Materiale da lavorare |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     | Applicazione |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
|--------|--------------------|-----------------------|---|---|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|-----|--------------|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
|        |                    | P                     |   |   |   |     |     | M | K | N |   |   |   | C   | S            | H |   |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
|        |                    | 1-3                   | 4 | 5 | 6 | 1-3 | 1-3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1-5 | 1            | 2 | 3 |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
|        | Performance LINE   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   |  |  |  |  |  | ★ | ■ | ■ |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |  |  |  |  |
|        |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   |  |  |  |  |  | ★ | ■ | ■ |  |  |   | ■ | ■ | ★ |   | ■ |   |  |  |  |  |
|        | Expert LINE        |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   |  |  |  |  |  | ★ | ■ | ■ |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |  |  |  |  |
|        | Basic LINE         | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   |  |  |  |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |  |  |  |  |
|        | Basic LINE         | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |     |              |   |   |  |  |  |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |  |  |  |  |



Fase 1:  
Tipo di fresa



Fase 2:  
Design



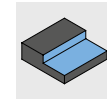
Fase 3:  
Classe di prodotto



Fase 4:  
Materiale da lavorare



Fase 5:  
Applicazione



Fase 6:  
Versione



| Versione del tagliente |     |    | Versione |   |      |  | Prodotto            |            |  |        |
|------------------------|-----|----|----------|---|------|--|---------------------|------------|--|--------|
| 45°                    | 90° | CR | Ø [mm]   | z | Mat. |  | Nome del prodotto   | Specifiche |  | Pagina |
| ✓                      |     |    | 8-20     | 4 | HP   |  | CPMill-Uni-HPC      | CPM100     |  | 44     |
| ✓                      |     |    | 8-25     | 3 | HP   |  | CPMill-Uni-HPC-Slot | CPM110     |  | 46     |

| Versione del tagliente |     |    | Versione |     |      |   | Prodotto                  |                         |  |        |
|------------------------|-----|----|----------|-----|------|---|---------------------------|-------------------------|--|--------|
| 45°                    | 90° | CR | Ø [mm]   | z   | Mat. |   | Nome del prodotto         | Specifiche              |  | Pagina |
| ✓                      |     |    | 4-25     | 3-5 | HP   |   | OptiMill-Uni-HPC-Rough    | SCM700, 710             |  | 108    |
| ✓                      |     |    | 4-25     | 5   | HP   | ✓ | OptiMill-Uni-Wave         | SCM880,881, 890,900,910 |  | 110    |
|                        |     | ✓  | 12-25    | 3   | HU   | ✓ | OptiMill-SPM-Rough        | SCM951,961              |  | 118    |
| ✓                      | ✓   |    | 6-20     | 3-4 | HP   |   | ECU-Mill-Uni-Rough&Finish | SCM220                  |  | 120    |
| ✓                      |     |    | 8-25     | 4-6 | HP   |   | CPMill-Uni-Rough&Finish   | CPM140                  |  | 121    |



## Frese a spallamento retto - Finitura

| Design | Classe di prodotto | Materiale da lavorare |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   | Applicazione |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|--------------------|-----------------------|---|---|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|        |                    | P                     |   |   |   | M   |     | K |   | N |   |   |   | C            |   | S |   | H |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    | 1-3                   | 4 | 5 | 6 | 1-3 | 1-3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1-5          | 1 | 2 | 3 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        | Performance LINE   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   | ■            | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |              |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        | Performance LINE   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   | ■            | ■ |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



## Frese a spallamento retto - Fresatura trocoidale

| Design | Classe di prodotto | Materiale da lavorare |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   | Applicazione |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|--------------------|-----------------------|---|---|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|        |                    | P                     |   |   |   | M   |     | K |   | N |   |   |   | C            |   | S |   | H |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    | 1-3                   | 4 | 5 | 6 | 1-3 | 1-3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1-5          | 1 | 2 | 3 |   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        | Expert LINE        | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |              |   |   |   |   |  |  |  |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ★ |   | ■ |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |              |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ★ |  | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |              |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ★ |  | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |              |   | ■ | ■ |   |  |  |  |  |  |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ★ |  | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    |                       |   |   |   | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |              |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ★ |  | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



## Frese ad elevato avanzamento

| Design | Classe di prodotto | Materiale da lavorare |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   | Applicazione |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|--------------------|-----------------------|---|---|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|        |                    | P                     |   |   |   | M   |     | K |   | N |   |   |   | C            |   | S |   | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    | 1-3                   | 4 | 5 | 6 | 1-3 | 1-3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1-5          | 1 | 2 | 3 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        | Performance LINE   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |              |   | ■ | ■ |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |                    |                       |   |   |   |     |     |   |   |   |   |   |   |              |   | ■ | ■ |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        | Performance LINE   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■   | ■   |   |   |   |   |   |   |              |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

★ 1° scelta ■ particolarmente indicato □ applicabile in particolari condizioni

Fase 1:  
Tipo di fresa



Fase 2:  
Design



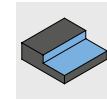
Fase 3:  
Classe di prodotto



Fase 4:  
Materiale da lavorare



Fase 5:  
Applicazione



Fase 6:  
Versione



| Versione del tagliente |     |    | Versione |   |      |  | Prodotto                 |            |  |        |
|------------------------|-----|----|----------|---|------|--|--------------------------|------------|--|--------|
| 45°                    | 90° | CR | Ø [mm]   | z | Mat. |  | Nome del prodotto        | Specifiche |  | Pagina |
| ✓                      | ✓   |    | 4-25     | 7 | HP   |  | OptiMill-Uni-HPC-Finish  | SCM830     |  | 134    |
|                        | ✓   |    | 6-20     | 6 | HP   |  | OptiMill-Uni-HPC-Finish  | SCM370     |  | 138    |
|                        | ✓   | ✓  | 4-25     | 6 | HP   |  | OptiMill-Hardened-Finish | SCM104,124 |  | 140    |
|                        |     | ✓  | 12-25    | 4 | HU   |  | OptiMill-SPM-Finish      | SCM970     |  | 145    |
|                        | ✓   |    | 8-25     | 6 | HP   |  | CPMill-Uni-HPC-Finish    | CPM130     |  | 139    |

| Versione del tagliente |     |    | Versione |   |      |  | Prodotto           |             |  |        |
|------------------------|-----|----|----------|---|------|--|--------------------|-------------|--|--------|
| 45°                    | 90° | CR | Ø [mm]   | z | Mat. |  | Nome del prodotto  | Specifiche  |  | Pagina |
| ✓                      |     |    | 4-20     | 5 | HP   |  | OptiMill-Tro-Uni   | SCM580, 940 |  | 152    |
| ✓                      |     |    | 4-25     | 5 | HP   |  | OptiMill-Tro-PM    | SCM590      |  | 155    |
| ✓                      |     |    | 4-25     | 7 | HP   |  | OptiMill-Tro-PM    | SCM820, 930 |  | 156    |
|                        |     | ✓  | 6-25     | 5 | HP   |  | OptiMill-Tro-Titan | SCM630      |  | 162    |
|                        |     | ✓  | 6-25     | 5 | HP   |  | OptiMill-Tro-S     | SCM600      |  | 161    |
|                        |     | ✓  | 6-25     | 5 | HP   |  | OptiMill-Tro-H     | SCM920      |  | 160    |

| Versione del tagliente |     |    | Versione |   |      |   | Prodotto                |            |  |        |
|------------------------|-----|----|----------|---|------|---|-------------------------|------------|--|--------|
| 45°                    | 90° | CR | Ø [mm]   | z | Mat. |   | Nome del prodotto       | Specifiche |  | Pagina |
|                        |     |    | 3-16     | 4 | HP   |   | OptiMill-3D-HF          | MHF101     |  | 170    |
|                        |     |    | 2-16     | 4 | HP   |   | OptiMill-3D-HF-Hardened | MHF102     |  | 171    |
|                        |     |    | 8-25     | 6 |      | ✓ | CPMill-Uni-FeedPlus     | CPM171     |  | 172    |



Fase 1:  
Tipo di fresa



Fase 2:  
Design



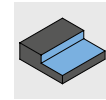
Fase 3:  
Classe di prodotto



Fase 4:  
Materiale da lavorare



Fase 5:  
Applicazione



Fase 6:  
Versione



| Versione del tagliente |     |    | Versione |   |      |   | Prodotto                        |            |  |        |
|------------------------|-----|----|----------|---|------|---|---------------------------------|------------|--|--------|
| 45°                    | 90° | CR | Ø [mm]   | z | Mat. |   | Nome del prodotto               | Specifiche |  | Pagina |
|                        |     |    | 1-12     | 2 | HP   |   | OptiMill-3D-BN                  | MBN101     |  | 182    |
|                        |     |    | 3-12     | 2 | HP   |   | OptiMill-3D-BN-Hardened         | MBN107     |  | 183    |
|                        |     |    | 4-20     | 8 | HC   |   | OptiMill-Composite-Speed-Radius | SCM870     |  | 188    |
|                        |     |    | 3-16     | 2 | PU   | ✓ | OptiMill-Diamond-Radius         | SHM521     |  | 186    |
|                        |     | ✓  | 3-12     | 2 | PU   | ✓ | OptiMill-Diamond-Torus          | SHM551     |  | 187    |
|                        |     |    | 8-25     | 4 | HP   |   | CPMill-Uni-Radius               | CPM150     |  | 184    |
|                        |     | ✓  | 8-25     | 4 | HP   |   | CPMill-Uni-Torus                | CPM160     |  | 185    |

| Versione del tagliente |     |    | Versione |     |      |  | Prodotto            |            |  |        |
|------------------------|-----|----|----------|-----|------|--|---------------------|------------|--|--------|
| 45°                    | 90° | CR | Ø [mm]   | z   | Mat. |  | Nome del prodotto   | Specifiche |  | Pagina |
|                        |     |    | 4-20     | 4   | HP   |  | OptiMill-Chamfer    | SCM340     |  | 206    |
|                        |     |    | 3-16     | 2   | HU   |  | OptiMill-DrillMill  | SCM350     |  | 209    |
|                        |     |    | 8-20     | 4/6 | HP   |  | CPMill-Chamfer      | CPM180     |  | 207    |
|                        | ✓   |    | 10-20    | 3+3 | HP   |  | CPMill-Chamfer-Twin | CPM190     |  | 208    |

# Codice di denominazione

## Frese di finitura in metallo duro integrale e in PCD

**S C M**   **9 4 0** - **1 2 0 0**   **A**   **Z 0 3**

**Tipo di fresa**

|     |  |
|-----|--|
| CPM | Fresa a testina intercambiabile Complete Performance Milling |
| SCM | Fresa in metallo duro integrale Solid Carbide Milling        |
| SHM | Materiali da taglio di massima durezza Superhard Milling     |

**Diametro utensile x 0,01 mm**

|      |          |
|------|----------|
| 1200 | 12,00 mm |
| ...  | ...      |

**Numeri di denti**

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| Z01 | Numeri di denti = 1          |
| Z02 | Numeri di denti = 2          |
| Z03 | Numeri di denti = 3          |
| Z07 | Numeri di denti = 7          |
| ZMV | Multidente, dentatura media  |
| ZGV | Multidente, dentatura grezza |

**Lunghezza tagliente \***

|     |              |
|-----|--------------|
| A   | 0 - 5 mm     |
| B   | 5,1 - 10 mm  |
| C   | 10,1 - 15 mm |
| D   | 15,1 - 20 mm |
| E   | 20,1 - 25 mm |
| ... | ...          |

**Serie**

|                           |
|---------------------------|
| Identificazione specifica |
|---------------------------|

\* Solo per frese di tipo SHM  
 \*\* L'indicazione decade in caso di frese di tipo CPM  
 \*\*\* In caso di frese di tipo CPM, la forma del codolo corrisponde alla dimensione dell'attacco CFS

## Supporto per testina intercambiabile CFS

**C F S**   **1 0 1**   **N** - **1 2** -

**Tipo di supporto**

|     |  |
|-----|--|
| CFS | Supporto per testina intercambiabile Complete Fitting System |
|-----|--|

**Adduzione del refrigerante**

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 0 | Adduzione esterna di refrigerante |
| 1 | Adduzione interna di refrigerante |

**Dimensione attacco CFS**

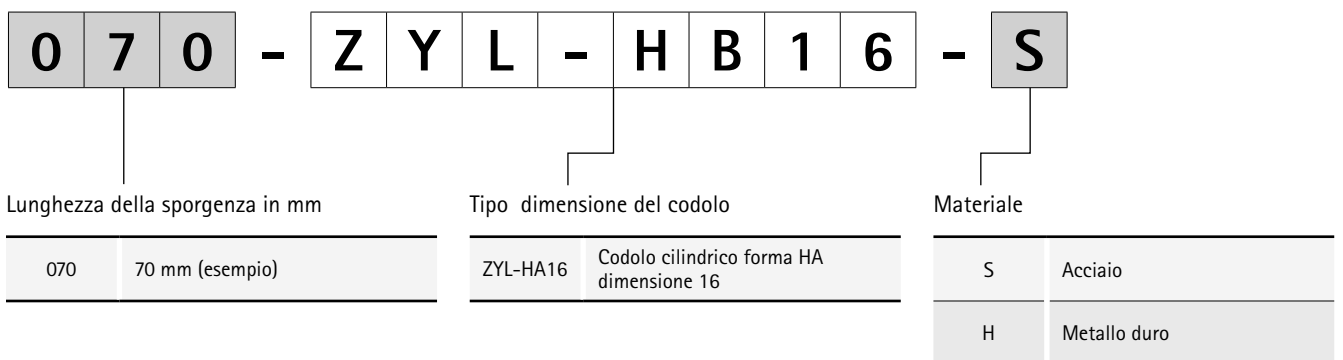
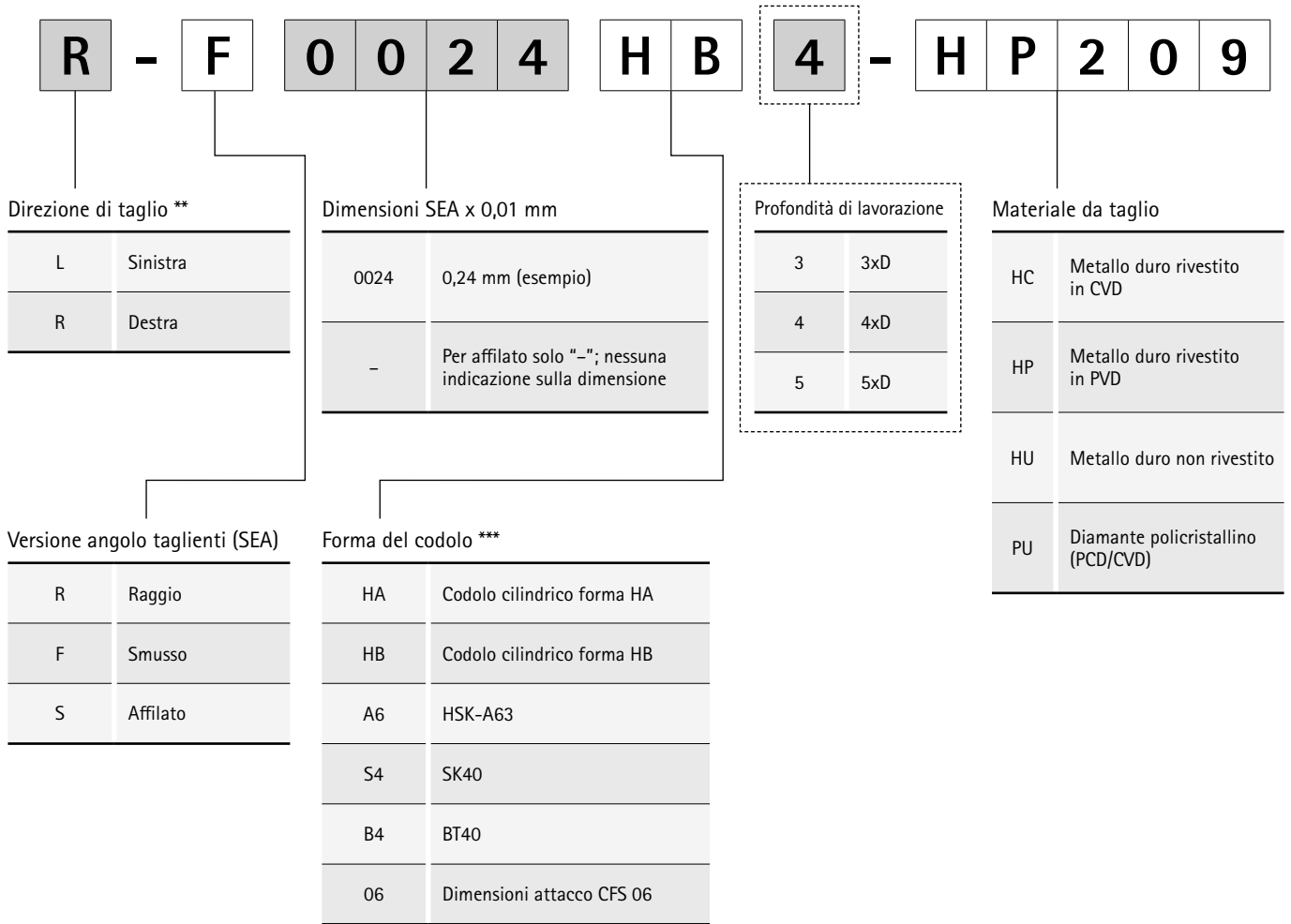
|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 12 | Dimensione attacco CFS 12 (esempio) |
|----|-------------------------------------|

**Serie**

|    |  |
|----|--|
| 10 | Versione cilindrica  |
| 20 | Versione conica  |
| 40 | Versione conica, ottimizzata per fresa a testina intercambiabile SPM |

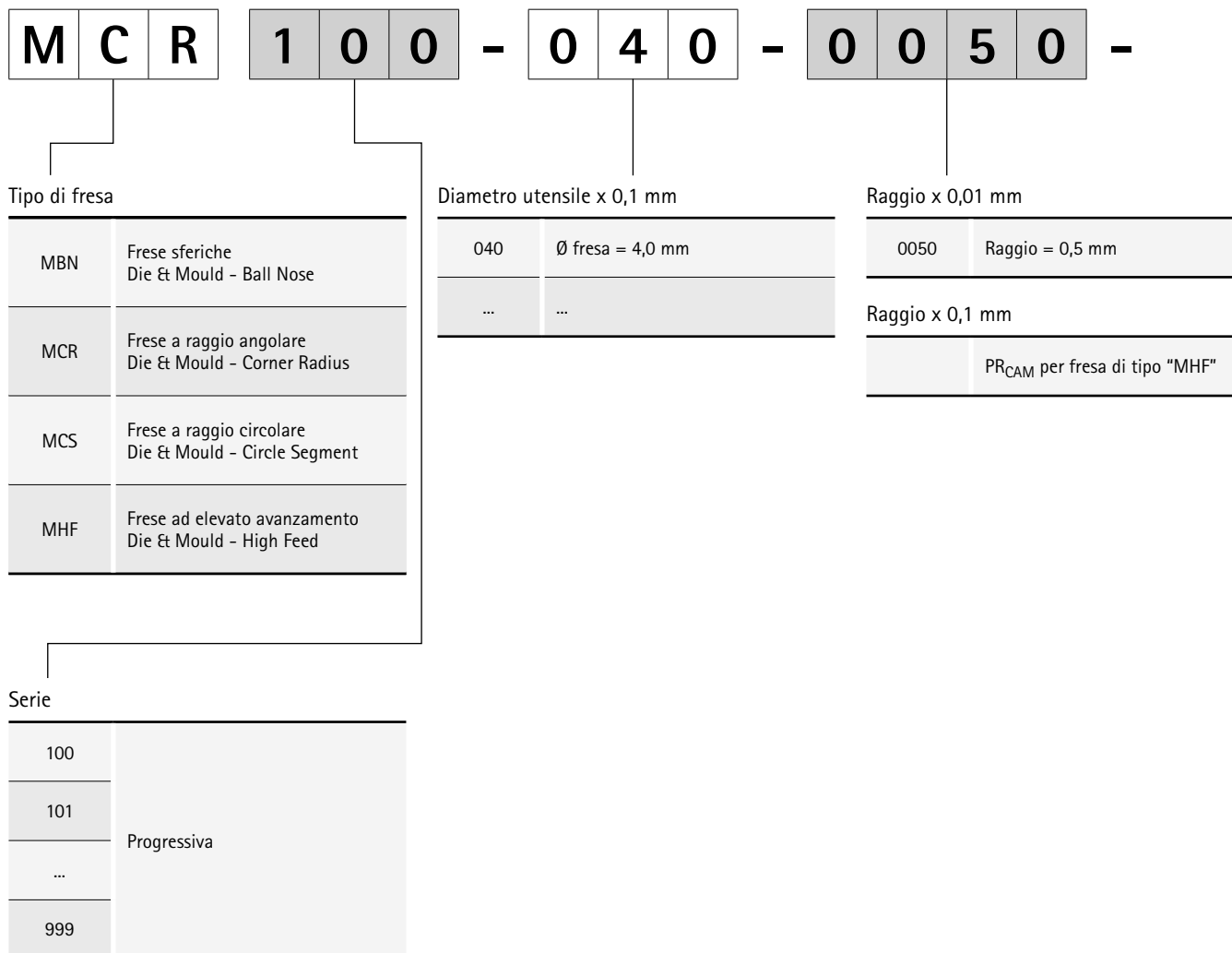
**Versione**

|   |                  |
|---|------------------|
| N | Versione normale |
|---|------------------|

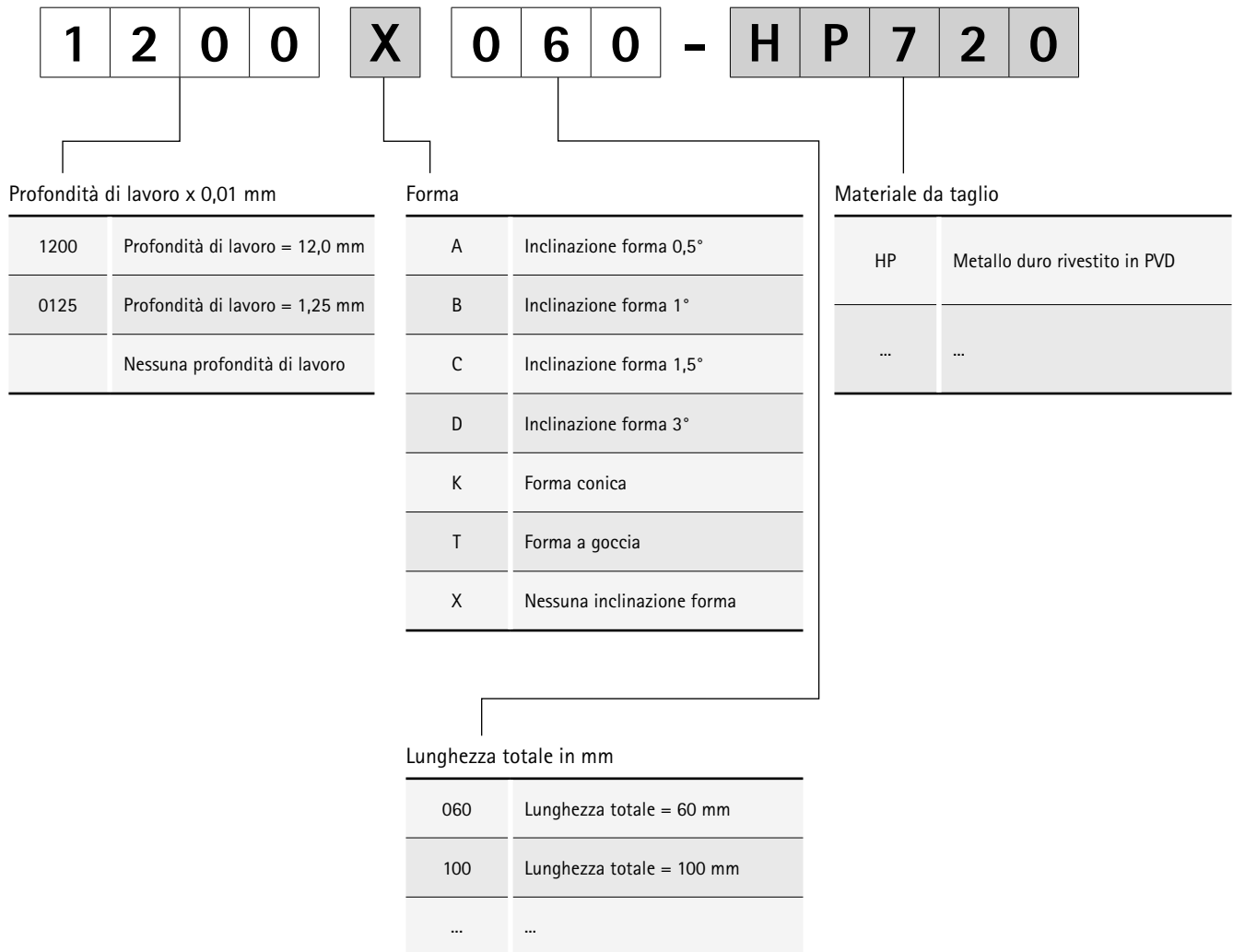


## Codice di denominazione

### Frese di finitura con taglienti fissi









# FRESE A SPALLAMEN- TO RETTO – LAVORA- ZIONE UNIVERSALE

## Impiego universale

---

|   |    |
|---|----|
| OptiMill-Uni-HPC-Plus .....                       | 36 |
| CPMill-Uni-HPC .....                              | 44 |
| OptiMill-Uni-HPC-Slot   CPMill-Uni-HPC-Slot ..... | 45 |
| OptiMill-Uni-HPC-Pocket .....                     | 47 |
| OptiMill-Uni-HPC-Silent .....                     | 51 |
| ECU-Mill-Uni-LV .....                             | 52 |

## Acciaio temprato

---

|                         |    |
|-------------------------|----|
| OptiMill-Hardened ..... | 54 |
|-------------------------|----|

## Inox

---

|                         |    |
|-------------------------|----|
| OptiMill-Inox-HPC ..... | 56 |
|-------------------------|----|

## Metalli non ferrosi

---

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| OptiMill-Alu-HPC .....         | 57 |
| OptiMill-Alu-HPC-Pocket .....  | 58 |
| OptiMill-SPM .....             | 60 |
| OptiMill-Diamond-SPM .....     | 61 |
| OptiMill-Diamond tipo 50 ..... | 63 |
| OptiMill-Diamond tipo 51 ..... | 64 |
| OptiMill-Diamond tipo 53 ..... | 65 |
| OptiMill-Diamond tipo 57 ..... | 66 |
| OptiMill-Mono-Alu .....        | 68 |

## Plastiche e materiali compositi

---

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| OptiMill-Composite-Speed-Plus ..... | 70 |
| OptiMill-Composite-Micro .....      | 74 |
| OptiMill-Composite-TwinCut .....    | 75 |
| OptiMill-Thermoplastic-FR .....     | 76 |
| OptiMill-Mono-Plastic .....         | 77 |

## Allegato tecnico

---

|  |    |
|--|----|
| Parametri di lavorazione consigliati ..... | 78 |
|--|----|

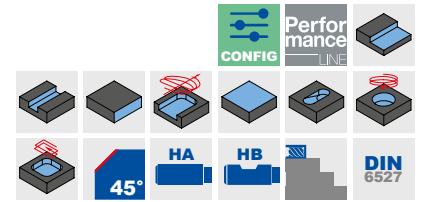
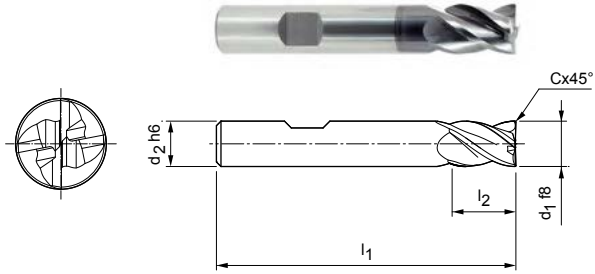


# OptiMill®-Uni-HPC-Plus

Fresa a spallamento retto, versione corta  
SCM760

## Versione:

Diametro fresa: 3,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°/38°  
 Particolarità: passo differenziato, arrotondamento dei taglienti



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 3,00              | 6                 | 50             | 6              | 0,06  | 4 | SCM760-0300Z04R-F0006HB-HP920 | 30787363 |
| 4,00              | 6                 | 54             | 8              | 0,08  | 4 | SCM760-0400Z04R-F0008HB-HP920 | 30787364 |
| 5,00              | 6                 | 54             | 9              | 0,10  | 4 | SCM760-0500Z04R-F0010HB-HP920 | 30787365 |
| 6,00              | 6                 | 54             | 10             | 0,12  | 4 | SCM760-0600Z04R-F0012HB-HP920 | 30787366 |
| 8,00              | 8                 | 58             | 12             | 0,16  | 4 | SCM760-0800Z04R-F0016HB-HP920 | 30787367 |
| 10,00             | 10                | 66             | 14             | 0,20  | 4 | SCM760-1000Z04R-F0020HB-HP920 | 30787368 |
| 12,00             | 12                | 73             | 16             | 0,24  | 4 | SCM760-1200Z04R-F0024HB-HP920 | 30787369 |
| 14,00             | 14                | 73             | 16             | 0,28  | 4 | SCM760-1400Z04R-F0028HB-HP920 | 30787370 |
| 16,00             | 16                | 82             | 22             | 0,32  | 4 | SCM760-1600Z04R-F0032HB-HP920 | 30787371 |
| 18,00             | 18                | 82             | 22             | 0,36  | 4 | SCM760-1800Z04R-F0036HB-HP920 | 30787372 |
| 20,00             | 20                | 92             | 26             | 0,40  | 4 | SCM760-2000Z04R-F0040HB-HP920 | 30787373 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM760-0300Z04R-F0006[Forma del codolo]-HP920

### Esempio:

SCM760-0300Z04R-F0006HA-HP920

Forma del codolo HA

Misure in mm.

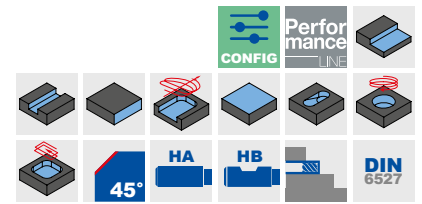
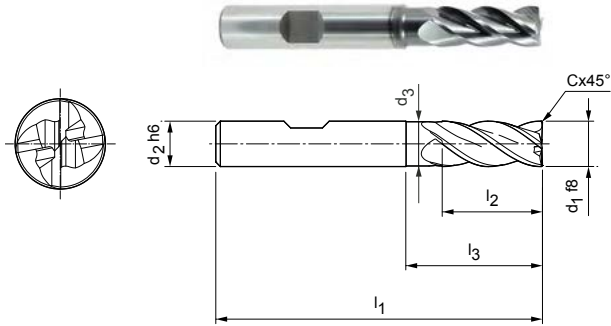
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Plus

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato, con smusso / smusso piccolo  
SCM770

**Versione:**  
 Diametro fresa: 2,50 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°/38°  
 Particolarità: passo differenziato, arrotondamento dei taglienti



### Versione con smusso | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni |       |      |     |    |    |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|------|-----|----|----|-------|---|-------------------------------|----------|
| d1 f8      | d2 h6 | d3   | l1  | l2 | l3 | Cx45° |   |                               |          |
| 2,50*      | 6     | -    | 57  | 8  | -  | 0,05  | 4 | SCM770-0250Z04R-F0005HB-HP920 | 30787374 |
| 3,00*      | 6     | -    | 57  | 8  | -  | 0,06  | 4 | SCM770-0300Z04R-F0006HB-HP920 | 30787375 |
| 4,00*      | 6     | -    | 57  | 11 | -  | 0,08  | 4 | SCM770-0400Z04R-F0008HB-HP920 | 30787376 |
| 5,00*      | 6     | -    | 57  | 13 | -  | 0,10  | 4 | SCM770-0500Z04R-F0010HB-HP920 | 30787377 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 57  | 13 | 20 | 0,12  | 4 | SCM770-0600Z04R-F0012HB-HP920 | 30787378 |
| 7,00       | 8     | 6,8  | 63  | 16 | 25 | 0,14  | 4 | SCM770-0700Z04R-F0014HB-HP920 | 30787379 |
| 8,00       | 8     | 7,8  | 63  | 21 | 25 | 0,16  | 4 | SCM770-0800Z04R-F0016HB-HP920 | 30787380 |
| 9,00       | 10    | 8,8  | 72  | 22 | 30 | 0,18  | 4 | SCM770-0900Z04R-F0018HB-HP920 | 30787381 |
| 10,00      | 10    | 9,8  | 72  | 22 | 30 | 0,20  | 4 | SCM770-1000Z04R-F0020HB-HP920 | 30787382 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 0,24  | 4 | SCM770-1200Z04R-F0024HB-HP920 | 30787383 |
| 14,00      | 14    | 13,8 | 83  | 26 | 36 | 0,28  | 4 | SCM770-1400Z04R-F0028HB-HP920 | 30787390 |
| 16,00      | 16    | 15,8 | 92  | 36 | 42 | 0,32  | 4 | SCM770-1600Z04R-F0032HB-HP920 | 30787391 |
| 18,00      | 18    | 17,8 | 92  | 36 | 47 | 0,36  | 4 | SCM770-1800Z04R-F0036HB-HP920 | 30787392 |
| 20,00      | 20    | 19,8 | 104 | 41 | 55 | 0,40  | 4 | SCM770-2000Z04R-F0040HB-HP920 | 30787393 |
| 25,00      | 25    | 24,5 | 136 | 68 | 80 | 0,50  | 4 | SCM770-2500Z04R-F0050HB-HP920 | 30787394 |

### Versione con smusso piccolo | Serie selezionata per il magazzino

|       |    |      |     |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 6,00  | 6  | 5,8  | 57  | 13 | 20 | 0,10 | 4 | SCM770-0600Z04R-F0010HB-HP920 | 31243605 |
| 8,00  | 8  | 7,8  | 63  | 21 | 25 | 0,10 | 4 | SCM770-0800Z04R-F0010HB-HP920 | 31243606 |
| 10,00 | 10 | 9,8  | 72  | 22 | 30 | 0,10 | 4 | SCM770-1000Z04R-F0010HB-HP920 | 31243608 |
| 12,00 | 12 | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 0,10 | 4 | SCM770-1200Z04R-F0010HB-HP920 | 31243609 |
| 14,00 | 14 | 13,8 | 83  | 26 | 36 | 0,10 | 4 | SCM770-1400Z04R-F0010HB-HP920 | 31243610 |
| 16,00 | 16 | 15,8 | 92  | 36 | 42 | 0,10 | 4 | SCM770-1600Z04R-F0010HB-HP920 | 31243611 |
| 20,00 | 20 | 19,8 | 104 | 41 | 55 | 0,10 | 4 | SCM770-2000Z04R-F0010HB-HP920 | 31243612 |

### Caratteristiche configurabili

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM770-0250Z04R-F0005[Forma del codolo]-HP920

**Esempio:**  
SCM770-0250Z04R-F0005HA-HP920

Forma del codolo HA

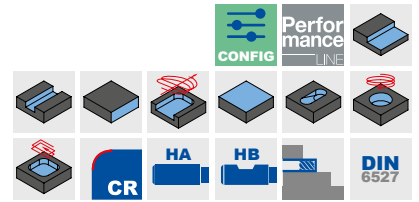
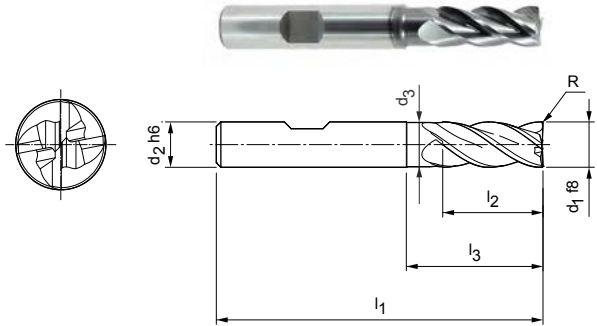
Misure in mm.  
 \*Versione senza gambo scaricato.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Plus

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato, con raggio al vertice  
SCM770

**Versione:**

Diametro fresa: 2,50 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°/38°  
 Particolarità: passo differenziato, arrotondamento dei taglienti



Versione con raggio | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni |       |      |     |    |    |     | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|------|-----|----|----|-----|---|-------------------------------|----------|
| d1 f8      | d2 h6 | d3   | l1  | l2 | l3 | R   |   |                               |          |
| 4,00*      | 6     | -    | 57  | 11 | -  | 0,4 | 4 | SCM770-0400Z04R-R0040HB-HP920 | 30787434 |
| 4,00*      | 6     | -    | 57  | 11 | -  | 0,5 | 4 | SCM770-0400Z04R-R0050HB-HP920 | 30787435 |
| 4,00*      | 6     | -    | 57  | 11 | -  | 1   | 4 | SCM770-0400Z04R-R0100HB-HP920 | 30787436 |
| 5,00*      | 6     | -    | 57  | 13 | -  | 0,5 | 4 | SCM770-0500Z04R-R0050HB-HP920 | 30787437 |
| 5,00*      | 6     | -    | 57  | 13 | -  | 1   | 4 | SCM770-0500Z04R-R0100HB-HP920 | 30787438 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 57  | 13 | 20 | 0,5 | 4 | SCM770-0600Z04R-R0050HB-HP920 | 30787439 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 57  | 13 | 20 | 1   | 4 | SCM770-0600Z04R-R0100HB-HP920 | 30787440 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 57  | 13 | 20 | 1,5 | 4 | SCM770-0600Z04R-R0150HB-HP920 | 30787441 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 57  | 13 | 20 | 2   | 4 | SCM770-0600Z04R-R0200HB-HP920 | 30787442 |
| 8,00       | 8     | 7,8  | 63  | 21 | 25 | 0,5 | 4 | SCM770-0800Z04R-R0050HB-HP920 | 30787443 |
| 8,00       | 8     | 7,8  | 63  | 21 | 25 | 1   | 4 | SCM770-0800Z04R-R0100HB-HP920 | 30787444 |
| 8,00       | 8     | 7,8  | 63  | 21 | 25 | 1,5 | 4 | SCM770-0800Z04R-R0150HB-HP920 | 30787445 |
| 8,00       | 8     | 7,8  | 63  | 21 | 25 | 2   | 4 | SCM770-0800Z04R-R0200HB-HP920 | 30787446 |
| 8,00       | 8     | 7,8  | 63  | 21 | 25 | 2,5 | 4 | SCM770-0800Z04R-R0250HB-HP920 | 30787447 |
| 8,00       | 8     | 7,8  | 63  | 21 | 25 | 3   | 4 | SCM770-0800Z04R-R0300HB-HP920 | 30787448 |
| 10,00      | 10    | 9,8  | 72  | 22 | 30 | 0,5 | 4 | SCM770-1000Z04R-R0050HB-HP920 | 30787449 |
| 10,00      | 10    | 9,8  | 72  | 22 | 30 | 1   | 4 | SCM770-1000Z04R-R0100HB-HP920 | 30787450 |
| 10,00      | 10    | 9,8  | 72  | 22 | 30 | 1,5 | 4 | SCM770-1000Z04R-R0150HB-HP920 | 30787451 |
| 10,00      | 10    | 9,8  | 72  | 22 | 30 | 2   | 4 | SCM770-1000Z04R-R0200HB-HP920 | 30787452 |
| 10,00      | 10    | 9,8  | 72  | 22 | 30 | 2,5 | 4 | SCM770-1000Z04R-R0250HB-HP920 | 30787453 |
| 10,00      | 10    | 9,8  | 72  | 22 | 30 | 3   | 4 | SCM770-1000Z04R-R0300HB-HP920 | 30787454 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 0,5 | 4 | SCM770-1200Z04R-R0050HB-HP920 | 30787455 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 1   | 4 | SCM770-1200Z04R-R0100HB-HP920 | 30787456 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 1,5 | 4 | SCM770-1200Z04R-R0150HB-HP920 | 30787457 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 2   | 4 | SCM770-1200Z04R-R0200HB-HP920 | 30787458 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 2,5 | 4 | SCM770-1200Z04R-R0250HB-HP920 | 30787459 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 3   | 4 | SCM770-1200Z04R-R0300HB-HP920 | 30787460 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36 | 4   | 4 | SCM770-1200Z04R-R0400HB-HP920 | 30787461 |
| 16,00      | 16    | 15,8 | 92  | 36 | 42 | 0,5 | 4 | SCM770-1600Z04R-R0050HB-HP920 | 30787462 |
| 16,00      | 16    | 15,8 | 92  | 36 | 42 | 1   | 4 | SCM770-1600Z04R-R0100HB-HP920 | 30787463 |
| 16,00      | 16    | 15,8 | 92  | 36 | 42 | 2   | 4 | SCM770-1600Z04R-R0200HB-HP920 | 30787464 |
| 16,00      | 16    | 15,8 | 92  | 36 | 42 | 2,5 | 4 | SCM770-1600Z04R-R0250HB-HP920 | 30787465 |
| 16,00      | 16    | 15,8 | 92  | 36 | 42 | 3   | 4 | SCM770-1600Z04R-R0300HB-HP920 | 30787466 |
| 16,00      | 16    | 15,8 | 92  | 36 | 42 | 4   | 4 | SCM770-1600Z04R-R0400HB-HP920 | 30787467 |
| 20,00      | 20    | 19,8 | 104 | 41 | 52 | 1   | 4 | SCM770-2000Z04R-R0100HB-HP920 | 30787468 |

## Versione con raggio | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |   | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R |   |                               |          |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 52             | 2 | 4 | SCM770-2000Z04R-R0200HB-HP920 | 30787469 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 52             | 3 | 4 | SCM770-2000Z04R-R0300HB-HP920 | 30787470 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 52             | 4 | 4 | SCM770-2000Z04R-R0400HB-HP920 | 30787471 |

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**

SCM770-0400Z04R-R0040[Forma del codolo]-HP920

**Esempio:**

SCM770-0400Z04R-R0040HA-HP920

Forma del codolo HA

Misure in mm.

\* Versione senza gambo scaricato.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

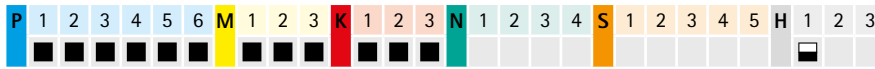
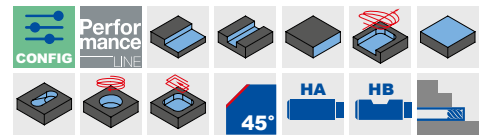
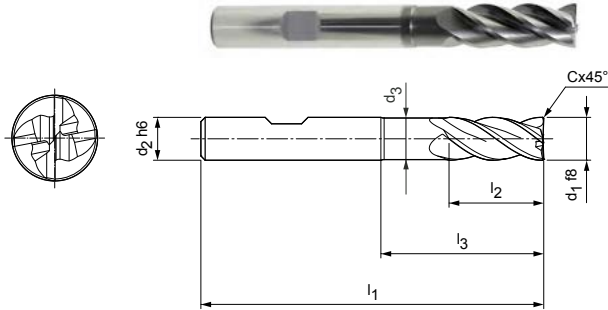
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Plus

Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga con gambo scaricato, con smusso SCM720

## Versione:

Diametro fresa: 5,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°/38°  
 Particolarità: passo differenziato, arrotondamento dei taglienti



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 13             | 25             | 0,12  | 4 | SCM720-0600Z04R-F0012HB-HP920 | 30652409 |
| 8,00              | 8                 | 7,7            | 68             | 21             | 30             | 0,16  | 4 | SCM720-0800Z04R-F0016HB-HP920 | 30652410 |
| 10,00             | 10                | 9,7            | 80             | 22             | 38             | 0,20  | 4 | SCM720-1000Z04R-F0020HB-HP920 | 30652411 |
| 12,00             | 12                | 11,6           | 93             | 26             | 46             | 0,24  | 4 | SCM720-1200Z04R-F0024HB-HP920 | 30652412 |
| 14,00             | 14                | 13,6           | 99             | 26             | 52             | 0,28  | 4 | SCM720-1400Z04R-F0028HB-HP920 | 30652413 |
| 16,00             | 16                | 15,5           | 108            | 36             | 58             | 0,32  | 4 | SCM720-1600Z04R-F0032HB-HP920 | 30652414 |
| 18,00             | 18                | 17,5           | 117            | 36             | 67             | 0,36  | 4 | SCM720-1800Z04R-F0036HB-HP920 | 30652415 |
| 20,00             | 20                | 19,5           | 126            | 41             | 74             | 0,40  | 4 | SCM720-2000Z04R-F0040HB-HP920 | 30652416 |
| 25,00             | 25                | 24             | 150            | 50             | 92             | 0,50  | 4 | SCM720-2500Z04R-F0050HB-HP920 | 30652417 |

## Disponibile su richiesta

|      |   |     |    |    |    |      |   |                               |          |
|------|---|-----|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 5,00 | 6 | 4,8 | 62 | 13 | 24 | 0,10 | 4 | SCM720-0500Z04R-F0010HB-HP920 | 30652408 |
|------|---|-----|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM720-0600Z04R-F0012[Forma del codolo]-HP920

### Esempio:

SCM720-0600Z04R-F0012HA-HP920

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

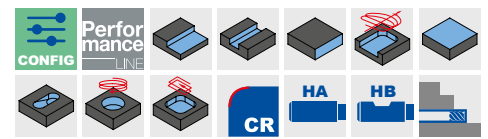
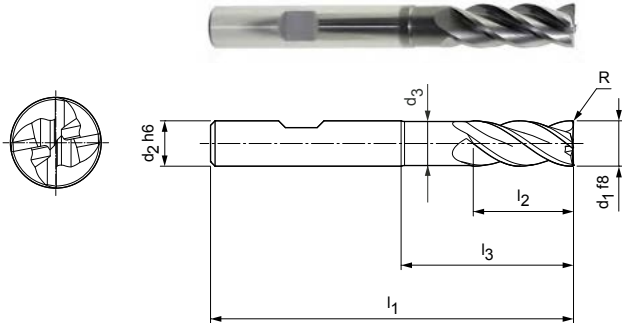


# OptiMill®-Uni-HPC-Plus

Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga con gambo scaricato, con raggio al vertice SCM720

**Versione:**


Diametro fresa: 4,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°/38°  
 Particolarità: passo differenziato, arrotondamento dei taglienti




Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni |       |      |     |    |    |     | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|------|-----|----|----|-----|---|-------------------------------|----------|
| d1 f8      | d2 h6 | d3   | l1  | l2 | l3 | R   |   |                               |          |
| 4,00       | 6     | 3,8  | 62  | 11 | 22 | 0,5 | 4 | SCM720-0400Z04R-R0050HB-HP920 | 31046163 |
| 4,00       | 6     | 3,8  | 62  | 11 | 22 | 1   | 4 | SCM720-0400Z04R-R0100HB-HP920 | 31046164 |
| 5,00       | 6     | 4,8  | 62  | 13 | 24 | 0,5 | 4 | SCM720-0500Z04R-R0050HB-HP920 | 31046165 |
| 5,00       | 6     | 4,8  | 62  | 13 | 24 | 1   | 4 | SCM720-0500Z04R-R0100HB-HP920 | 31046166 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 62  | 13 | 25 | 0,5 | 4 | SCM720-0600Z04R-R0050HB-HP920 | 31046167 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 62  | 13 | 25 | 1   | 4 | SCM720-0600Z04R-R0100HB-HP920 | 31046168 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 62  | 13 | 25 | 2   | 4 | SCM720-0600Z04R-R0200HB-HP920 | 31046169 |
| 8,00       | 8     | 7,7  | 68  | 21 | 30 | 1   | 4 | SCM720-0800Z04R-R0100HB-HP920 | 31046170 |
| 8,00       | 8     | 7,7  | 68  | 21 | 30 | 2   | 4 | SCM720-0800Z04R-R0200HB-HP920 | 31046171 |
| 10,00      | 10    | 9,7  | 80  | 22 | 38 | 0,5 | 4 | SCM720-1000Z04R-R0050HB-HP920 | 31046172 |
| 10,00      | 10    | 9,7  | 80  | 22 | 38 | 1   | 4 | SCM720-1000Z04R-R0100HB-HP920 | 31046173 |
| 10,00      | 10    | 9,7  | 80  | 22 | 38 | 1,5 | 4 | SCM720-1000Z04R-R0150HB-HP920 | 31046174 |
| 10,00      | 10    | 9,7  | 80  | 22 | 38 | 2   | 4 | SCM720-1000Z04R-R0200HB-HP920 | 31046175 |
| 10,00      | 10    | 9,7  | 80  | 22 | 38 | 3   | 4 | SCM720-1000Z04R-R0300HB-HP920 | 31046176 |
| 12,00      | 12    | 11,6 | 93  | 26 | 46 | 0,5 | 4 | SCM720-1200Z04R-R0050HB-HP920 | 31046177 |
| 12,00      | 12    | 11,6 | 93  | 26 | 46 | 1   | 4 | SCM720-1200Z04R-R0100HB-HP920 | 31046178 |
| 12,00      | 12    | 11,6 | 93  | 26 | 46 | 1,5 | 4 | SCM720-1200Z04R-R0150HB-HP920 | 31046179 |
| 12,00      | 12    | 11,6 | 93  | 26 | 46 | 2   | 4 | SCM720-1200Z04R-R0200HB-HP920 | 31046180 |
| 12,00      | 12    | 11,6 | 93  | 26 | 46 | 3   | 4 | SCM720-1200Z04R-R0300HB-HP920 | 31046181 |
| 16,00      | 16    | 15,5 | 108 | 36 | 58 | 0,5 | 4 | SCM720-1600Z04R-R0050HB-HP920 | 31046182 |
| 16,00      | 16    | 15,5 | 108 | 36 | 58 | 1   | 4 | SCM720-1600Z04R-R0100HB-HP920 | 31046183 |
| 16,00      | 16    | 15,5 | 108 | 36 | 58 | 2   | 4 | SCM720-1600Z04R-R0200HB-HP920 | 31046184 |
| 16,00      | 16    | 15,5 | 108 | 36 | 58 | 4   | 4 | SCM720-1600Z04R-R0400HB-HP920 | 31046185 |
| 20,00      | 20    | 19,5 | 126 | 41 | 74 | 1   | 4 | SCM720-2000Z04R-R0100HB-HP920 | 31046186 |
| 20,00      | 20    | 19,5 | 126 | 41 | 74 | 2   | 4 | SCM720-2000Z04R-R0200HB-HP920 | 31046187 |
| 20,00      | 20    | 19,5 | 126 | 41 | 74 | 4   | 4 | SCM720-2000Z04R-R0400HB-HP920 | 31046188 |

Caratteristiche configurabili



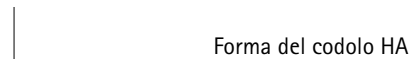
**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA



**Specifiche:**  
SCM720-0400Z04R-R0050[Forma del codolo]-HP920

**Esempio:**

SCM720-0400Z04R-R0050**HA**-HP920



Misure in mm.

\*Versione senza gambo scaricato.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

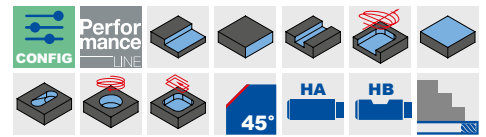
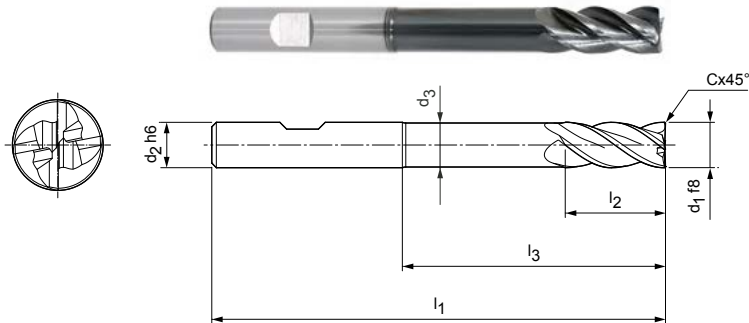
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Plus

Fresa a spallamento retto, versione super-lunga con gambo scaricato  
SCM740

## Versione:

Diametro fresa: 5,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°/38°  
 Particolarità: passo differenziato, arrotondamento dei taglienti



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 5,00              | 6                 | 4,8            | 80             | 13             | 41             | 0,10  | 4 | SCM740-0500Z04R-F0010HB-HP920 | 30652418 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 80             | 13             | 42             | 0,12  | 4 | SCM740-0600Z04R-F0012HB-HP920 | 30652419 |
| 8,00              | 8                 | 7,7            | 100            | 21             | 62             | 0,16  | 4 | SCM740-0800Z04R-F0016HB-HP920 | 30652420 |
| 10,00             | 10                | 9,7            | 100            | 22             | 58             | 0,20  | 4 | SCM740-1000Z04R-F0020HB-HP920 | 30652421 |
| 12,00             | 12                | 11,6           | 120            | 26             | 73             | 0,24  | 4 | SCM740-1200Z04R-F0024HB-HP920 | 30652422 |
| 14,00             | 14                | 13,6           | 120            | 26             | 73             | 0,28  | 4 | SCM740-1400Z04R-F0028HB-HP920 | 30652423 |
| 16,00             | 16                | 15,5           | 150            | 36             | 100            | 0,32  | 4 | SCM740-1600Z04R-F0032HB-HP920 | 30652424 |
| 20,00             | 20                | 19,5           | 150            | 41             | 98             | 0,40  | 4 | SCM740-2000Z04R-F0040HB-HP920 | 30652426 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |      |     |    |     |      |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|-----|------|---|-------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 17,5 | 150 | 36 | 100 | 0,36 | 4 | SCM740-1800Z04R-F0036HB-HP920 | 30652425 |
| 25,00 | 25 | 24   | 175 | 50 | 117 | 0,50 | 4 | SCM740-2500Z04R-F0050HB-HP920 | 30652427 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM740-0500Z04R-F0010[Forma del codolo]-HP920

### Esempio:

SCM740-0500Z04R-F0010HA-HP920

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

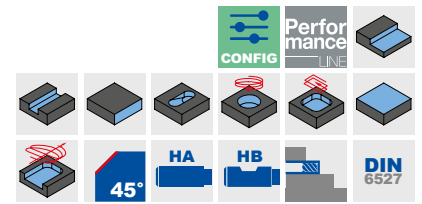
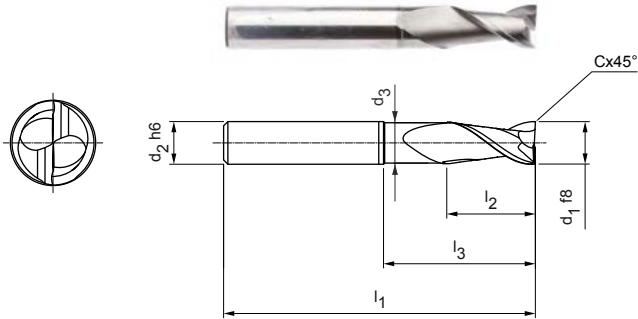
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Plus

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM772

**Versione:**

Diametro fresa: 1,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213/HP723  
 Numero di taglienti: 2  
 Angolo dell'elica: 36°/38°  
 Particolarità: passo differenziato, arrotondamento dei taglienti




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 1,00              | 3                 | 0,97           | 38             | 3              | 5              | 0,025 | 2 | SCM772-0100Z02R-F0005HA-HP213 | 31205147 |
| 2,00              | 3                 | 1,9            | 38             | 4              | 8              | 0,05  | 2 | SCM772-0200Z02R-F0005HA-HP213 | 31205148 |
| 3,00              | 6                 | 2,8            | 57             | 7              | 13             | 0,10  | 2 | SCM772-0300Z02R-F0010HA-HP723 | 31205149 |
| 4,00              | 6                 | 3,8            | 57             | 8              | 14             | 0,10  | 2 | SCM772-0400Z02R-F0010HA-HP723 | 31205180 |
| 5,00              | 6                 | 4,8            | 57             | 10             | 15,5           | 0,10  | 2 | SCM772-0500Z02R-F0010HA-HP723 | 31205181 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 57             | 10             | 20             | 0,10  | 2 | SCM772-0600Z02R-F0010HA-HP723 | 31205182 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 63             | 16             | 25             | 0,10  | 2 | SCM772-0800Z02R-F0010HA-HP723 | 31205183 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 72             | 19             | 30             | 0,10  | 2 | SCM772-1000Z02R-F0010HA-HP723 | 31205184 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 83             | 22             | 36             | 0,10  | 2 | SCM772-1200Z02R-F0010HA-HP723 | 31205185 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 92             | 26             | 42             | 0,10  | 2 | SCM772-1600Z02R-F0010HA-HP723 | 31205186 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |      |     |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 19,8 | 104 | 32 | 52 | 0,10 | 2 | SCM772-2000Z02R-F0010HA-HP723 | 31205187 |
|-------|----|------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

**Caratteristiche configurabili\***



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB

**Specifiche:**  
SCM772-0100Z02R-F0005[Forma del codolo]-HP213

**Esempio:**

SCM772-0100Z02R-F0005HB-HP213

Forma del codolo HB

Misure in mm.

\* Caratteristiche configurabili valide a partire da d<sub>1</sub> = 3 mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

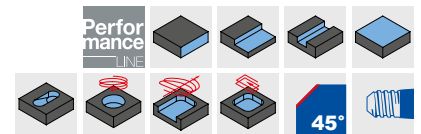
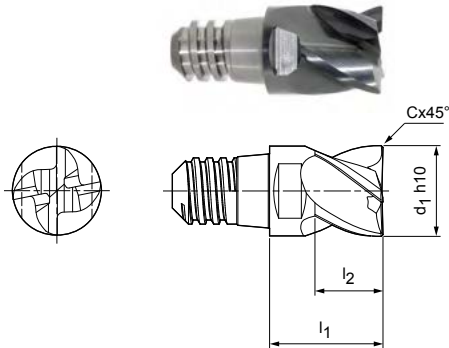
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# CPMill®-Uni-HPC

Versione con attacco CFS  
CPM100


**Versione:**

Diametro fresa: 8,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP383  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 37°  
 Particolarità: passo differenziato


**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                |                |                |       | z | a <sub>p</sub> max. | SW    | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|---------------------|-------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | Dimensioni CFS | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                     |       |                               |          |
| 8,00               | 6              | 11             | 6              | 0,16  | 4 | 4,5                 | SW 6  | CPM100-0800Z04-F0016-06-HP383 | 30371373 |
| 10,00              | 8              | 13             | 7,5            | 0,20  | 4 | 5,6                 | SW 8  | CPM100-1000Z04-F0020-08-HP383 | 30371374 |
| 12,00              | 10             | 16             | 9              | 0,24  | 4 | 6,8                 | SW 10 | CPM100-1200Z04-F0024-10-HP383 | 30371375 |
| 16,00              | 12             | 20             | 12             | 0,32  | 4 | 9                   | SW 13 | CPM100-1600Z04-F0032-12-HP383 | 30371376 |
| 20,00              | 16             | 25             | 15             | 0,40  | 4 | 11,3                | SW 16 | CPM100-2000Z04-F0040-16-HP383 | 30371378 |

**Accessori**

|   |   |            |
|---|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|---|---|------------|

Misure in mm.

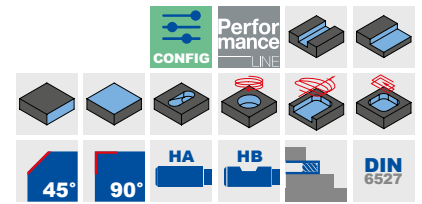
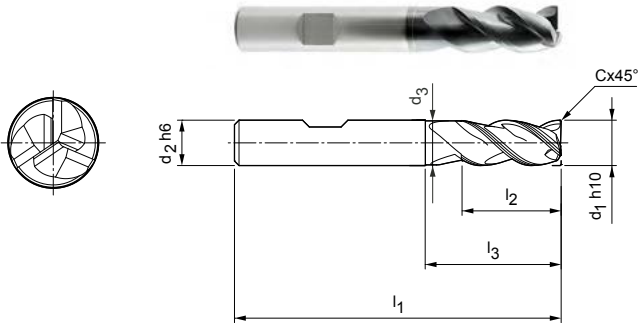
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Slot

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM250

**Versione:**  
 Diametro fresa: 1,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213/HP922  
 Numero di taglienti: 3  
 Angolo dell'elica: 42°-43°  
 Particolarità: passo differenziato




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h <sub>10</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 1,00                           | 6                             | 0,9            | 54             | 2,5            | 4              | -     | 3 | SCM250-0100Z03R-S-HB-HP922    | 30595972 |
| 1,50                           | 6                             | 1,4            | 54             | 4              | 6              | -     | 3 | SCM250-0150Z03R-S-HB-HP922    | 30504879 |
| 2,00                           | 6                             | 1,9            | 54             | 5              | 8              | -     | 3 | SCM250-0200Z03R-S-HB-HP922    | 30504885 |
| 2,50                           | 6                             | 2,4            | 54             | 6,5            | 10             | -     | 3 | SCM250-0250Z03R-S-HB-HP922    | 30596272 |
| 3,00                           | 6                             | 2,8            | 57             | 8              | 12,5           | 0,06  | 3 | SCM250-0300Z03R-F0006HB-HP213 | 30393565 |
| 4,00                           | 6                             | 3,8            | 57             | 11             | 15             | 0,08  | 3 | SCM250-0400Z03R-F0008HB-HP213 | 30393566 |
| 5,00                           | 6                             | 4,8            | 57             | 13             | 16             | 0,10  | 3 | SCM250-0500Z03R-F0010HB-HP213 | 30393567 |
| 6,00                           | 6                             | 5,8            | 57             | 13             | 20             | 0,12  | 3 | SCM250-0600Z03R-F0012HB-HP213 | 30393568 |
| 8,00                           | 8                             | 7,8            | 63             | 21             | 27             | 0,16  | 3 | SCM250-0800Z03R-F0016HB-HP213 | 30393569 |
| 10,00                          | 10                            | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 0,20  | 3 | SCM250-1000Z03R-F0020HB-HP213 | 30393570 |
| 12,00                          | 12                            | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 0,24  | 3 | SCM250-1200Z03R-F0024HB-HP213 | 30393571 |
| 16,00                          | 16                            | 15,8           | 92             | 36             | 44             | 0,32  | 3 | SCM250-1600Z03R-F0032HB-HP213 | 30393573 |
| 18,00                          | 18                            | 17,8           | 92             | 36             | 44             | 0,36  | 3 | SCM250-1800Z03R-F0036HB-HP213 | 30393574 |
| 20,00                          | 20                            | 19,8           | 104            | 41             | 55             | 0,40  | 3 | SCM250-2000Z03R-F0040HB-HP213 | 30393575 |


**Disponibile su richiesta**

|       |    |      |    |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|------|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 13,8 | 83 | 26 | 36 | 0,28 | 3 | SCM250-1400Z03R-F0028HB-HP213 | 30393572 |
|-------|----|------|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA



**Specifiche:**  
SCM250-0300Z03R-F0006[Forma del codolo]-HP213

**Esempio:**  
SCM250-0300Z03R-F0006HA-HP213

Forma del codolo HA

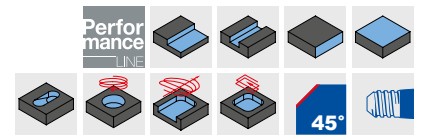
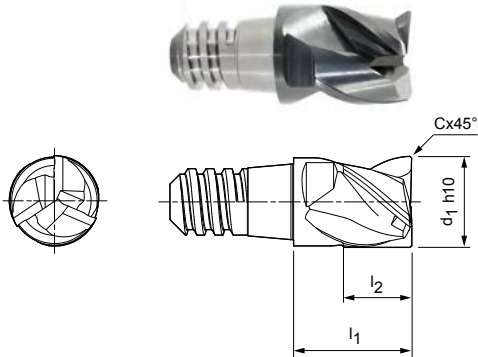
Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# CPMill®-Uni-HPC-Slot

Versione con attacco CFS  
CPM110


**Versione:**

Diametro fresa: 8,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP383  
 Numero di taglienti: 3  
 Angolo dell'elica: 41°  
 Particolarità: passo differenziato


**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                |                |                |       | z | a <sub>p</sub> max. | SW    | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|---------------------|-------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | Dimensioni CFS | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                     |       |                               |          |
| 8,00               | 6              | 11             | 6              | 0,16  | 3 | 4,5                 | SW 6  | CPM110-0800Z03-F0016-06-HP383 | 30371366 |
| 10,00              | 8              | 13             | 7,5            | 0,20  | 3 | 5,6                 | SW 8  | CPM110-1000Z03-F0020-08-HP383 | 30371367 |
| 12,00              | 10             | 16             | 9              | 0,24  | 3 | 6,8                 | SW 10 | CPM110-1200Z03-F0024-10-HP383 | 30371368 |
| 16,00              | 12             | 20             | 12             | 0,32  | 3 | 9                   | SW 13 | CPM110-1600Z03-F0032-12-HP383 | 30371369 |
| 20,00              | 16             | 25             | 15             | 0,40  | 3 | 11,3                | SW 16 | CPM110-2000Z03-F0040-16-HP383 | 30371371 |
| 25,00              | 20             | 32             | 19             | 0,50  | 3 | 14                  | SW 21 | CPM110-2500Z03-F0050-20-HP383 | 30371372 |

**Accessori**

|   |   |            |
|---|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|---|---|------------|

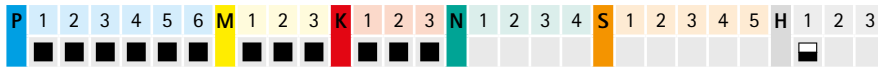
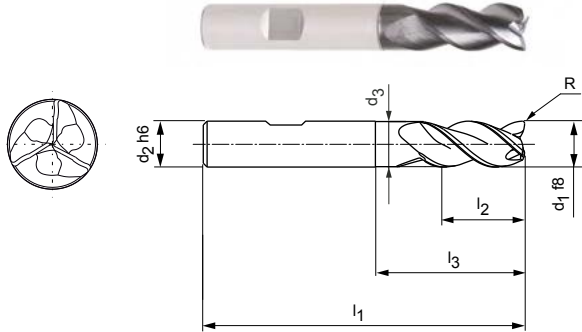
Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

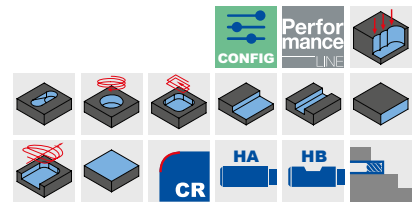
# OptiMill®-Uni-HPC-Pocket

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM810



**Versione:**  
 Diametro fresa: 3,80 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 3  
 Angolo dell'elica: ~ 42°  
 Particolarità: geometria frontale con design specifico

**Applicazione**  
 Ideale per penetrazioni inclinate fino a 45°, per la interpolazione elicoidale e scanalatura del pieno.



Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni |       |      |     |    |      |      | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|------|-----|----|------|------|---|-------------------------------|----------|
| d1 f8      | d2 h6 | d3   | l1  | l2 | l3   | R    |   |                               |          |
| 3,80       | 6     | 3,6  | 57  | 10 | 13   | 0,19 | 3 | SCM810-0380Z03R-R0019HB-HP920 | 31031147 |
| 4,00       | 6     | 3,8  | 57  | 11 | 13   | 0,2  | 3 | SCM810-0400Z03R-R0020HB-HP920 | 31031148 |
| 4,80       | 6     | 4,6  | 57  | 11 | 15,5 | 0,24 | 3 | SCM810-0480Z03R-R0024HB-HP920 | 31031149 |
| 5,00       | 6     | 4,8  | 57  | 13 | 15,5 | 0,25 | 3 | SCM810-0500Z03R-R0025HB-HP920 | 31031150 |
| 5,70       | 6     | 5,5  | 57  | 13 | 19   | 0,29 | 3 | SCM810-0570Z03R-R0029HB-HP920 | 30788023 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 57  | 13 | 19   | 0,3  | 3 | SCM810-0600Z03R-R0030HB-HP920 | 30788024 |
| 6,70       | 8     | 6,5  | 63  | 16 | 25   | 0,34 | 3 | SCM810-0670Z03R-R0034HB-HP920 | 30788025 |
| 7,00       | 8     | 6,8  | 63  | 16 | 25   | 0,35 | 3 | SCM810-0700Z03R-R0035HB-HP920 | 30788026 |
| 7,70       | 8     | 7,5  | 63  | 19 | 25   | 0,39 | 3 | SCM810-0770Z03R-R0039HB-HP920 | 30788027 |
| 8,00       | 8     | 7,8  | 63  | 19 | 25   | 0,4  | 3 | SCM810-0800Z03R-R0040HB-HP920 | 30788028 |
| 8,70       | 10    | 8,5  | 72  | 22 | 30   | 0,44 | 3 | SCM810-0870Z03R-R0044HB-HP920 | 30788029 |
| 9,00       | 10    | 8,8  | 72  | 22 | 30   | 0,45 | 3 | SCM810-0900Z03R-R0045HB-HP920 | 30788030 |
| 9,70       | 10    | 9,5  | 72  | 22 | 30   | 0,49 | 3 | SCM810-0970Z03R-R0049HB-HP920 | 30788031 |
| 10,00      | 10    | 9,8  | 72  | 22 | 30   | 0,5  | 3 | SCM810-1000Z03R-R0050HB-HP920 | 30788032 |
| 11,70      | 12    | 11,5 | 83  | 26 | 36   | 0,59 | 3 | SCM810-1170Z03R-R0059HB-HP920 | 30788033 |
| 12,00      | 12    | 11,8 | 83  | 26 | 36   | 0,6  | 3 | SCM810-1200Z03R-R0060HB-HP920 | 30788034 |
| 13,70      | 14    | 13,5 | 83  | 26 | 36   | 0,69 | 3 | SCM810-1370Z03R-R0069HB-HP920 | 30788035 |
| 14,00      | 14    | 13,8 | 83  | 26 | 36   | 0,7  | 3 | SCM810-1400Z03R-R0070HB-HP920 | 30788036 |
| 15,50      | 16    | 15,3 | 92  | 31 | 42   | 0,78 | 3 | SCM810-1550Z03R-R0078HB-HP920 | 30788037 |
| 16,00      | 16    | 15,8 | 92  | 31 | 42   | 0,8  | 3 | SCM810-1600Z03R-R0080HB-HP920 | 30788038 |
| 17,50      | 18    | 17,3 | 92  | 31 | 42   | 0,88 | 3 | SCM810-1750Z03R-R0088HB-HP920 | 30788039 |
| 18,00      | 18    | 17,8 | 92  | 31 | 42   | 0,9  | 3 | SCM810-1800Z03R-R0090HB-HP920 | 30788040 |
| 19,50      | 20    | 19,3 | 104 | 41 | 52   | 0,98 | 3 | SCM810-1950Z03R-R0098HB-HP920 | 30788041 |
| 20,00      | 20    | 19,8 | 104 | 41 | 52   | 1    | 3 | SCM810-2000Z03R-R0100HB-HP920 | 30788042 |

Caratteristiche configurabili

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM810-0380Z03R-R0019[Forma del codolo]-HP920

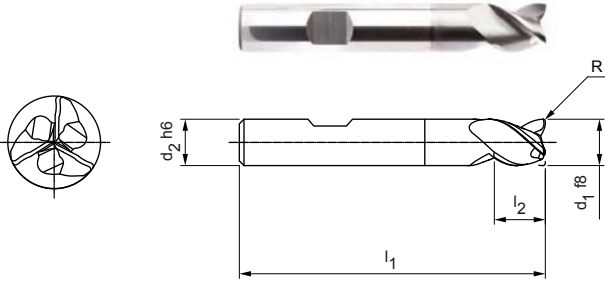
**Esempio:**  
SCM810-0380Z03R-R0019HA-HP920

Forma del codolo HA

Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Pocket

Fresa a spallamento retto, versione corta  
SCM840

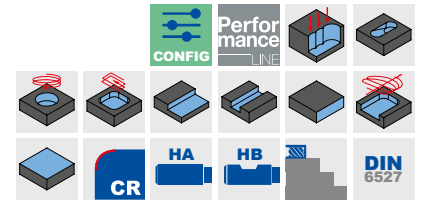


## Versione:

Diametro fresa: 3,80 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 3  
 Angolo dell'elica: ~ 42°  
 Particolarità: geometria frontale con design specifico

## Applicazione

Ideale per penetrazioni inclinate fino a 45°, per la interpolazione elicoidale e scanalatura del pieno.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |      | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>5</sub> | R*   |   |                               |          |
| 3,80              | 6                 | 54             | 5              | 10,5           | 0,12 | 3 | SCM840-0380Z03R-R0012HB-HP920 | 31031129 |
| 4,00              | 6                 | 54             | 5              | 10,5           | 0,12 | 3 | SCM840-0400Z03R-R0012HB-HP920 | 31031140 |
| 4,80              | 6                 | 54             | 6              | 12,5           | 0,2  | 3 | SCM840-0480Z03R-R0020HB-HP920 | 31031141 |
| 5,00              | 6                 | 54             | 6              | 12,5           | 0,2  | 3 | SCM840-0500Z03R-R0020HB-HP920 | 31031142 |
| 5,70              | 6                 | 54             | 7              | 14,5           | 0,2  | 3 | SCM840-0570Z03R-R0020HB-HP920 | 30965832 |
| 6,00              | 6                 | 54             | 7              | -              | 0,2  | 3 | SCM840-0600Z03R-R0020HB-HP920 | 30965833 |
| 6,70              | 8                 | 58             | 8              | 16,5           | 0,2  | 3 | SCM840-0670Z03R-R0020HB-HP920 | 30965834 |
| 7,00              | 8                 | 58             | 8              | 17             | 0,2  | 3 | SCM840-0700Z03R-R0020HB-HP920 | 30965835 |
| 7,70              | 8                 | 58             | 9              | 18,5           | 0,2  | 3 | SCM840-0770Z03R-R0020HB-HP920 | 30965836 |
| 8,00              | 8                 | 58             | 9              | -              | 0,2  | 3 | SCM840-0800Z03R-R0020HB-HP920 | 30965837 |
| 8,70              | 10                | 66             | 10             | 20,5           | 0,32 | 3 | SCM840-0870Z03R-R0032HB-HP920 | 30965838 |
| 9,00              | 10                | 66             | 10             | 21             | 0,32 | 3 | SCM840-0900Z03R-R0032HB-HP920 | 30965839 |
| 9,70              | 10                | 66             | 11             | 22,5           | 0,32 | 3 | SCM840-0970Z03R-R0032HB-HP920 | 30965840 |
| 10,00             | 10                | 66             | 11             | -              | 0,32 | 3 | SCM840-1000Z03R-R0032HB-HP920 | 30953712 |
| 11,70             | 12                | 73             | 12             | 24,5           | 0,32 | 3 | SCM840-1170Z03R-R0032HB-HP920 | 30965841 |
| 12,00             | 12                | 73             | 12             | -              | 0,32 | 3 | SCM840-1200Z03R-R0032HB-HP920 | 30948678 |
| 13,70             | 14                | 75             | 14             | 26,5           | 0,32 | 3 | SCM840-1370Z03R-R0032HB-HP920 | 30965842 |
| 14,00             | 14                | 75             | 14             | -              | 0,32 | 3 | SCM840-1400Z03R-R0032HB-HP920 | 30965843 |
| 15,50             | 16                | 82             | 16             | 30             | 0,32 | 3 | SCM840-1550Z03R-R0032HB-HP920 | 30965844 |
| 16,00             | 16                | 82             | 16             | -              | 0,32 | 3 | SCM840-1600Z03R-R0032HB-HP920 | 30965845 |
| 17,50             | 18                | 84             | 18             | 32             | 0,32 | 3 | SCM840-1750Z03R-R0032HB-HP920 | 30965846 |
| 19,50             | 20                | 92             | 20             | 38             | 0,5  | 3 | SCM840-1950Z03R-R0050HB-HP920 | 30965848 |
| 20,00             | 20                | 92             | 20             | -              | 0,5  | 3 | SCM840-2000Z03R-R0050HB-HP920 | 30965849 |

\* Raggio al vertice specifico per la fresatura di sedi chiavetta secondo DIN 6885.

## Disponibile su richiesta

|       |    |    |    |   |      |   |                               |          |
|-------|----|----|----|---|------|---|-------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 84 | 18 | - | 0,32 | 3 | SCM840-1800Z03R-R0032HB-HP920 | 30965847 |
|-------|----|----|----|---|------|---|-------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM840-0380Z03R-R0012[Forma del codolo]-HP920

### Esempio:

SCM840-0380Z03R-R0012HA-HP920

Forma del codolo HA

Misure in mm.

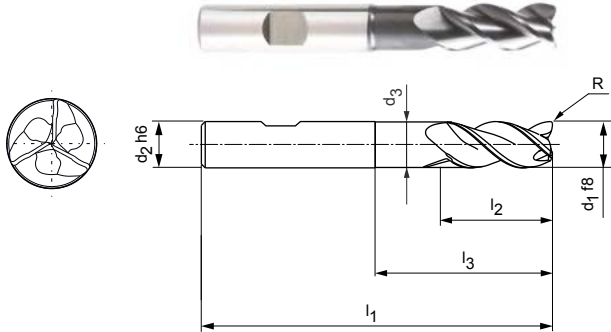
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.





# OptiMill®-Uni-HPC-Pocket

Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga con gambo scaricato  
SCM800

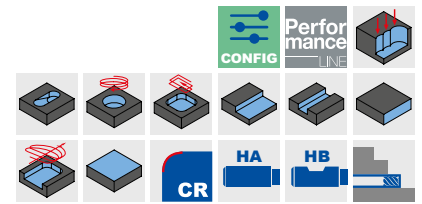


## Versione:

Diametro fresa: 5,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 3  
 Angolo dell'elica: ~ 42°  
 Particolarità: geometria frontale con design specifico

## Applicazione

Ideale per penetrazioni inclinate fino a 45°, per la interpolazione elicoidale e scanalatura del pieno.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni |       |      |     |    |    |      | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| d1 f8      | d2 h6 | d3   | l1  | l2 | l3 | R    |   |                               |          |
| 5,00       | 6     | 4,8  | 62  | 13 | 24 | 0,25 | 3 | SCM800-0500Z03R-R0025HB-HP920 | 31031146 |
| 5,70       | 6     | 5,5  | 62  | 13 | 24 | 0,29 | 3 | SCM800-0570Z03R-R0029HB-HP920 | 30787957 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 62  | 13 | 24 | 0,3  | 3 | SCM800-0600Z03R-R0030HB-HP920 | 30787958 |
| 6,70       | 8     | 6,4  | 68  | 16 | 30 | 0,34 | 3 | SCM800-0670Z03R-R0034HB-HP920 | 30787959 |
| 7,00       | 8     | 6,7  | 68  | 16 | 30 | 0,35 | 3 | SCM800-0700Z03R-R0035HB-HP920 | 30787960 |
| 7,70       | 8     | 7,4  | 68  | 21 | 30 | 0,39 | 3 | SCM800-0770Z03R-R0039HB-HP920 | 30787961 |
| 8,00       | 8     | 7,7  | 68  | 21 | 30 | 0,4  | 3 | SCM800-0800Z03R-R0040HB-HP920 | 30787962 |
| 8,70       | 10    | 8,4  | 80  | 22 | 38 | 0,44 | 3 | SCM800-0870Z03R-R0044HB-HP920 | 30787963 |
| 9,00       | 10    | 8,7  | 80  | 22 | 38 | 0,45 | 3 | SCM800-0900Z03R-R0045HB-HP920 | 30787964 |
| 9,70       | 10    | 9,4  | 80  | 22 | 38 | 0,49 | 3 | SCM800-0970Z03R-R0049HB-HP920 | 30787965 |
| 10,00      | 10    | 9,7  | 80  | 22 | 38 | 0,5  | 3 | SCM800-1000Z03R-R0050HB-HP920 | 30787966 |
| 11,70      | 12    | 11,3 | 93  | 26 | 46 | 0,59 | 3 | SCM800-1170Z03R-R0059HB-HP920 | 30787967 |
| 12,00      | 12    | 11,6 | 93  | 26 | 46 | 0,6  | 3 | SCM800-1200Z03R-R0060HB-HP920 | 30787968 |
| 13,70      | 14    | 13,3 | 99  | 26 | 52 | 0,69 | 3 | SCM800-1370Z03R-R0069HB-HP920 | 30787969 |
| 14,00      | 14    | 13,6 | 99  | 26 | 52 | 0,7  | 3 | SCM800-1400Z03R-R0070HB-HP920 | 30787970 |
| 15,50      | 16    | 15   | 108 | 36 | 58 | 0,78 | 3 | SCM800-1550Z03R-R0078HB-HP920 | 30787971 |
| 16,00      | 16    | 15,5 | 108 | 36 | 58 | 0,8  | 3 | SCM800-1600Z03R-R0080HB-HP920 | 30787972 |
| 17,50      | 18    | 17   | 117 | 36 | 67 | 0,88 | 3 | SCM800-1750Z03R-R0088HB-HP920 | 30787973 |
| 18,00      | 18    | 17,5 | 117 | 36 | 67 | 0,9  | 3 | SCM800-1800Z03R-R0090HB-HP920 | 30787974 |
| 19,50      | 20    | 19   | 126 | 41 | 74 | 0,98 | 3 | SCM800-1950Z03R-R0098HB-HP920 | 30787975 |
| 20,00      | 20    | 19,5 | 126 | 41 | 74 | 1    | 3 | SCM800-2000Z03R-R0100HB-HP920 | 30787976 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM800-0500Z03R-R0025[Forma del codolo]-HP920

### Esempio:

SCM800-0500Z03R-R0025HA-HP920

Forma del codolo HA

Misure in mm.

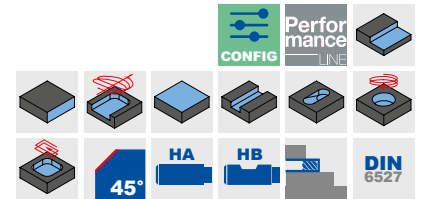
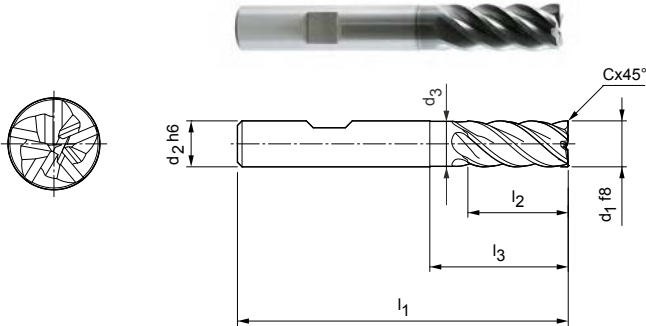
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Silent

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM570

**Versione:**  
 Diametro fresa: 6,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: 41°-42°  
 Particolarità: passo differenziato




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 57             | 13             | 19             | 0,12  | 5 | SCM570-0600Z05R-F0012HB-HP723 | 30510329 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 63             | 19             | 25             | 0,16  | 5 | SCM570-0800Z05R-F0016HB-HP723 | 30510343 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 0,20  | 5 | SCM570-1000Z05R-F0020HB-HP723 | 30510345 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 0,24  | 5 | SCM570-1200Z05R-F0024HB-HP723 | 30510347 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 92             | 32             | 42             | 0,32  | 5 | SCM570-1600Z05R-F0032HB-HP723 | 30510348 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 52             | 0,40  | 5 | SCM570-2000Z05R-F0040HB-HP723 | 30510349 |
| 25,00             | 25                | 24,5           | 125            | 50             | 65             | 0,50  | 5 | SCM570-2500Z05R-F0050HB-HP723 | 30510350 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |      |    |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|------|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 13,8 | 83 | 26 | 36 | 0,28 | 5 | SCM570-1400Z05R-F0028HB-HP723 | 30671900 |
| 18,00 | 18 | 17,8 | 92 | 32 | 42 | 0,36 | 5 | SCM570-1800Z05R-F0036HB-HP723 | 30583302 |

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
 SCM570-0600Z05R-F0012[Forma del codolo]-HP723

**Esempio:**  
 SCM570-0600Z05R-F0012**HA**-HP723

\_\_\_\_\_ Forma del codolo HA

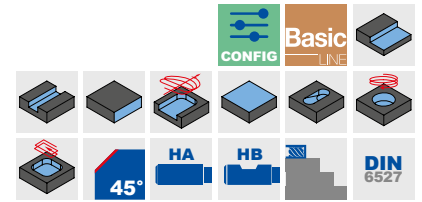
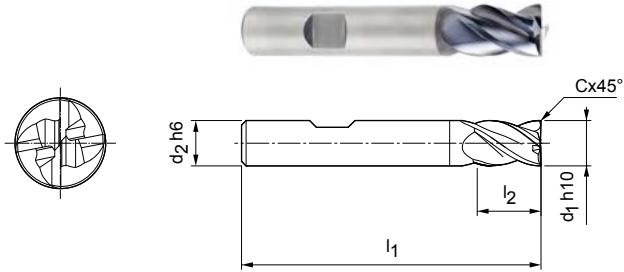
Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# ECU-Mill-Uni-LV

Fresa a spallamento retto, versione corta  
SCM780

**Versione:**

Diametro fresa: 3,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP921  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°/38,5°  
 Particolarità: passo differenziato



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                   |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 3,00               | 6                 | 50             | 6              | 0,06  | 4 | SCM780-0300Z04R-F0006HB-HP921 | 30656944 |
| 4,00               | 6                 | 54             | 8              | 0,08  | 4 | SCM780-0400Z04R-F0008HB-HP921 | 30656945 |
| 5,00               | 6                 | 54             | 9              | 0,10  | 4 | SCM780-0500Z04R-F0010HB-HP921 | 30656946 |
| 6,00               | 6                 | 54             | 10             | 0,12  | 4 | SCM780-0600Z04R-F0012HB-HP921 | 30656947 |
| 8,00               | 8                 | 58             | 12             | 0,16  | 4 | SCM780-0800Z04R-F0016HB-HP921 | 30656949 |
| 10,00              | 10                | 66             | 14             | 0,20  | 4 | SCM780-1000Z04R-F0020HB-HP921 | 30656950 |
| 12,00              | 12                | 73             | 16             | 0,24  | 4 | SCM780-1200Z04R-F0024HB-HP921 | 30656951 |
| 16,00              | 16                | 82             | 22             | 0,32  | 4 | SCM780-1600Z04R-F0032HB-HP921 | 30656953 |
| 20,00              | 20                | 92             | 26             | 0,40  | 4 | SCM780-2000Z04R-F0040HB-HP921 | 30656955 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 73 | 16 | 0,28 | 4 | SCM780-1400Z04R-F0028HB-HP921 | 30656952 |
| 18,00 | 18 | 82 | 22 | 0,36 | 4 | SCM780-1800Z04R-F0036HB-HP921 | 30656954 |

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM780-0300Z04R-F0006[Forma del codolo]-HP921

**Esempio:**

SCM780-0300Z04R-F0006HA-HP921

Forma del codolo HA

Misure in mm.

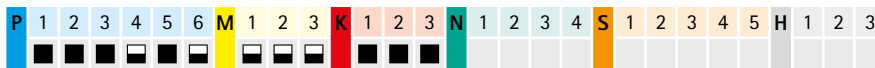
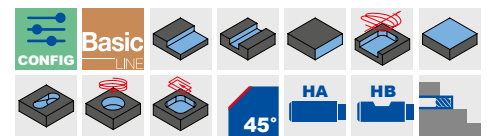
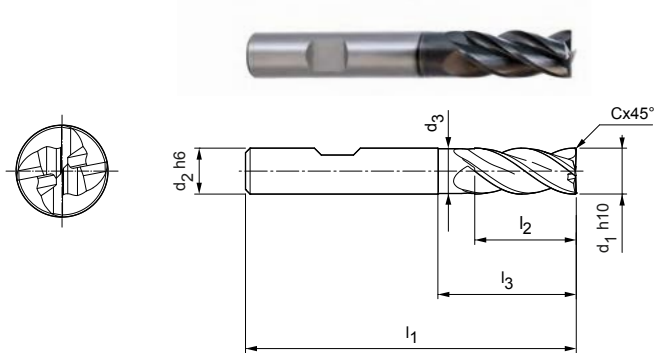
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# ECU-Mill-Uni-LV

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM790, prodotto successivo di OptiMill-Uni (z4)

**Versione:**  
 Diametro fresa: 3,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP921  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°/38,5°  
 Particolarità: passo differenziato



### Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 3,00*              | 6                 | -              | 57             | 8              | -              | 0,06  | 4 | SCM790-0300Z04R-F0006HB-HP921 | 30656932 |
| 4,00*              | 6                 | -              | 57             | 11             | -              | 0,08  | 4 | SCM790-0400Z04R-F0008HB-HP921 | 30656933 |
| 5,00*              | 6                 | -              | 57             | 13             | -              | 0,10  | 4 | SCM790-0500Z04R-F0010HB-HP921 | 30656934 |
| 6,00               | 6                 | 5,8            | 57             | 13             | 20             | 0,12  | 4 | SCM790-0600Z04R-F0012HB-HP921 | 30656935 |
| 8,00               | 8                 | 7,8            | 63             | 21             | 25             | 0,16  | 4 | SCM790-0800Z04R-F0016HB-HP921 | 30656936 |
| 10,00              | 10                | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 0,20  | 4 | SCM790-1000Z04R-F0020HB-HP921 | 30656937 |
| 12,00              | 12                | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 0,24  | 4 | SCM790-1200Z04R-F0024HB-HP921 | 30656938 |
| 14,00              | 14                | 13,8           | 83             | 26             | 36             | 0,28  | 4 | SCM790-1400Z04R-F0028HB-HP921 | 30656939 |
| 16,00              | 16                | 15,8           | 92             | 36             | 42             | 0,32  | 4 | SCM790-1600Z04R-F0032HB-HP921 | 30656940 |
| 20,00              | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 53             | 0,40  | 4 | SCM790-2000Z04R-F0040HB-HP921 | 30656942 |

### Disponibile su richiesta

|       |    |      |    |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|------|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 17,8 | 92 | 36 | 42 | 0,36 | 4 | SCM790-1800Z04R-F0036HB-HP921 | 30656941 |
|-------|----|------|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

### Caratteristiche configurabili

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM790-0300Z04R-F006[Forma del codolo]-HP921

**Esempio:**  
SCM790-0300Z04R-F006HA-HP921

Forma del codolo HA

Misure in mm.

\* Versione senza gambo scaricato.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Hardened

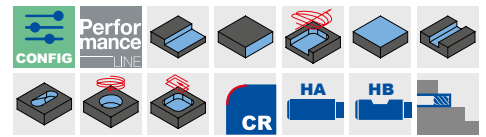
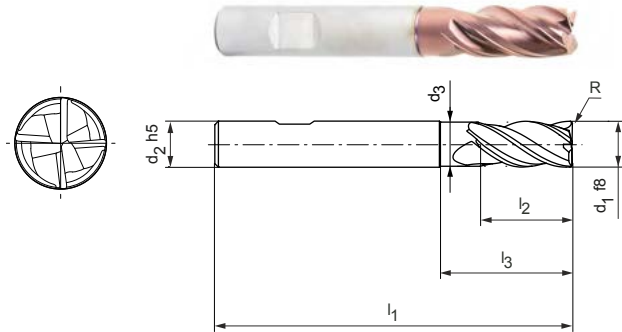
Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM102

## Versione:

Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
Materiale da taglio: HP810  
Numero di taglienti: 4  
Angolo dell'elica: 42°

## Applicazione

Per la sgrossatura di componenti con una durezza a partire da 45 HRC.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |     | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h5 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R   |   |                               |          |
| 4,00              | 6                 | -              | 57             | 11             | -              | 0,5 | 4 | SCM102-0400Z04R-R0050HB-HP810 | 31152701 |
| 4,00              | 6                 | -              | 57             | 11             | -              | 1   | 4 | SCM102-0400Z04R-R0100HB-HP810 | 31152702 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 57             | 13             | 20             | 0,5 | 4 | SCM102-0600Z04R-R0050HB-HP810 | 31152705 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 57             | 13             | 20             | 1   | 4 | SCM102-0600Z04R-R0100HB-HP810 | 31152706 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 57             | 13             | 20             | 2   | 4 | SCM102-0600Z04R-R0200HB-HP810 | 31152708 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 63             | 21             | 25             | 0,5 | 4 | SCM102-0800Z04R-R0050HB-HP810 | 31152709 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 63             | 21             | 25             | 1   | 4 | SCM102-0800Z04R-R0100HB-HP810 | 31152710 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 63             | 21             | 25             | 2   | 4 | SCM102-0800Z04R-R0200HB-HP810 | 31152712 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 0,5 | 4 | SCM102-1000Z04R-R0050HB-HP810 | 31152715 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 1   | 4 | SCM102-1000Z04R-R0100HB-HP810 | 31152716 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 2   | 4 | SCM102-1000Z04R-R0200HB-HP810 | 31152718 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 0,5 | 4 | SCM102-1200Z04R-R0050HB-HP810 | 31152721 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 1   | 4 | SCM102-1200Z04R-R0100HB-HP810 | 31152722 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 2   | 4 | SCM102-1200Z04R-R0200HB-HP810 | 31152724 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 92             | 36             | 42             | 0,5 | 4 | SCM102-1600Z04R-R0050HB-HP810 | 31152728 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 92             | 36             | 42             | 1   | 4 | SCM102-1600Z04R-R0100HB-HP810 | 31152729 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 92             | 36             | 42             | 2   | 4 | SCM102-1600Z04R-R0200HB-HP810 | 31152730 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 55             | 1   | 4 | SCM102-2000Z04R-R0100HB-HP810 | 31152734 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 55             | 2   | 4 | SCM102-2000Z04R-R0200HB-HP810 | 31152735 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM102-0400Z04R-R0050[Forma del codolo]-HP810

### Esempio:

SCM102-0400Z04R-R0050HA-HP810

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Hardened

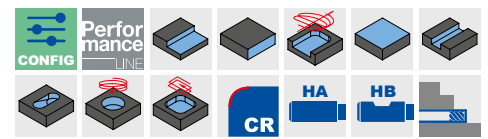
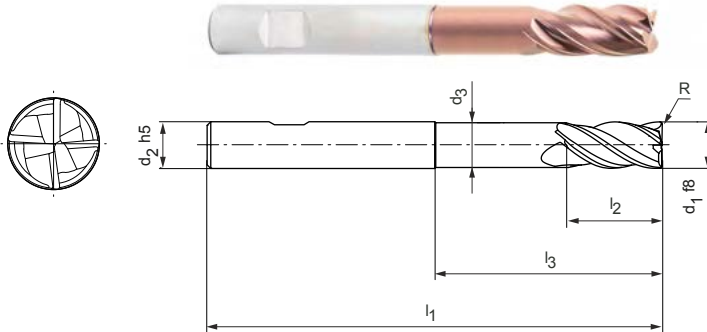
Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga con gambo scaricato  
SCM103

**Versione:**

Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP810  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 42°

**Applicazione**

Per la sgrossatura di componenti con una durezza a partire da 45 HRC.



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |     | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h5 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R   |   |                               |          |
| 4,00              | 6                 | 3,8            | 62             | 11             | 22             | 0,5 | 4 | SCM103-0400Z04R-R0050HB-HP810 | 31152738 |
| 4,00              | 6                 | 3,8            | 62             | 11             | 22             | 1   | 4 | SCM103-0400Z04R-R0100HB-HP810 | 31152739 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 13             | 25             | 0,5 | 4 | SCM103-0600Z04R-R0050HB-HP810 | 31152742 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 13             | 25             | 1   | 4 | SCM103-0600Z04R-R0100HB-HP810 | 31152743 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 13             | 25             | 2   | 4 | SCM103-0600Z04R-R0200HB-HP810 | 31152744 |
| 8,00              | 8                 | 7,7            | 68             | 21             | 30             | 1   | 4 | SCM103-0800Z04R-R0100HB-HP810 | 31152745 |
| 8,00              | 8                 | 7,7            | 68             | 21             | 30             | 2   | 4 | SCM103-0800Z04R-R0200HB-HP810 | 31152746 |
| 10,00             | 10                | 9,7            | 80             | 22             | 38             | 0,5 | 4 | SCM103-1000Z04R-R0050HB-HP810 | 31152747 |
| 10,00             | 10                | 9,7            | 80             | 22             | 38             | 1   | 4 | SCM103-1000Z04R-R0100HB-HP810 | 31152748 |
| 10,00             | 10                | 9,7            | 80             | 22             | 38             | 2   | 4 | SCM103-1000Z04R-R0200HB-HP810 | 31152750 |
| 12,00             | 12                | 11,6           | 93             | 26             | 46             | 0,5 | 4 | SCM103-1200Z04R-R0050HB-HP810 | 31152752 |
| 12,00             | 12                | 11,6           | 93             | 26             | 46             | 1   | 4 | SCM103-1200Z04R-R0100HB-HP810 | 31152753 |
| 12,00             | 12                | 11,6           | 93             | 26             | 46             | 2   | 4 | SCM103-1200Z04R-R0200HB-HP810 | 31152755 |
| 16,00             | 16                | 15,5           | 108            | 36             | 58             | 0,5 | 4 | SCM103-1600Z04R-R0050HB-HP810 | 31152757 |
| 16,00             | 16                | 15,5           | 108            | 36             | 58             | 1   | 4 | SCM103-1600Z04R-R0100HB-HP810 | 31152758 |
| 16,00             | 16                | 15,5           | 108            | 36             | 58             | 2   | 4 | SCM103-1600Z04R-R0200HB-HP810 | 31152759 |
| 20,00             | 20                | 19,5           | 126            | 41             | 74             | 1   | 4 | SCM103-2000Z04R-R0100HB-HP810 | 31152761 |
| 20,00             | 20                | 19,5           | 126            | 41             | 74             | 2   | 4 | SCM103-2000Z04R-R0200HB-HP810 | 31152762 |

**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM103-0400Z04R-R0050[Forma del codolo]-HP810

**Esempio:**

SCM103-0400Z04R-R0050HA-HP810

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

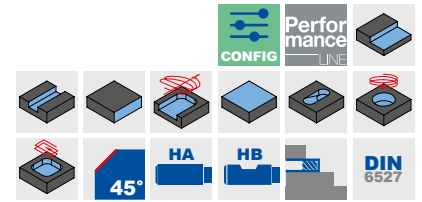
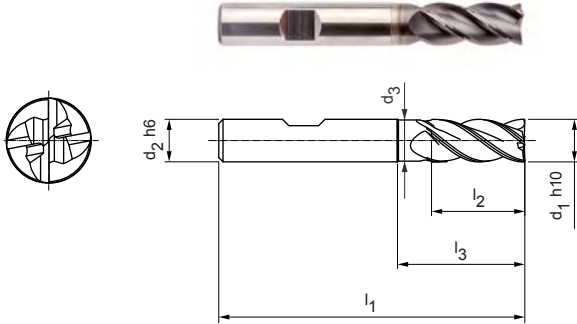
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Inox-HPC

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM108

**Versione:**

Diametro fresa: 3,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP921  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 38°  
 Particolarità: passo differenziato



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 3,00               | 6                 | -              | 57             | 8              | -              | 0,06  | 4 | SCM108-0300Z04R-F0006HB-HP921 | 31181468 |
| 4,00               | 6                 | -              | 57             | 11             | -              | 0,08  | 4 | SCM108-0400Z04R-F0008HB-HP921 | 31181469 |
| 5,00               | 6                 | -              | 57             | 13             | -              | 0,10  | 4 | SCM108-0500Z04R-F0010HB-HP921 | 31181480 |
| 6,00               | 6                 | 5,8            | 57             | 13             | 19             | 0,12  | 4 | SCM108-0600Z04R-F0012HB-HP921 | 31181481 |
| 8,00               | 8                 | 7,8            | 63             | 19             | 25             | 0,16  | 4 | SCM108-0800Z04R-F0016HB-HP921 | 31181482 |
| 10,00              | 10                | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 0,20  | 4 | SCM108-1000Z04R-F0020HB-HP921 | 31181483 |
| 12,00              | 12                | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 0,24  | 4 | SCM108-1200Z04R-F0024HB-HP921 | 31181484 |
| 16,00              | 16                | 15,8           | 92             | 32             | 42             | 0,32  | 4 | SCM108-1600Z04R-F0032HB-HP921 | 31181486 |
| 20,00              | 20                | 19,8           | 104            | 38             | 52             | 0,40  | 4 | SCM108-2000Z04R-F0040HB-HP921 | 31181488 |


**Disponibile su richiesta**

|       |    |      |    |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|------|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 13,8 | 83 | 26 | 36 | 0,28 | 4 | SCM108-1400Z04R-F0028HB-HP921 | 31181485 |
| 18,00 | 18 | 17,8 | 92 | 32 | 42 | 0,36 | 4 | SCM108-1800Z04R-F0036HB-HP921 | 31181487 |

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA



**Specifiche:**  
SCM108-0300Z04R-F0006[Forma del codolo]-HP921

**Esempio:**

SCM108-0300Z04R-F0006HA-HP921

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

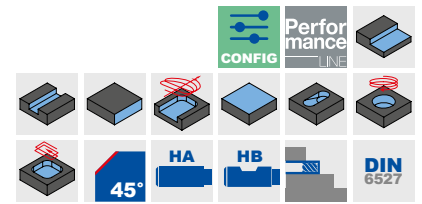
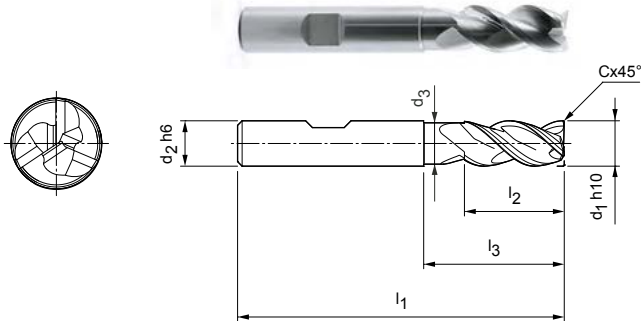
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# OptiMill®-Alu-HPC

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM270

**Versione:**  
 Diametro fresa: 3,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HU210  
 Numero di taglienti: 3  
 Angolo dell'elica: 42°-43°  
 Particolarità: passo differenziato, scanalature levigate




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h <sub>10</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 3,00*                          | 6                             | -              | 57             | 7              | -              | 0,06  | 3 | SCM270-0300Z03R-F0006HB-HU210 | 30393590 |
| 4,00*                          | 6                             | -              | 57             | 8              | -              | 0,08  | 3 | SCM270-0400Z03R-F0008HB-HU210 | 30393591 |
| 5,00*                          | 6                             | -              | 57             | 10             | -              | 0,10  | 3 | SCM270-0500Z03R-F0010HB-HU210 | 30393592 |
| 6,00                           | 6                             | 5,5            | 57             | 10             | 18             | 0,12  | 3 | SCM270-0600Z03R-F0012HB-HU210 | 30393593 |
| 8,00                           | 8                             | 7,5            | 63             | 16             | 25             | 0,16  | 3 | SCM270-0800Z03R-F0016HB-HU210 | 30393594 |
| 10,00                          | 10                            | 9              | 72             | 19             | 30             | 0,20  | 3 | SCM270-1000Z03R-F0020HB-HU210 | 30393595 |
| 12,00                          | 12                            | 11             | 83             | 22             | 36             | 0,24  | 3 | SCM270-1200Z03R-F0024HB-HU210 | 30393596 |
| 16,00                          | 16                            | 15             | 92             | 26             | 42             | 0,32  | 3 | SCM270-1600Z03R-F0032HB-HU210 | 30393597 |
| 20,00                          | 20                            | 19             | 104            | 32             | 52             | 0,40  | 3 | SCM270-2000Z03R-F0040HB-HU210 | 30393598 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |    |    |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|----|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 13 | 83 | 22 | 36 | 0,28 | 3 | SCM270-1400Z03R-F0028HB-HU210 | 30456715 |
|-------|----|----|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

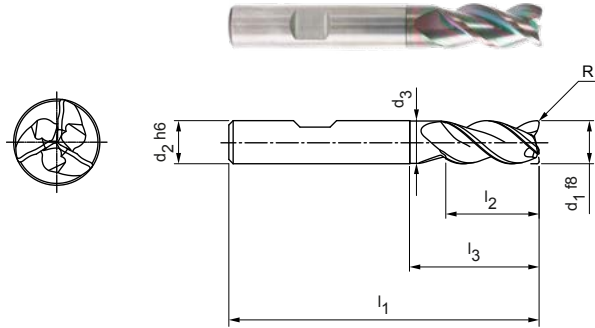
**Specifiche:**  
SCM270-0300Z03R-F0006[Forma del codolo]-HU210

**Esempio:**  
 SCM270-0300Z03R-F0006HA-HU210  
 Forma del codolo HA

Misure in mm.  
 \* Versione senza gambo scaricato.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Alu-HPC-Pocket

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM850

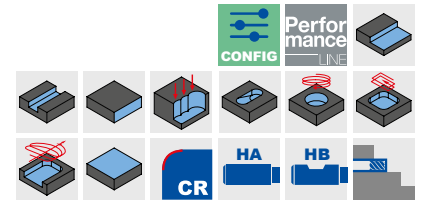


## Versione:

Diametro fresa: 5,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP913  
 Numero di taglienti: 3  
 Angolo dell'elica: 42°  
 Particolarità: geometria frontale con design specifico

## Applicazione

Ideale per penetrazioni inclinate fino a 45°, per la interpolazione elicoidale e scanalatura del pieno.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |      | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R    |   |                               |          |
| 5,00              | 6                 | 4,8            | 57             | 13             | -              | 0,2  | 3 | SCM850-0500Z03R-R0020HB-HP913 | 31054950 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 57             | 13             | 19             | 0,2  | 3 | SCM850-0600Z03R-R0020HB-HP913 | 31054952 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 63             | 19             | 25             | 0,2  | 3 | SCM850-0800Z03R-R0020HB-HP913 | 31054956 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 0,32 | 3 | SCM850-1000Z03R-R0032HB-HP913 | 31054960 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 0,32 | 3 | SCM850-1200Z03R-R0032HB-HP913 | 31054962 |
| 14,00             | 14                | 13,8           | 83             | 26             | 36             | 0,32 | 3 | SCM850-1400Z03R-R0032HB-HP913 | 31054964 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 92             | 31             | 42             | 0,32 | 3 | SCM850-1600Z03R-R0032HB-HP913 | 31054966 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 52             | 0,5  | 3 | SCM850-2000Z03R-R0050HB-HP913 | 31054970 |

Fresa sottodimensionata disponibile su richiesta.

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM850-0500Z03R-R0020[Forma del codolo]-HP913

### Esempio:

SCM850-0500Z03R-R0020HA-HP913

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Alu-HPC-Pocket

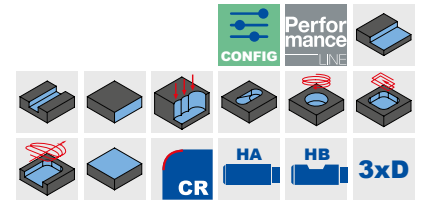
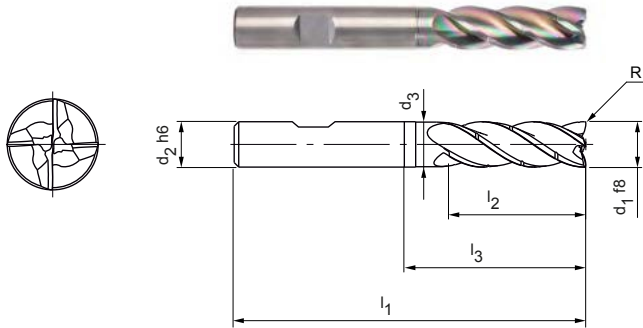
Fresa a spallamento retto, versione 3xD, con gambo scaricato e rompitrucolo SCM854

**Versione:**

Diametro fresa: 5,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP913  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 36°  
 Particolarità: geometria frontale con design specifico

**Applicazione**

Ideale per penetrazioni inclinate fino a 45°, per la interpolazione elicoidale e scanalatura del pieno.




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni |       |      |     |    |    |      | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| d1 f8      | d2 h6 | d3   | l1  | l2 | l3 | R    |   |                               |          |
| 5,00       | 6     | 4,8  | 62  | 17 | -  | 0,20 | 4 | SCM854-0500Z04R-R0020HB-HP913 | 31302680 |
| 6,00       | 6     | 5,8  | 62  | 18 | 25 | 0,20 | 4 | SCM854-0600Z04R-R0020HB-HP913 | 31302681 |
| 8,00       | 8     | 7,7  | 68  | 24 | 30 | 0,20 | 4 | SCM854-0800Z04R-R0020HB-HP913 | 31302682 |
| 10,00      | 10    | 9,7  | 80  | 30 | 35 | 0,32 | 4 | SCM854-1000Z04R-R0032HB-HP913 | 31302683 |
| 12,00      | 12    | 11,6 | 93  | 36 | 45 | 0,32 | 4 | SCM854-1200Z04R-R0032HB-HP913 | 31302684 |
| 14,00      | 14    | 13,6 | 99  | 42 | 50 | 0,32 | 4 | SCM854-1400Z04R-R0032HB-HP913 | 31302685 |
| 16,00      | 16    | 15,5 | 108 | 48 | 56 | 0,32 | 4 | SCM854-1600Z04R-R0032HB-HP913 | 31302686 |
| 20,00      | 20    | 19,5 | 126 | 60 | 70 | 0,50 | 4 | SCM854-2000Z04R-R0050HB-HP913 | 31302688 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |      |     |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 17,5 | 117 | 54 | 67 | 0,32 | 4 | SCM854-1800Z04R-R0032HB-HP913 | 31302687 |
|-------|----|------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
 SCM854-0500Z04R-R0020[Forma del codolo]-HP913

**Esempio:**

SCM854-0500Z04R-R0020**HA**-HP913

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-SPM

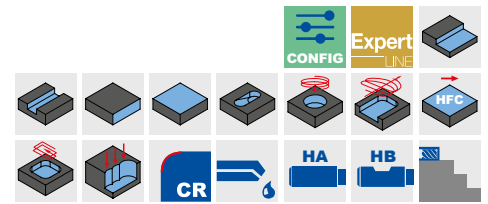
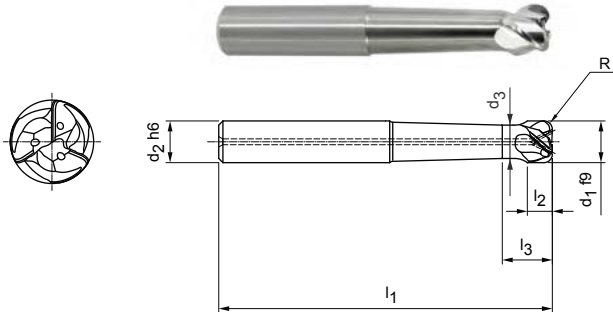
Fresa a spallamento retto con adduzione interna del refrigerante  
SCM681/691

## Versione:

Diametro fresa: 12,00 - 32,00 mm  
Materiale da taglio: HU610  
Numero di taglienti: 3  
Angolo dell'elica: 43°

## Applicazione

Per la lavorazione di elementi strutturali in alluminio.



|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | C | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

### Versione corta, SCM681 | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |   | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f9 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R |   |                               |          |
| 32,00             | 32                | 27             | 125            | 26,3           | 40,9           | 4 | 3 | SCM681-3200Z03R-R0400HA-HU610 | 30551346 |

### Versione corta, SCM681 | Disponibile su richiesta

|       |    |      |    |      |    |   |   |                               |          |
|-------|----|------|----|------|----|---|---|-------------------------------|----------|
| 16,00 | 16 | 12,8 | 81 | 12,8 | 28 | 3 | 3 | SCM691-1600Z03R-R0300HA-HU610 | 30551341 |
| 20,00 | 20 | 16   | 90 | 16   | 35 | 3 | 3 | SCM691-2000Z03R-R0300HA-HU610 | 30551344 |

### Versione lunga, SCM691 | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |   | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f9 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R |   |                               |          |
| 12,00             | 12                | 9,6            | 90             | 10,3           | 19,4           | 2 | 3 | SCM691-1200Z03R-R0200HA-HU610 | 30551330 |
| 16,00             | 16                | 12,8           | 105            | 13,5           | 23,8           | 3 | 3 | SCM691-1600Z03R-R0300HA-HU610 | 30551350 |
| 20,00             | 20                | 16             | 120            | 16,7           | 28,2           | 3 | 3 | SCM691-2000Z03R-R0300HA-HU610 | 30551352 |
| 25,00             | 25                | 20             | 145            | 20,7           | 33,7           | 4 | 3 | SCM691-2500Z03R-R0400HA-HU610 | 30551353 |
| 32,00             | 32                | 27             | 173            | 26,3           | 40,2           | 4 | 3 | SCM691-3200Z03R-R0400HA-HU610 | 30551354 |

### Versione lunga, SCM691 | Disponibile su richiesta

|       |    |      |    |      |      |   |   |                               |          |
|-------|----|------|----|------|------|---|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 16 | 11,2 | 99 | 11,2 | 45,5 | 3 | 3 | SCM691-1400Z03R-R0300HA-HU610 | 30551348 |
|-------|----|------|----|------|------|---|---|-------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB



### Specifiche:

SCM681-3200Z03R-R0400[Forma del codolo]-HU610

### Esempio:

SCM681-3200Z03R-R0400HB-HU610

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Diamond-SPM

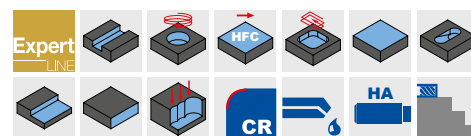
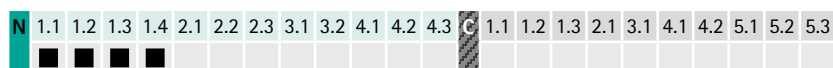
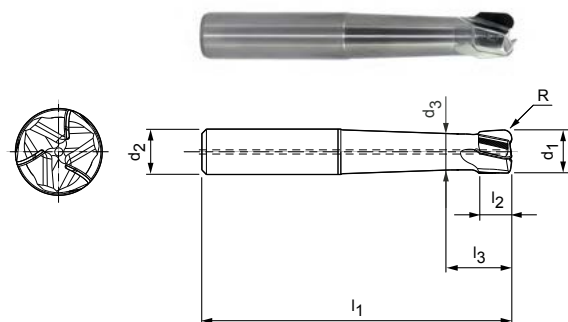
Fresa a spallamento retto con adduzione interna del refrigerante\*  
SHM101/110

## Versione:

Diametro fresa: 6,00 - 32,00 mm  
Materiale da taglio: PU622  
Numero di taglienti: 3  
Angolo assiale: 9/12°  
Particolarità: taglienti in PCD

## Applicazione

Per la lavorazione di elementi strutturali in alluminio.



### Versione corta, SHM101 | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni     |                |                |                |                |                |   | z | Specifiche                     | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R |   |                                |          |
| 20,00          | 20             | 17             | 90             | 14,2           | 22,6           | 3 | 3 | SHM101-2000CZ03R-R0300HA-PU622 | 30552846 |
| 25,00          | 25             | 20             | 107            | 17,8           | 28,2           | 4 | 3 | SHM101-2500DZ03R-R0400HA-PU622 | 30552849 |
| 32,00          | 32             | 27,2           | 125            | 20             | 27,9           | 4 | 3 | SHM101-3200DZ03R-R0400HA-PU622 | 30552851 |

### Versione corta, SHM110, 111 | Disponibile su richiesta

|       |    |      |    |      |      |   |   |                                |          |
|-------|----|------|----|------|------|---|---|--------------------------------|----------|
| 14,00 | 16 | 11,8 | 77 | 10   | 16,6 | 3 | 3 | SHM101-1400BZ03R-R0300HA-PU622 | 30552836 |
| 15,00 | 16 | 12   | 78 | 10,6 | 18,5 | 3 | 3 | SHM101-1500CZ03R-R0300HA-PU622 | 30552839 |
| 16,00 | 16 | 12,8 | 81 | 11,4 | 19,5 | 3 | 3 | SHM101-1600CZ03R-R0300HA-PU622 | 30552842 |
| 18,00 | 20 | 14,4 | 87 | 12,8 | 20,4 | 3 | 3 | SHM101-1800CZ03R-R0300HA-PU622 | 30552844 |

### Versione lunga, SHM111 | Serie selezionata per il magazzino

|       |    |      |     |      |      |   |   |                                |          |
|-------|----|------|-----|------|------|---|---|--------------------------------|----------|
| 12,00 | 12 | 10,2 | 90  | 8,5  | 15,1 | 2 | 3 | SHM111-1200BZ03R-R0200HA-PU622 | 30552834 |
| 16,00 | 16 | 12,8 | 105 | 11,4 | 19,5 | 3 | 3 | SHM111-1600CZ03R-R0300HA-PU622 | 30552843 |
| 20,00 | 20 | 17   | 120 | 14,2 | 22,6 | 3 | 3 | SHM111-2000CZ03R-R0300HA-PU622 | 30552847 |
| 25,00 | 25 | 20   | 145 | 17,8 | 28,2 | 4 | 3 | SHM111-2500DZ03R-R0400HA-PU622 | 30552850 |
| 32,00 | 32 | 27,2 | 173 | 20   | 27,9 | 4 | 3 | SHM111-3200DZ03R-R0400HA-PU622 | 30552852 |

### Versione lunga, SHM111 | Disponibile su richiesta

|       |    |      |     |      |      |   |   |                                |          |
|-------|----|------|-----|------|------|---|---|--------------------------------|----------|
| 6,00  | 6  | 5,1  | 60  | 6    | 12,5 | 1 | 3 | SHM110-0600BZ03R-R0100HA-PU622 | 30552830 |
| 8,00  | 8  | 6,4  | 70  | 7    | 13,2 | 1 | 3 | SHM110-0800BZ03R-R0100HA-PU622 | 30552832 |
| 10,00 | 10 | 8,5  | 80  | 7,5  | 13,7 | 2 | 3 | SHM111-1000BZ03R-R0200HA-PU622 | 30552833 |
| 14,00 | 16 | 11,8 | 99  | 10   | 16,6 | 3 | 3 | SHM111-1400BZ03R-R0300HA-PU622 | 30552837 |
| 15,00 | 16 | 12   | 100 | 10,6 | 18,5 | 3 | 3 | SHM111-1500CZ03R-R0300HA-PU622 | 30552841 |
| 18,00 | 20 | 14,4 | 114 | 12,8 | 20,4 | 3 | 3 | SHM111-1800CZ03R-R0300HA-PU622 | 30552845 |

Misure in mm.

\* Adduzione interna del refrigerante a partire da ø 10 mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Diamond-SPM

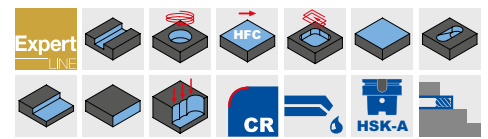
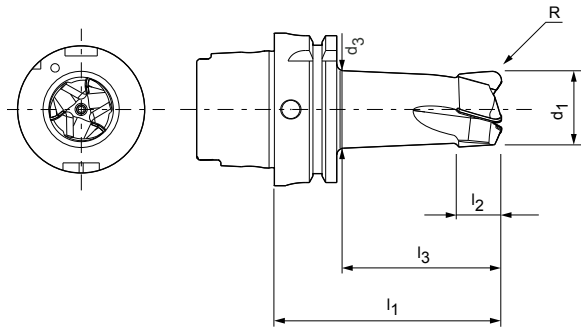
Fresa a spallamento retto con attacco HSK-A, adduzione interna del refrigerante SHM121

## Versione:

Diametro fresa: 32,00 - 50,00 mm  
 Materiale da taglio: PU622  
 Numero di taglienti: 3/4  
 Angolo dell'elica: 12°  
 Particolarità: taglienti in PCD

## Applicazione

Per la lavorazione di elementi strutturali in alluminio.



|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | C | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |  |
|   | ■   | ■   | ■   | ■   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |

## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni     |                |                |                |                |   | z | Specifiche                    | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R |   |                               |          |
| 32,00          | 31,5           | 86             | 17             | 57             | 4 | 3 | SHM121-3200Z03R-R0400A6-PU622 | 30583603 |
| 40,00          | 39             | 98             | 17             | 70             | 4 | 4 | SHM121-4000Z04R-R0400A6-PU622 | 30597953 |
| 50,00          | 49             | 109            | 20             | 80             | 4 | 4 | SHM121-5000Z04R-R0400A6-PU622 | 30590483 |

## Disponibile su richiesta | Versione con superficie di appoggio piana HSK ampliata ø 80 mm

|       |      |     |    |    |   |   |                               |          |
|-------|------|-----|----|----|---|---|-------------------------------|----------|
| 32,00 | 31,5 | 86  | 17 | 57 | 4 | 3 | SHM121-3200Z03R-R0400A6-PU622 | 30625821 |
| 50,00 | 49   | 109 | 20 | 80 | 4 | 4 | SHM121-5000Z04R-R0400A6-PU622 | 30625820 |

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

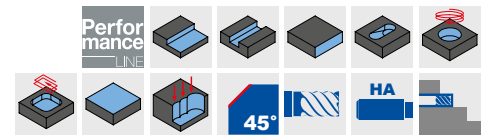
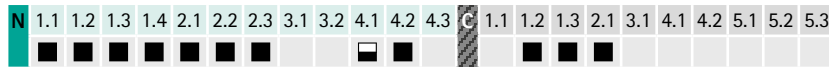
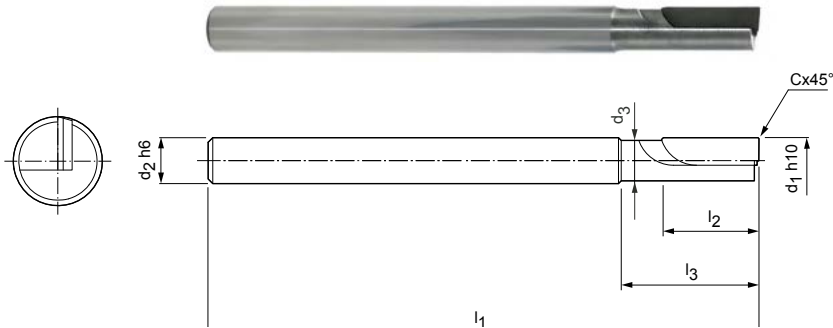
Versioni speciali disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Diamond tipo 50

Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga con gambo scaricato  
SHM500

**Versione:**  
 Diametro fresa: 4,00 - 5,00 mm  
 Materiale da taglio: PU611  
 Numero di taglienti: 1  
 Angolo assiale: 0°  
 Particolarità: tagliente in PCD

**Applicazione**  
 Concepito per delicati compiti di fresatura, ad esempio nella meccanica di precisione o per la realizzazione di circuiti stampati.



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 4,00               | 4                 | 3,6            | 60             | 10             | 15             | 0,10  | 1 | SHM500-0400BZ01R-F0010HA-PU611 | 30696677 |
| 5,00               | 5                 | 4,4            | 60             | 10             | 15             | 0,10  | 1 | SHM500-0500BZ01R-F0010HA-PU611 | 30696678 |

Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Diamond tipo 51

Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga con gambo scaricato, con adduzione interna del refrigerante  
SHM511 | SHM611 | SHM711

**Versione:**

Diametro fresa:

3,00 - 12,00 mm

Materiale da taglio:

PU611

Numero di taglienti:

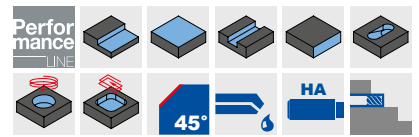
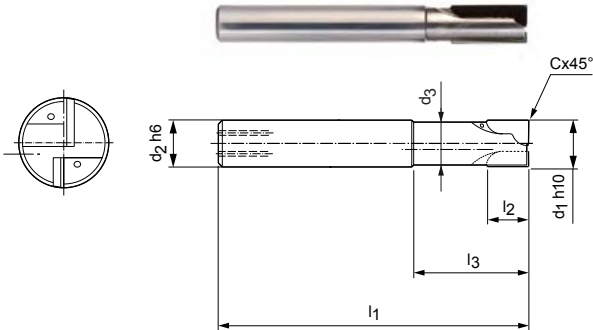
2

Angolo assiale:

neutro/positivo/negativo

Particolarità:

tagliente in PCD

**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |          |          |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|----------|----------|
| d <sub>1</sub> h <sub>10</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                                | SHM511   | SHM611   | SHM711   |
| 3,00                           | 6                             | 2,8            | 60             | 2,5            | 15             | 0,10  | 2 | SHM_*1-0300AZ02R-F0010HA-PU611 | 30334896 | 30334944 | 30334931 |
| 4,00                           | 6                             | 3,8            | 60             | 2,5            | 15             | 0,10  | 2 | SHM_*1-0400AZ02R-F0010HA-PU611 | 30334901 | 30334956 | 30334939 |
| 5,00                           | 6                             | 4,6            | 60             | 3              | 15             | 0,10  | 2 | SHM_*1-0500AZ02R-F0010HA-PU611 | 30334923 | 30334957 | 30334942 |
| 6,00                           | 6                             | 5,4            | 60             | 10             | 15             | 0,10  | 2 | SHM_*1-0600BZ02R-F0010HA-PU611 | 30696680 | 30696681 | 30696682 |
| 6,00                           | 6                             | 5,4            | 60             | 15             | 20             | 0,10  | 2 | SHM_*1-0600CZ02R-F0010HA-PU611 | 30696683 | 30696684 | 30696685 |
| 8,00                           | 8                             | 7,4            | 80             | 10             | 20             | 0,10  | 2 | SHM_*1-0800BZ02R-F0010HA-PU611 | 30696689 | 30696690 | 30696691 |
| 8,00                           | 8                             | 7,4            | 80             | 20             | 30             | 0,10  | 2 | SHM_*1-0800DZ02R-F0010HA-PU611 | 30696695 | 30696696 | 30696697 |
| 10,00                          | 10                            | 9,4            | 80             | 10             | 30             | 0,10  | 2 | SHM_*1-1000BZ02R-F0010HA-PU611 | 30696698 | 30696699 | 30696700 |
| 10,00                          | 10                            | 9,4            | 90             | 20             | 30             | 0,10  | 2 | SHM_*1-1000DZ02R-F0010HA-PU611 | 30290541 | 30290551 | 30290546 |
| 12,00                          | 12                            | 11             | 100            | 10             | 30             | 0,10  | 2 | SHM_*1-1200BZ02R-F0010HA-PU611 | 30696704 | 30696705 | 30696706 |
| 12,00                          | 12                            | 11             | 100            | 20             | 30             | 0,10  | 2 | SHM_*1-1200DZ02R-F0010HA-PU611 | 30696710 | 30696711 | 30696712 |

**Forma dei taglienti**

| SHM511                               | SHM611   | SHM711                            |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Angolo assiale neutro                | Angolo assiale negativo  | Angolo assiale positivo           |
| Tagliente dritto per impiego neutro. | Elica sinistra. Il materiale viene premuto sulla base. Particolarmente idoneo per materiali sottili. | Elica destra per impiego normale. |
|                                      |  |                                   |

Misure in mm.

\* Specifiche più forma dei taglienti desiderata (vedi tabella forma del tagliente).

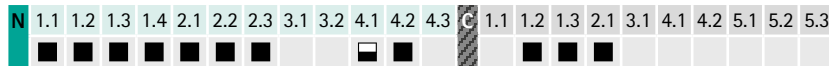
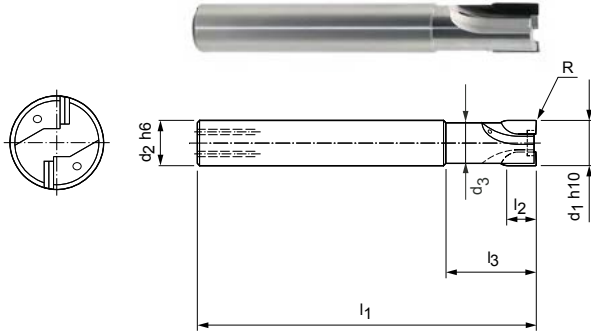
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e utensili rivestiti in CVD disponibili su richiesta.



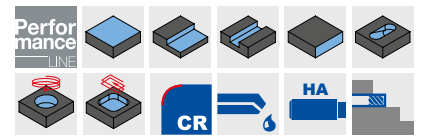
# OptiMill®-Diamond tipo 53

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato e adduzione interna del refrigerante SHM531



**Versione:**  
 Diametro fresa: 6,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: PU611  
 Numero di taglienti: 2 fino a  $\varnothing$  12 mm  
 3 a partire da  $\varnothing$  14 mm  
 Angolo assiale:  $2^\circ/4^\circ/6^\circ$   
 Particolarità: nessun tagliente centrale  
 tagliente in PCD

**Applicazione**  
 Concepito specificamente per grandi posizionamenti ed elevati avanzamenti dei denti. La lavorazione di tasche chiuse avviene mediante penetrazione nel pezzo da lavorare.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                   |                |                |                |                |     | z | Specifiche                     | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R   |   |                                |          |
| 6,00               | 8                 | 5              | 55             | 6              | 15             | 0,2 | 2 | SHM531-0600AZ02R-R0020HA-PU611 | 30696717 |
| 10,00              | 10                | 9              | 75             | 6              | 20             | 0,2 | 2 | SHM531-1000AZ02R-R0020HA-PU611 | 30696719 |
| 12,00              | 12                | 11             | 85             | 10             | 25             | 0,2 | 2 | SHM531-1200BZ02R-R0020HA-PU611 | 30696720 |
| 14,00              | 16                | 13             | 85             | 10             | 25             | 0,2 | 3 | SHM531-1400BZ03R-R0020HA-PU611 | 30696721 |
| 16,00              | 16                | 15             | 85             | 10             | 25             | 0,2 | 3 | SHM531-1600BZ03R-R0020HA-PU611 | 30696722 |
| 20,00              | 20                | 19             | 100            | 10             | 50             | 0,2 | 3 | SHM531-2000BZ03R-R0020HA-PU611 | 30696723 |

## Disponibile su richiesta

|      |   |     |    |   |    |     |   |                                |          |
|------|---|-----|----|---|----|-----|---|--------------------------------|----------|
| 8,00 | 8 | 7,2 | 60 | 6 | 20 | 0,2 | 2 | SHM531-0800AZ02R-R0020HA-PU611 | 30696718 |
|------|---|-----|----|---|----|-----|---|--------------------------------|----------|

Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali disponibili su richiesta.

## OptiMill®-Diamond tipo 57

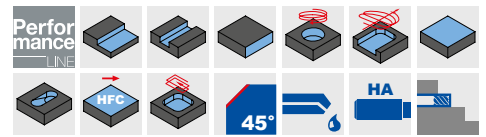
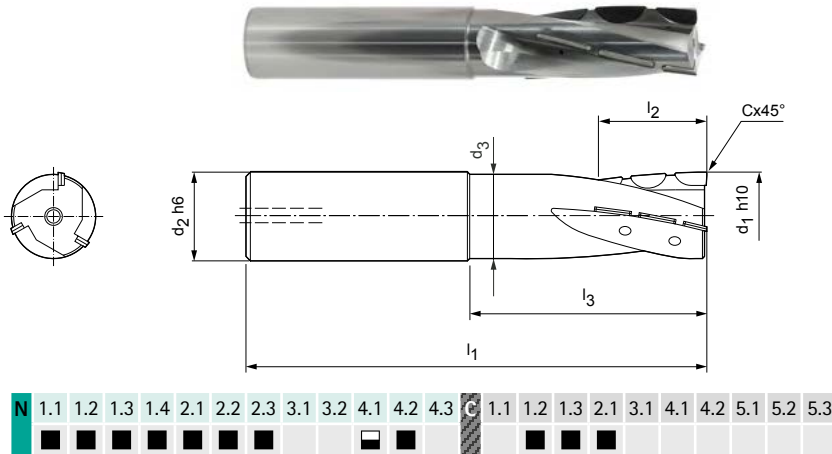
Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato e adduzione interna del refrigerante SHM571

### Versione:

Diametro fresa: 16,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: PU611  
 Numero di taglienti: 3  
 Angolo dell'elica: 15°  
 Particolarità: nessun tagliente centrale  
 tagliente in PCD

### Applicazione

Le serie di taglienti lavorate a spirale sono particolarmente idonee agli alti volumi di lavorazione, ad esempio nel caso di elementi integrali.



### Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h <sub>10</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 16,00                          | 16                            | 15             | 100            | 30             | 49             | 0,10  | 3 | SHM571-1600FZ03R-F0010HA-PU611 | 30696731 |
| 20,00                          | 20                            | 19             | 100            | 30             | 49             | 0,10  | 3 | SHM571-2000FZ03R-F0010HA-PU611 | 30696732 |
| 25,00                          | 25                            | 24             | 110            | 30             | 49             | 0,10  | 3 | SHM571-2500FZ03R-F0010HA-PU611 | 30696733 |

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali disponibili su richiesta.

## OptiMill®-Diamond tipo 57

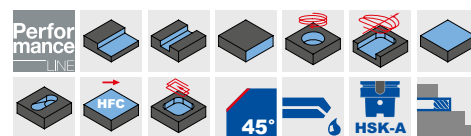
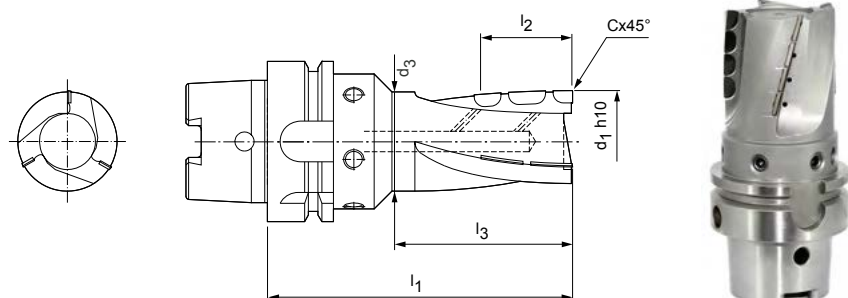
Fresa a spallamento retto con attacco HSK-A, adduzione interna del refrigerante SHM571

### Versione:

Diametro fresa: 32,00 - 63,00 mm  
 Materiale da taglio: PU611  
 Numero di taglienti: 3 fino a  $\varnothing$  40 mm  
 4 a partire da  $\varnothing$  50 mm  
 Angolo dell'elica: 15°  
 Particolarità: nessun tagliente centrale  
 tagliente in PCD

### Applicazione

Le serie di taglienti lavorate a spirale sono particolarmente idonee agli alti volumi di lavorazione.



|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | C | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |   |
|   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■ | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■   | ■ |

### Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                |                |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 32,00              | 31             | 100            | 30             | 50             | 0,10  | 3 | SHM571-3200FZ03R-F0010A6-PU611 | 30696736 |
| 40,00              | 39             | 100            | 40             | 53             | 0,10  | 3 | SHM571-4000HZ03R-F0010A6-PU611 | 30696739 |
| 50,00              | 49             | 100            | 40             | 56             | 0,10  | 4 | SHM571-5000HZ04R-F0010A6-PU611 | 30696742 |

### Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |    |      |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|----|------|---|--------------------------------|----------|
| 63,00 | 62 | 100 | 40 | 73 | 0,10 | 4 | SHM571-6300HZ04R-F0010A6-PU611 | 30696745 |
|-------|----|-----|----|----|------|---|--------------------------------|----------|

Versione con forma del codolo SK40 o BT40 disponibile su richiesta.

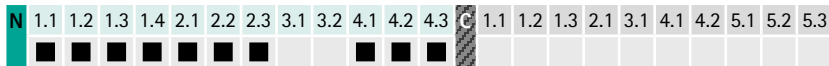
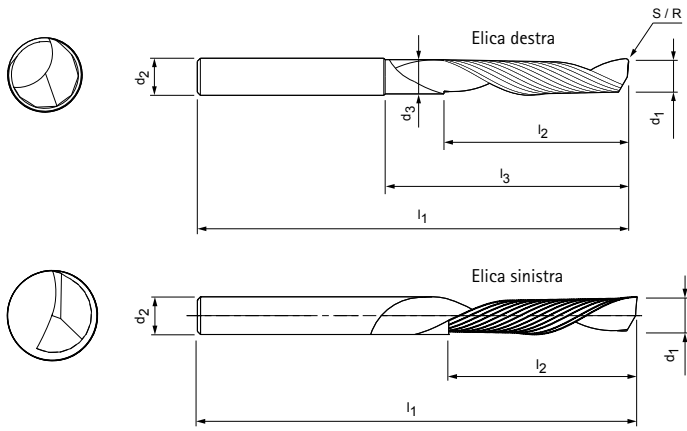
Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali disponibili su richiesta.

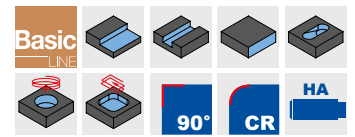
# OptiMill®-Mono-Alu

Fresa a spallamento retto, versione con elica destra/sinistra  
SCM280



## Versione:

Diametro fresa: 2,00 - 10,00 mm  
 Materiale da taglio: HU211  
 Numero di taglienti: 1  
 Angolo dell'elica: 30°  
 Particolarità: ampio vano trucioli per un flusso libero da ostruzioni



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni     |                |                |                |                |                |      | z | Specifiche                    | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R    |   |                               |          |
| 2,00           | 3              | -              | 38             | 5              | -              | -    | 1 | SCM280-0200Z01R-S-HA-HU211    | 30393706 |
| 3,00           | 3              | -              | 38             | 8              | -              | -    | 1 | SCM280-0300Z01R-S-HA-HU211    | 30393708 |
| 3,00           | 4              | -              | 38             | 8              | -              | -    | 1 | SCM280-0300Z01R-S-HA-HU211    | 30393709 |
| 4,00           | 4              | -              | 40             | 12             | -              | -    | 1 | SCM280-0400Z01R-S-HA-HU211    | 30393713 |
| 4,00           | 4              | -              | 70             | 30             | -              | -    | 1 | SCM280-0400Z01R-S-HA-HU211    | 30393714 |
| 4,00           | 6              | -              | 50             | 10             | -              | -    | 1 | SCM280-0400Z01R-S-HA-HU211    | 30393715 |
| 4,00           | 6              | -              | 50             | 10             | -              | -    | 1 | SCM280-0400Z01L-S-HA-HU211    | 30393738 |
| 5,00           | 5              | -              | 60             | 15             | -              | -    | 1 | SCM280-0500Z01R-S-HA-HU211    | 30393718 |
| 5,00           | 6              | -              | 50             | 12             | -              | -    | 1 | SCM280-0500Z01R-S-HA-HU211    | 30393720 |
| 6,00           | 6              | -              | 50             | 12             | -              | -    | 1 | SCM280-0600Z01R-S-HA-HU211    | 30393725 |
| 6,00           | 6              | -              | 60             | 15             | -              | -    | 1 | SCM280-0600Z01L-S-HA-HU211    | 30393742 |
| 6,00           | 6              | -              | 60             | 20             | -              | -    | 1 | SCM280-0600Z01R-S-HA-HU211    | 30393721 |
| 6,00           | 6              | -              | 70             | 15             | -              | -    | 1 | SCM280-0600Z01R-S-HA-HU211    | 30393724 |
| 6,00           | 6              | -              | 70             | 30             | -              | -    | 1 | SCM280-0600Z01R-S-HA-HU211    | 30393722 |
| 6,00           | 6              | -              | 80             | 38             | -              | -    | 1 | SCM280-0600Z01R-S-HA-HU211    | 30393723 |
| 6,00           | 8              | 5,6            | 80             | 20             | 35             | 1,50 | 1 | SCM280-0600Z01R-R0150HA-HU211 | 30393756 |
| 8,00           | 8              | -              | 60             | 22             | -              | -    | 1 | SCM280-0800Z01R-S-HA-HU211    | 30393727 |
| 8,00           | 8              | -              | 80             | 38             | -              | -    | 1 | SCM280-0800Z01R-S-HA-HU211    | 30393728 |
| 10,00          | 10             | -              | 60             | 25             | -              | -    | 1 | SCM280-1000Z01R-S-HA-HU211    | 30393730 |
| 10,00          | 10             | -              | 75             | 30             | -              | -    | 1 | SCM280-1000Z01R-S-HA-HU211    | 30393729 |

## Esempio:

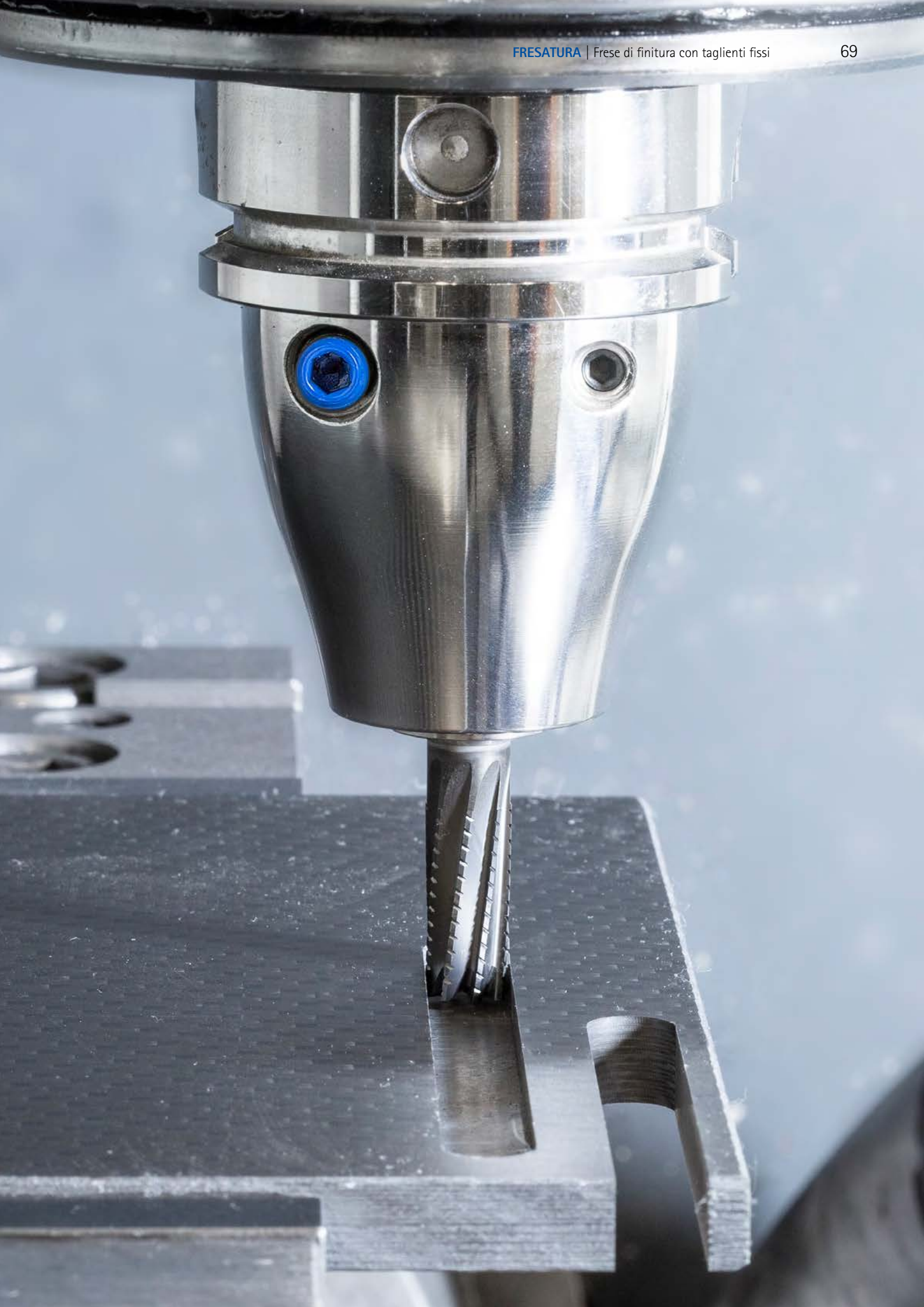
SCM280-0400Z01R-S-HA-HU211

R = elica destra  
L = elica sinistra

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# OptiMill®-Composite-Speed-Plus

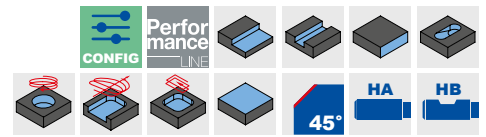
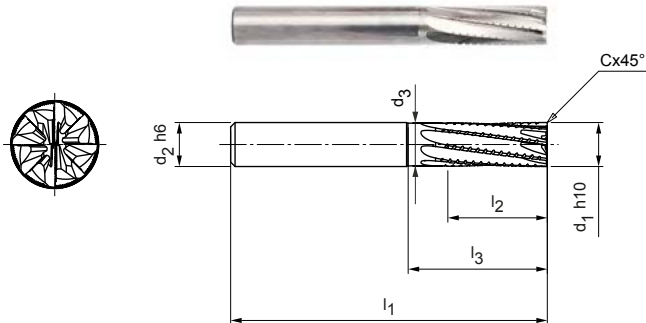
Fresa a spallamento retto, versione con elica destra  
SCM982

## Versione:

Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HU610  
 Numero di taglienti: 8  
 Angolo dell'elica: 8°  
 Particolarità: senza rivestimento, tagliente estremamente affilato

## Applicazione

Lavorazione di sgrossatura e di finitura di CFRP in una sola fase di lavoro. Elica destra per una migliore asportazione dei trucioli/delle polveri (ad esempio nella fresatura di tasche e scanalature). Particolarmente indicato per strati di copertura di difficile truciolatura (ad es. UD oppure Copper Mesh), per impedire il distacco lungo il bordo inferiore dell'elemento.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 4,00               | 6                 | 3,90           | 57             | 11             | -              | 0,08  | 8 | SCM982-0400Z08R-F0008HA-HU610 | 31237353 |
| 5,00               | 6                 | 4,90           | 57             | 13             | -              | 0,10  | 8 | SCM982-0500Z08R-F0010HA-HU610 | 31237354 |
| 6,00               | 6                 | 5,80           | 57             | 13             | 19             | 0,12  | 8 | SCM982-0600Z08R-F0012HA-HU610 | 31237355 |
| 6,00               | 6                 | 5,80           | 65             | 21             | 27             | 0,12  | 8 | SCM982-0600Z08R-F0012HA-HU610 | 31237356 |
| 8,00               | 8                 | 7,80           | 63             | 19             | 25             | 0,16  | 8 | SCM982-0800Z08R-F0016HA-HU610 | 31237357 |
| 8,00               | 8                 | 7,80           | 70             | 22             | 32             | 0,16  | 8 | SCM982-0800Z08R-F0016HA-HU610 | 31237358 |
| 10,00              | 10                | 9,70           | 72             | 22             | 30             | 0,20  | 8 | SCM982-1000Z08R-F0020HA-HU610 | 31237359 |
| 12,00              | 12                | 11,60          | 83             | 26             | 36             | 0,24  | 8 | SCM982-1200Z08R-F0024HA-HU610 | 31237380 |
| 16,00              | 16                | 15,50          | 92             | 32             | 42             | 0,32  | 8 | SCM982-1600Z08R-F0032HA-HU610 | 31237381 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |       |     |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|-------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 19,40 | 104 | 38 | 52 | 0,40 | 8 | SCM982-2000Z08R-F0040HA-HU610 | 31237382 |
|-------|----|-------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HB



### Specifiche:

SCM982-0400Z08R-F0008[Forma del codolo]-HU610

### Esempio:

SCM982-0400Z08R-F0008HB-HU610

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

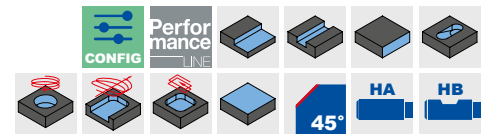
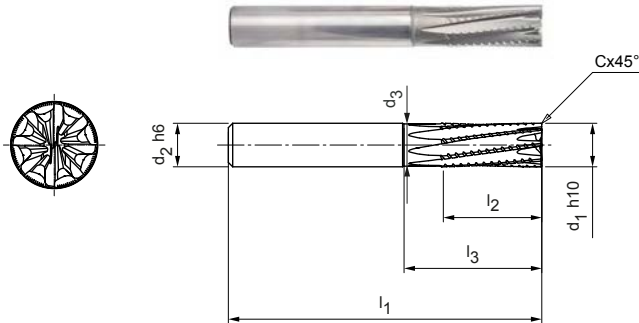
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Composite-Speed-Plus

Fresa a spallamento retto, versione con elica sinistra  
SCM992

**Versione:**  
 Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HU610  
 Numero di taglienti: 8  
 Angolo dell'elica: -8°  
 Particolarità: senza rivestimento, tagliente estremamente affilato

**Applicazione**  
 Lavorazione di sgrossatura e di finitura di CFRP in una sola fase di lavoro. Elica sinistra, il materiale viene premuto sulla base (particolarmente indicato ad esempio in caso di serraggio sottovuoto). Particolarmente indicato per strati di copertura di difficile truciolatura (ad es. UD oppure Copper Mesh), per impedire il distacco lungo il bordo superiore dell'elemento.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 4,00               | 6                 | 3,90           | 57             | 11             | -              | 0,08  | 8 | SCM992-0400Z08R-F0008HA-HU610 | 31242585 |
| 5,00               | 6                 | 4,90           | 57             | 13             | -              | 0,10  | 8 | SCM992-0500Z08R-F0010HA-HU610 | 31242586 |
| 6,00               | 6                 | 5,80           | 57             | 13             | 19             | 0,12  | 8 | SCM992-0600Z08R-F0012HA-HU610 | 31242587 |
| 6,00               | 6                 | 5,80           | 65             | 21             | 27             | 0,12  | 8 | SCM992-0600Z08R-F0012HA-HU610 | 31242588 |
| 8,00               | 8                 | 7,80           | 63             | 19             | 25             | 0,16  | 8 | SCM992-0800Z08R-F0016HA-HU610 | 31242589 |
| 8,00               | 8                 | 7,80           | 70             | 22             | 32             | 0,16  | 8 | SCM992-0800Z08R-F0016HA-HU610 | 31242590 |
| 10,00              | 10                | 9,70           | 72             | 22             | 30             | 0,20  | 8 | SCM992-1000Z08R-F0020HA-HU610 | 31242591 |
| 12,00              | 12                | 11,60          | 83             | 26             | 36             | 0,24  | 8 | SCM992-1200Z08R-F0024HA-HU610 | 31242592 |
| 16,00              | 16                | 15,50          | 92             | 32             | 42             | 0,32  | 8 | SCM992-1600Z08R-F0032HA-HU610 | 31242593 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |       |     |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|-------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 19,40 | 104 | 38 | 52 | 0,40 | 8 | SCM992-2000Z08R-F0040HA-HU610 | 31242594 |
|-------|----|-------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB

**Specifiche:**  
SCM992-0400Z08R-F0008[Forma del codolo]-HU610

**Esempio:**  
SCM992-0400Z08R-F0008HB-HU610

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Composite-Speed-Plus

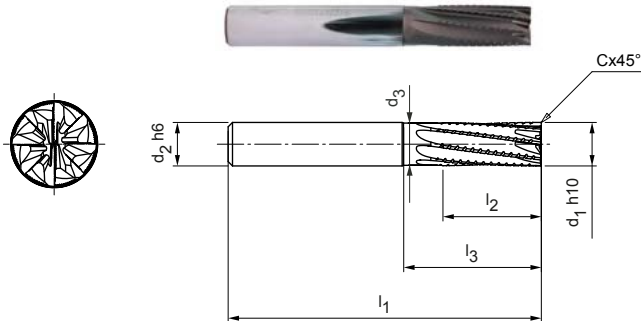
Fresa a spallamento retto, versione con elica destra  
SCM980, prodotto successivo di SCM460

## Versione:

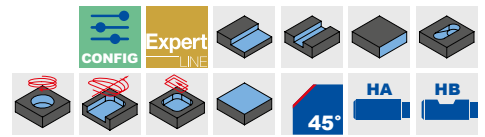
Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
Materiale da taglio: HC633  
Numero di taglienti: 8  
Angolo dell'elica: 8°  
Particolarità: rivestimento diamantato

## Applicazione

Lavorazione di sgrossatura e di finitura di CFRP in una sola fase di lavoro. Elica destra per una migliore asportazione dei trucioli/delle polveri (ad esempio nella fresatura di tasche e scanalature). Particolarmente indicato per strati di copertura di difficile truciolatura (ad es. UD oppure Copper Mesh), per impedire il distacco lungo il bordo inferiore dell'elemento.



|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | C | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |  |
|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni |       |       |    |    |    |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|-------|----|----|----|-------|---|-------------------------------|----------|
| d1 h10     | d2 h6 | d3    | l1 | l2 | l3 | Cx45° |   |                               |          |
| 4,00       | 6     | 3,90  | 57 | 11 | -  | 0,08  | 8 | SCM980-0400Z08R-F0008HA-HC633 | 31223245 |
| 5,00       | 6     | 4,90  | 57 | 13 | -  | 0,10  | 8 | SCM980-0500Z08R-F0010HA-HC633 | 31223246 |
| 6,00       | 6     | 5,80  | 57 | 13 | 19 | 0,12  | 8 | SCM980-0600Z08R-F0012HA-HC633 | 31223247 |
| 6,00       | 6     | 5,80  | 65 | 21 | 27 | 0,12  | 8 | SCM980-0600Z08R-F0012HA-HC633 | 31223248 |
| 8,00       | 8     | 7,80  | 63 | 19 | 25 | 0,16  | 8 | SCM980-0800Z08R-F0016HA-HC633 | 31223249 |
| 8,00       | 8     | 7,80  | 70 | 22 | 32 | 0,16  | 8 | SCM980-0800Z08R-F0016HA-HC633 | 31223260 |
| 10,00      | 10    | 9,70  | 72 | 22 | 30 | 0,20  | 8 | SCM980-1000Z08R-F0020HA-HC633 | 31223261 |
| 12,00      | 12    | 11,60 | 83 | 26 | 36 | 0,24  | 8 | SCM980-1200Z08R-F0024HA-HC633 | 31223262 |
| 16,00      | 16    | 15,50 | 92 | 32 | 42 | 0,32  | 8 | SCM980-1600Z08R-F0032HA-HC633 | 31223263 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |       |     |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|-------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 19,40 | 104 | 38 | 52 | 0,40 | 8 | SCM980-2000Z08R-F0040HA-HC633 | 31223264 |
|-------|----|-------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HB



### Specifiche:

SCM980-0400Z08R-F0008[Forma del codolo]-HC633

### Esempio:

SCM980-0400Z08R-F0008HB-HC633

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# OptiMill®-Composite-Speed-Plus

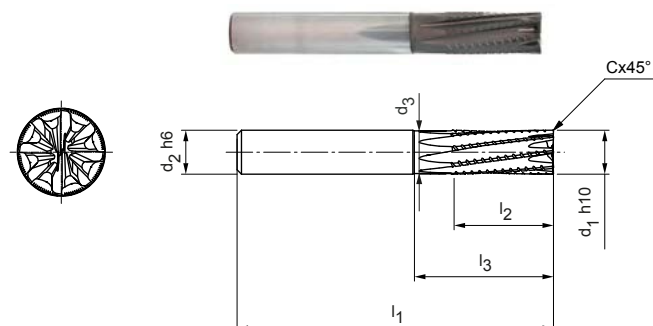
Fresa a spallamento retto, versione con elica sinistra  
SCM990, prodotto successivo di SCM470

## Versione:

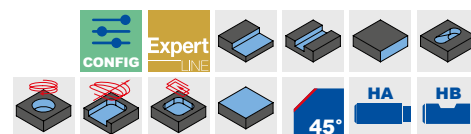
Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
Materiale da taglio: HC633  
Numero di taglienti: 8  
Angolo dell'elica: -8°  
Particolarità: rivestimento diamantato

## Applicazione

Lavorazione di sgrossatura e di finitura di CFRP in una sola fase di lavoro. Elica sinistra, il materiale viene premuto sulla base (particolarmente indicato ad esempio in caso di serraggio sottovuoto). Particolarmente indicato per strati di copertura di difficile truciatura (ad es. UD oppure Copper Mesh), per impedire il distacco lungo il bordo superiore dell'elemento.



|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | C | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |  |
|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni |       |       |    |    |    |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|-------|----|----|----|-------|---|-------------------------------|----------|
| d1 h10     | d2 h6 | d3    | l1 | l2 | l3 | Cx45° |   |                               |          |
| 4,00       | 6     | 3,90  | 57 | 11 | -  | 0,08  | 8 | SCM990-0400Z08R-F0008HA-HC633 | 31223265 |
| 5,00       | 6     | 4,90  | 57 | 13 | -  | 0,10  | 8 | SCM990-0500Z08R-F0010HA-HC633 | 31223266 |
| 6,00       | 6     | 5,80  | 57 | 13 | 19 | 0,12  | 8 | SCM990-0600Z08R-F0012HA-HC633 | 31223267 |
| 6,00       | 6     | 5,80  | 65 | 21 | 27 | 0,12  | 8 | SCM990-0600Z08R-F0012HA-HC633 | 31223268 |
| 8,00       | 8     | 7,80  | 63 | 19 | 25 | 0,16  | 8 | SCM990-0800Z08R-F0016HA-HC633 | 31223269 |
| 8,00       | 8     | 7,80  | 70 | 22 | 32 | 0,16  | 8 | SCM990-0800Z08R-F0016HA-HC633 | 31223270 |
| 10,00      | 10    | 9,70  | 72 | 22 | 30 | 0,20  | 8 | SCM990-1000Z08R-F0020HA-HC633 | 31223271 |
| 12,00      | 12    | 11,60 | 83 | 26 | 36 | 0,24  | 8 | SCM990-1200Z08R-F0024HA-HC633 | 31223272 |
| 16,00      | 16    | 15,50 | 92 | 32 | 42 | 0,32  | 8 | SCM990-1600Z08R-F0032HA-HC633 | 31223273 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |       |     |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|-------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 19,40 | 104 | 38 | 52 | 0,40 | 8 | SCM990-2000Z08R-F0040HA-HC633 | 31223274 |
|-------|----|-------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HB



### Specifiche:

SCM990-0400Z08R-F0008[Forma del codolo]-HC633

### Esempio:

SCM990-0400Z08R-F0008HB-HC633

Forma del codolo HB

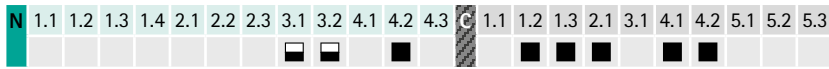
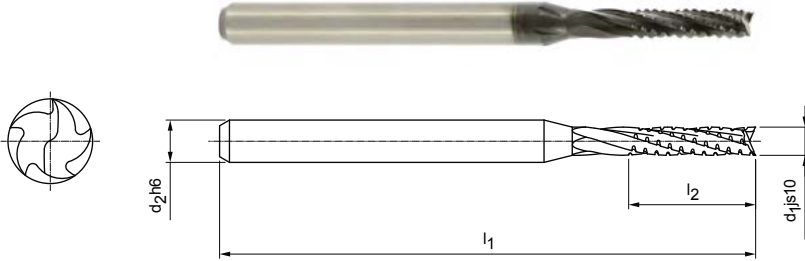
Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Composite-Micro

Fresa a spallamento retto, versione corta, elica destra  
SCM560



## Serie selezionata per il magazzino

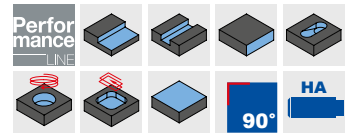
| Dimensioni          |                   |                |                | z          | Specifiche                 | Codice   |
|---------------------|-------------------|----------------|----------------|------------|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> js10 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |            |                            |          |
| 1,00                | 3                 | 38             | 5              | Multidente | SCM560-0100ZMVR-S-HA-HC620 | 30504698 |
| 2,00                | 3                 | 38             | 9              | Multidente | SCM560-0200ZMVR-S-HA-HC620 | 30504700 |
| 3,00                | 3                 | 38             | 9              | Multidente | SCM560-0300ZMVR-S-HA-HC620 | 30504702 |

### Versione:

Diametro fresa: 1,00 - 3,00 mm  
 Materiale da taglio: HC620  
 Numero di taglienti: Multidente  
 Particolarità: rivestimento diamantato

### Applicazione

Elica destra per una migliore asportazione dei trucioli/delle polveri (ad esempio nella fresatura di tasche e scanalature). Particolarmente indicato per strati di copertura di difficile truciolatura (ad es. UD oppure Copper Mesh), per impedire il distacco lungo il bordo inferiore dell'elemento.



Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

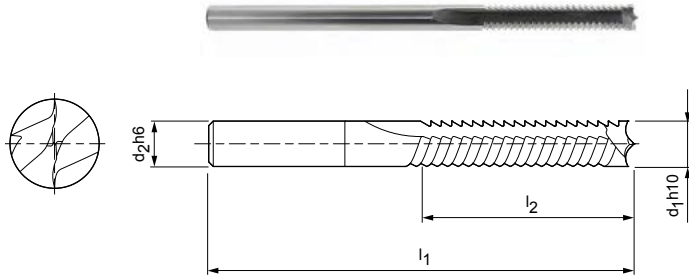
# OptiMill®-Composite-TwinCut

Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga  
SCM490

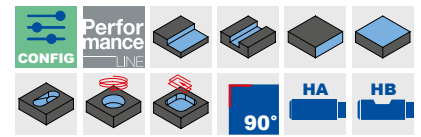
**Versione:**  
 Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HU610  
 Numero di taglienti: 2  
 Angolo dell'elica: 0°  
 Particolarità: disposizione alternata dei taglienti

**Applicazione**

Per la sgrossatura di plastiche rinforzate con fibre aramidiche. Impedisce il distacco in caso di fibre intrecciate o di strutture tessili delle fibre.



|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | C | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                   |                |                | z | Specifiche                 | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|---|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |   |                            |          |
| 4,00               | 4                 | 75             | 20             | 2 | SCM490-0400Z02R-S-HA-HU610 | 30402708 |
| 6,00               | 6                 | 100            | 35             | 2 | SCM490-0600Z02R-S-HA-HU610 | 30402710 |
| 8,00               | 8                 | 100            | 40             | 2 | SCM490-0800Z02R-S-HA-HU610 | 30402711 |


**Disponibile su richiesta**

|       |    |     |    |   |                            |          |
|-------|----|-----|----|---|----------------------------|----------|
| 5,00  | 5  | 75  | 25 | 2 | SCM490-0500Z02R-S-HA-HU610 | 30402709 |
| 10,00 | 10 | 125 | 50 | 2 | SCM490-1000Z02R-S-HA-HU610 | 30402712 |
| 12,00 | 12 | 125 | 60 | 2 | SCM490-1200Z02R-S-HA-HU610 | 30402713 |
| 16,00 | 16 | 150 | 75 | 2 | SCM490-1600Z02R-S-HA-HU610 | 30402714 |
| 20,00 | 20 | 104 | 45 | 2 | SCM490-2000Z02R-S-HA-HU610 | 30402715 |

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB



**Specifiche:**  
SCM490-0400Z02R-S-[Forma del codolo]-HU610

**Esempio:**  
SCM490-0400Z02R-S-**HB**-HU610

Forma del codolo HB

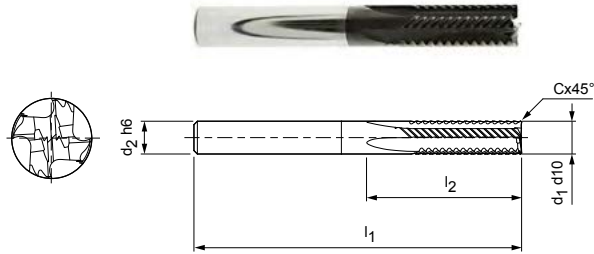
Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Thermoplastic-FR

Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga  
SCM610

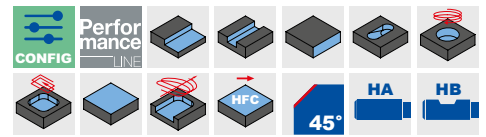


## Versione:

Diametro fresa: 6,00 - 20,00 mm  
Materiale da taglio: HC614  
Numero di taglienti: 4  
Angolo dell'elica: 0°  
Particolarità: rivestimento diamantato

## Applicazione

Per la lavorazione di termoplastici a fibre rinforzate. Grazie alla speciale dentatura ad alte prestazioni, le fibre vengono separate in modo pulito lungo il bordo di taglio, senza la formazione di bava.



|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | C | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |  |
|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |

## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                   |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 6,00               | 6                 | 62             | 13             | 0,12  | 4 | SCM610-0600Z04R-F0012HA-HC614 | 30602341 |
| 10,00              | 10                | 80             | 22             | 0,20  | 4 | SCM610-1000Z04R-F0020HA-HC614 | 30602345 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |      |   |                               |          |
|-------|----|-----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 4,00  | 6  | 62  | 11 | 0,08 | 4 | SCM610-0400Z04R-F0008HA-HC614 | 30602339 |
| 5,00  | 6  | 62  | 13 | 0,10 | 4 | SCM610-0500Z04R-F0010HA-HC614 | 30602340 |
| 8,00  | 8  | 68  | 19 | 0,16 | 4 | SCM610-0800Z04R-F0016HA-HC614 | 30602343 |
| 12,00 | 12 | 93  | 26 | 0,24 | 4 | SCM610-1200Z04R-F0024HA-HC614 | 30602346 |
| 16,00 | 16 | 108 | 32 | 0,32 | 4 | SCM610-1600Z04R-F0032HA-HC614 | 30602347 |
| 20,00 | 20 | 126 | 38 | 0,40 | 4 | SCM610-2000Z04R-F0040HA-HC614 | 30602348 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HB



### Specifiche:

SCM610-0600Z04R-F0012[Forma del codolo]-HC614

### Esempio:

SCM610-0600Z04R-F0012HB-HC614

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

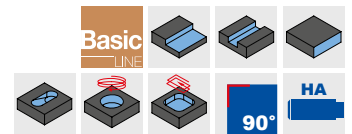
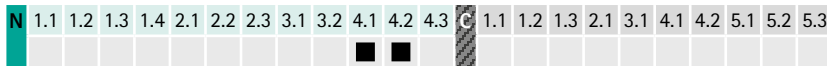
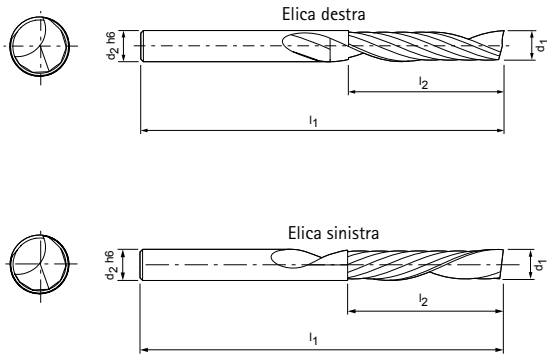
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Mono-Plastic

Fresa a spallamento retto, versione con elica destra/sinistra  
SCM330

**Versione:**

Diametro fresa: 2,00 - 12,00 mm  
 Materiale da taglio: HU211  
 Numero di taglienti: 1  
 Particolarità: ampio vano trucioli per un flusso libero da ostruzioni



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni     |                   |                |                | z | Specifiche*  | Codice       |                |
|----------------|-------------------|----------------|----------------|---|--|--------------|----------------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |   |  | elica destra | elica sinistra |
| 2,00           | 3                 | 38             | 8              | 1 | SCM330-0200Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393650     | 30393681       |
| 3,00           | 3                 | 38             | 10             | 1 | SCM330-0300Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393652     | 30393683       |
| 3,00           | 4                 | 38             | 10             | 1 | SCM330-0300Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393653     | -              |
| 3,00           | 4                 | 50             | 15             | 1 | SCM330-0300Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393654     | 30393685       |
| 3,00           | 6                 | 50             | 10             | 1 | SCM330-0300Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393655     | 30393686       |
| 4,00           | 4                 | 40             | 12             | 1 | SCM330-0400Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393659     | 30393688       |
| 4,00           | 4                 | 60             | 20             | 1 | SCM330-0400Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393660     | -              |
| 4,00           | 4                 | 70             | 30             | 1 | SCM330-0400Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393661     | -              |
| 4,00           | 6                 | 50             | 15             | 1 | SCM330-0400Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393662     | 30393691       |
| 5,00           | 5                 | 50             | 16             | 1 | SCM330-0500Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393665     | 30393695       |
| 5,00           | 5                 | 70             | 30             | 1 | SCM330-0500Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393666     | -              |
| 6,00           | 6                 | 60             | 20             | 1 | SCM330-0600Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393669     | 30393698       |
| 6,00           | 6                 | 70             | 30             | 1 | SCM330-0600Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393670     | 30393699       |
| 6,00           | 6                 | 80             | 38             | 1 | SCM330-0600Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393671     | -              |
| 8,00           | 8                 | 60             | 25             | 1 | SCM330-0800Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393674     | 30393702       |
| 8,00           | 8                 | 80             | 38             | 1 | SCM330-0800Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393675     | 30393703       |
| 10,00          | 10                | 75             | 30             | 1 | SCM330-1000Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393677     | -              |
| 12,00          | 12                | 75             | 30             | 1 | SCM330-1200Z01[comportamento di taglio]-S-HA-HU211 | 30393679     | -              |

Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

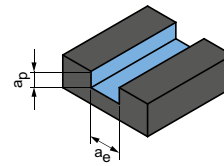
\* Specifiche più comportamento di taglio desiderato.  
 R = destra | L = sinistra

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 0,9           |
| extra-lunga                                  | 0,8           |
| super-lunga                                  | 0,6           |

Fresatura di scanalature



$$a_p = 1xD$$

$$a_e = 1xD$$

OptiMill-Uni-HPC-Plus | SCM720, 740, 760, 770

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento   |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|--|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MOL/Aria   | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |  |         |     |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700  | ✓       | ✓   | ✓                | 175                 | 0,013 | 0,024 | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 |       |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200  | ✓       | ✓   | ✓                | 145                 | 0,012 | 0,023 | 0,032 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,070 | 0,080 |       |
|      | P2.1      | Acciai da nitrazione, da cementazione e da bonifica, legati                       | < 900  | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,013 | 0,024 | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 |       |
|      | P2.2      | Acciai da nitrazione, da cementazione e da bonifica, legati                       | < 1.400  | ✓       | ✓   | ✓                | 110                 | 0,011 | 0,020 | 0,029 | 0,037 | 0,044 | 0,051 | 0,062 | 0,071 |       |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800  | ✓       | ✓   | ✓                | 105                 | 0,012 | 0,023 | 0,034 | 0,043 | 0,051 | 0,059 | 0,072 | 0,082 |       |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000  | ✓       | ✓   | ✓                | 95                  | 0,012 | 0,022 | 0,032 | 0,041 | 0,049 | 0,056 | 0,068 | 0,078 |       |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500  | ✓       | ✓   | ✓                | 85                  | 0,011 | 0,021 | 0,030 | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,065 | 0,074 |       |
|      | P4        | P4.1  | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                    |         | ✓   | ✓                | ✓                   | 70    | 0,008 | 0,016 | 0,023 | 0,030 | 0,035 | 0,041 | 0,050 | 0,057 |
|      | P5        | P5.1  | Acciaio fuso   |         |     | ✓                | ✓                   | 105   | 0,012 | 0,023 | 0,034 | 0,043 | 0,051 | 0,059 | 0,072 | 0,082 |
| P6   | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |  |         | ✓   | ✓                | 70                  | 0,006 | 0,011 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,035 | 0,040 |       |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700  | ✓       | ✓   | ✓                | 50                  | 0,007 | 0,014 | 0,020 | 0,026 | 0,031 | 0,036 | 0,043 | 0,050 |       |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000  |         |     | ✓                | 45                  | 0,006 | 0,012 | 0,017 | 0,021 | 0,026 | 0,029 | 0,036 | 0,041 |       |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico                           | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 50    | 0,008 | 0,015 | 0,022 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,047 | 0,054 |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)        | < 1.000 |     |                  | ✓                   | 50    | 0,006 | 0,012 | 0,017 | 0,022 | 0,027 | 0,031 | 0,037 | 0,043 |
| K    | K1        | K1.1  | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                  | < 300   | ✓   | ✓                | ✓                   | 190   | 0,021 | 0,040 | 0,058 | 0,074 | 0,088 | 0,102 | 0,124 | 0,142 |
|      | K2        | K2.1  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS                                | < 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 175   | 0,018 | 0,034 | 0,049 | 0,063 | 0,075 | 0,086 | 0,106 | 0,121 |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800  | ✓       | ✓   | ✓                | 145                 | 0,015 | 0,028 | 0,040 | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 |       |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800  | ✓       | ✓   | ✓                | 80                  | 0,008 | 0,016 | 0,023 | 0,030 | 0,035 | 0,041 | 0,050 | 0,057 |       |
|      | K3        | K3.1  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM | < 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 125   | 0,015 | 0,028 | 0,040 | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500  | ✓       | ✓   | ✓                | 120                 | 0,013 | 0,024 | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 |       |

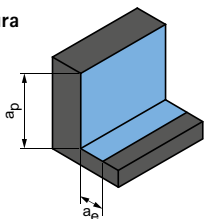
OptiMill-Uni-HPC-Plus | SCM772

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento  |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|---|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MOL/Aria  | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |   |         |     |                  | 1,00                | 3,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |       |
| P    | P1        | P1.1  | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 200   | 0,007 | 0,020 | 0,038 | 0,049 | 0,058 | 0,067 | 0,082 | 0,094 |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200   | ✓       | ✓   | ✓                | 165                 | 0,007 | 0,019 | 0,036 | 0,046 | 0,054 | 0,063 | 0,077 | 0,087 |       |
|      | P2        | P2.1  | Acciai da nitrazione, da cementazione e da bonifica, legati                       | < 900   | ✓   | ✓                | ✓                   | 180   | 0,007 | 0,020 | 0,038 | 0,049 | 0,058 | 0,067 | 0,082 | 0,094 |
|      | P2.2      | Acciai da nitrazione, da cementazione e da bonifica, legati                       | < 1.400   | ✓       | ✓   | ✓                | 125                 | 0,006 | 0,017 | 0,032 | 0,041 | 0,049 | 0,056 | 0,068 | 0,078 |       |
|      | P3        | P3.1  | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800   | ✓   | ✓                | ✓                   | 120   | 0,007 | 0,020 | 0,037 | 0,047 | 0,056 | 0,065 | 0,079 | 0,091 |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000   | ✓       | ✓   | ✓                | 110                 | 0,007 | 0,019 | 0,035 | 0,045 | 0,054 | 0,062 | 0,075 | 0,086 |       |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500   | ✓       | ✓   | ✓                | 100                 | 0,006 | 0,018 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,058 | 0,071 | 0,081 |       |
|      | P4        | P4.1  | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |         | ✓   | ✓                | ✓                   | 80    | 0,005 | 0,014 | 0,025 | 0,033 | 0,039 | 0,045 | 0,055 | 0,062 |
|      | P5        | P5.1  | Acciaio fuso  |         |     | ✓                | ✓                   | 120   | 0,007 | 0,020 | 0,037 | 0,047 | 0,056 | 0,065 | 0,079 | 0,091 |
| P6   | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |   |         | ✓   | ✓                | 80                  | 0,003 | 0,010 | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,038 | 0,044 |       |
| M    | M1        | M1.1  | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 55    | 0,004 | 0,012 | 0,022 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,048 | 0,055 |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000   |         |     | ✓                | 50                  | 0,003 | 0,010 | 0,018 | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,040 | 0,045 |       |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 60    | 0,005 | 0,013 | 0,024 | 0,031 | 0,037 | 0,042 | 0,052 | 0,059 |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000 |     |                  | ✓                   | 55    | 0,004 | 0,010 | 0,019 | 0,024 | 0,029 | 0,034 | 0,041 | 0,047 |
| K    | K1        | K1.1  | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300   | ✓   | ✓                | ✓                   | 215   | 0,012 | 0,034 | 0,064 | 0,081 | 0,097 | 0,112 | 0,137 | 0,156 |
|      | K2        | K2.1  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 200   | 0,010 | 0,029 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,133 |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800   | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,008 | 0,024 | 0,045 | 0,057 | 0,068 | 0,078 | 0,096 | 0,109 |       |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800   | ✓       | ✓   | ✓                | 90                  | 0,005 | 0,014 | 0,025 | 0,033 | 0,039 | 0,045 | 0,055 | 0,062 |       |
|      | K3        | K3.1  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 145   | 0,008 | 0,024 | 0,045 | 0,057 | 0,068 | 0,078 | 0,096 | 0,109 |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500   | ✓       | ✓   | ✓                | 135                 | 0,007 | 0,020 | 0,038 | 0,049 | 0,058 | 0,067 | 0,082 | 0,094 |       |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

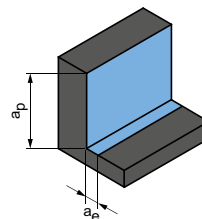
Sgrossatura



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

Finitura



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
|  | 355              | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 525              | 0,034               | 0,065 | 0,093 | 0,119 | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 |
|  | 290              | 0,020               | 0,038 | 0,055 | 0,070 | 0,084 | 0,097 | 0,118 | 0,135 | 430              | 0,032               | 0,060 | 0,087 | 0,111 | 0,133 | 0,153 | 0,187 | 0,213 |
|  | 325              | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 475              | 0,034               | 0,065 | 0,093 | 0,119 | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 |
|  | 225              | 0,018               | 0,034 | 0,049 | 0,063 | 0,075 | 0,086 | 0,105 | 0,120 | 335              | 0,028               | 0,054 | 0,078 | 0,099 | 0,119 | 0,136 | 0,167 | 0,190 |
|  | 210              | 0,021               | 0,040 | 0,057 | 0,073 | 0,087 | 0,100 | 0,122 | 0,140 | 310              | 0,033               | 0,063 | 0,090 | 0,115 | 0,138 | 0,158 | 0,193 | 0,221 |
|  | 195              | 0,020               | 0,038 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,132 | 285              | 0,031               | 0,059 | 0,085 | 0,109 | 0,130 | 0,150 | 0,183 | 0,209 |
|  | 180              | 0,019               | 0,035 | 0,051 | 0,065 | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,125 | 260              | 0,029               | 0,056 | 0,081 | 0,103 | 0,123 | 0,142 | 0,173 | 0,198 |
|  | 145              | 0,014               | 0,027 | 0,039 | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | 215              | 0,023               | 0,043 | 0,062 | 0,079 | 0,095 | 0,109 | 0,133 | 0,152 |
|  | 215              | 0,021               | 0,040 | 0,057 | 0,073 | 0,087 | 0,100 | 0,122 | 0,140 | 320              | 0,033               | 0,063 | 0,090 | 0,115 | 0,138 | 0,158 | 0,193 | 0,221 |
|  | 145              | 0,010               | 0,019 | 0,027 | 0,035 | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | 215              | 0,016               | 0,030 | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,107 |
|  | 95               | 0,012               | 0,024 | 0,034 | 0,044 | 0,053 | 0,060 | 0,074 | 0,084 | 145              | 0,020               | 0,038 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,117 | 0,133 |
|  | 90               | 0,010               | 0,020 | 0,028 | 0,036 | 0,044 | 0,050 | 0,061 | 0,070 | 135              | 0,016               | 0,031 | 0,045 | 0,057 | 0,069 | 0,079 | 0,097 | 0,110 |
|  | 105              | 0,014               | 0,026 | 0,037 | 0,048 | 0,057 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 155              | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,104 | 0,127 | 0,145 |
|  | 95               | 0,011               | 0,020 | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 145              | 0,017               | 0,032 | 0,047 | 0,059 | 0,071 | 0,082 | 0,100 | 0,114 |
|  | 390              | 0,036               | 0,068 | 0,098 | 0,125 | 0,150 | 0,172 | 0,211 | 0,241 | 570              | 0,056               | 0,108 | 0,155 | 0,198 | 0,237 | 0,273 | 0,333 | 0,381 |
|  | 355              | 0,030               | 0,058 | 0,083 | 0,106 | 0,128 | 0,147 | 0,179 | 0,205 | 525              | 0,048               | 0,092 | 0,132 | 0,168 | 0,202 | 0,232 | 0,283 | 0,324 |
|  | 290              | 0,025               | 0,048 | 0,069 | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,147 | 0,169 | 430              | 0,040               | 0,076 | 0,109 | 0,139 | 0,166 | 0,191 | 0,233 | 0,267 |
|  | 160              | 0,014               | 0,027 | 0,039 | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | 240              | 0,023               | 0,043 | 0,062 | 0,079 | 0,095 | 0,109 | 0,133 | 0,152 |
|  | 260              | 0,025               | 0,048 | 0,069 | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,147 | 0,169 | 380              | 0,040               | 0,076 | 0,109 | 0,139 | 0,166 | 0,191 | 0,233 | 0,267 |
|  | 245              | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 355              | 0,034               | 0,065 | 0,093 | 0,119 | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 |

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                  | 1,00                | 3,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                  | 1,00                | 3,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
|  | 355              | 0,012               | 0,035 | 0,065 | 0,083 | 0,099 | 0,114 | 0,139 | 0,159 | 480              | 0,019               | 0,055 | 0,102 | 0,131 | 0,157 | 0,180 | 0,220 | 0,251 |
|  | 290              | 0,011               | 0,032 | 0,060 | 0,077 | 0,092 | 0,106 | 0,130 | 0,148 | 395              | 0,018               | 0,051 | 0,096 | 0,122 | 0,146 | 0,168 | 0,205 | 0,235 |
|  | 325              | 0,012               | 0,035 | 0,065 | 0,083 | 0,099 | 0,114 | 0,139 | 0,159 | 435              | 0,019               | 0,055 | 0,102 | 0,131 | 0,157 | 0,180 | 0,220 | 0,251 |
|  | 225              | 0,010               | 0,029 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,132 | 305              | 0,016               | 0,045 | 0,085 | 0,109 | 0,130 | 0,150 | 0,183 | 0,209 |
|  | 210              | 0,012               | 0,033 | 0,063 | 0,080 | 0,096 | 0,110 | 0,134 | 0,154 | 285              | 0,019               | 0,053 | 0,099 | 0,126 | 0,151 | 0,174 | 0,213 | 0,243 |
|  | 195              | 0,011               | 0,032 | 0,059 | 0,076 | 0,091 | 0,104 | 0,127 | 0,146 | 260              | 0,018               | 0,050 | 0,094 | 0,120 | 0,144 | 0,165 | 0,202 | 0,230 |
|  | 180              | 0,011               | 0,030 | 0,056 | 0,072 | 0,086 | 0,099 | 0,120 | 0,138 | 240              | 0,017               | 0,047 | 0,089 | 0,113 | 0,136 | 0,156 | 0,191 | 0,218 |
|  | 145              | 0,008               | 0,023 | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,106 | 195              | 0,013               | 0,036 | 0,068 | 0,087 | 0,104 | 0,120 | 0,147 | 0,168 |
|  | 215              | 0,012               | 0,033 | 0,063 | 0,080 | 0,096 | 0,110 | 0,134 | 0,154 | 295              | 0,019               | 0,053 | 0,099 | 0,126 | 0,151 | 0,174 | 0,213 | 0,243 |
|  | 145              | 0,006               | 0,016 | 0,030 | 0,039 | 0,046 | 0,053 | 0,065 | 0,074 | 195              | 0,009               | 0,025 | 0,048 | 0,061 | 0,073 | 0,084 | 0,103 | 0,117 |
|  | 110              | 0,007               | 0,020 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,066 | 0,081 | 0,093 | 160              | 0,011               | 0,032 | 0,060 | 0,076 | 0,091 | 0,105 | 0,128 | 0,147 |
|  | 105              | 0,006               | 0,017 | 0,031 | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 | 150              | 0,009               | 0,026 | 0,049 | 0,063 | 0,076 | 0,087 | 0,106 | 0,121 |
|  | 120              | 0,008               | 0,022 | 0,041 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,101 | 180              | 0,012               | 0,035 | 0,065 | 0,083 | 0,099 | 0,114 | 0,139 | 0,159 |
|  | 110              | 0,006               | 0,017 | 0,032 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,070 | 0,079 | 160              | 0,010               | 0,027 | 0,051 | 0,065 | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,126 |
|  | 440              | 0,020               | 0,058 | 0,108 | 0,138 | 0,165 | 0,190 | 0,232 | 0,265 | 650              | 0,032               | 0,091 | 0,171 | 0,218 | 0,261 | 0,300 | 0,366 | 0,419 |
|  | 405              | 0,017               | 0,049 | 0,092 | 0,117 | 0,140 | 0,161 | 0,197 | 0,225 | 595              | 0,027               | 0,077 | 0,145 | 0,185 | 0,222 | 0,255 | 0,311 | 0,356 |
|  | 330              | 0,014               | 0,040 | 0,076 | 0,096 | 0,116 | 0,133 | 0,162 | 0,185 | 485              | 0,022               | 0,064 | 0,119 | 0,153 | 0,183 | 0,210 | 0,256 | 0,293 |
|  | 185              | 0,008               | 0,023 | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,106 | 270              | 0,013               | 0,036 | 0,068 | 0,087 | 0,104 | 0,120 | 0,147 | 0,168 |
|  | 295              | 0,014               | 0,040 | 0,076 | 0,096 | 0,116 | 0,133 | 0,162 | 0,185 | 430              | 0,022               | 0,064 | 0,119 | 0,153 | 0,183 | 0,210 | 0,256 | 0,293 |
|  | 275              | 0,012               | 0,035 | 0,065 | 0,083 | 0,099 | 0,114 | 0,139 | 0,159 | 405              | 0,019               | 0,055 | 0,102 | 0,131 | 0,157 | 0,180 | 0,220 | 0,251 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

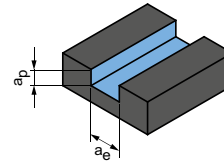
I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| A/B  | 1,0           |
| C  | 0,9           |
| D  | 0,7           |
| E  | 0,6           |

Fresatura di scanalature



$$a_p = 0,6 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

## CPMill-Uni-HPC | CPM100

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                |         |     |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,044 |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                | 130                 | 0,019 | 0,023 | 0,026 | 0,032 | 0,037 | 0,041 |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       | ✓   | ✓                | 145                 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,044 |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     | ✓                | 100                 | 0,017 | 0,020 | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,037 |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 95                  | 0,020 | 0,024 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,043 |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     | ✓                | 85                  | 0,019 | 0,023 | 0,026 | 0,032 | 0,036 | 0,040 |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     | ✓                | 80                  | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,030 | 0,034 | 0,038 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓                | 95                  | 0,020 | 0,024 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,043 |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                | 175                 | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,057 | 0,066 | 0,073 |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,029 | 0,035 | 0,040 | 0,049 | 0,056 | 0,062 |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 130                 | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,040 | 0,046 | 0,051 |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 70                  | 0,014 | 0,016 | 0,019 | 0,023 | 0,026 | 0,029 |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 115                 | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,040 | 0,046 | 0,051 |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 110                 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,044 |

## CPMill-Uni-HPC-Slot | CPM110

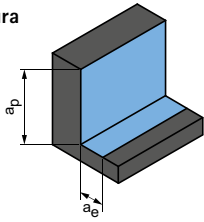
| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                |         |     |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,044 |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                | 130                 | 0,019 | 0,023 | 0,026 | 0,032 | 0,037 | 0,041 |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       | ✓   | ✓                | 145                 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,044 |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     | ✓                | 100                 | 0,017 | 0,020 | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,037 |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 95                  | 0,020 | 0,024 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,043 |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     | ✓                | 85                  | 0,019 | 0,023 | 0,026 | 0,032 | 0,036 | 0,040 |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     | ✓                | 80                  | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,030 | 0,034 | 0,038 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓                | 95                  | 0,020 | 0,024 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,043 |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                | 175                 | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,057 | 0,066 | 0,073 |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,029 | 0,035 | 0,040 | 0,049 | 0,056 | 0,062 |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 130                 | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,040 | 0,046 | 0,051 |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 70                  | 0,014 | 0,016 | 0,019 | 0,023 | 0,026 | 0,029 |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 115                 | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,040 | 0,046 | 0,051 |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 110                 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,044 |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.



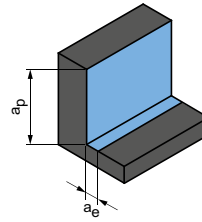
**Sgrossatura**



$$a_p = 0,56 \times D$$

$$a_e = 0,5 \times D$$

**Finitura**



$$a_p = 0,56 \times D$$

$$a_e = 0,1 \times D$$

|            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |
|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |
|            |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00      |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
| <b>285</b> | 0,041            | 0,049               | 0,056 | 0,069 | 0,079 | 0,088 | <b>385</b> | 0,065            | 0,078               | 0,089 | 0,109 | 0,125 | 0,139 |       |
| <b>235</b> | 0,038            | 0,046               | 0,053 | 0,064 | 0,074 | 0,082 | <b>315</b> | 0,061            | 0,072               | 0,083 | 0,102 | 0,116 | 0,130 |       |
| <b>260</b> | 0,041            | 0,049               | 0,056 | 0,069 | 0,079 | 0,088 | <b>350</b> | 0,065            | 0,078               | 0,089 | 0,109 | 0,125 | 0,139 |       |
| <b>180</b> | 0,034            | 0,041               | 0,047 | 0,057 | 0,066 | 0,073 | <b>245</b> | 0,054            | 0,065               | 0,074 | 0,091 | 0,104 | 0,116 |       |
| <b>170</b> | 0,040            | 0,047               | 0,055 | 0,067 | 0,076 | 0,085 | <b>225</b> | 0,063            | 0,075               | 0,086 | 0,105 | 0,120 | 0,134 |       |
| <b>155</b> | 0,038            | 0,045               | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,081 | <b>210</b> | 0,059            | 0,071               | 0,082 | 0,100 | 0,114 | 0,127 |       |
| <b>145</b> | 0,036            | 0,043               | 0,049 | 0,060 | 0,068 | 0,076 | <b>190</b> | 0,056            | 0,067               | 0,077 | 0,094 | 0,108 | 0,121 |       |
| <b>175</b> | 0,040            | 0,047               | 0,055 | 0,067 | 0,076 | 0,085 | <b>235</b> | 0,063            | 0,075               | 0,086 | 0,105 | 0,120 | 0,134 |       |
| <b>355</b> | 0,068            | 0,082               | 0,094 | 0,115 | 0,131 | 0,147 | <b>520</b> | 0,108            | 0,129               | 0,149 | 0,182 | 0,208 | 0,232 |       |
| <b>325</b> | 0,058            | 0,070               | 0,080 | 0,098 | 0,112 | 0,125 | <b>475</b> | 0,092            | 0,110               | 0,126 | 0,154 | 0,177 | 0,197 |       |
| <b>265</b> | 0,048            | 0,057               | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,103 | <b>390</b> | 0,076            | 0,091               | 0,104 | 0,127 | 0,145 | 0,162 |       |
| <b>145</b> | 0,027            | 0,033               | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,059 | <b>215</b> | 0,043            | 0,052               | 0,059 | 0,073 | 0,083 | 0,093 |       |
| <b>235</b> | 0,048            | 0,057               | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,103 | <b>345</b> | 0,076            | 0,091               | 0,104 | 0,127 | 0,145 | 0,162 |       |
| <b>220</b> | 0,041            | 0,049               | 0,056 | 0,069 | 0,079 | 0,088 | <b>325</b> | 0,065            | 0,078               | 0,089 | 0,109 | 0,125 | 0,139 |       |

|            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |
|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |
|            |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00      |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
| <b>285</b> | 0,041            | 0,049               | 0,056 | 0,069 | 0,079 | 0,088 | <b>385</b> | 0,065            | 0,078               | 0,089 | 0,109 | 0,125 | 0,139 |       |
| <b>235</b> | 0,038            | 0,046               | 0,053 | 0,064 | 0,074 | 0,082 | <b>315</b> | 0,061            | 0,072               | 0,083 | 0,102 | 0,116 | 0,130 |       |
| <b>260</b> | 0,041            | 0,049               | 0,056 | 0,069 | 0,079 | 0,088 | <b>350</b> | 0,065            | 0,078               | 0,089 | 0,109 | 0,125 | 0,139 |       |
| <b>180</b> | 0,034            | 0,041               | 0,047 | 0,057 | 0,066 | 0,073 | <b>245</b> | 0,054            | 0,065               | 0,074 | 0,091 | 0,104 | 0,116 |       |
| <b>170</b> | 0,040            | 0,047               | 0,055 | 0,067 | 0,076 | 0,085 | <b>225</b> | 0,063            | 0,075               | 0,086 | 0,105 | 0,120 | 0,134 |       |
| <b>155</b> | 0,038            | 0,045               | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,081 | <b>210</b> | 0,059            | 0,071               | 0,082 | 0,100 | 0,114 | 0,127 |       |
| <b>145</b> | 0,036            | 0,043               | 0,049 | 0,060 | 0,068 | 0,076 | <b>190</b> | 0,056            | 0,067               | 0,077 | 0,094 | 0,108 | 0,121 |       |
| <b>175</b> | 0,040            | 0,047               | 0,055 | 0,067 | 0,076 | 0,085 | <b>235</b> | 0,063            | 0,075               | 0,086 | 0,105 | 0,120 | 0,134 |       |
| <b>355</b> | 0,068            | 0,082               | 0,094 | 0,115 | 0,131 | 0,147 | <b>520</b> | 0,108            | 0,129               | 0,149 | 0,182 | 0,208 | 0,232 |       |
| <b>325</b> | 0,058            | 0,070               | 0,080 | 0,098 | 0,112 | 0,125 | <b>475</b> | 0,092            | 0,110               | 0,126 | 0,154 | 0,177 | 0,197 |       |
| <b>265</b> | 0,048            | 0,057               | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,103 | <b>390</b> | 0,076            | 0,091               | 0,104 | 0,127 | 0,145 | 0,162 |       |
| <b>145</b> | 0,027            | 0,033               | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,059 | <b>215</b> | 0,043            | 0,052               | 0,059 | 0,073 | 0,083 | 0,093 |       |
| <b>235</b> | 0,048            | 0,057               | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,103 | <b>345</b> | 0,076            | 0,091               | 0,104 | 0,127 | 0,145 | 0,162 |       |
| <b>220</b> | 0,041            | 0,049               | 0,056 | 0,069 | 0,079 | 0,088 | <b>325</b> | 0,065            | 0,078               | 0,089 | 0,109 | 0,125 | 0,139 |       |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

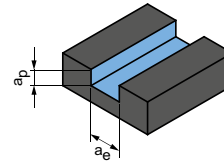
I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 0,9           |
| extra-lunga                                  | 0,8           |
| super-lunga                                  | 0,6           |

Fresatura di scanalature



$$a_p = 1xD$$

$$a_e = 1xD$$

## OptiMill-Uni-HPC-Slot | SCM250

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento   |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|--|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria   | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |  |         |     |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700  | ✓       | ✓   | ✓                | 200                 | 0,013 | 0,024 | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 |       |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200  | ✓       | ✓   | ✓                | 165                 | 0,012 | 0,023 | 0,032 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,070 | 0,080 |       |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900  | ✓       | ✓   | ✓                | 180                 | 0,013 | 0,024 | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 |       |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400  | ✓       | ✓   | ✓                | 125                 | 0,011 | 0,020 | 0,029 | 0,037 | 0,044 | 0,051 | 0,062 | 0,071 |       |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800  | ✓       | ✓   | ✓                | 120                 | 0,012 | 0,023 | 0,034 | 0,043 | 0,051 | 0,059 | 0,072 | 0,082 |       |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000  | ✓       | ✓   | ✓                | 110                 | 0,012 | 0,022 | 0,032 | 0,041 | 0,049 | 0,056 | 0,068 | 0,078 |       |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500  | ✓       | ✓   | ✓                | 100                 | 0,011 | 0,021 | 0,030 | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,065 | 0,074 |       |
|      | P4        | P4.1  | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                    |         | ✓   | ✓                | ✓                   | 80    | 0,008 | 0,016 | 0,023 | 0,030 | 0,035 | 0,041 | 0,050 | 0,057 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |  |         | ✓   | ✓                | 120                 | 0,012 | 0,023 | 0,034 | 0,043 | 0,051 | 0,059 | 0,072 | 0,082 |       |
| P6   | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |  |         | ✓   | ✓                | 80                  | 0,006 | 0,011 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,035 | 0,040 |       |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700  | ✓       | ✓   | ✓                | 55                  | 0,007 | 0,014 | 0,020 | 0,026 | 0,031 | 0,036 | 0,043 | 0,050 |       |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000  |         |     | ✓                | 50                  | 0,006 | 0,012 | 0,017 | 0,021 | 0,026 | 0,029 | 0,036 | 0,041 |       |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico                           | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 60    | 0,008 | 0,015 | 0,022 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,047 | 0,054 |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)        | < 1.000 |     |                  | ✓                   | 55    | 0,006 | 0,012 | 0,017 | 0,022 | 0,027 | 0,031 | 0,037 | 0,043 |
| K    | K1        | K1.1  | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                  | < 300   | ✓   | ✓                | ✓                   | 215   | 0,021 | 0,040 | 0,058 | 0,074 | 0,088 | 0,102 | 0,124 | 0,142 |
|      | K1        | K2.1  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS                                | < 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 200   | 0,018 | 0,034 | 0,049 | 0,063 | 0,075 | 0,086 | 0,106 | 0,121 |
|      | K2        | K2.2  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS                                | ≤ 800   | ✓   | ✓                | ✓                   | 160   | 0,015 | 0,028 | 0,040 | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 |
|      | K2        | K2.3  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS                                | > 800   | ✓   | ✓                | ✓                   | 90    | 0,008 | 0,016 | 0,023 | 0,030 | 0,035 | 0,041 | 0,050 | 0,057 |
|      | K3        | K3.1  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM | < 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 145   | 0,015 | 0,028 | 0,040 | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 |
|      | K3        | K3.2  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM | > 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 135   | 0,013 | 0,024 | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 |

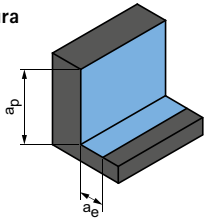
## ECU-Mill-Uni-LV | SCM780,790

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | Raffreddamento  |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|---|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria  | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |   |         |     |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |       |
| P    | P1        | P1.1  | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 170   | 0,022 | 0,031 | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 |
|      | P1        | P1.2  | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200 | ✓   | ✓                | ✓                   | 140   | 0,020 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,051 | 0,063 | 0,072 |
|      | P2        | P2.1  | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900   | ✓   | ✓                | ✓                   | 155   | 0,022 | 0,031 | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 |
|      | P2        | P2.2  | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400 | ✓   | ✓                | ✓                   | 110   | 0,018 | 0,026 | 0,033 | 0,040 | 0,046 | 0,056 | 0,064 |
|      | P3        | P3.1  | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800   | ✓   | ✓                | ✓                   | 100   | 0,021 | 0,030 | 0,039 | 0,046 | 0,053 | 0,065 | 0,074 |
|      | P3        | P3.2  | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000 | ✓   | ✓                | ✓                   | 95    | 0,020 | 0,029 | 0,037 | 0,044 | 0,050 | 0,061 | 0,070 |
|      | P3        | P3.3  | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500 | ✓   | ✓                | ✓                   | 85    | 0,019 | 0,027 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,058 | 0,066 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |   |         | ✓   | ✓                | 105                 | 0,021 | 0,030 | 0,039 | 0,046 | 0,053 | 0,065 | 0,074 |       |
| K    | K1        | K1.1  | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300   | ✓   | ✓                | ✓                   | 185   | 0,036 | 0,052 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,112 | 0,128 |
|      | K1        | K2.1  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 170   | 0,031 | 0,044 | 0,057 | 0,068 | 0,078 | 0,095 | 0,109 |
|      | K2        | K2.2  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800   | ✓   | ✓                | ✓                   | 140   | 0,025 | 0,036 | 0,047 | 0,056 | 0,064 | 0,078 | 0,089 |
|      | K2        | K2.3  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800   | ✓   | ✓                | ✓                   | 75    | 0,014 | 0,021 | 0,027 | 0,032 | 0,037 | 0,045 | 0,051 |
|      | K3        | K3.1  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 120   | 0,025 | 0,036 | 0,047 | 0,056 | 0,064 | 0,078 | 0,089 |
|      | K3        | K3.2  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500   | ✓   | ✓                | ✓                   | 115   | 0,022 | 0,031 | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

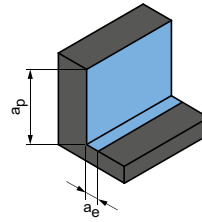
**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
|  | <b>355</b>       | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | <b>480</b>       | 0,034               | 0,065 | 0,093 | 0,119 | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 |
|  | <b>290</b>       | 0,020               | 0,038 | 0,055 | 0,070 | 0,084 | 0,097 | 0,118 | 0,135 | <b>395</b>       | 0,032               | 0,060 | 0,087 | 0,111 | 0,133 | 0,153 | 0,187 | 0,213 |
|  | <b>325</b>       | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | <b>435</b>       | 0,034               | 0,065 | 0,093 | 0,119 | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 |
|  | <b>225</b>       | 0,018               | 0,034 | 0,049 | 0,063 | 0,075 | 0,086 | 0,105 | 0,120 | <b>305</b>       | 0,028               | 0,054 | 0,078 | 0,099 | 0,119 | 0,136 | 0,167 | 0,190 |
|  | <b>210</b>       | 0,021               | 0,040 | 0,057 | 0,073 | 0,087 | 0,100 | 0,122 | 0,140 | <b>285</b>       | 0,033               | 0,063 | 0,090 | 0,115 | 0,138 | 0,158 | 0,193 | 0,221 |
|  | <b>195</b>       | 0,020               | 0,038 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,132 | <b>260</b>       | 0,031               | 0,059 | 0,085 | 0,109 | 0,130 | 0,150 | 0,183 | 0,209 |
|  | <b>180</b>       | 0,019               | 0,035 | 0,051 | 0,065 | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,125 | <b>240</b>       | 0,029               | 0,056 | 0,081 | 0,103 | 0,123 | 0,142 | 0,173 | 0,198 |
|  | <b>145</b>       | 0,014               | 0,027 | 0,039 | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | <b>195</b>       | 0,023               | 0,043 | 0,062 | 0,079 | 0,095 | 0,109 | 0,133 | 0,152 |
|  | <b>215</b>       | 0,021               | 0,040 | 0,057 | 0,073 | 0,087 | 0,100 | 0,122 | 0,140 | <b>295</b>       | 0,033               | 0,063 | 0,090 | 0,115 | 0,138 | 0,158 | 0,193 | 0,221 |
|  | <b>145</b>       | 0,010               | 0,019 | 0,027 | 0,035 | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | <b>195</b>       | 0,016               | 0,030 | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,107 |
|  | <b>110</b>       | 0,012               | 0,024 | 0,034 | 0,044 | 0,053 | 0,060 | 0,074 | 0,084 | <b>160</b>       | 0,020               | 0,038 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,117 | 0,133 |
|  | <b>105</b>       | 0,010               | 0,020 | 0,028 | 0,036 | 0,044 | 0,050 | 0,061 | 0,070 | <b>150</b>       | 0,016               | 0,031 | 0,045 | 0,057 | 0,069 | 0,079 | 0,097 | 0,110 |
|  | <b>120</b>       | 0,014               | 0,026 | 0,037 | 0,048 | 0,057 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | <b>180</b>       | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,104 | 0,127 | 0,145 |
|  | <b>110</b>       | 0,011               | 0,020 | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | <b>160</b>       | 0,017               | 0,032 | 0,047 | 0,059 | 0,071 | 0,082 | 0,100 | 0,114 |
|  | <b>440</b>       | 0,036               | 0,068 | 0,098 | 0,125 | 0,150 | 0,172 | 0,211 | 0,241 | <b>650</b>       | 0,056               | 0,108 | 0,155 | 0,198 | 0,237 | 0,273 | 0,333 | 0,381 |
|  | <b>405</b>       | 0,030               | 0,058 | 0,083 | 0,106 | 0,128 | 0,147 | 0,179 | 0,205 | <b>595</b>       | 0,048               | 0,092 | 0,132 | 0,168 | 0,202 | 0,232 | 0,283 | 0,324 |
|  | <b>330</b>       | 0,025               | 0,048 | 0,069 | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,147 | 0,169 | <b>485</b>       | 0,040               | 0,076 | 0,109 | 0,139 | 0,166 | 0,191 | 0,233 | 0,267 |
|  | <b>185</b>       | 0,014               | 0,027 | 0,039 | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | <b>270</b>       | 0,023               | 0,043 | 0,062 | 0,079 | 0,095 | 0,109 | 0,133 | 0,152 |
|  | <b>295</b>       | 0,025               | 0,048 | 0,069 | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,147 | 0,169 | <b>430</b>       | 0,040               | 0,076 | 0,109 | 0,139 | 0,166 | 0,191 | 0,233 | 0,267 |
|  | <b>275</b>       | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | <b>405</b>       | 0,034               | 0,065 | 0,093 | 0,119 | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 |

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|  |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | <b>305</b>       | 0,043               | 0,062 | 0,080 | 0,096 | 0,110 | 0,134 | 0,153 | <b>410</b>       | 0,069               | 0,099 | 0,126 | 0,151 | 0,174 | 0,212 | 0,242 |
|  | <b>250</b>       | 0,041               | 0,058 | 0,074 | 0,089 | 0,102 | 0,125 | 0,143 | <b>335</b>       | 0,064               | 0,092 | 0,118 | 0,141 | 0,162 | 0,198 | 0,226 |
|  | <b>275</b>       | 0,043               | 0,062 | 0,080 | 0,096 | 0,110 | 0,134 | 0,153 | <b>370</b>       | 0,069               | 0,099 | 0,126 | 0,151 | 0,174 | 0,212 | 0,242 |
|  | <b>195</b>       | 0,036               | 0,052 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,112 | 0,128 | <b>260</b>       | 0,057               | 0,082 | 0,105 | 0,126 | 0,145 | 0,177 | 0,202 |
|  | <b>180</b>       | 0,042               | 0,060 | 0,077 | 0,092 | 0,106 | 0,130 | 0,148 | <b>240</b>       | 0,066               | 0,095 | 0,122 | 0,146 | 0,168 | 0,205 | 0,234 |
|  | <b>165</b>       | 0,040               | 0,057 | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,123 | 0,141 | <b>225</b>       | 0,063               | 0,090 | 0,116 | 0,138 | 0,159 | 0,194 | 0,222 |
|  | <b>150</b>       | 0,038               | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,133 | <b>205</b>       | 0,060               | 0,086 | 0,109 | 0,131 | 0,150 | 0,184 | 0,210 |
|  | <b>185</b>       | 0,042               | 0,060 | 0,077 | 0,092 | 0,106 | 0,130 | 0,148 | <b>250</b>       | 0,066               | 0,095 | 0,122 | 0,146 | 0,168 | 0,205 | 0,234 |
|  | <b>375</b>       | 0,072               | 0,104 | 0,133 | 0,159 | 0,183 | 0,224 | 0,256 | <b>550</b>       | 0,114               | 0,165 | 0,210 | 0,252 | 0,289 | 0,353 | 0,404 |
|  | <b>345</b>       | 0,062               | 0,088 | 0,113 | 0,135 | 0,156 | 0,190 | 0,217 | <b>505</b>       | 0,097               | 0,140 | 0,179 | 0,214 | 0,246 | 0,300 | 0,344 |
|  | <b>280</b>       | 0,051               | 0,073 | 0,093 | 0,111 | 0,128 | 0,156 | 0,179 | <b>415</b>       | 0,080               | 0,115 | 0,147 | 0,176 | 0,203 | 0,247 | 0,283 |
|  | <b>155</b>       | 0,029               | 0,042 | 0,053 | 0,064 | 0,073 | 0,089 | 0,102 | <b>230</b>       | 0,046               | 0,066 | 0,084 | 0,101 | 0,116 | 0,141 | 0,162 |
|  | <b>250</b>       | 0,051               | 0,073 | 0,093 | 0,111 | 0,128 | 0,156 | 0,179 | <b>365</b>       | 0,080               | 0,115 | 0,147 | 0,176 | 0,203 | 0,247 | 0,283 |
|  | <b>235</b>       | 0,043               | 0,062 | 0,080 | 0,096 | 0,110 | 0,134 | 0,153 | <b>345</b>       | 0,069               | 0,099 | 0,126 | 0,151 | 0,174 | 0,212 | 0,242 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

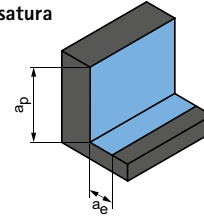
I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 1             |
| extra-lunga                                  | 0,8           |
| super-lunga                                  | -             |

Sgrossatura



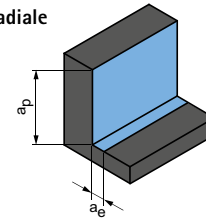
$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

## OptiMill-Uni-HPC-Pocket | SCM800, 810, 840

| GTM* | Materiale                              | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                              | Raffreddamento |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--|---|----------------|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |  |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|      |  |   |                |         |     |                  | 3,80                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |
| P    | P1.1                                   | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓                | 465                 | 0,053 | 0,079 | 0,101 | 0,122 | 0,140 | 0,171 | 0,195 |
|      | P1.2                                   | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                | 380                 | 0,049 | 0,074 | 0,095 | 0,113 | 0,130 | 0,159 | 0,182 |
|      | P2.1                                   | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓                | 425                 | 0,053 | 0,079 | 0,101 | 0,122 | 0,140 | 0,171 | 0,195 |
|      | P2.2                                   | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       | ✓   | ✓                | 295                 | 0,044 | 0,066 | 0,085 | 0,101 | 0,116 | 0,142 | 0,163 |
|      | P3.1                                   | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 275                 | 0,051 | 0,077 | 0,098 | 0,117 | 0,135 | 0,165 | 0,189 |
|      | P3.2                                   | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓                | 255                 | 0,048 | 0,073 | 0,093 | 0,111 | 0,128 | 0,156 | 0,179 |
|      | P3.3                                   | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       | ✓   | ✓                | 235                 | 0,046 | 0,069 | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,148 | 0,169 |
|      | P4.1                                   | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       | ✓   | ✓                | 190                 | 0,035 | 0,053 | 0,068 | 0,081 | 0,093 | 0,114 | 0,130 |
|      | P5.1                                   | Acciaio fuso  |                | ✓       | ✓   | ✓                | 285                 | 0,051 | 0,077 | 0,098 | 0,117 | 0,135 | 0,165 | 0,189 |
| P6.1 | Acciaio fuso, ferritico e martensitico |   | ✓              | ✓       | ✓   | 190              | 0,025               | 0,037 | 0,047 | 0,057 | 0,065 | 0,080 | 0,091 |       |
| M    | M1.1                                   | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       | ✓   | ✓                | 125                 | 0,031 | 0,046 | 0,059 | 0,071 | 0,081 | 0,100 | 0,114 |
|      | M1.2                                   | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓                | 120                 | 0,025 | 0,038 | 0,049 | 0,059 | 0,068 | 0,082 | 0,094 |
|      | M2.1                                   | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          | ✓       | ✓   | ✓                | 140                 | 0,033 | 0,050 | 0,064 | 0,077 | 0,088 | 0,108 | 0,124 |
|      | M3.1                                   | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓                | 125                 | 0,026 | 0,040 | 0,051 | 0,061 | 0,070 | 0,085 | 0,098 |
| K    | K1.1                                   | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                | 510                 | 0,088 | 0,132 | 0,169 | 0,203 | 0,233 | 0,284 | 0,325 |
|      | K2.1                                   | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 465                 | 0,075 | 0,113 | 0,144 | 0,172 | 0,198 | 0,242 | 0,276 |
|      | K2.2                                   | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 380                 | 0,062 | 0,093 | 0,118 | 0,142 | 0,163 | 0,199 | 0,228 |
|      | K2.3                                   | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 210                 | 0,035 | 0,053 | 0,068 | 0,081 | 0,093 | 0,114 | 0,130 |
|      | K3.1                                   | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 340                 | 0,062 | 0,093 | 0,118 | 0,142 | 0,163 | 0,199 | 0,228 |
|      | K3.2                                   | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 315                 | 0,053 | 0,079 | 0,101 | 0,122 | 0,140 | 0,171 | 0,195 |

Taglio radiale



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

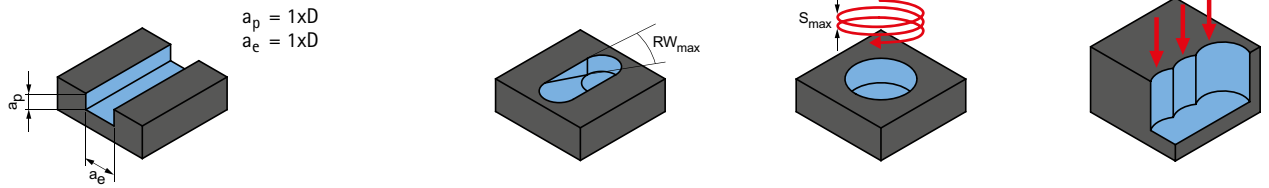
## OptiMill-Alu-HPC-Pocket | SCM850

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento                         |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|--|--|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |  | MQL/Aria                               | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |  |  |         |     |                  | 5,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |       |
| N    | N1        | N1.1   | Alluminio, non legato e legato < 3% Si | ✓       | ✓   | ✓                | 945                 | 0,080 | 0,120 | 0,145 | 0,169 | 0,210 | 0,243 |       |
|      |           | N1.2   | Alluminio, legato ≤ 7% Si              | ✓       | ✓   | ✓                | 625                 | 0,084 | 0,126 | 0,152 | 0,177 | 0,221 | 0,256 |       |
|      |           | N1.3   | Alluminio, legato > 7-12% Si           | ✓       | ✓   | ✓                | 500                 | 0,088 | 0,132 | 0,160 | 0,186 | 0,231 | 0,268 |       |
|      |           | N1.4   | Alluminio, legato > 12% Si             | ✓       | ✓   | ✓                | 360                 | 0,096 | 0,144 | 0,174 | 0,202 | 0,252 | 0,292 |       |
|      | N2        | N2.1   | Rame, non legato e bassolegato         | < 300   | ✓   | ✓                | ✓                   | 360   | 0,064 | 0,096 | 0,116 | 0,135 | 0,168 | 0,195 |
|      |           | N2.2   | Rame, legato                           | > 300   | ✓   | ✓                | ✓                   | 270   | 0,064 | 0,096 | 0,116 | 0,135 | 0,168 | 0,195 |
|      |           | N2.3   | Ottone, bronzo, ghisa rossa            | < 1.200 | ✓   | ✓                | ✓                   | 450   | 0,040 | 0,060 | 0,073 | 0,084 | 0,105 | 0,122 |
|      | N4        | N4.1   | Plastica, thermoplast                  |         | ✓   | ✓                | ✓                   | 125   | 0,040 | 0,060 | 0,073 | 0,084 | 0,105 | 0,122 |
|      |           | N4.2   | Plastica, duroplast                    |         | ✓   | ✓                | ✓                   | 185   | 0,040 | 0,060 | 0,073 | 0,084 | 0,105 | 0,122 |
| N4.3 |           | Plastica, materiali espansi                      |  | ✓       | ✓   | ✓                | 565                 | 0,024 | 0,036 | 0,044 | 0,051 | 0,063 | 0,073 |       |

\* Gruppi di materiale MAPAL

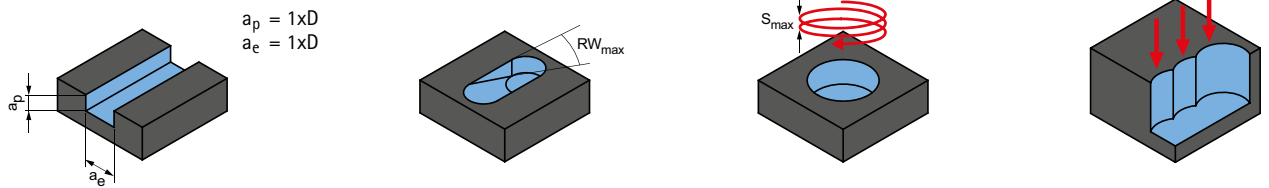
\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a &gt; 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Fresatura di scanalature



| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       | Inclinazione | Interpolazione elicoidale |           | Foratura |               |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------------------------|-----------|----------|---------------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |              | $RW_{max}$                | $S_{max}$ |          | $EW_{max}$    |
|                  | 3,80                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | G = 1,5      |                           |           | G = 1,8  | Fattore $f_z$ |
| 230              | 0,031               | 0,047 | 0,060 | 0,072 | 0,082 | 0,101 | 0,115 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,9           |
| 185              | 0,029               | 0,044 | 0,056 | 0,067 | 0,077 | 0,094 | 0,107 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 205              | 0,031               | 0,047 | 0,060 | 0,072 | 0,082 | 0,101 | 0,115 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 145              | 0,026               | 0,039 | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,7           |
| 135              | 0,030               | 0,045 | 0,058 | 0,069 | 0,080 | 0,097 | 0,111 | 30°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      | 0,8           |
| 125              | 0,029               | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,075 | 0,092 | 0,105 | 30°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      | 0,7           |
| 115              | 0,027               | 0,041 | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,100 | 30°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      | 0,7           |
| 95               | 0,021               | 0,031 | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 | 15°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      |               |
| 140              | 0,030               | 0,045 | 0,058 | 0,069 | 0,080 | 0,097 | 0,111 | 30°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      |               |
| 95               | 0,015               | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,038 | 0,047 | 0,054 | 15°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      |               |
| 60               | 0,018               | 0,027 | 0,035 | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | 15°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      |               |
| 60               | 0,015               | 0,023 | 0,029 | 0,035 | 0,040 | 0,049 | 0,056 | 15°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      |               |
| 70               | 0,020               | 0,030 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,064 | 0,073 | 15°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      |               |
| 60               | 0,016               | 0,023 | 0,030 | 0,036 | 0,041 | 0,050 | 0,058 | 15°          | 0,5xD                     | 18°       | 11°      |               |
| 250              | 0,052               | 0,078 | 0,100 | 0,119 | 0,137 | 0,168 | 0,192 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 230              | 0,044               | 0,066 | 0,085 | 0,102 | 0,117 | 0,143 | 0,163 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 185              | 0,036               | 0,055 | 0,070 | 0,084 | 0,096 | 0,117 | 0,134 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 105              | 0,021               | 0,031 | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 165              | 0,036               | 0,055 | 0,070 | 0,084 | 0,096 | 0,117 | 0,134 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 155              | 0,031               | 0,047 | 0,060 | 0,072 | 0,082 | 0,101 | 0,115 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |

Taglio completo



| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       | Inclinazione | Interpolazione elicoidale |           | Foratura |               |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------------------------|-----------|----------|---------------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |              | $RW_{max}$                | $S_{max}$ |          | $EW_{max}$    |
|                  | 5,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | G = 1,5      |                           |           | G = 1,8  | Fattore $f_z$ |
| 610              | 0,047               | 0,071 | 0,086 | 0,099 | 0,124 | 0,144 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 405              | 0,049               | 0,074 | 0,090 | 0,104 | 0,130 | 0,151 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 325              | 0,052               | 0,078 | 0,094 | 0,109 | 0,136 | 0,158 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 235              | 0,057               | 0,085 | 0,103 | 0,119 | 0,149 | 0,172 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 235              | 0,038               | 0,057 | 0,068 | 0,080 | 0,099 | 0,115 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 175              | 0,038               | 0,057 | 0,068 | 0,080 | 0,099 | 0,115 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 295              | 0,024               | 0,035 | 0,043 | 0,050 | 0,062 | 0,072 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 80               | 0,024               | 0,035 | 0,043 | 0,050 | 0,062 | 0,072 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 120              | 0,024               | 0,035 | 0,043 | 0,050 | 0,062 | 0,072 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |
| 365              | 0,014               | 0,021 | 0,026 | 0,030 | 0,037 | 0,043 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°      | 0,8           |

Terminologia:

$RW_{max}$  = inclinazione massima

$S_{max}$  = pendenza massima dell'elica

G = rapporto tra  $\varnothing$  della tasche circolari durante la penetrazione e  $\varnothing$  dell'utensile

Es.: utensile  $\varnothing$  12 mm con G=1,5 risulta in un  $\varnothing$  delle tasche pari a 18 mm

$EW_{max}$  = angolo di pendenza dell'elica (si ricava da G e  $S_{max}$ )

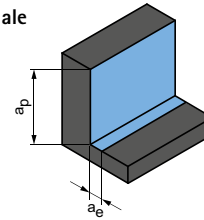
I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

Taglio radiale



$$a_p = 3xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

## OptiMill-Alu-HPC-Pocket | SCM854

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|--|----------------|---------|-----|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |  |                |         |     |                           | 5,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 18,00 | 20,00 |       |
| N1   | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si           | ✓              | ✓       | ✓   | 915                       | 0,061               | 0,091 | 0,110 | 0,126 | 0,141 | 0,154 | 0,166 | 0,176 |       |
|      | N1.2      | Alluminio, legato <= 7% Si                       | ✓              | ✓       | ✓   | 610                       | 0,064               | 0,096 | 0,115 | 0,132 | 0,148 | 0,162 | 0,174 | 0,185 |       |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si                     | ✓              | ✓       | ✓   | 485                       | 0,067               | 0,101 | 0,121 | 0,139 | 0,155 | 0,169 | 0,182 | 0,193 |       |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si                       | ✓              | ✓       | ✓   | 350                       | 0,073               | 0,110 | 0,131 | 0,151 | 0,169 | 0,185 | 0,199 | 0,211 |       |
| N2   | N2.1      | Rame, non legato e bassolegato                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                         | 350                 | 0,049 | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,113 | 0,123 | 0,132 | 0,141 |
|      | N2.2      | Rame, legato                                     | > 300          | ✓       | ✓   | ✓                         | 265                 | 0,049 | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,113 | 0,123 | 0,132 | 0,141 |
|      | N2.3      | Ottone, bronzo, ghisa rossa                      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                         | 440                 | 0,030 | 0,046 | 0,055 | 0,063 | 0,070 | 0,077 | 0,083 | 0,088 |
| N4   | N4.1      | Plastica, thermoplast                            | ✓              | ✓       | ✓   | 120                       | 0,030               | 0,046 | 0,055 | 0,063 | 0,070 | 0,077 | 0,083 | 0,088 |       |
|      | N4.2      | Plastica, duroplast                              | ✓              | ✓       | ✓   | 180                       | 0,030               | 0,046 | 0,055 | 0,063 | 0,070 | 0,077 | 0,083 | 0,088 |       |
|      | N4.3      | Plastica, materiali espansi                      | ✓              | ✓       | ✓   | 315                       | 0,018               | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,042 | 0,046 | 0,050 | 0,053 |       |

## OptiMill-Alu-HPC-Pocket | SCM854

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------|--|----------------|---------|-----|
|      |           |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| N1   | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si           | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.2      | Alluminio, legato <= 7% Si                       | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si                     | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si                       | ✓              | ✓       | ✓   |
| N2   | N2.1      | Rame, non legato e bassolegato                   | < 300          | ✓       | ✓   |
|      | N2.2      | Rame, legato                                     | > 300          | ✓       | ✓   |
|      | N2.3      | Ottone, bronzo, ghisa rossa                      | < 1.200        | ✓       | ✓   |
| N4   | N4.1      | Plastica, thermoplast                            | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N4.2      | Plastica, duroplast                              | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N4.3      | Plastica, materiali espansi                      | ✓              | ✓       | ✓   |

### Esempio di calcolo per 42CrMo4 ø 12 mm:

$$f_z | a_e | h_m \text{ max.} = \frac{D}{100} \cdot \text{Per il valore, vedi tabella}$$

|      |  |   |   |   |     |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--|---|---|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N1.1 | Alluminio, non legato e legato < 3% Si | ✓ | ✓ | ✓ | 915 | 0,061 | 0,091 | 0,110 | 0,126 | 0,141 | 0,154 | 0,166 | 0,176 |
|------|--|---|---|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

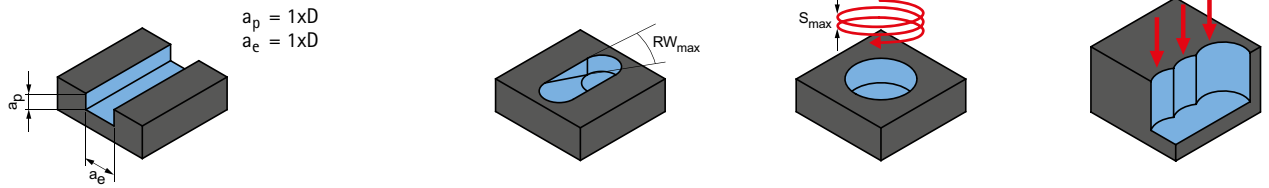
1  $f_z = \frac{12 \text{ mm}}{100} \cdot 1,2 = 0,144 \text{ mm}$

2  $h_m \text{ max.} = \frac{12 \text{ mm}}{100} \cdot 0,84 = 0,101 \text{ mm}$

\* Gruppi di materiale MAPAL

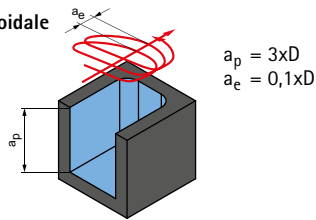
\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Taglio completo

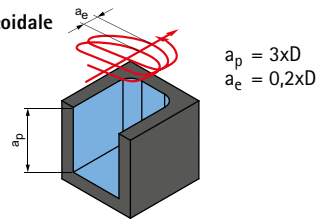


| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | Inclinazione | Interpolazione elicoidale |           |            | Scanalatura del pieno |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------------------------|-----------|------------|-----------------------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |              | $RW_{max}$                | $S_{max}$ | $EW_{max}$ |                       |
|                  | 5,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 18,00 | 20,00 | G = 1,5      |                           |           | G = 1,8    |                       |
| 495              | 0,045               | 0,068 | 0,081 | 0,093 | 0,104 | 0,114 | 0,123 | 0,130 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 330              | 0,047               | 0,071 | 0,085 | 0,098 | 0,109 | 0,120 | 0,129 | 0,137 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 265              | 0,050               | 0,075 | 0,089 | 0,103 | 0,115 | 0,125 | 0,135 | 0,143 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 190              | 0,054               | 0,081 | 0,097 | 0,112 | 0,125 | 0,137 | 0,147 | 0,156 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 190              | 0,036               | 0,054 | 0,065 | 0,075 | 0,083 | 0,091 | 0,098 | 0,104 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 145              | 0,036               | 0,054 | 0,065 | 0,075 | 0,083 | 0,091 | 0,098 | 0,104 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 240              | 0,023               | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,052 | 0,057 | 0,061 | 0,065 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 65               | 0,023               | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,052 | 0,057 | 0,061 | 0,065 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 100              | 0,023               | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,052 | 0,057 | 0,061 | 0,065 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |
| 170              | 0,014               | 0,020 | 0,024 | 0,028 | 0,031 | 0,034 | 0,037 | 0,039 | 45°          | 0,75xD                    | 25°       | 16°        | 0,8                   |

Fresatura trocoidale



Fresatura trocoidale



| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]<br>in % di D | $h_{max}$ [mm]<br>in % di D | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]<br>in % di D | $h_{max}$ [mm]<br>in % di D |
|------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 915              | 0,1 - 1,4               | 0,84                        | 810              | 0,7 - 0,9               | 1,12                        |
| 610              | 0,1 - 1,5               | 0,90                        | 540              | 0,7 - 1,0               | 1,20                        |
| 485              | 1,0 - 1,3               | 0,78                        | 430              | 0,8 - 1,0               | 1,04                        |
| 350              | 1,1 - 1,5               | 0,90                        | 310              | 0,8 - 1,1               | 1,20                        |
| 350              | 0,7 - 1,0               | 0,60                        | 310              | 0,5 - 0,8               | 0,80                        |
| 265              | 0,7 - 1,0               | 0,60                        | 235              | 0,5 - 0,8               | 0,80                        |
| 440              | 0,4 - 0,6               | 0,36                        | 390              | 0,3 - 0,5               | 0,48                        |
| 120              | 0,4 - 0,6               | 0,36                        | 105              | 0,3 - 0,5               | 0,48                        |
| 180              | 0,4 - 0,6               | 0,36                        | 160              | 0,3 - 0,5               | 0,48                        |
| 315              | 0,3 - 0,4               | 0,24                        | 280              | 0,2 - 0,3               | 0,32                        |

Terminologia:

$RW_{max}$  = inclinazione massima

$S_{max}$  = pendenza massima dell'elica

G = rapporto tra  $\varnothing$  della tasche circolari durante la penetrazione e  $\varnothing$  dell'utensile

Es.: utensile  $\varnothing$  12 mm con G=1,5 risulta in un  $\varnothing$  delle tasche pari a 18 mm

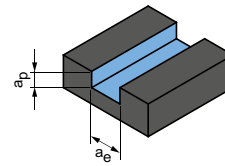
$EW_{max}$  = angolo di pendenza dell'elica (si ricava da G e  $S_{max}$ )

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 0,9           |
| extra-lunga                                  | 0,8           |
| super-lunga                                  | 0,6           |

Fresatura di scanalature - Scanalatura parziale



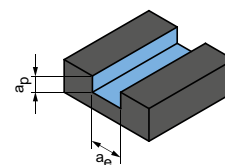
$$a_p = 1xD$$

$$a_e = 0,6xD$$

## OptiMill-Uni-HPC-Silent | SCM570

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento  |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|---|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MOL/Aria  | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |   |         |     |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700   | ✓       | ✓   | ✓                | 235                 | 0,045 | 0,057 | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,110 | 0,123 |       |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200   | ✓       | ✓   | ✓                | 190                 | 0,042 | 0,053 | 0,064 | 0,074 | 0,090 | 0,103 | 0,115 |       |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900   | ✓       | ✓   | ✓                | 210                 | 0,045 | 0,057 | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,110 | 0,123 |       |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400   | ✓       | ✓   | ✓                | 150                 | 0,037 | 0,048 | 0,057 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,102 |       |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800   | ✓       | ✓   | ✓                | 135                 | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,106 | 0,119 |       |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000   | ✓       | ✓   | ✓                | 125                 | 0,041 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,101 | 0,113 |       |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500   | ✓       | ✓   | ✓                | 115                 | 0,039 | 0,050 | 0,059 | 0,068 | 0,083 | 0,095 | 0,106 |       |
|      | P4        | P4.1  | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici             |         | ✓   | ✓                | ✓                   | 95    | 0,030 | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,064 | 0,073 | 0,082 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |   |         | ✓   | ✓                | 140                 | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,106 | 0,119 |       |
| P6   | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |   |         | ✓   | ✓                | 95                  | 0,021 | 0,027 | 0,032 | 0,037 | 0,045 | 0,051 | 0,057 |       |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700   | ✓       | ✓   | ✓                | 65                  | 0,026 | 0,033 | 0,040 | 0,046 | 0,056 | 0,064 | 0,072 |       |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000   |         |     | ✓                | 60                  | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,059 |       |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico                    | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 70    | 0,028 | 0,036 | 0,043 | 0,050 | 0,061 | 0,070 | 0,078 |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex) | < 1.000 |     |                  | ✓                   | 65    | 0,022 | 0,029 | 0,034 | 0,039 | 0,048 | 0,055 | 0,061 |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300   | ✓       | ✓   | ✓                | 250                 | 0,075 | 0,095 | 0,114 | 0,131 | 0,160 | 0,183 | 0,205 |       |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500   | ✓       | ✓   | ✓                | 230                 | 0,063 | 0,081 | 0,097 | 0,112 | 0,136 | 0,156 | 0,174 |       |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800   | ✓       | ✓   | ✓                | 190                 | 0,052 | 0,067 | 0,080 | 0,092 | 0,112 | 0,128 | 0,143 |       |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800   | ✓       | ✓   | ✓                | 105                 | 0,030 | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,064 | 0,073 | 0,082 |       |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500   | ✓       | ✓   | ✓                | 170                 | 0,052 | 0,067 | 0,080 | 0,092 | 0,112 | 0,128 | 0,143 |       |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500   | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,045 | 0,057 | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,110 | 0,123 |       |

Fresatura di scanalature



$$a_p = 1xD$$

$$a_e = 1xD$$

## OptiMill-Inox-HPC | SCM108

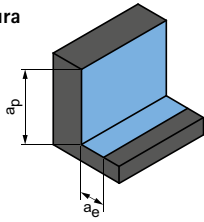
| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | Raffreddamento  |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|---|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MOL/Aria  | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |   |         |     |                  | 3,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |       |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici                        | < 700   | ✓       | ✓   | ✓                | 70                  | 0,011 | 0,013 | 0,019 | 0,025 | 0,030 | 0,035 | 0,044 | 0,051 |       |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)     | < 1.000   |         |     | ✓                | 65                  | 0,009 | 0,011 | 0,016 | 0,020 | 0,025 | 0,029 | 0,036 | 0,042 |       |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico                    | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 75    | 0,011 | 0,015 | 0,021 | 0,027 | 0,032 | 0,038 | 0,047 | 0,055 |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex) | < 1.000 |     |                  | ✓                   | 70    | 0,009 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,026 | 0,030 | 0,037 | 0,043 |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.



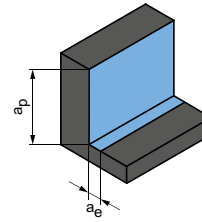
**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**

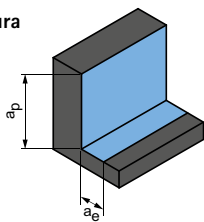


$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |  |  |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |  |  |
|                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 | 6,00       |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |  |  |
| <b>355</b>       | 0,059               | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 0,161 | <b>480</b> | 0,093            | 0,119               | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 | 0,255 |  |  |
| <b>290</b>       | 0,055               | 0,070 | 0,084 | 0,097 | 0,118 | 0,135 | 0,151 | <b>395</b> | 0,087            | 0,111               | 0,133 | 0,153 | 0,187 | 0,213 | 0,238 |  |  |
| <b>325</b>       | 0,059               | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 0,161 | <b>435</b> | 0,093            | 0,119               | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 | 0,255 |  |  |
| <b>225</b>       | 0,049               | 0,063 | 0,075 | 0,086 | 0,105 | 0,120 | 0,134 | <b>305</b> | 0,078            | 0,099               | 0,119 | 0,136 | 0,167 | 0,190 | 0,212 |  |  |
| <b>210</b>       | 0,057               | 0,073 | 0,087 | 0,100 | 0,122 | 0,140 | 0,156 | <b>285</b> | 0,090            | 0,115               | 0,138 | 0,158 | 0,193 | 0,221 | 0,246 |  |  |
| <b>195</b>       | 0,054               | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,132 | 0,148 | <b>260</b> | 0,085            | 0,109               | 0,130 | 0,150 | 0,183 | 0,209 | 0,234 |  |  |
| <b>180</b>       | 0,051               | 0,065 | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,125 | 0,140 | <b>240</b> | 0,081            | 0,103               | 0,123 | 0,142 | 0,173 | 0,198 | 0,221 |  |  |
| <b>145</b>       | 0,039               | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | 0,108 | <b>195</b> | 0,062            | 0,079               | 0,095 | 0,109 | 0,133 | 0,152 | 0,170 |  |  |
| <b>215</b>       | 0,057               | 0,073 | 0,087 | 0,100 | 0,122 | 0,140 | 0,156 | <b>295</b> | 0,090            | 0,115               | 0,138 | 0,158 | 0,193 | 0,221 | 0,246 |  |  |
| <b>145</b>       | 0,027               | 0,035 | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | 0,075 | <b>195</b> | 0,043            | 0,055               | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,107 | 0,119 |  |  |
| <b>110</b>       | 0,034               | 0,044 | 0,053 | 0,060 | 0,074 | 0,084 | 0,094 | <b>160</b> | 0,054            | 0,069               | 0,083 | 0,095 | 0,117 | 0,133 | 0,149 |  |  |
| <b>105</b>       | 0,028               | 0,036 | 0,044 | 0,050 | 0,061 | 0,070 | 0,078 | <b>150</b> | 0,045            | 0,057               | 0,069 | 0,079 | 0,097 | 0,110 | 0,123 |  |  |
| <b>120</b>       | 0,037               | 0,048 | 0,057 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,102 | <b>180</b> | 0,059            | 0,075               | 0,090 | 0,104 | 0,127 | 0,145 | 0,161 |  |  |
| <b>110</b>       | 0,029               | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,081 | <b>160</b> | 0,047            | 0,059               | 0,071 | 0,082 | 0,100 | 0,114 | 0,127 |  |  |
| <b>440</b>       | 0,098               | 0,125 | 0,150 | 0,172 | 0,211 | 0,241 | 0,269 | <b>650</b> | 0,155            | 0,198               | 0,237 | 0,273 | 0,333 | 0,381 | 0,425 |  |  |
| <b>405</b>       | 0,083               | 0,106 | 0,128 | 0,147 | 0,179 | 0,205 | 0,228 | <b>595</b> | 0,132            | 0,168               | 0,202 | 0,232 | 0,283 | 0,324 | 0,361 |  |  |
| <b>330</b>       | 0,069               | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,147 | 0,169 | 0,188 | <b>485</b> | 0,109            | 0,139               | 0,166 | 0,191 | 0,233 | 0,267 | 0,297 |  |  |
| <b>185</b>       | 0,039               | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | 0,108 | <b>270</b> | 0,062            | 0,079               | 0,095 | 0,109 | 0,133 | 0,152 | 0,170 |  |  |
| <b>295</b>       | 0,069               | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,147 | 0,169 | 0,188 | <b>430</b> | 0,109            | 0,139               | 0,166 | 0,191 | 0,233 | 0,267 | 0,297 |  |  |
| <b>275</b>       | 0,059               | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 0,161 | <b>405</b> | 0,093            | 0,119               | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 | 0,255 |  |  |

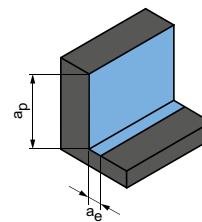
**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|                  | 3,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                  | 3,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| <b>110</b>       | 0,018               | 0,023 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,059 | 0,074 | 0,086 | <b>160</b>       | 0,028               | 0,036 | 0,051 | 0,066 | 0,080 | 0,093 | 0,117 | 0,135 |
| <b>105</b>       | 0,015               | 0,019 | 0,027 | 0,035 | 0,042 | 0,049 | 0,061 | 0,071 | <b>150</b>       | 0,023               | 0,030 | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,077 | 0,097 | 0,112 |
| <b>120</b>       | 0,019               | 0,025 | 0,035 | 0,045 | 0,055 | 0,064 | 0,080 | 0,093 | <b>180</b>       | 0,031               | 0,039 | 0,056 | 0,072 | 0,087 | 0,101 | 0,127 | 0,147 |
| <b>110</b>       | 0,015               | 0,020 | 0,028 | 0,036 | 0,043 | 0,051 | 0,063 | 0,073 | <b>160</b>       | 0,024               | 0,031 | 0,044 | 0,057 | 0,069 | 0,080 | 0,100 | 0,116 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

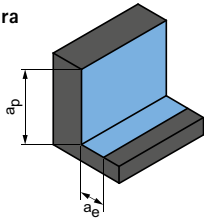
## OptiMill-Hardened | SCM102, 103

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento                |         |     |   |  |
|------|-----------|---|-------------------------------|---------|-----|---|--|
|      |           |   | MQL/Aria                      | A secco | KSS |   |  |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700                         | ✓       | ✓   | ✓ |  |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200                       | ✓       | ✓   | ✓ |  |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900                         | ✓       | ✓   | ✓ |  |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400                       | ✓       | ✓   | ✓ |  |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800                         | ✓       | ✓   | ✓ |  |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000                       | ✓       | ✓   | ✓ |  |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500                       | ✓       | ✓   | ✓ |  |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                               | ✓       |     | ✓ |  |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                               | ✓       |     | ✓ |  |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                               | ✓       |     | ✓ |  |
|      | H         | H1.1  | Acciaio temprato/acciaio fuso | < 44    | ✓   | ✓ |  |
|      |           | H1.2  | Acciaio temprato/acciaio fuso | < 55    | ✓   | ✓ |  |
| H2.1 |           | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60                          | ✓       |     |   |  |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Sgrossatura



Pagina seguente:  
**Finitura**

|  | $a_p$<br>[mm]<br>in % di D | $a_e$<br>[mm]<br>in % di D | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|--|----------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                            |                            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                            |                            |                  | 4,00                | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
|  | 50                         | 8                          | <b>180 - 200</b> | 0,032               | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,075 | 0,095 | 0,110 | 0,140 |
|  | 50                         | 8                          | <b>160 - 180</b> | 0,030               | 0,038 | 0,046 | 0,052 | 0,071 | 0,090 | 0,105 | 0,133 |
|  | 50                         | 8                          | <b>170 - 190</b> | 0,032               | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,075 | 0,095 | 0,110 | 0,140 |
|  | 50                         | 8                          | <b>150 - 170</b> | 0,030               | 0,038 | 0,046 | 0,052 | 0,071 | 0,090 | 0,105 | 0,133 |
|  | 50                         | 8                          | <b>170 - 190</b> | 0,032               | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,075 | 0,095 | 0,110 | 0,140 |
|  | 50                         | 7                          | <b>150 - 170</b> | 0,030               | 0,038 | 0,046 | 0,052 | 0,071 | 0,090 | 0,105 | 0,133 |
|  | 50                         | 7                          | <b>130 - 150</b> | 0,027               | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,064 | 0,081 | 0,094 | 0,119 |
|  | 50                         | 7                          | <b>130 - 150</b> | 0,027               | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,064 | 0,081 | 0,094 | 0,119 |
|  | 50                         | 7                          | <b>130 - 150</b> | 0,027               | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,064 | 0,081 | 0,094 | 0,119 |
|  | 50                         | 8                          | <b>140 - 160</b> | 0,029               | 0,036 | 0,043 | 0,050 | 0,068 | 0,086 | 0,099 | 0,126 |
|  | 50                         | 2                          | <b>100 - 125</b> | 0,027               | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,064 | 0,081 | 0,094 | 0,119 |
|  | 50                         | 1,5                        | <b>80 - 100</b>  | 0,022               | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,053 | 0,067 | 0,077 | 0,098 |
|  | 50                         | 1,2                        | <b>60 - 80</b>   | 0,019               | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,045 | 0,057 | 0,066 | 0,084 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

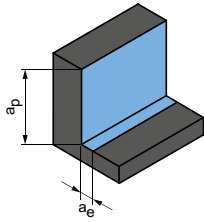
## OptiMill-Hardened | SCM102, 103

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                | ✓       |     | ✓ |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          |         |     | ✓ |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     | ✓ |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |     | ✓ |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44           | ✓       | ✓   |   |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55           | ✓       | ✓   |   |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60           | ✓       |     |   |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Finitura



|  | a <sub>p</sub><br>[mm]<br>in % di D | a <sub>e</sub><br>[mm]<br>in % di D | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                                     |                                     |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                                     |                                     |                           | 4,00                | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>200 - 220</b>          | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>180 - 200</b>          | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>180 - 200</b>          | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>160 - 180</b>          | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>180 - 200</b>          | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>160 - 180</b>          | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>140 - 160</b>          | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>140 - 160</b>          | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 |
|  | 100                                 | 2                                   | <b>140 - 160</b>          | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 |
|  | 100                                 | 1,5                                 | <b>110 - 130</b>          | 0,023               | 0,027 | 0,036 | 0,045 | 0,059 | 0,068 | 0,081 | 0,095 |
|  | 100                                 | 1,5                                 | <b>90 - 110</b>           | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 |
|  | 100                                 | 1,5                                 | <b>110 - 130</b>          | 0,023               | 0,027 | 0,036 | 0,045 | 0,059 | 0,068 | 0,081 | 0,095 |
|  | 100                                 | 1,5                                 | <b>90 - 130</b>           | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 |
|  | 100                                 | 2,5                                 | <b>200 - 220</b>          | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 |
|  | 100                                 | 2,5                                 | <b>180 - 200</b>          | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 |
|  | 100                                 | 2,5                                 | <b>180 - 200</b>          | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 |
|  | 100                                 | 2,5                                 | <b>170 - 190</b>          | 0,023               | 0,027 | 0,036 | 0,045 | 0,059 | 0,068 | 0,081 | 0,095 |
|  | 100                                 | 2,5                                 | <b>200 - 220</b>          | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 |
|  | 100                                 | 2,5                                 | <b>180 - 200</b>          | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 |
|  | 100                                 | 1,5                                 | <b>110 - 130</b>          | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 |
|  | 100                                 | 1,2                                 | <b>90 - 115</b>           | 0,018               | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,046 | 0,053 | 0,063 | 0,074 |
|  | 100                                 | 0,8                                 | <b>70 - 90</b>            | 0,015               | 0,018 | 0,024 | 0,030 | 0,039 | 0,045 | 0,054 | 0,063 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

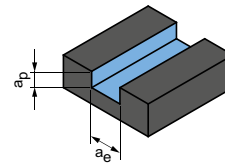
I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 0,9           |
| extra-lunga                                  | 0,8           |
| super-lunga                                  | 0,6           |

Fresatura di scanalature



$$a_p = 1 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

## OptiMill-Alu-HPC | SCM270

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | Raffreddamento |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                |         |     |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |
| N    | N1        | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si             | ✓              | ✓       | ✓   | 765              | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,104 | 0,127 | 0,145 |       |
|      |           | N1.2 Alluminio, legato <= 7% Si                         | ✓              | ✓       | ✓   | 510              | 0,023               | 0,043 | 0,062 | 0,079 | 0,095 | 0,109 | 0,133 | 0,152 |       |
|      |           | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si                       | ✓              | ✓       | ✓   | 405              | 0,024               | 0,045 | 0,065 | 0,083 | 0,099 | 0,114 | 0,139 | 0,159 |       |
|      |           | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si                         | ✓              | ✓       | ✓   | 295              | 0,026               | 0,049 | 0,071 | 0,090 | 0,108 | 0,124 | 0,152 | 0,174 |       |
|      | N2        | N2.1 Rame, non legato e bassolegato                     | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                | 295                 | 0,017 | 0,033 | 0,047 | 0,060 | 0,072 | 0,083 | 0,101 | 0,116 |
|      |           | N2.2 Rame, legato                                       | > 300          | ✓       | ✓   | ✓                | 220                 | 0,017 | 0,033 | 0,047 | 0,060 | 0,072 | 0,083 | 0,101 | 0,116 |
|      |           | N2.3 Ottone, bronzo, ghisa rossa                        | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                | 365                 | 0,011 | 0,020 | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 |
|      | N4        | N4.1 Plastica, thermoplast                              |                | ✓       | ✓   | ✓                | 100                 | 0,011 | 0,020 | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 |
|      |           | N4.2 Plastica, duroplast                                |                | ✓       | ✓   | ✓                | 150                 | 0,011 | 0,020 | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 |
|      |           | N4.3 Plastica, materiali espansi                        |                | ✓       | ✓   |                  | 265                 | 0,006 | 0,012 | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,038 | 0,043 |

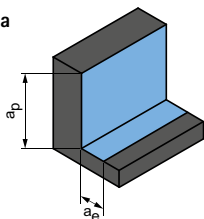
## OptiMill-Mono-Alu | SCM281

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | Raffreddamento |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                |         |     |                  | 2,00                | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 12,00 |       |
| N    | N1        | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si             | ✓              | ✓       | ✓   | 765              | 0,043               | 0,063 | 0,082 | 0,100 | 0,118 | 0,151 | 0,207 |       |
|      |           | N1.2 Alluminio, legato <= 7% Si                         | ✓              | ✓       | ✓   | 510              | 0,045               | 0,066 | 0,086 | 0,105 | 0,124 | 0,158 | 0,218 |       |
|      |           | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si                       | ✓              | ✓       | ✓   | 405              | 0,047               | 0,069 | 0,090 | 0,110 | 0,130 | 0,166 | 0,228 |       |
|      |           | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si                         | ✓              | ✓       | ✓   | 295              | 0,051               | 0,075 | 0,098 | 0,120 | 0,141 | 0,181 | 0,249 |       |
|      | N2        | N2.1 Rame, non legato e bassolegato                     | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                | 295                 | 0,034 | 0,050 | 0,066 | 0,080 | 0,094 | 0,120 | 0,166 |
|      |           | N2.2 Rame, legato                                       | > 300          | ✓       | ✓   | ✓                | 220                 | 0,034 | 0,050 | 0,066 | 0,080 | 0,094 | 0,120 | 0,166 |
|      |           | N2.3 Ottone, bronzo, ghisa rossa                        | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                | 365                 | 0,021 | 0,031 | 0,041 | 0,050 | 0,059 | 0,075 | 0,104 |
|      | N4        | N4.1 Plastica, thermoplast                              |                | ✓       | ✓   | ✓                | 100                 | 0,021 | 0,031 | 0,041 | 0,050 | 0,059 | 0,075 | 0,104 |
|      |           | N4.2 Plastica, duroplast                                |                | ✓       | ✓   | ✓                | 150                 | 0,021 | 0,031 | 0,041 | 0,050 | 0,059 | 0,075 | 0,104 |
|      |           | N4.3 Plastica, materiali espansi                        |                | ✓       | ✓   |                  | 265                 | 0,013 | 0,019 | 0,025 | 0,030 | 0,035 | 0,045 | 0,062 |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a &gt; 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

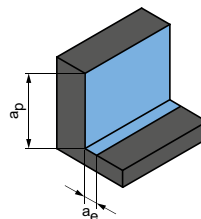
**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| <b>1.180</b>     | 0,030               | 0,057 | 0,082 | 0,105 | 0,126 | 0,145 | 0,177 | 0,202 | <b>1.410</b>     | 0,042               | 0,080 | 0,115 | 0,147 | 0,176 | 0,202 | 0,246 | 0,282 |
| <b>785</b>       | 0,032               | 0,060 | 0,087 | 0,111 | 0,132 | 0,152 | 0,186 | 0,213 | <b>940</b>       | 0,044               | 0,084 | 0,120 | 0,154 | 0,184 | 0,212 | 0,259 | 0,296 |
| <b>625</b>       | 0,033               | 0,063 | 0,091 | 0,116 | 0,139 | 0,159 | 0,195 | 0,223 | <b>750</b>       | 0,046               | 0,088 | 0,126 | 0,161 | 0,193 | 0,222 | 0,271 | 0,310 |
| <b>450</b>       | 0,036               | 0,069 | 0,099 | 0,126 | 0,151 | 0,174 | 0,212 | 0,243 | <b>540</b>       | 0,050               | 0,096 | 0,138 | 0,176 | 0,211 | 0,242 | 0,296 | 0,338 |
| <b>450</b>       | 0,024               | 0,046 | 0,066 | 0,084 | 0,101 | 0,116 | 0,142 | 0,162 | <b>540</b>       | 0,033               | 0,064 | 0,092 | 0,117 | 0,140 | 0,161 | 0,197 | 0,225 |
| <b>340</b>       | 0,024               | 0,046 | 0,066 | 0,084 | 0,101 | 0,116 | 0,142 | 0,162 | <b>405</b>       | 0,033               | 0,064 | 0,092 | 0,117 | 0,140 | 0,161 | 0,197 | 0,225 |
| <b>565</b>       | 0,015               | 0,029 | 0,041 | 0,053 | 0,063 | 0,072 | 0,089 | 0,101 | <b>675</b>       | 0,021               | 0,040 | 0,057 | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,123 | 0,141 |
| <b>155</b>       | 0,015               | 0,029 | 0,041 | 0,053 | 0,063 | 0,072 | 0,089 | 0,101 | <b>185</b>       | 0,021               | 0,040 | 0,057 | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,123 | 0,141 |
| <b>230</b>       | 0,015               | 0,029 | 0,041 | 0,053 | 0,063 | 0,072 | 0,089 | 0,101 | <b>275</b>       | 0,021               | 0,040 | 0,057 | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,123 | 0,141 |
| <b>405</b>       | 0,009               | 0,017 | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,043 | 0,053 | 0,061 | <b>485</b>       | 0,013               | 0,024 | 0,034 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,074 | 0,085 |

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|                  | 2,00                | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 12,00 |                  | 2,00                | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 12,00 |
| <b>1.180</b>     | 0,060               | 0,088 | 0,115 | 0,140 | 0,165 | 0,211 | 0,290 | <b>1.410</b>     | 0,084               | 0,122 | 0,160 | 0,195 | 0,229 | 0,293 | 0,403 |
| <b>785</b>       | 0,063               | 0,092 | 0,120 | 0,147 | 0,173 | 0,221 | 0,304 | <b>940</b>       | 0,088               | 0,129 | 0,168 | 0,205 | 0,241 | 0,308 | 0,424 |
| <b>625</b>       | 0,066               | 0,097 | 0,126 | 0,154 | 0,181 | 0,232 | 0,319 | <b>750</b>       | 0,092               | 0,135 | 0,176 | 0,215 | 0,252 | 0,322 | 0,444 |
| <b>450</b>       | 0,072               | 0,106 | 0,138 | 0,168 | 0,198 | 0,253 | 0,348 | <b>540</b>       | 0,100               | 0,147 | 0,192 | 0,234 | 0,275 | 0,352 | 0,484 |
| <b>450</b>       | 0,048               | 0,070 | 0,092 | 0,112 | 0,132 | 0,168 | 0,232 | <b>540</b>       | 0,067               | 0,098 | 0,128 | 0,156 | 0,184 | 0,234 | 0,323 |
| <b>340</b>       | 0,048               | 0,070 | 0,092 | 0,112 | 0,132 | 0,168 | 0,232 | <b>405</b>       | 0,067               | 0,098 | 0,128 | 0,156 | 0,184 | 0,234 | 0,323 |
| <b>565</b>       | 0,030               | 0,044 | 0,057 | 0,070 | 0,082 | 0,105 | 0,145 | <b>675</b>       | 0,042               | 0,061 | 0,080 | 0,098 | 0,115 | 0,147 | 0,202 |
| <b>155</b>       | 0,030               | 0,044 | 0,057 | 0,070 | 0,082 | 0,105 | 0,145 | <b>185</b>       | 0,042               | 0,061 | 0,080 | 0,098 | 0,115 | 0,147 | 0,202 |
| <b>230</b>       | 0,030               | 0,044 | 0,057 | 0,070 | 0,082 | 0,105 | 0,145 | <b>275</b>       | 0,042               | 0,061 | 0,080 | 0,098 | 0,115 | 0,147 | 0,202 |
| <b>405</b>       | 0,018               | 0,026 | 0,034 | 0,042 | 0,049 | 0,063 | 0,087 | <b>485</b>       | 0,025               | 0,037 | 0,048 | 0,059 | 0,069 | 0,088 | 0,121 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 0,9           |

## OptiMill-SPM | SCM681, 691

| GTM* | Materiale                                   | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento |         |     |
|------|---|--|----------------|---------|-----|
|      |   |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| N N1 | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.2 Alluminio, legato <= 7% Si             |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si           |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si             |  | ✓              | ✓       | ✓   |

## OptiMill-Diamond-SPM | SHM101, 110, 111

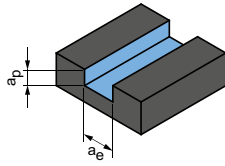
| GTM* | Materiale                                   | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento |         |     |
|------|---|--|----------------|---------|-----|
|      |   |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| N N1 | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.2 Alluminio, legato <= 7% Si             |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si           |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si             |  | ✓              | ✓       | ✓   |

## OptiMill-Diamond-SPM, versione HSK | SHM121

| GTM* | Materiale                                   | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento |         |     |
|------|---|--|----------------|---------|-----|
|      |   |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| N N1 | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.2 Alluminio, legato <= 7% Si             |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si           |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si             |  | ✓              | ✓       | ✓   |



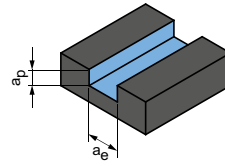
Fresatura di scanalature



$$a_p = 0,5 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

Fresatura di scanalature



$$a_p = 0,3 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 | 32,00 |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 | 32,00 |
| <b>1.990</b>     | 0,111               | 0,142 | 0,170 | 0,196 | 0,239 | 0,273 | 0,305 | 0,332 | <b>1.990</b>     | 0,128               | 0,164 | 0,196 | 0,225 | 0,275 | 0,315 | 0,351 | 0,383 |
| <b>1.320</b>     | 0,117               | 0,149 | 0,179 | 0,206 | 0,251 | 0,287 | 0,320 | 0,349 | <b>1.320</b>     | 0,135               | 0,172 | 0,206 | 0,237 | 0,289 | 0,331 | 0,369 | 0,402 |
| <b>1.055</b>     | 0,122               | 0,156 | 0,187 | 0,215 | 0,263 | 0,301 | 0,336 | 0,366 | <b>1.055</b>     | 0,141               | 0,180 | 0,216 | 0,248 | 0,303 | 0,346 | 0,387 | 0,421 |
| <b>760</b>       | 0,134               | 0,171 | 0,204 | 0,235 | 0,287 | 0,328 | 0,366 | 0,399 | <b>760</b>       | 0,154               | 0,197 | 0,235 | 0,271 | 0,331 | 0,378 | 0,422 | 0,459 |

| Diametro fresa [mm] |             |                  |             |                  |             |                   |             | Diametro fresa [mm] |             |                  |             |                  |             |                   |             |
|---------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|
| 6,00 - 8,00         |             | 10,00 - 12,00    |             | 16,00 - 20,00    |             | 25,00 - 32,00     |             | 6,00 - 8,00         |             | 10,00 - 12,00    |             | 16,00 - 20,00    |             | 25,00 - 32,00     |             |
| $v_c$<br>[m/min]    | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min]  | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min]    | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min]  | $f_z$ [mm]  |
| <b>max. 300</b>     | 0,10 - 0,12 | <b>max. 600</b>  | 0,12 - 0,20 | <b>max. 900</b>  | 0,20 - 0,30 | <b>max. 1.500</b> | 0,20 - 0,30 | <b>max. 300</b>     | 0,12 - 0,15 | <b>max. 600</b>  | 0,15 - 0,25 | <b>max. 900</b>  | 0,25 - 0,33 | <b>max. 1.500</b> | 0,25 - 0,33 |
| <b>max. 300</b>     | 0,10 - 0,12 | <b>max. 600</b>  | 0,12 - 0,20 | <b>max. 900</b>  | 0,20 - 0,30 | <b>max. 1.500</b> | 0,20 - 0,30 | <b>max. 300</b>     | 0,12 - 0,15 | <b>max. 600</b>  | 0,15 - 0,25 | <b>max. 900</b>  | 0,25 - 0,33 | <b>max. 1.500</b> | 0,25 - 0,33 |
| <b>max. 300</b>     | 0,10 - 0,12 | <b>max. 600</b>  | 0,12 - 0,20 | <b>max. 900</b>  | 0,20 - 0,30 | <b>max. 1.500</b> | 0,20 - 0,30 | <b>max. 300</b>     | 0,12 - 0,15 | <b>max. 600</b>  | 0,15 - 0,25 | <b>max. 900</b>  | 0,25 - 0,33 | <b>max. 1.500</b> | 0,25 - 0,33 |
| < 300               | 0,09 - 0,11 | < 600            | 0,10 - 0,18 | < 900            | 0,18 - 0,25 | < 1.200           | 0,18 - 0,25 | < 300               | 0,10 - 0,12 | < 600            | 0,12 - 0,20 | < 900            | 0,20 - 0,30 | < 1.200           | 0,20 - 0,30 |

| Diametro fresa [mm] |             |                  |             |                  |             | Diametro fresa [mm] |             |                  |             |                  |             |
|---------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|---------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
| 32,00               |             | 40,00            |             | 50,00            |             | 32,00               |             | 40,00            |             | 50,00            |             |
| $v_c$<br>[m/min]    | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min]    | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]  |
| <b>1.500</b>        | 0,15 - 0,25 | <b>1.800</b>     | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>     | 0,20 - 0,30 | <b>1.500</b>        | 0,20 - 0,33 | <b>1.800</b>     | 0,25 - 0,33 | <b>1.800</b>     | 0,25 - 0,33 |
| <b>1.500</b>        | 0,15 - 0,25 | <b>1.800</b>     | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>     | 0,20 - 0,30 | <b>1.500</b>        | 0,20 - 0,33 | <b>1.800</b>     | 0,25 - 0,33 | <b>1.800</b>     | 0,25 - 0,33 |
| <b>1.500</b>        | 0,15 - 0,25 | <b>1.800</b>     | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>     | 0,20 - 0,30 | <b>1.500</b>        | 0,20 - 0,33 | <b>1.800</b>     | 0,25 - 0,33 | <b>1.800</b>     | 0,25 - 0,33 |
| < 1.500             | 0,12 - 0,20 | < 1.800          | 0,18 - 0,25 | < 1.800          | 0,18 - 0,25 | < 1.500             | 0,15 - 0,25 | < 1.800          | 0,20 - 0,30 | < 1.800          | 0,22 - 0,30 |

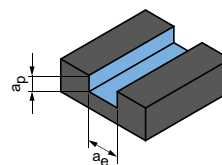
I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

## Fresatura di scanalature



$$a_p = 0,5xD$$

$$a_e = 1xD$$

OptiMill-Diamond tipo 51 | SHM511, 611, 711

OptiMill-Diamond tipo 50 | SHM500

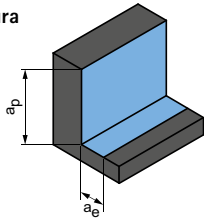
OptiMill-Diamond tipo 53 | SHM531

OptiMill-Diamond tipo 57 | SHM571

| GTM* | Materiale  | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | Raffreddamento |         |     | Diametro fresa [mm]       |                     |                           |                     |                           |                     |                           |                     |           |
|------|--|---|----------------|---------|-----|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------|
|      |  |   | MQL/Aria       | A secco | KSS | 3,00 - 6,00               |                     | 8,00 - 10,00              |                     | 12,00 - 16,00             |                     | 18,00 - 25,00             |                     |           |
|      |  |   |                |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |           |
| N    | N1   | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si         | ✓              | ✓       | ✓   | 200                       | 0,10-0,12           | 500                       | 0,12-0,15           | 800                       | 0,15-0,20           | 1.000                     | 0,18-0,23           |           |
|      |  | N1.2 Alluminio, legato <= 7% Si                     | ✓              | ✓       | ✓   | 200                       | 0,10-0,12           | 500                       | 0,12-0,15           | 800                       | 0,15-0,20           | 1.000                     | 0,18-0,23           |           |
|      |  | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si                   | ✓              | ✓       | ✓   | 200                       | 0,10-0,12           | 500                       | 0,12-0,15           | 800                       | 0,15-0,20           | 1.000                     | 0,18-0,23           |           |
|      |  | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si                     | ✓              | ✓       | ✓   | 200                       | 0,10-0,12           | 500                       | 0,12-0,15           | 800                       | 0,15-0,20           | 1.000                     | 0,18-0,23           |           |
|      | N2   | N2.1 Rame, non legato e bassolegato                 | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                         | 200                 | 0,10-0,12                 | 500                 | 0,12-0,15                 | 800                 | 0,15-0,20                 | 1.000               | 0,18-0,23 |
|      |  | N2.2 Rame, legato                                   | > 300          | ✓       | ✓   | ✓                         | 200                 | 0,10-0,12                 | 500                 | 0,12-0,15                 | 800                 | 0,15-0,20                 | 1.000               | 0,18-0,23 |
|      |  | N2.3 Ottone, bronzo, ghisa rossa                    | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                         | 200                 | 0,10-0,12                 | 500                 | 0,12-0,15                 | 800                 | 0,15-0,20                 | 1.000               | 0,18-0,23 |
|      | N4   | N4.1 Plastica, thermoplast                          |                |         |     |                           |                     |                           |                     |                           |                     |                           |                     |           |
|      |  | N4.2 Plastica, duroplast                            |                | ✓       | ✓   | ✓                         | 200                 | 0,10-0,12                 | 500                 | 0,12-0,15                 | 800                 | 0,15-0,20                 | 1.000               | 0,18-0,23 |
|      |  | N4.3 Plastica, materiali espansi                    |                |         |     |                           |                     |                           |                     |                           |                     |                           |                     |           |
| C    | C1.1 Matrice plastica, rinforzata con fibre di amide (AFK)       |   |                |         |     |                           |                     |                           |                     |                           |                     |                           |                     |           |
|      | C1.2 Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                   |   | ✓              | ✓       | ✓   | 200                       | 0,10-0,12           | 500                       | 0,12-0,15           | 800                       | 0,15-0,20           | 1.000                     | 0,18-0,23           |           |
|      | C1.3 Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP                  |   | ✓              | ✓       | ✓   | 200                       | 0,10-0,12           | 500                       | 0,12-0,15           | 800                       | 0,15-0,20           | 1.000                     | 0,18-0,23           |           |
|      | C2.1 Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC) |   | ✓              | ✓       | ✓   | 200                       | 0,10-0,12           | 500                       | 0,12-0,15           | 800                       | 0,15-0,20           | 1.000                     | 0,18-0,23           |           |

\* Gruppi di materiale MAPAL

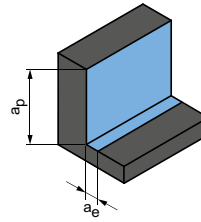
**Sgrossatura**



$$a_p = 0,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 0,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

|  |                  | Diametro fresa [mm] |                  |              |                  |               |                  |               |                  | Diametro fresa [mm] |                  |              |                  |               |                  |               |  |
|--|------------------|---------------------|------------------|--------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------------|------------------|--------------|------------------|---------------|------------------|---------------|--|
|  |                  | 3,00 - 6,00         |                  | 8,00 - 10,00 |                  | 12,00 - 16,00 |                  | 18,00 - 25,00 |                  | 3,00 - 6,00         |                  | 8,00 - 10,00 |                  | 12,00 - 16,00 |                  | 18,00 - 25,00 |  |
|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]   | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]    | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]    | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]   | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]    | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]    |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |
|  | <b>240</b>       | 0,10-0,12           | <b>480</b>       | 0,12-0,16    | <b>720</b>       | 0,16-0,20     | <b>960</b>       | 0,16-0,22     | <b>300</b>       | 0,12-0,15           | <b>600</b>       | 0,15-0,20    | <b>900</b>       | 0,20-0,25     | <b>1.200</b>     | 0,20-0,27     |  |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 0,9           |
| extra-lunga                                  | 0,8           |
| super-lunga                                  | 0,6           |

## OptiMill-Diamond tipo 57, con attacco HSK-A | SHM571

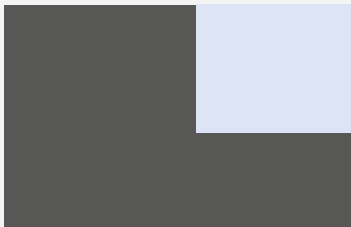
| GTM*    | Materiale                                   | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento |         |     |
|---------|---|--|----------------|---------|-----|
|         |   |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| N<br>N1 | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|         | N1.2 Alluminio, legato ≤ 7% Si              |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|         | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si           |  | ✓              | ✓       | ✓   |
|         | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si             |  | ✓              | ✓       | ✓   |

## Esempi di applicazione

### Taglio completo



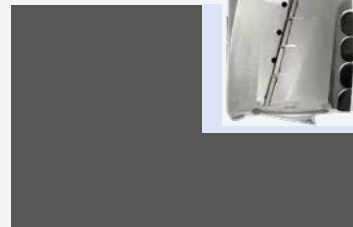
$a_p = 100\%$   
 $a_e = 100\%$



### Taglio radiale



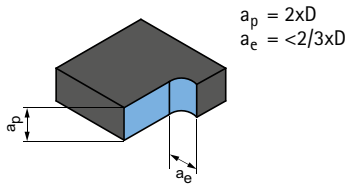
$a_p = 100\%$   
 $a_e = 100\%$



### Nota:

OptiMill-Diamond tipo 57, versione con attacco HSK-A, è una fresa per la rifilatura. Non adatto alla fresatura di scanalature dal pieno con max.  $a_p$  e  $a_e$ .

Rifilatura

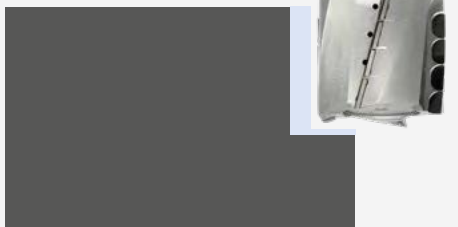


|                   |             | Diametro fresa [mm] |             |                   |             |                   |             |                   |             |
|-------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
|                   |             | 32,00               |             | 40,00             |             | 50,00             |             | 63,00             |             |
| $v_c$ [m/min]     | $f_z$ [mm]  | $v_c$ [m/min]       | $f_z$ [mm]  | $v_c$ [m/min]     | $f_z$ [mm]  | $v_c$ [m/min]     | $f_z$ [mm]  | $v_c$ [m/min]     | $f_z$ [mm]  |
| <b>1.200</b>      | 0,15 - 0,25 | <b>1.500</b>        | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 |
| <b>1.200</b>      | 0,15 - 0,25 | <b>1.500</b>        | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 |
| <b>1.200</b>      | 0,15 - 0,25 | <b>1.500</b>        | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 | <b>1.800</b>      | 0,20 - 0,30 |
| <b>&lt; 1.200</b> | 0,12 - 0,20 | <b>&lt; 1.500</b>   | 0,18 - 0,25 | <b>&lt; 1.800</b> | 0,18 - 0,25 | <b>&lt; 1.800</b> | 0,18 - 0,25 | <b>&lt; 1.800</b> | 0,18 - 0,25 |

Rifilatura



$a_p = < 100\%$   
 $a_e = \text{max. } 2/3xD$



Fresatura di scanalature



$a_p = 1/3 \text{ SKL}$   
 $a_e = 100\%$



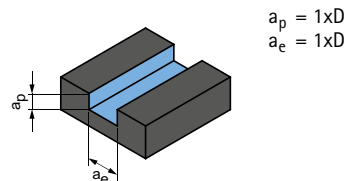
I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

## Fresatura di scanalature



## OptiMill-Composite-Speed-Plus, non rivestito | SCM982, 992

| GTM*                | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]     | Raffreddamento |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|-----------|---|----------------|---------|-----|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|                     |           |   |                |         |     |                           | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |
| N<br>N4             | N4.1      | Plastica, thermoplast                                       | ✓              | ✓       | ✓   | 125                       |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|                     | N4.2      | Plastica, duroplast   | ✓              | ✓       | ✓   |                           | 0,020               | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 |       |
|                     | N4.3      | Plastica, materiali espansi                                 | ✓              | ✓       |     |                           |                     |       |       |       |       |       |       |       |
| C<br>C1<br>C2<br>C4 | C1.1      | Matrice plastica, rinforzata con fibre di amide (AFK)       | ✓              | ✓       | ✓   | 120                       |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|                     | C1.2      | Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                   | ✓              | ✓       | ✓   |                           | 0,021               | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |       |
|                     | C1.3      | Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP                  | ✓              | ✓       | ✓   |                           | 80                  | 0,021 | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |
|                     | C2.1      | Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC) | ✓              | ✓       | ✓   | 120                       | 0,018               | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 |       |
|                     | C4.1      | Struttura a sandwich, nucleo a nido d'ape (Honeycomb)       | ✓              | ✓       |     | 165                       | 0,012               | 0,015 | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 |       |
|                     | C4.2      | Struttura a sandwich, nucleo in materiale espanso           | ✓              | ✓       |     | 125                       | 0,019               | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 |       |

## OptiMill-Composite-Speed-Plus, rivestito | SCM980, 990

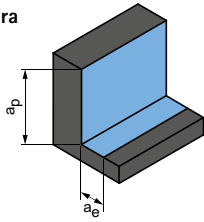
| GTM*                | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]     | Raffreddamento |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|-----------|---|----------------|---------|-----|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|                     |           |   |                |         |     |                           | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |
| C<br>C1<br>C2<br>C4 | C1.1      | Matrice plastica, rinforzata con fibre di amide (AFK)       | ✓              | ✓       | ✓   | 145                       |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|                     | C1.2      | Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                   | ✓              | ✓       | ✓   |                           | 0,021               | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |       |
|                     | C1.3      | Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP                  | ✓              | ✓       | ✓   |                           | 100                 | 0,021 | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |
|                     | C2.1      | Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC) | ✓              | ✓       | ✓   | 145                       | 0,018               | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 |       |
|                     | C4.1      | Struttura a sandwich, nucleo a nido d'ape (Honeycomb)       | ✓              | ✓       |     | 195                       | 0,012               | 0,015 | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 |       |
|                     | C4.2      | Struttura a sandwich, nucleo in materiale espanso           | ✓              | ✓       |     | 150                       | 0,019               | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 |       |

## OptiMill-Composite-Micro | SCM560

| GTM*                | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |  |  |
|---------------------|-----------|---|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
|                     |           |   |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |  |  |
|                     |           |   |                           | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |  |  |
| N<br>N4             | N4.1      | Plastica, thermoplast                                       | 105                       |                     |       |       |       |       |       |       |       |  |  |
|                     | N4.2      | Plastica, duroplast   |                           | 0,005               | 0,008 | 0,011 |       |       |       |       |       |  |  |
|                     | N4.3      | Plastica, materiali espansi                                 |                           |                     |       |       |       |       |       |       |       |  |  |
| C<br>C1<br>C2<br>C4 | C1.1      | Matrice plastica, rinforzata con fibre di amide (AFK)       | 105                       |                     |       |       |       |       |       |       |       |  |  |
|                     | C1.2      | Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                   |                           | 0,005               | 0,008 | 0,011 |       |       |       |       |       |  |  |
|                     | C1.3      | Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP                  |                           | 70                  | 0,005 | 0,008 | 0,011 |       |       |       |       |  |  |
|                     | C2.1      | Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC) | 145                       | 0,012               | 0,018 | 0,023 |       |       |       |       |       |  |  |
|                     | C4.1      | Struttura a sandwich, nucleo a nido d'ape (Honeycomb)       | 195                       | 0,008               | 0,012 | 0,015 |       |       |       |       |       |  |  |
|                     | C4.2      | Struttura a sandwich, nucleo in materiale espanso           | 150                       | 0,010               | 0,019 | 0,024 |       |       |       |       |       |  |  |

\* Gruppi di materiale MAPAL

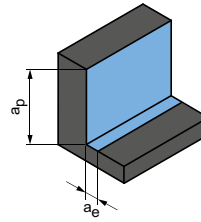
**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

|            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|            |                  | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00      |                  | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| <b>190</b> | 0,029            | 0,041               | 0,053 | 0,063 | 0,072 | 0,089 | 0,101 | <b>230</b> | 0,040            | 0,057               | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,123 | 0,141 |       |
| <b>200</b> | 0,021            | 0,026               | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 | <b>295</b> | 0,021            | 0,026               | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |       |
| <b>135</b> | 0,021            | 0,026               | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 | <b>195</b> | 0,021            | 0,026               | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |       |
| <b>200</b> | 0,018            | 0,023               | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 | <b>295</b> | 0,018            | 0,023               | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 |       |
| <b>270</b> | 0,012            | 0,015               | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 | <b>395</b> | 0,012            | 0,015               | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 |       |
| <b>200</b> | 0,019            | 0,024               | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 | <b>300</b> | 0,019            | 0,024               | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 |       |

|            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|            |                  | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00      |                  | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| <b>240</b> | 0,021            | 0,026               | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 | <b>355</b> | 0,021            | 0,026               | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |       |
| <b>160</b> | 0,021            | 0,026               | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 | <b>235</b> | 0,021            | 0,026               | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |       |
| <b>240</b> | 0,018            | 0,023               | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 | <b>355</b> | 0,018            | 0,023               | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 |       |
| <b>325</b> | 0,012            | 0,015               | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 | <b>480</b> | 0,012            | 0,015               | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 |       |
| <b>245</b> | 0,019            | 0,024               | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 | <b>360</b> | 0,019            | 0,024               | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 |       |

|            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |      |      |       |       |       |            | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |      |      |       |       |       |       |
|------------|------------------|---------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|------------|------------------|---------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|            |                  | Diametro fresa [mm] |       |      |      |       |       |       |            |                  | Diametro fresa [mm] |       |      |      |       |       |       |       |
|            |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00      |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| <b>210</b> | 0,008            | 0,013               | 0,018 |      |      |       |       |       | <b>310</b> | 0,012            | 0,02                | 0,028 |      |      |       |       |       |       |
| <b>210</b> | 0,008            | 0,013               | 0,018 |      |      |       |       |       | <b>310</b> | 0,012            | 0,02                | 0,028 |      |      |       |       |       |       |
| <b>140</b> | 0,008            | 0,013               | 0,018 |      |      |       |       |       | <b>210</b> | 0,012            | 0,02                | 0,028 |      |      |       |       |       |       |
| <b>240</b> | 0,012            | 0,018               | 0,023 |      |      |       |       |       | <b>355</b> | 0,012            | 0,018               | 0,023 |      |      |       |       |       |       |
| <b>325</b> | 0,008            | 0,012               | 0,015 |      |      |       |       |       | <b>480</b> | 0,008            | 0,012               | 0,015 |      |      |       |       |       |       |
| <b>245</b> | 0,010            | 0,019               | 0,024 |      |      |       |       |       | <b>360</b> | 0,010            | 0,019               | 0,024 |      |      |       |       |       |       |

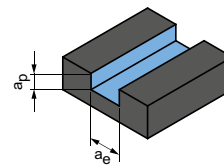
I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

Fresatura di scanalature



$$a_p = 1 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

## OptiMill-Composite-TwinCut | SCM490

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | v <sub>c</sub><br>[m/<br>min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|-------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   |                               | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                               | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| C C1 | C1.1      | Matrice plastica, rinforzata con fibre di amide (AFK)   | 110                           | 0,015               | 0,027 | 0,038 | 0,049 | 0,06  | 0,07  | 0,087 | 0,101 |
|      | C1.2      | Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP               |                               |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|      | C1.3      | Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP              |                               |                     |       |       |       |       |       |       |       |

## OptiMill-Thermoplastic-FR | SCM610

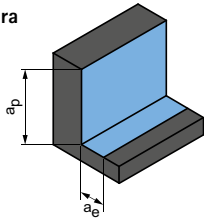
| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | v <sub>c</sub><br>[m/<br>min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|-------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   |                               | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                               | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| N N4 | N4.1      | Plastica, thermoplast                                   | 100                           | 0,011               | 0,019 | 0,027 | 0,035 | 0,043 | 0,05  | 0,062 | 0,072 |
|      | N4.2      | Plastica, duroplast                                     |                               |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|      | N4.3      | Plastica, materiali espansi                             |                               |                     |       |       |       |       |       |       |       |
| C C1 | C1.1      | Matrice plastica, rinforzata con fibre di amide (AFK)   | 100                           | 0,011               | 0,019 | 0,027 | 0,035 | 0,043 | 0,05  | 0,062 | 0,072 |
|      | C1.2      | Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP               |                               |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|      | C1.3      | Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP              |                               |                     |       |       |       |       |       |       |       |

## OptiMill-Mono-Plastic | SCM330

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | v <sub>c</sub><br>[m/<br>min] | f <sub>z</sub> [mm] |      |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|-------------------------------|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   |                               | Diametro fresa [mm] |      |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                               | 2,00                | 4,00 | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| N N4 | N4.1      | Plastica, thermoplast                                   | 100                           | 0,022               | 0,03 | 0,028 | 0,047 | 0,055 | 0,07  | 0,085 | 0,1   |
|      | N4.2      | Plastica, duroplast                                     | 150                           | 0,022               | 0,03 | 0,028 | 0,047 | 0,055 | 0,07  | 0,085 | 0,1   |
|      | N4.3      | Plastica, materiali espansi                             |                               |                     |      |       |       |       |       |       |       |



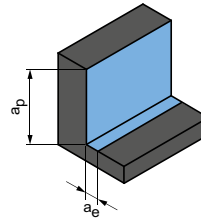
**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| <b>220</b>       | 0,026               | 0,046 | 0,065 | 0,084 | 0,101 | 0,118 | 0,148 | 0,171 | <b>325</b>       | 0,041               | 0,072 | 0,103 | 0,132 | 0,16  | 0,187 | 0,234 | 0,271 |

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |      |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |      |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| <b>200</b>       | 0,018               | 0,033 | 0,046 | 0,06 | 0,072 | 0,084 | 0,106 | 0,122 | <b>295</b>       | 0,029               | 0,052 | 0,073 | 0,094 | 0,115 | 0,133 | 0,167 | 0,194 |

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                  | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| <b>200</b>       | 0,037               | 0,051 | 0,065 | 0,079 | 0,093 | 0,119 | 0,145 | 0,169 | <b>295</b>       | 0,058               | 0,081 | 0,103 | 0,125 | 0,147 | 0,189 | 0,229 | 0,267 |
| <b>300</b>       | 0,037               | 0,051 | 0,065 | 0,079 | 0,093 | 0,119 | 0,145 | 0,169 | <b>445</b>       | 0,058               | 0,081 | 0,103 | 0,125 | 0,147 | 0,189 | 0,229 | 0,267 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# FRESA A SPALLAMENTO RETTO - SGROSSATURA

## Impiego universale

---

|   |       |     |
|---|-------|-----|
| OptiMill-Uni-HPC-Rough                              | _____ | 108 |
| OptiMill-Uni-Wave                                   | _____ | 110 |
| ECU-Mill-Uni-Rough&Finish   CPMill-Uni-Rough&Finish | _____ | 120 |

## Metalli non ferrosi

---

|                    |       |     |
|--------------------|-------|-----|
| OptiMill-SPM-Rough | _____ | 118 |
|--------------------|-------|-----|

## Allegato tecnico

---

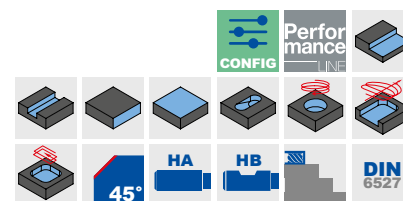
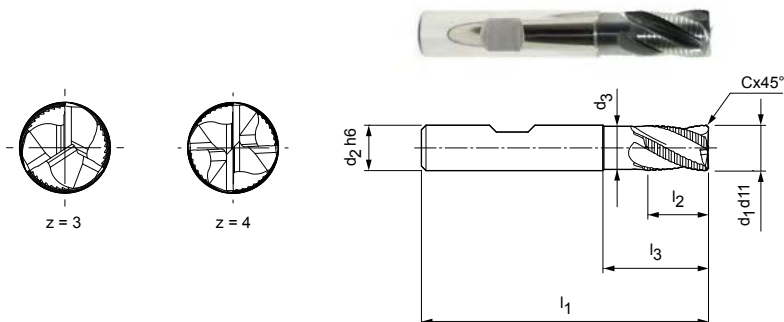
|                                      |       |     |
|--------------------------------------|-------|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati | _____ | 122 |
|--------------------------------------|-------|-----|

# OptiMill®-Uni-HPC-Rough

Fresa a spallamento retto, versione corta con gambo scaricato  
SCM700

## Versione:

Diametro fresa: 5,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213  
 Numero di taglienti: 3 fino a ø 8 mm  
 4 a partire da ø 9 mm  
 Angolo dell'elica: 30°  
 Particolarità: passo differenziato, dentatura per sgrossatura HPC con affilatura a spoglia del profilo



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| *5,00                          | 6                             | -              | 54             | 8              | -              | 0,30  | 3 | SCM700-0500Z03R-F0030HB-HP213 | 30653380 |
| 6,00                           | 6                             | 5,5            | 54             | 8              | 18             | 0,30  | 3 | SCM700-0600Z03R-F0030HB-HP213 | 30653381 |
| *7,00                          | 8                             | -              | 58             | 11             | -              | 0,30  | 3 | SCM700-0700Z03R-F0030HB-HP213 | 30653382 |
| 8,00                           | 8                             | 7,5            | 58             | 11             | 22             | 0,30  | 3 | SCM700-0800Z03R-F0030HB-HP213 | 30653383 |
| *9,00                          | 10                            | -              | 66             | 13             | -              | 0,50  | 4 | SCM700-0900Z04R-F0050HB-HP213 | 30653384 |
| 10,00                          | 10                            | 9,5            | 66             | 13             | 26             | 0,50  | 4 | SCM700-1000Z04R-F0050HB-HP213 | 30653385 |
| 12,00                          | 12                            | 11             | 73             | 16             | 28             | 0,50  | 4 | SCM700-1200Z04R-F0050HB-HP213 | 30653386 |
| 14,00                          | 14                            | 13             | 76             | 16             | 31             | 0,50  | 4 | SCM700-1400Z04R-F0050HB-HP213 | 30653387 |
| 16,00                          | 16                            | 15             | 82             | 19             | 34             | 0,50  | 4 | SCM700-1600Z04R-F0050HB-HP213 | 30653388 |
| 18,00                          | 18                            | 17             | 84             | 19             | 36             | 0,50  | 4 | SCM700-1800Z04R-F0050HB-HP213 | 30653389 |
| 20,00                          | 20                            | 19             | 92             | 20             | 42             | 0,50  | 4 | SCM700-2000Z04R-F0050HB-HP213 | 30653390 |

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM700-0500Z03R-F0030[Forma del codolo]-HP213

### Esempio:

SCM700-0500Z03R-F0030HA-HP213

Forma del codolo HA

Misure in mm.

\* Versione senza gambo scaricato.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

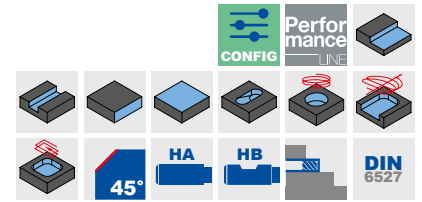
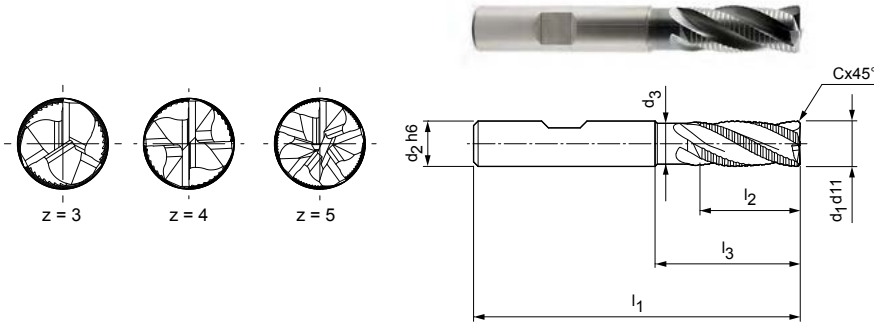
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Rough

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM710

**Versione:**

Diametro fresa: 4,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213  
 Numero di taglienti: 3 fino a ø 8 mm  
 4 a partire da ø 9 mm  
 5 a partire da ø 25 mm  
 Angolo dell'elica: 30°  
 Particolarità: passo differenziato, dentatura per sgrassatura HPC con affilatura a spoglia del profilo



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                               |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> h <sub>9</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| *4,00                          | 6                             | -                             | 57             | 8              | -              | 0,30  | 3 | SCM710-0400Z03R-F0030HB-HP213 | 30653391 |
| *5,00                          | 6                             | -                             | 57             | 13             | -              | 0,30  | 3 | SCM710-0500Z03R-F0030HB-HP213 | 30653392 |
| 6,00                           | 6                             | 5,5                           | 57             | 13             | 21             | 0,30  | 3 | SCM710-0600Z03R-F0030HB-HP213 | 30653393 |
| *7,00                          | 8                             | -                             | 63             | 16             | -              | 0,30  | 3 | SCM710-0700Z03R-F0030HB-HP213 | 30653394 |
| 8,00                           | 8                             | 7,5                           | 63             | 16             | 26             | 0,30  | 3 | SCM710-0800Z03R-F0030HB-HP213 | 30653395 |
| *9,00                          | 10                            | -                             | 72             | 19             | -              | 0,50  | 4 | SCM710-0900Z04R-F0050HB-HP213 | 30653396 |
| 10,00                          | 10                            | 9,5                           | 72             | 22             | 32             | 0,50  | 4 | SCM710-1000Z04R-F0050HB-HP213 | 30653397 |
| *11,00                         | 12                            | -                             | 83             | 26             | -              | 0,50  | 4 | SCM710-1100Z04R-F0050HB-HP213 | 30653398 |
| 12,00                          | 12                            | 11                            | 83             | 26             | 38             | 0,50  | 4 | SCM710-1200Z04R-F0050HB-HP213 | 30653399 |
| *13,00                         | 14                            | -                             | 83             | 26             | -              | 0,50  | 4 | SCM710-1300Z04R-F0050HB-HP213 | 30653400 |
| 14,00                          | 14                            | 13                            | 83             | 26             | 42             | 0,50  | 4 | SCM710-1400Z04R-F0050HB-HP213 | 30653401 |
| 16,00                          | 16                            | 15                            | 92             | 32             | 44             | 0,50  | 4 | SCM710-1600Z04R-F0050HB-HP213 | 30653402 |
| 18,00                          | 18                            | 17                            | 92             | 32             | 48             | 0,50  | 4 | SCM710-1800Z04R-F0050HB-HP213 | 30653403 |
| 20,00                          | 20                            | 19                            | 104            | 38             | 54             | 0,50  | 4 | SCM710-2000Z04R-F0050HB-HP213 | 30653405 |
| 25,00                          | 25                            | 24                            | 121            | 45             | 65             | 0,50  | 5 | SCM710-2500Z05R-F0050HB-HP213 | 30673093 |

**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM710-0400Z03R-F0030[Forma del codolo]-HP213

**Esempio:**

SCM710-0400Z03R-F0030HA-HP213

Forma del codolo HA

Misure in mm.

\* Versione senza gambo scaricato.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

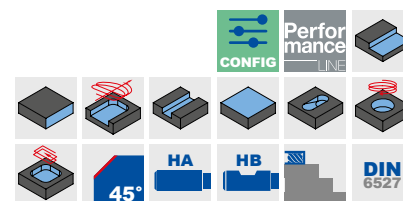
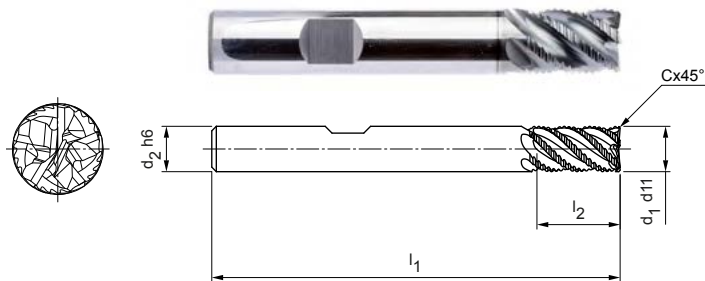
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-Wave

Fresa a spallamento retto, versione corta  
SCM890

## Versione:

Diametro fresa: 4,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 41,5°  
 Particolarità: passo differenziato,  
 profilo di sgrossatura  
 di nuova progetta-  
 zione



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni                     |                               |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 4,00                           | 6                             | 54             | 8              | 0,20  | 5 | SCM890-0400Z05R-F0020HB-HP723 | 30917921 |
| 5,00                           | 6                             | 54             | 9              | 0,25  | 5 | SCM890-0500Z05R-F0025HB-HP723 | 30917923 |
| 6,00                           | 6                             | 54             | 10             | 0,30  | 5 | SCM890-0600Z05R-F0030HB-HP723 | 30917924 |
| 7,00                           | 8                             | 58             | 11             | 0,35  | 5 | SCM890-0700Z05R-F0035HB-HP723 | 30917925 |
| 8,00                           | 8                             | 58             | 12             | 0,40  | 5 | SCM890-0800Z05R-F0040HB-HP723 | 30917926 |
| 9,00                           | 10                            | 66             | 13             | 0,45  | 5 | SCM890-0900Z05R-F0045HB-HP723 | 30917927 |
| 10,00                          | 10                            | 66             | 14             | 0,50  | 5 | SCM890-1000Z05R-F0050HB-HP723 | 30917928 |
| 12,00                          | 12                            | 73             | 16             | 0,60  | 5 | SCM890-1200Z05R-F0060HB-HP723 | 30917929 |
| 14,00                          | 14                            | 75             | 18             | 0,70  | 5 | SCM890-1400Z05R-F0070HB-HP723 | 30917930 |
| 16,00                          | 16                            | 82             | 22             | 0,80  | 5 | SCM890-1600Z05R-F0080HB-HP723 | 30917931 |
| 20,00                          | 20                            | 92             | 26             | 1,00  | 5 | SCM890-2000Z05R-F0100HB-HP723 | 30917933 |
| 25,00                          | 25                            | 105            | 32             | 1,25  | 5 | SCM890-2500Z05R-F0125HB-HP723 | 30917934 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |    |    |     |   |                               |          |
|-------|----|----|----|-----|---|-------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 84 | 24 | 0,9 | 5 | SCM890-1800Z05R-F0090HB-HP723 | 30917932 |
|-------|----|----|----|-----|---|-------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM890-0400Z05R-F0020[Forma del codolo]-HP723

### Esempio:

SCM890-0400Z05R-F0020HA-HP723

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

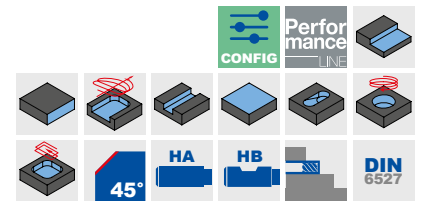
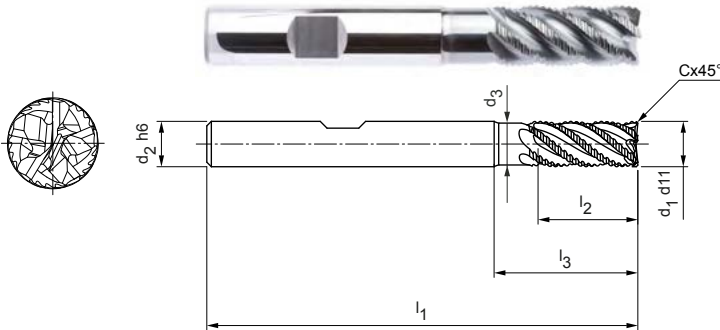
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-Wave

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM880

**Versione:**

Diametro fresa: 4,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 41,5°  
 Particolarità: passo differenziato, profilo di sgrossatura di nuova progettazione




Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 4,00                           | 6                             | 3,7            | 57             | 11             | 19             | 0,20  | 5 | SCM880-0400Z05R-F0020HB-HP723 | 30917935 |
| 5,00                           | 6                             | 4,6            | 57             | 13             | 19             | 0,25  | 5 | SCM880-0500Z05R-F0025HB-HP723 | 30917936 |
| 6,00                           | 6                             | 5,6            | 57             | 13             | 19             | 0,30  | 5 | SCM880-0600Z05R-F0030HB-HP723 | 30917937 |
| 7,00                           | 8                             | 6,5            | 63             | 16             | 25             | 0,35  | 5 | SCM880-0700Z05R-F0035HB-HP723 | 30917938 |
| 8,00                           | 8                             | 7,4            | 63             | 19             | 25             | 0,40  | 5 | SCM880-0800Z05R-F0040HB-HP723 | 30917939 |
| 9,00                           | 10                            | 8,3            | 72             | 19             | 30             | 0,45  | 5 | SCM880-0900Z05R-F0045HB-HP723 | 30917940 |
| 10,00                          | 10                            | 9,3            | 72             | 22             | 30             | 0,50  | 5 | SCM880-1000Z05R-F0050HB-HP723 | 30917941 |
| 12,00                          | 12                            | 11,1           | 83             | 26             | 36             | 0,60  | 5 | SCM880-1200Z05R-F0060HB-HP723 | 30917942 |
| 14,00                          | 14                            | 13             | 83             | 26             | 36             | 0,70  | 5 | SCM880-1400Z05R-F0070HB-HP723 | 30917943 |
| 16,00                          | 16                            | 14,8           | 92             | 32             | 42             | 0,80  | 5 | SCM880-1600Z05R-F0080HB-HP723 | 30917944 |
| 20,00                          | 20                            | 18,5           | 104            | 38             | 52             | 1,00  | 5 | SCM880-2000Z05R-F0100HB-HP723 | 30917946 |
| 25,00                          | 25                            | 23,1           | 125            | 50             | 65             | 1,25  | 5 | SCM880-2500Z05R-F0125HB-HP723 | 30917947 |

Disponibile su richiesta

|       |    |      |    |    |    |     |   |                               |          |
|-------|----|------|----|----|----|-----|---|-------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 16,7 | 92 | 32 | 42 | 0,9 | 5 | SCM880-1800Z05R-F0090HB-HP723 | 30917945 |
|-------|----|------|----|----|----|-----|---|-------------------------------|----------|

Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM880-0400Z05R-F0020[Forma del codolo]-HP723

Esempio:

SCM880-0400Z05R-F0020HA-HP723

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

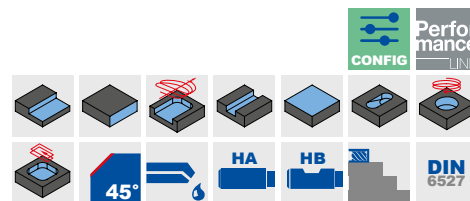
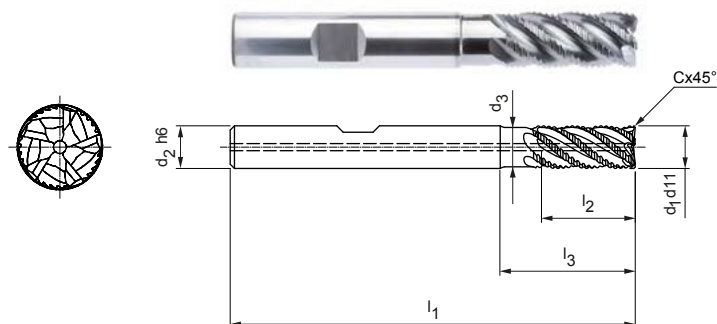
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-Wave

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato e adduzione interna del refrigerante  
SCM881

**Versione:**

Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP920  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 41°  
 Particolarità: passo differenziato, profilo di sgrossatura di nuova progettazione


**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 4,00                           | 6                             | 3,7            | 57             | 11             | 19             | 0,20  | 5 | SCM881-0400Z05R-F0020HB-HP920 | 31102736 |
| 5,00                           | 6                             | 4,6            | 57             | 13             | 19             | 0,25  | 5 | SCM881-0500Z05R-F0025HB-HP920 | 31102737 |
| 6,00                           | 6                             | 5,6            | 57             | 13             | 19             | 0,30  | 5 | SCM881-0600Z05R-F0030HB-HP920 | 31102738 |
| 8,00                           | 8                             | 7,4            | 63             | 19             | 25             | 0,40  | 5 | SCM881-0800Z05R-F0040HB-HP920 | 31102750 |
| 10,00                          | 10                            | 9,3            | 72             | 22             | 30             | 0,50  | 5 | SCM881-1000Z05R-F0050HB-HP920 | 31102752 |
| 12,00                          | 12                            | 11,1           | 83             | 26             | 36             | 0,60  | 5 | SCM881-1200Z05R-F0060HB-HP920 | 31102753 |
| 16,00                          | 16                            | 14,8           | 92             | 32             | 42             | 0,80  | 5 | SCM881-1600Z05R-F0080HB-HP920 | 31102755 |
| 20,00                          | 20                            | 18,5           | 104            | 38             | 52             | 1,00  | 5 | SCM881-2000Z05R-F0100HB-HP920 | 31102756 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |    |    |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|----|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 13 | 83 | 26 | 36 | 0,70 | 5 | SCM881-1400Z05R-F0070HB-HP920 | 31102754 |
|-------|----|----|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|

**Caratteristiche configurabili**


**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HA


**Specifiche:**

SCM881-0400Z05R-F0020[Forma del codolo]-HP920

**Esempio:**

SCM881-0400Z05R-F0020HA-HP920

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# OptiMill®-Uni-Wave

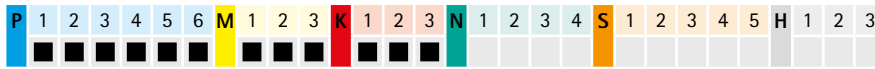
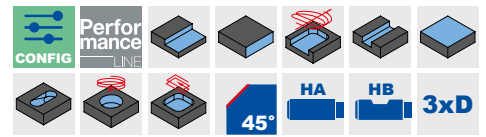
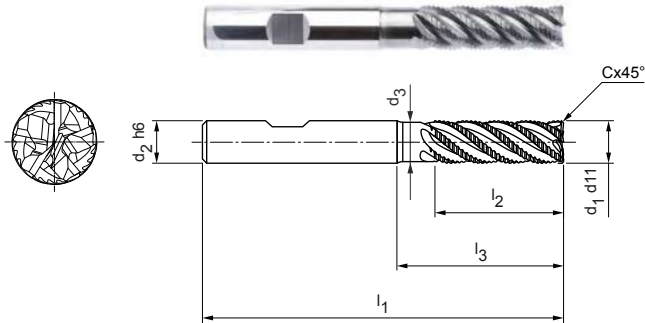
Fresa a spallamento retto, versione 3xD, con gambo scaricato  
SCM900

**Versione:**

Diametro fresa: 5,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 42°  
 Particolarità: passo differenziato, profilo di sgrossatura di nuova progettazione

**Applicazione**

Idonea per la fresatura a spallamento retto fino a una larghezza di presa di 0,25xD. Adatta anche per la fresatura trocoidale.



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 5,00                           | 6                             | 4,6            | 62             | 17             | 24             | 0,25  | 5 | SCM900-0500Z05R-F0025HB3-HP723 | 31054554 |
| 6,00                           | 6                             | 5,6            | 62             | 18             | 25             | 0,30  | 5 | SCM900-0600Z05R-F0030HB3-HP723 | 31054555 |
| 8,00                           | 8                             | 7,7            | 68             | 24             | 30             | 0,40  | 5 | SCM900-0800Z05R-F0040HB3-HP723 | 31054556 |
| 10,00                          | 10                            | 9,3            | 80             | 30             | 35             | 0,50  | 5 | SCM900-1000Z05R-F0050HB3-HP723 | 31054557 |
| 12,00                          | 12                            | 11,1           | 93             | 36             | 45             | 0,60  | 5 | SCM900-1200Z05R-F0060HB3-HP723 | 31054558 |
| 14,00                          | 14                            | 13             | 99             | 42             | 50             | 0,70  | 5 | SCM900-1400Z05R-F0070HB3-HP723 | 31054559 |
| 16,00                          | 16                            | 14,8           | 108            | 48             | 55             | 0,80  | 5 | SCM900-1600Z05R-F0080HB3-HP723 | 31054570 |
| 20,00                          | 20                            | 18,5           | 126            | 60             | 70             | 1,00  | 5 | SCM900-2000Z05R-F0100HB3-HP723 | 31054572 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |      |     |    |    |      |   |                                |          |
|-------|----|------|-----|----|----|------|---|--------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 16,7 | 117 | 54 | 67 | 0,90 | 5 | SCM900-1800Z05R-F0090HB3-HP723 | 31054571 |
| 25,00 | 25 | 21,1 | 150 | 75 | 92 | 1,25 | 5 | SCM900-2500Z05R-F0125HB3-HP723 | 31054573 |

**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM900-0500Z05R-F0025[Forma del codolo]3-HP723

**Esempio:**

SCM900-0500Z05R-F0025HA3-HP723

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

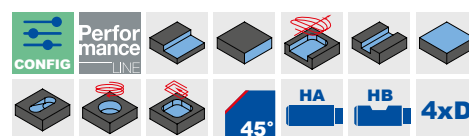
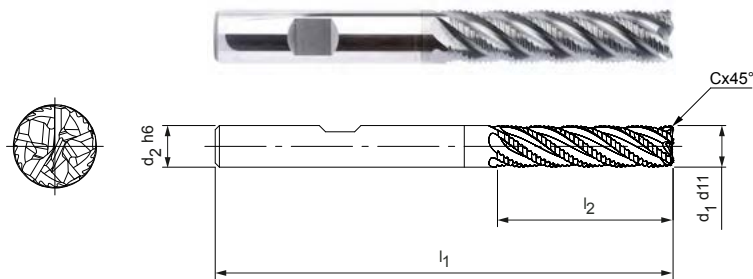
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-Wave

Fresa a spallamento retto, versione 4xD  
SCM900

**Versione:**

Diametro fresa: 6,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: 38°  
 Particolarità: passo differenziato, profilo di sgrassatura di nuova progettazione



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 6,00                           | 6                             | 66             | 24             | 0,30  | 5 | SCM900-0600Z05R-F0030HB4-HP723 | 31200325 |
| 8,00                           | 8                             | 74             | 32             | 0,40  | 5 | SCM900-0800Z05R-F0040HB4-HP723 | 31200326 |
| 10,00                          | 10                            | 89             | 40             | 0,50  | 5 | SCM900-1000Z05R-F0050HB4-HP723 | 31200327 |
| 12,00                          | 12                            | 100            | 48             | 0,60  | 5 | SCM900-1200Z05R-F0060HB4-HP723 | 31200328 |
| 16,00                          | 16                            | 123            | 64             | 0,80  | 5 | SCM900-1600Z05R-F0080HB4-HP723 | 31200329 |
| 20,00                          | 20                            | 140            | 80             | 1,00  | 5 | SCM900-2000Z05R-F0100HB4-HP723 | 31200330 |

**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM900-0600Z05R-F0030[Forma del codolo]4-HP723

**Esempio:**

SCM900-0600Z05R-F0030HA4-HP723

Forma del codolo HA

Misure in mm.

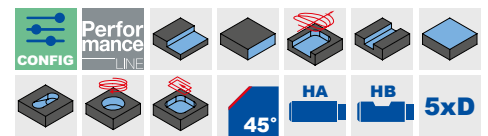
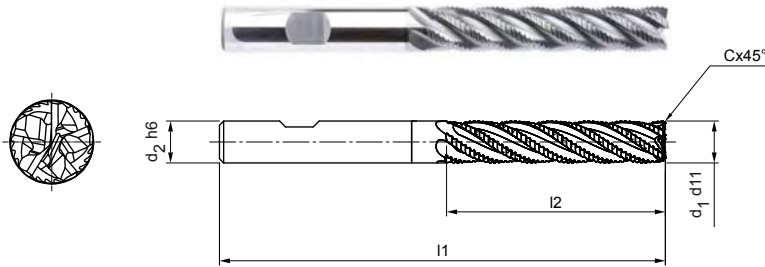
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-Wave

Fresa a spallamento retto, versione 5xD  
SCM900

**Versione:**  
 Diametro fresa: 6,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: 35°  
 Particolarità: passo differenziato, profilo di sgrossatura di nuova progettazione



### Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni                     |                               |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 6,00                           | 6                             | 69             | 30             | 0,30  | 5 | SCM900-0600Z05R-F0030HB5-HP723 | 31240648 |
| 8,00                           | 8                             | 81             | 40             | 0,40  | 5 | SCM900-0800Z05R-F0040HB5-HP723 | 31240649 |
| 10,00                          | 10                            | 96             | 50             | 0,50  | 5 | SCM900-1000Z05R-F0050HB5-HP723 | 31240670 |
| 12,00                          | 12                            | 112            | 60             | 0,60  | 5 | SCM900-1200Z05R-F0060HB5-HP723 | 31240671 |
| 16,00                          | 16                            | 136            | 80             | 0,80  | 5 | SCM900-1600Z05R-F0080HB5-HP723 | 31240672 |
| 20,00                          | 20                            | 160            | 100            | 1,00  | 5 | SCM900-2000Z05R-F0100HB5-HP723 | 31240673 |

### Caratteristiche configurabili

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM900-0600Z05R-F0030[Forma del codolo]5-HP723

**Esempio:**  
SCM900-0600Z05R-F0030HA5-HP723

Forma del codolo HA

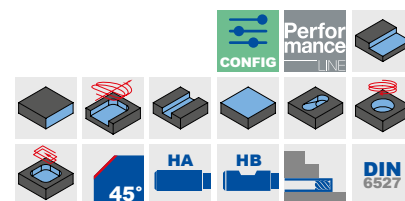
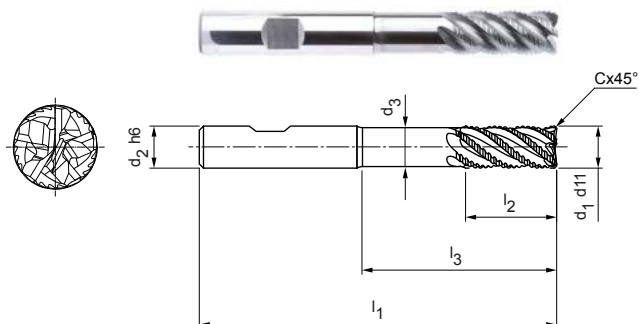
Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-Wave

Fresa a spallamento retto, versione extra-lunga con gambo scaricato  
SCM900

## Versione:

Diametro fresa: 5,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP210  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 41,5°  
 Particolarità: passo differenziato,  
 profilo di sgrossatura  
 di nuova progetta-  
 zione



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni |       |      |     |    |    |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|------------|-------|------|-----|----|----|-------|---|-------------------------------|----------|
| d1 d11     | d2 h6 | d3   | l1  | l2 | l3 | Cx45° |   |                               |          |
| 5,00       | 6     | 4,6  | 62  | 13 | 24 | 0,25  | 5 | SCM900-0500Z05R-F0025HB-HP210 | 31054574 |
| 6,00       | 6     | 5,6  | 62  | 13 | 25 | 0,30  | 5 | SCM900-0600Z05R-F0030HB-HP210 | 31054575 |
| 8,00       | 8     | 7,4  | 68  | 21 | 30 | 0,40  | 5 | SCM900-0800Z05R-F0040HB-HP210 | 31054576 |
| 10,00      | 10    | 9,3  | 80  | 22 | 38 | 0,50  | 5 | SCM900-1000Z05R-F0050HB-HP210 | 31054577 |
| 12,00      | 12    | 11,1 | 93  | 26 | 46 | 0,60  | 5 | SCM900-1200Z05R-F0060HB-HP210 | 31054578 |
| 14,00      | 14    | 13   | 99  | 26 | 52 | 0,70  | 5 | SCM900-1400Z05R-F0070HB-HP210 | 31054579 |
| 16,00      | 16    | 14,8 | 108 | 36 | 58 | 0,80  | 5 | SCM900-1600Z05R-F0080HB-HP210 | 31054580 |
| 20,00      | 20    | 18,5 | 126 | 41 | 74 | 1,00  | 5 | SCM900-2000Z05R-F0100HB-HP210 | 31054582 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |      |     |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 16,7 | 117 | 36 | 67 | 0,90 | 5 | SCM900-1800Z05R-F0090HB-HP210 | 31054581 |
| 25,00 | 25 | 23,1 | 150 | 50 | 92 | 1,25 | 5 | SCM900-2500Z05R-F0125HB-HP210 | 31054583 |

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM900-0500Z05R-F0025[Forma del codolo]-HP210

### Esempio:

SCM900-0500Z05R-F0025HA-HP210

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

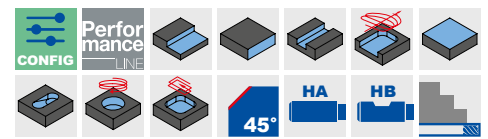
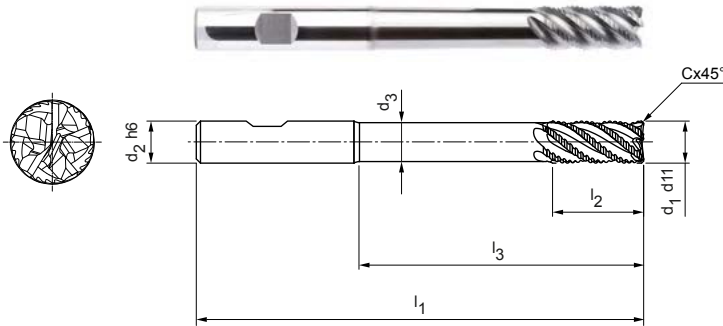
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-Wave

Fresa a spallamento retto, versione super-lunga con gambo scaricato  
SCM910

**Versione:**


Diametro fresa: 6,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 42°  
 Particolarità: passo differenziato, profilo di sgrossatura di nuova progettazione




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                |                |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> d <sub>11</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 6,00                           | 6                             | 5,4            | 80             | 13             | 42             | 0,30  | 5 | SCM910-0600Z05R-F0030HB-HP723 | 31096360 |
| 8,00                           | 8                             | 7,2            | 100            | 21             | 62             | 0,40  | 5 | SCM910-0800Z05R-F0040HB-HP723 | 31096362 |
| 10,00                          | 10                            | 9              | 100            | 22             | 58             | 0,50  | 5 | SCM910-1000Z05R-F0050HB-HP723 | 31096363 |
| 12,00                          | 12                            | 10,8           | 120            | 26             | 73             | 0,60  | 5 | SCM910-1200Z05R-F0060HB-HP723 | 31096364 |
| 16,00                          | 16                            | 14,4           | 150            | 36             | 100            | 0,80  | 5 | SCM910-1600Z05R-F0080HB-HP723 | 31096365 |
| 20,00                          | 20                            | 18             | 150            | 41             | 98             | 1,00  | 5 | SCM910-2000Z05R-F0100HB-HP723 | 31096366 |

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA



**Specifiche:**  
SCM910-0600Z05R-F0030[Forma del codolo]-HP723

**Esempio:**  
SCM910-0600Z05R-F0030HA-HP723

Forma del codolo HA

Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-SPM-Rough

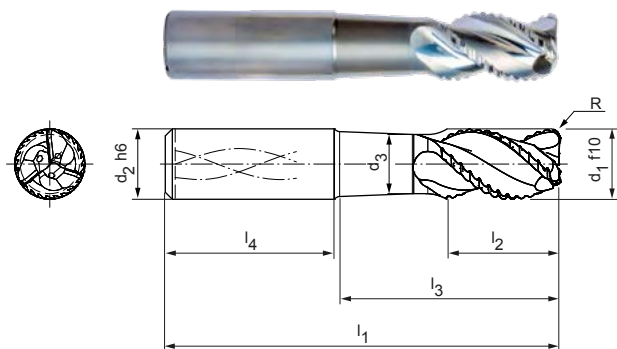
Fresa a spallamento retto, versione con adduzione interna del refrigerante  
SCM951/961

## Versione:

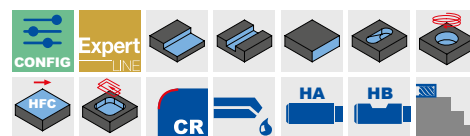
Diametro fresa: 12,00 - 25,00 mm  
Materiale da taglio: HU318  
Numero di taglienti: 3  
Angolo dell'elica: 43°

## Applicazione

Alto volume di lavorazione di elementi strutturali in alluminio. Per una piena capacità produttiva, si raccomanda di utilizzare OptiMill-SPM-Rough su macchine ad alte prestazioni a partire da 50 kW.



|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | C | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |  |
|   | ■   | ■   | ■   | ■   |     |     |     |     |     |     |     |     | ■ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |



## Misure metriche | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni                    |                               |                |                |                |                |                |      | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f <sub>9</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>4</sub> | R    |   |                               |          |
| 12,00                         | 12                            | 10             | 83             | 18             | 38             | 45             | 2,00 | 3 | SCM951-1200Z03R-R0200HA-HU318 | 31080117 |
| 16,00                         | 16                            | 13,40          | 92             | 24             | 47             | 45             | 2,00 | 3 | SCM951-1600Z03R-R0200HA-HU318 | 31080119 |
| 16,00                         | 16                            | 13,40          | 92             | 24             | 47             | 45             | 3,00 | 3 | SCM951-1600Z03R-R0300HA-HU318 | 31080140 |
| 20,00                         | 20                            | 16,80          | 104            | 35             | 56             | 48             | 2,00 | 3 | SCM951-2000Z03R-R0200HA-HU318 | 31080142 |
| 20,00                         | 20                            | 16,80          | 104            | 35             | 56             | 48             | 3,00 | 3 | SCM951-2000Z03R-R0300HA-HU318 | 31080143 |
| 20,00                         | 20                            | 16,80          | 104            | 35             | 56             | 48             | 4,00 | 3 | SCM951-2000Z03R-R0400HA-HU318 | 31080144 |
| 25,00                         | 25                            | 21             | 108            | 35             | 52             | 56             | 3,00 | 3 | SCM951-2500Z03R-R0300HA-HU318 | 31080145 |
| 25,00                         | 25                            | 21             | 108            | 35             | 52             | 56             | 4,00 | 3 | SCM951-2500Z03R-R0400HA-HU318 | 31080146 |
| 25,00                         | 25                            | 21             | 136            | 38             | 80             | 56             | 3,00 | 3 | SCM961-2500Z03R-R0300HA-HU318 | 31080147 |
| 25,00                         | 25                            | 21             | 136            | 38             | 80             | 56             | 4,00 | 3 | SCM961-2500Z03R-R0400HA-HU318 | 31080148 |

## Misure in pollici | Disponibile su richiesta

|      |      |        |        |        |        |        |       |   |                               |          |
|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1/2" | 1/2" | 0,417" | 3 1/2" | 3/4"   | 1 5/8" | 1,772" | 0,09" | 3 | SCM951-1270Z03R-R0228HA-HU318 | 31080118 |
| 3/4" | 3/4" | 0,63"  | 4 1/8" | 1 1/4" | 2 1/8" | 1,89"  | 0,12" | 3 | SCM951-1905Z03R-R0305HA-HU318 | 31080141 |
| 1"   | 1"   | 0,839" | 5"     | 1 1/2" | 2,783" | 2,205" | 0,12" | 3 | SCM951-2540Z03R-R0305HA-HU318 | 31080149 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HB



## Esempio:

SCM951-1200Z03R-R0200**HB**-HU318

Forma del codolo HB

## Specifiche:

SCM951-1200Z03R-R0200[Forma del codolo]-HU318

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

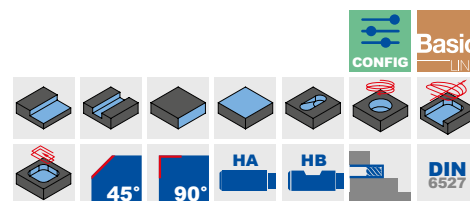
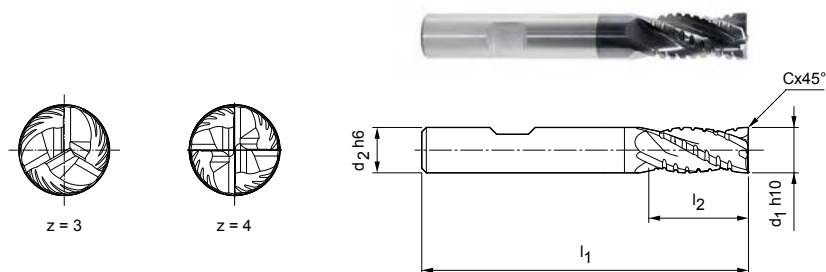


# ECU-Mill-Uni-Rough&Finish

Fresa a spallamento retto, versione lunga  
SCM220

**Versione:**

Diametro fresa: 6,00 – 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213  
 Numero di taglienti: 3 fino a  $\varnothing$  8 mm  
 4 a partire da  $\varnothing$  10 mm  
 Angolo dell'elica: 30°


**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                   |                |                |       | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                               |          |
| 6,00               | 6                 | 57             | 13             | –     | 3 | SCM220-0600Z03R-S-HB-HP213    | 30393471 |
| 8,00               | 8                 | 63             | 19             | 0,08  | 3 | SCM220-0800Z03R-F0008HB-HP213 | 30393472 |
| 10,00              | 10                | 72             | 22             | 0,10  | 4 | SCM220-1000Z04R-F0010HB-HP213 | 30393473 |
| 12,00              | 12                | 83             | 26             | 0,12  | 4 | SCM220-1200Z04R-F0012HB-HP213 | 30393474 |
| 16,00              | 16                | 92             | 32             | 0,16  | 4 | SCM220-1600Z04R-F0016HB-HP213 | 30393476 |
| 20,00              | 20                | 104            | 38             | 0,20  | 4 | SCM220-2000Z04R-F0020HB-HP213 | 30393478 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |    |    |      |   |                               |          |
|-------|----|----|----|------|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 83 | 26 | 0,14 | 4 | SCM220-1400Z04R-F0014HB-HP213 | 30393475 |
| 18,00 | 18 | 92 | 32 | 0,18 | 4 | SCM220-1800Z04R-F0018HB-HP213 | 30393477 |

**Caratteristiche configurabili**


Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA


**Specifiche:**

SCM220-0800Z03R-F0008[Forma del codolo]-HP213

**Esempio:**

SCM220-0800Z03R-F0008HA-HP213

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

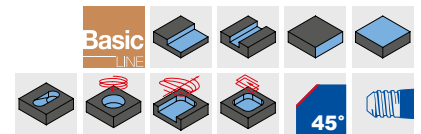
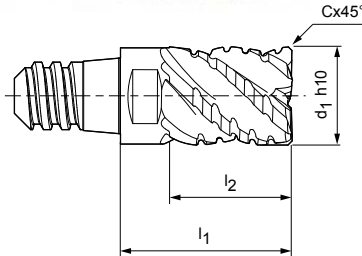
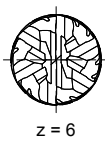
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# CPMill®-Uni-Rough&Finish

Versione con attacco CFS  
CPM140

**Versione:**  
 Diametro fresa: 8,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP383  
 Numero di taglienti: 4 fino a  $\varnothing$  12,00 mm  
 5 con  $\varnothing$  16,00 mm  
 6 a partire da  $\varnothing$  20,00 mm  
 Angolo dell'elica: 45°  
 Particolarità: speciale geometria di sgrossatura, adatta anche a serraggi instabili.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                |                |                |       | z | a <sub>p</sub> max. | SW    | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|---------------------|-------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | Dimensioni CFS | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                     |       |                               |          |
| 8,00               | 6              | 15             | 10             | 0,16  | 4 | 7,5                 | SW 6  | CPM140-0800Z04-F0016-06-HP383 | 30371395 |
| 10,00              | 8              | 18             | 12,5           | 0,20  | 4 | 9,4                 | SW 8  | CPM140-1000Z04-F0020-08-HP383 | 30371396 |
| 12,00              | 10             | 22             | 15             | 0,24  | 4 | 11,3                | SW 10 | CPM140-1200Z04-F0024-10-HP383 | 30371397 |
| 16,00              | 12             | 28             | 20             | 0,32  | 5 | 15                  | SW 13 | CPM140-1600Z05-F0032-12-HP383 | 30371398 |
| 20,00              | 16             | 35             | 25             | 0,40  | 6 | 18,8                | SW 16 | CPM140-2000Z06-F0040-16-HP383 | 30371400 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |    |    |     |   |      |       |                               |          |
|-------|----|----|----|-----|---|------|-------|-------------------------------|----------|
| 25,00 | 20 | 45 | 32 | 0,5 | 6 | 23,4 | SW 21 | CPM140-2500Z06-F0050-20-HP383 | 30371401 |
|-------|----|----|----|-----|---|------|-------|-------------------------------|----------|

## Accessori

|  |   |            |
|--|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|--|---|------------|

Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 0,9           |

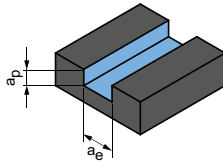
OptiMill-Uni-HPC-Rough | SCM700, 710

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       |     | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     | ✓ |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |     | ✓ |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |     | ✓ |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     | ✓ |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          | ✓       |     | ✓ |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓ |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

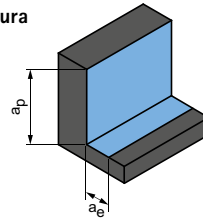
**Fresatura di scanalature**



$$a_p = 1 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5 \times D$$

$$a_e = 0,25 \times D$$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|  |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | <b>200</b>       | 0,035               | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 | 0,095 | <b>355</b>       | 0,059               | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 0,161 |
|  | <b>165</b>       | 0,032               | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,070 | 0,080 | 0,089 | <b>290</b>       | 0,055               | 0,070 | 0,084 | 0,097 | 0,118 | 0,135 | 0,151 |
|  | <b>180</b>       | 0,035               | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 | 0,095 | <b>325</b>       | 0,059               | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 0,161 |
|  | <b>125</b>       | 0,029               | 0,037 | 0,044 | 0,051 | 0,062 | 0,071 | 0,079 | <b>225</b>       | 0,049               | 0,063 | 0,075 | 0,086 | 0,105 | 0,120 | 0,134 |
|  | <b>120</b>       | 0,034               | 0,043 | 0,051 | 0,059 | 0,072 | 0,082 | 0,092 | <b>210</b>       | 0,057               | 0,073 | 0,087 | 0,100 | 0,122 | 0,140 | 0,156 |
|  | <b>110</b>       | 0,032               | 0,041 | 0,049 | 0,056 | 0,068 | 0,078 | 0,087 | <b>195</b>       | 0,054               | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,132 | 0,148 |
|  | <b>100</b>       | 0,030               | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,065 | 0,074 | 0,082 | <b>180</b>       | 0,051               | 0,065 | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,125 | 0,140 |
|  | <b>80</b>        | 0,023               | 0,030 | 0,035 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,063 | <b>145</b>       | 0,039               | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | 0,108 |
|  | <b>120</b>       | 0,034               | 0,043 | 0,051 | 0,059 | 0,072 | 0,082 | 0,092 | <b>215</b>       | 0,057               | 0,073 | 0,087 | 0,100 | 0,122 | 0,140 | 0,156 |
|  | <b>80</b>        | 0,016               | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,044 | <b>145</b>       | 0,027               | 0,035 | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | 0,075 |
|  | <b>55</b>        | 0,020               | 0,026 | 0,031 | 0,036 | 0,043 | 0,050 | 0,055 | <b>110</b>       | 0,034               | 0,044 | 0,053 | 0,060 | 0,074 | 0,084 | 0,094 |
|  | <b>50</b>        | 0,017               | 0,021 | 0,026 | 0,029 | 0,036 | 0,041 | 0,046 | <b>105</b>       | 0,028               | 0,036 | 0,044 | 0,050 | 0,061 | 0,070 | 0,078 |
|  | <b>60</b>        | 0,022               | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,047 | 0,054 | 0,060 | <b>120</b>       | 0,037               | 0,048 | 0,057 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,102 |
|  | <b>55</b>        | 0,017               | 0,022 | 0,027 | 0,031 | 0,037 | 0,043 | 0,048 | <b>110</b>       | 0,029               | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,081 |
|  | <b>215</b>       | 0,058               | 0,074 | 0,088 | 0,102 | 0,124 | 0,142 | 0,158 | <b>440</b>       | 0,098               | 0,125 | 0,150 | 0,172 | 0,211 | 0,241 | 0,269 |
|  | <b>200</b>       | 0,049               | 0,063 | 0,075 | 0,086 | 0,106 | 0,121 | 0,135 | <b>405</b>       | 0,083               | 0,106 | 0,128 | 0,147 | 0,179 | 0,205 | 0,228 |
|  | <b>160</b>       | 0,040               | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 | 0,111 | <b>330</b>       | 0,069               | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,147 | 0,169 | 0,188 |
|  | <b>90</b>        | 0,023               | 0,030 | 0,035 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,063 | <b>185</b>       | 0,039               | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | 0,108 |
|  | <b>145</b>       | 0,040               | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 | 0,111 | <b>295</b>       | 0,069               | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,147 | 0,169 | 0,188 |
|  | <b>135</b>       | 0,035               | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 | 0,095 | <b>275</b>       | 0,059               | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | 0,161 |

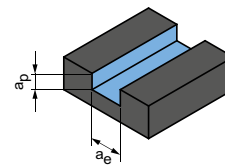
I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

## Fresatura di scanalature



$$a_p = 1xD$$

$$a_e = 1xD$$

### OptiMill-Uni-Wave | SCM800, 880, 881, 890, 900, 910

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento  |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|---|---------|-----|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria  | A secco | KSS |                           | Diametro frese [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |   |         |     |                           | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700   | ✓       | ✓   | ✓                         | 200                 | 0,027 | 0,038 | 0,049 | 0,058 | 0,067 | 0,082 | 0,094 | 0,105 |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200   | ✓       | ✓   | ✓                         | 160                 | 0,025 | 0,036 | 0,046 | 0,054 | 0,063 | 0,077 | 0,087 | 0,098 |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900   | ✓       | ✓   | ✓                         | 180                 | 0,027 | 0,038 | 0,049 | 0,058 | 0,067 | 0,082 | 0,094 | 0,105 |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400   | ✓       | ✓   | ✓                         | 125                 | 0,022 | 0,032 | 0,041 | 0,049 | 0,056 | 0,068 | 0,078 | 0,087 |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800   | ✓       | ✓   | ✓                         | 115                 | 0,026 | 0,037 | 0,047 | 0,056 | 0,065 | 0,079 | 0,091 | 0,101 |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000   | ✓       | ✓   | ✓                         | 110                 | 0,024 | 0,035 | 0,045 | 0,054 | 0,062 | 0,075 | 0,086 | 0,096 |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500   | ✓       | ✓   | ✓                         | 100                 | 0,023 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,058 | 0,071 | 0,081 | 0,091 |
|      | P4        | P4.1  | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici             |         | ✓   | ✓                         | 80                  | 0,018 | 0,025 | 0,033 | 0,039 | 0,045 | 0,055 | 0,062 | 0,07  |
|      | P5        | P5.1  | Acciaio fuso  |         |     | ✓                         | 120                 | 0,026 | 0,037 | 0,047 | 0,056 | 0,065 | 0,079 | 0,091 | 0,101 |
| P6   | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |   |         | ✓   | 80                        | 0,012               | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,038 | 0,044 | 0,049 |       |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700   | ✓       | ✓   | 55                        | 0,015               | 0,022 | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,048 | 0,055 | 0,061 |       |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000   |         | ✓   | 50                        | 0,013               | 0,018 | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,04  | 0,045 | 0,051 |       |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico                    | < 700   | ✓   | ✓                         | 60                  | 0,017 | 0,024 | 0,031 | 0,037 | 0,042 | 0,052 | 0,059 | 0,066 |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex) | < 1.000 |     | ✓                         | 55                  | 0,013 | 0,019 | 0,024 | 0,029 | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,052 |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300   | ✓       | ✓   | ✓                         | 215                 | 0,044 | 0,064 | 0,081 | 0,097 | 0,112 | 0,137 | 0,156 | 0,174 |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500   | ✓       | ✓   | ✓                         | 200                 | 0,038 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,133 | 0,148 |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800   | ✓       | ✓   | ✓                         | 160                 | 0,031 | 0,045 | 0,057 | 0,068 | 0,078 | 0,096 | 0,109 | 0,122 |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800   | ✓       | ✓   | ✓                         | 90                  | 0,018 | 0,025 | 0,033 | 0,039 | 0,045 | 0,055 | 0,062 | 0,07  |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500   | ✓       | ✓   | ✓                         | 145                 | 0,031 | 0,045 | 0,057 | 0,068 | 0,078 | 0,096 | 0,109 | 0,122 |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500   | ✓       | ✓   | ✓                         | 135                 | 0,027 | 0,038 | 0,049 | 0,058 | 0,067 | 0,082 | 0,094 | 0,105 |

### Lunghezza utensile/Fattore di correzione

| Lunghezza           | v <sub>c</sub> | f <sub>z</sub> |
|---------------------|----------------|----------------|
| corta / lunga / 3xD | 1              | 1              |
| extra-lunga / 4xD   | 0,8            | 0,9            |
| extra-lunga / 5xD   | 0,6            | 0,7            |

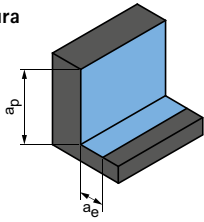
#### Attenzione:

si consiglia di utilizzare SCM900 nella versione 3D solo fino a una larghezza di passata radiale pari a 0,25xD.

\* Gruppi di materiale MAPAL

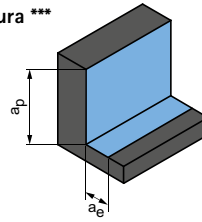
\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

**Sgrossatura**



$a_p = 1,5xD$   
 $a_e = 0,25xD$

**Sgrossatura \*\*\***



$a_p = 3xD$   
 $a_e = 0,2xD$

\*\*\* Valido per SCM900 - versione 3xD

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                  | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |                  | 5,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | <b>405</b>       | 0,045               | 0,065 | 0,083 | 0,099 | 0,114 | 0,139 | 0,159 | 0,177 | <b>355</b>       | 0,054               | 0,064 | 0,082 | 0,098 | 0,112 | 0,137 | 0,157 | 0,175 |
|  | <b>330</b>       | 0,042               | 0,06  | 0,077 | 0,092 | 0,106 | 0,13  | 0,148 | 0,166 | <b>290</b>       | 0,051               | 0,060 | 0,076 | 0,091 | 0,105 | 0,128 | 0,146 | 0,163 |
|  | <b>370</b>       | 0,045               | 0,065 | 0,083 | 0,099 | 0,114 | 0,139 | 0,159 | 0,177 | <b>320</b>       | 0,054               | 0,064 | 0,082 | 0,098 | 0,112 | 0,137 | 0,157 | 0,175 |
|  | <b>260</b>       | 0,038               | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,132 | 0,148 | <b>225</b>       | 0,045               | 0,053 | 0,068 | 0,081 | 0,094 | 0,114 | 0,131 | 0,146 |
|  | <b>240</b>       | 0,044               | 0,063 | 0,08  | 0,096 | 0,11  | 0,134 | 0,154 | 0,171 | <b>210</b>       | 0,053               | 0,062 | 0,079 | 0,094 | 0,109 | 0,133 | 0,152 | 0,169 |
|  | <b>220</b>       | 0,041               | 0,059 | 0,076 | 0,091 | 0,104 | 0,127 | 0,146 | 0,163 | <b>190</b>       | 0,050               | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,144 | 0,161 |
|  | <b>200</b>       | 0,039               | 0,056 | 0,072 | 0,086 | 0,099 | 0,12  | 0,138 | 0,154 | <b>175</b>       | 0,047               | 0,055 | 0,071 | 0,085 | 0,097 | 0,119 | 0,136 | 0,152 |
|  | <b>165</b>       | 0,03                | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,106 | 0,118 | <b>145</b>       | 0,036               | 0,043 | 0,054 | 0,065 | 0,075 | 0,091 | 0,105 | 0,117 |
|  | <b>245</b>       | 0,044               | 0,063 | 0,08  | 0,096 | 0,11  | 0,134 | 0,154 | 0,171 | <b>215</b>       | 0,053               | 0,062 | 0,079 | 0,094 | 0,109 | 0,133 | 0,152 | 0,169 |
|  | <b>165</b>       | 0,021               | 0,03  | 0,039 | 0,046 | 0,053 | 0,065 | 0,074 | 0,083 | <b>145</b>       | 0,025               | 0,030 | 0,038 | 0,046 | 0,052 | 0,064 | 0,073 | 0,082 |
|  | <b>110</b>       | 0,026               | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,066 | 0,081 | 0,093 | 0,103 | <b>110</b>       | 0,032               | 0,037 | 0,048 | 0,057 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,102 |
|  | <b>105</b>       | 0,022               | 0,031 | 0,04  | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 | 0,086 | <b>105</b>       | 0,026               | 0,031 | 0,039 | 0,047 | 0,054 | 0,066 | 0,076 | 0,085 |
|  | <b>120</b>       | 0,029               | 0,041 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,101 | 0,112 | <b>125</b>       | 0,034               | 0,040 | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 | 0,111 |
|  | <b>110</b>       | 0,023               | 0,032 | 0,041 | 0,05  | 0,057 | 0,07  | 0,079 | 0,089 | <b>110</b>       | 0,027               | 0,032 | 0,041 | 0,049 | 0,056 | 0,069 | 0,078 | 0,088 |
|  | <b>440</b>       | 0,075               | 0,108 | 0,138 | 0,165 | 0,19  | 0,232 | 0,265 | 0,296 | <b>450</b>       | 0,091               | 0,106 | 0,136 | 0,163 | 0,187 | 0,229 | 0,262 | 0,292 |
|  | <b>405</b>       | 0,064               | 0,092 | 0,117 | 0,14  | 0,161 | 0,197 | 0,225 | 0,251 | <b>410</b>       | 0,077               | 0,090 | 0,116 | 0,138 | 0,159 | 0,194 | 0,222 | 0,248 |
|  | <b>330</b>       | 0,053               | 0,076 | 0,096 | 0,116 | 0,133 | 0,162 | 0,185 | 0,207 | <b>335</b>       | 0,063               | 0,075 | 0,095 | 0,114 | 0,131 | 0,160 | 0,183 | 0,204 |
|  | <b>185</b>       | 0,03                | 0,043 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,106 | 0,118 | <b>185</b>       | 0,036               | 0,043 | 0,054 | 0,065 | 0,075 | 0,091 | 0,105 | 0,117 |
|  | <b>295</b>       | 0,053               | 0,076 | 0,096 | 0,116 | 0,133 | 0,162 | 0,185 | 0,207 | <b>300</b>       | 0,063               | 0,075 | 0,095 | 0,114 | 0,131 | 0,160 | 0,183 | 0,204 |
|  | <b>275</b>       | 0,045               | 0,065 | 0,083 | 0,099 | 0,114 | 0,139 | 0,159 | 0,177 | <b>280</b>       | 0,054               | 0,064 | 0,082 | 0,098 | 0,112 | 0,137 | 0,157 | 0,175 |

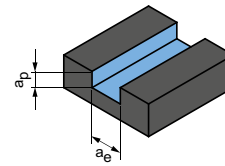
I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

## Fresatura di scanalature



$$a_p = 0,3xD$$

$$a_e = 1xD$$

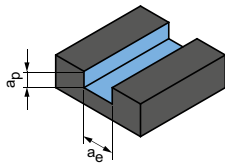
### OptiMill-SPM-Rough | SCM951, 961

| GTM*    | Materiale | Resisten-<br>za/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | Raffreddamento |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |
|---------|-----------|--|----------------|---------|-----|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|
|         |           |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |
|         |           |  |                |         |     |                           | 12,00               | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
| N<br>N1 | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si                   | ✓              | ✓       | ✓   | 1.530                     | 0,271               | 0,331 | 0,378 | 0,422 |
|         | N1.2      | Alluminio, legato ≤ 7% Si                                | ✓              | ✓       | ✓   | 1.015                     | 0,284               | 0,347 | 0,397 | 0,443 |
|         | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si                             | ✓              | ✓       | ✓   | 810                       | 0,298               | 0,364 | 0,416 | 0,464 |
|         | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si                               | ✓              | ✓       | ✓   | 585                       | 0,325               | 0,397 | 0,454 | 0,506 |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

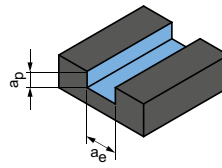
Fresatura di scanalature



$$a_p = 0,5 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

Fresatura di scanalature



$$a_p = 1 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |
|  |                  | 12,00               | 16,00 | 20,00 | 25,00 |                  | 12,00               | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | <b>1.530</b>     | 0,235               | 0,287 | 0,328 | 0,366 | <b>1.530</b>     | 0,186               | 0,228 | 0,260 | 0,291 |
|  | <b>1.015</b>     | 0,247               | 0,301 | 0,345 | 0,384 | <b>1.015</b>     | 0,196               | 0,239 | 0,273 | 0,305 |
|  | <b>810</b>       | 0,258               | 0,316 | 0,361 | 0,403 | <b>810</b>       | 0,205               | 0,251 | 0,286 | 0,320 |
|  | <b>585</b>       | 0,282               | 0,344 | 0,394 | 0,439 | <b>585</b>       | 0,224               | 0,273 | 0,313 | 0,349 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

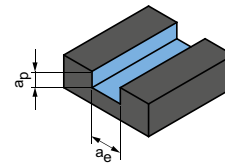
I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Lunghezza utensile/<br>Fattore di correzione |               |
|--|---------------|
| Lunghezza                                    | $f_z$ & $v_c$ |
| corta  | 1             |
| lunga  | 0,9           |
| extra-lunga                                  | 0,8           |
| super-lunga                                  | 0,6           |

Fresatura di scanalature



$$a_p = 1 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

ECU-Mill-Uni-Rough&amp;Finish | SCM220

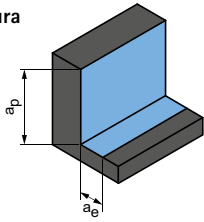
| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento  |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|---|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria  | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |   |         |     |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700   | ✓       | ✓   | ✓                | 140                 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,049 | 0,060 | 0,068 | 0,076 |       |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200   | ✓       | ✓   | ✓                | 115                 | 0,026 | 0,033 | 0,040 | 0,046 | 0,056 | 0,064 | 0,071 |       |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900   | ✓       | ✓   | ✓                | 125                 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,049 | 0,060 | 0,068 | 0,076 |       |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400   | ✓       | ✓   | ✓                | 90                  | 0,023 | 0,030 | 0,035 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,063 |       |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800   | ✓       | ✓   | ✓                | 85                  | 0,027 | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,058 | 0,066 | 0,074 |       |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000   | ✓       | ✓   | ✓                | 75                  | 0,025 | 0,033 | 0,039 | 0,045 | 0,055 | 0,062 | 0,070 |       |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500   | ✓       | ✓   | ✓                | 70                  | 0,024 | 0,031 | 0,037 | 0,042 | 0,052 | 0,059 | 0,066 |       |
|      | P4        | P4.1  | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici             |         | ✓   | ✓                | ✓                   | 55    | 0,018 | 0,024 | 0,028 | 0,033 | 0,040 | 0,045 | 0,051 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |   |         | ✓   | ✓                | 85                  | 0,027 | 0,034 | 0,041 | 0,047 | 0,058 | 0,066 | 0,074 |       |
| P6   | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |   |         | ✓   | ✓                | 55                  | 0,013 | 0,017 | 0,020 | 0,023 | 0,028 | 0,032 | 0,035 |       |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700   | ✓       | ✓   | ✓                | 40                  | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,044 |       |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000   |         |     | ✓                | 35                  | 0,013 | 0,017 | 0,021 | 0,024 | 0,029 | 0,033 | 0,037 |       |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico                    | < 700   | ✓   | ✓                | ✓                   | 40    | 0,018 | 0,022 | 0,027 | 0,031 | 0,038 | 0,043 | 0,048 |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex) | < 1.000 |     |                  | ✓                   | 40    | 0,014 | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,030 | 0,034 | 0,038 |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300   | ✓       | ✓   | ✓                | 150                 | 0,046 | 0,059 | 0,071 | 0,081 | 0,099 | 0,114 | 0,127 |       |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500   | ✓       | ✓   | ✓                | 140                 | 0,039 | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,097 | 0,108 |       |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800   | ✓       | ✓   | ✓                | 115                 | 0,032 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,070 | 0,080 | 0,089 |       |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800   | ✓       | ✓   | ✓                | 65                  | 0,018 | 0,024 | 0,028 | 0,033 | 0,040 | 0,045 | 0,051 |       |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500   | ✓       | ✓   | ✓                | 100                 | 0,032 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,070 | 0,080 | 0,089 |       |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500   | ✓       | ✓   | ✓                | 95                  | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,049 | 0,060 | 0,068 | 0,076 |       |
| N    | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |   | ✓       | ✓   | ✓                | 535                 | 0,047 | 0,060 | 0,072 | 0,083 | 0,101 | 0,116 | 0,129 |       |
|      | N1.2      | Alluminio, legato <= 7% Si  |   | ✓       | ✓   | ✓                | 355                 | 0,049 | 0,063 | 0,076 | 0,087 | 0,106 | 0,122 | 0,136 |       |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si  |   | ✓       | ✓   | ✓                | 285                 | 0,052 | 0,066 | 0,079 | 0,091 | 0,111 | 0,127 | 0,142 |       |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si  |   | ✓       | ✓   | ✓                | 205                 | 0,057 | 0,072 | 0,087 | 0,099 | 0,121 | 0,139 | 0,155 |       |
|      | N2.1      | Rame, non legato e bassolegato  | < 300   | ✓       | ✓   | ✓                | 205                 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,066 | 0,081 | 0,093 | 0,103 |       |
|      | N2.2      | Rame, legato  | > 300   | ✓       | ✓   | ✓                | 155                 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,066 | 0,081 | 0,093 | 0,103 |       |
|      | N2.3      | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200   | ✓       | ✓   | ✓                | 255                 | 0,024 | 0,030 | 0,036 | 0,041 | 0,051 | 0,058 | 0,065 |       |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a &gt; 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.



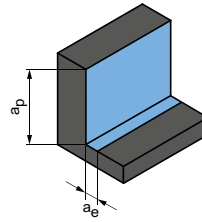
**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|  |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |                  | 6,00                | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | <b>250</b>       | 0,047               | 0,060 | 0,072 | 0,083 | 0,101 | 0,116 | 0,129 | <b>335</b>       | 0,074               | 0,095 | 0,114 | 0,131 | 0,160 | 0,183 | 0,204 |
|  | <b>205</b>       | 0,044               | 0,056 | 0,067 | 0,077 | 0,094 | 0,108 | 0,120 | <b>275</b>       | 0,069               | 0,089 | 0,106 | 0,122 | 0,149 | 0,171 | 0,190 |
|  | <b>225</b>       | 0,047               | 0,060 | 0,072 | 0,083 | 0,101 | 0,116 | 0,129 | <b>305</b>       | 0,074               | 0,095 | 0,114 | 0,131 | 0,160 | 0,183 | 0,204 |
|  | <b>160</b>       | 0,039               | 0,050 | 0,060 | 0,069 | 0,084 | 0,096 | 0,108 | <b>215</b>       | 0,062               | 0,079 | 0,095 | 0,109 | 0,133 | 0,152 | 0,170 |
|  | <b>145</b>       | 0,045               | 0,058 | 0,070 | 0,080 | 0,098 | 0,112 | 0,125 | <b>200</b>       | 0,072               | 0,092 | 0,110 | 0,127 | 0,155 | 0,177 | 0,197 |
|  | <b>135</b>       | 0,043               | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,106 | 0,118 | <b>185</b>       | 0,068               | 0,087 | 0,104 | 0,120 | 0,147 | 0,168 | 0,187 |
|  | <b>125</b>       | 0,041               | 0,052 | 0,062 | 0,072 | 0,088 | 0,100 | 0,112 | <b>170</b>       | 0,064               | 0,082 | 0,099 | 0,113 | 0,139 | 0,158 | 0,177 |
|  | <b>100</b>       | 0,031               | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 | 0,086 | <b>140</b>       | 0,050               | 0,063 | 0,076 | 0,087 | 0,107 | 0,122 | 0,136 |
|  | <b>150</b>       | 0,045               | 0,058 | 0,070 | 0,080 | 0,098 | 0,112 | 0,125 | <b>205</b>       | 0,072               | 0,092 | 0,110 | 0,127 | 0,155 | 0,177 | 0,197 |
|  | <b>100</b>       | 0,022               | 0,028 | 0,034 | 0,039 | 0,047 | 0,054 | 0,060 | <b>140</b>       | 0,035               | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 | 0,095 |
|  | <b>75</b>        | 0,027               | 0,035 | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | 0,075 | <b>115</b>       | 0,043               | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,107 | 0,119 |
|  | <b>70</b>        | 0,023               | 0,029 | 0,035 | 0,040 | 0,049 | 0,056 | 0,062 | <b>105</b>       | 0,036               | 0,046 | 0,055 | 0,063 | 0,077 | 0,088 | 0,099 |
|  | <b>85</b>        | 0,030               | 0,038 | 0,046 | 0,052 | 0,064 | 0,073 | 0,082 | <b>125</b>       | 0,047               | 0,060 | 0,072 | 0,083 | 0,101 | 0,116 | 0,129 |
|  | <b>75</b>        | 0,024               | 0,030 | 0,036 | 0,041 | 0,051 | 0,058 | 0,065 | <b>115</b>       | 0,037               | 0,048 | 0,057 | 0,065 | 0,080 | 0,091 | 0,102 |
|  | <b>310</b>       | 0,078               | 0,100 | 0,120 | 0,138 | 0,169 | 0,193 | 0,215 | <b>455</b>       | 0,124               | 0,158 | 0,190 | 0,218 | 0,266 | 0,305 | 0,340 |
|  | <b>285</b>       | 0,067               | 0,085 | 0,102 | 0,117 | 0,143 | 0,164 | 0,183 | <b>415</b>       | 0,105               | 0,135 | 0,161 | 0,185 | 0,226 | 0,259 | 0,289 |
|  | <b>230</b>       | 0,055               | 0,070 | 0,084 | 0,097 | 0,118 | 0,135 | 0,151 | <b>340</b>       | 0,087               | 0,111 | 0,133 | 0,153 | 0,187 | 0,213 | 0,238 |
|  | <b>130</b>       | 0,031               | 0,040 | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 | 0,086 | <b>190</b>       | 0,050               | 0,063 | 0,076 | 0,087 | 0,107 | 0,122 | 0,136 |
|  | <b>205</b>       | 0,055               | 0,070 | 0,084 | 0,097 | 0,118 | 0,135 | 0,151 | <b>300</b>       | 0,087               | 0,111 | 0,133 | 0,153 | 0,187 | 0,213 | 0,238 |
|  | <b>195</b>       | 0,047               | 0,060 | 0,072 | 0,083 | 0,101 | 0,116 | 0,129 | <b>285</b>       | 0,074               | 0,095 | 0,114 | 0,131 | 0,160 | 0,183 | 0,204 |
|  | <b>825</b>       | 0,066               | 0,084 | 0,101 | 0,116 | 0,142 | 0,162 | 0,181 | <b>985</b>       | 0,092               | 0,117 | 0,140 | 0,161 | 0,197 | 0,225 | 0,252 |
|  | <b>550</b>       | 0,069               | 0,088 | 0,106 | 0,122 | 0,149 | 0,170 | 0,190 | <b>655</b>       | 0,096               | 0,123 | 0,147 | 0,169 | 0,207 | 0,237 | 0,264 |
|  | <b>440</b>       | 0,073               | 0,093 | 0,111 | 0,128 | 0,156 | 0,178 | 0,199 | <b>525</b>       | 0,101               | 0,129 | 0,154 | 0,178 | 0,217 | 0,248 | 0,277 |
|  | <b>315</b>       | 0,079               | 0,101 | 0,121 | 0,139 | 0,170 | 0,194 | 0,217 | <b>380</b>       | 0,110               | 0,141 | 0,168 | 0,194 | 0,237 | 0,270 | 0,302 |
|  | <b>315</b>       | 0,053               | 0,067 | 0,081 | 0,093 | 0,113 | 0,130 | 0,145 | <b>380</b>       | 0,073               | 0,094 | 0,112 | 0,129 | 0,158 | 0,180 | 0,201 |
|  | <b>235</b>       | 0,053               | 0,067 | 0,081 | 0,093 | 0,113 | 0,130 | 0,145 | <b>285</b>       | 0,073               | 0,094 | 0,112 | 0,129 | 0,158 | 0,180 | 0,201 |
|  | <b>395</b>       | 0,033               | 0,042 | 0,050 | 0,058 | 0,071 | 0,081 | 0,090 | <b>470</b>       | 0,046               | 0,059 | 0,070 | 0,081 | 0,099 | 0,113 | 0,126 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

| Fattore di correzione: |               |
|------------------------|---------------|
| Lunghezza              | $f_z$ & $v_c$ |
| A/B                    | 1,0           |
| C                      | 0,9           |
| D                      | 0,7           |
| E                      | 0,6           |

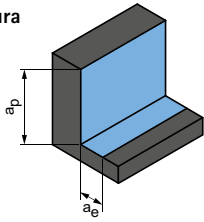
CPMill-Uni-Rough&Finish | CPM140

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento                         |         |     |   |   |
|------|-----------|---|--|---------|-----|---|---|
|      |           |   | MQL/Aria                               | A secco | KSS |   |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P5        | P5.1  | Acciaio fuso                           |         |     | ✓ |   |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
| N    | N1        | N1.1  | Alluminio, non legato e legato < 3% Si | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.2  | Alluminio, legato <= 7% Si             | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.3  | Alluminio, legato > 7-12% Si           | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.4  | Alluminio, legato > 12% Si             | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | N2        | N2.1  | Rame, non legato e bassolegato         | < 300   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | N2.2  | Rame, legato                           | > 300   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | N2.3  | Ottone, bronzo, ghisa rossa            | < 1.200 | ✓   | ✓ | ✓ |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

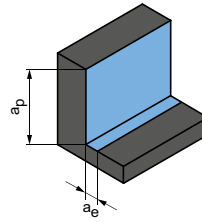
**Sgrossatura**



$$a_p = 0,94xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 0,94xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |
|  |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | <b>250</b>       | 0,036               | 0,043 | 0,050 | 0,061 | 0,070 | 0,078 | <b>335</b>       | 0,057               | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,110 | 0,123 |
|  | <b>205</b>       | 0,034               | 0,041 | 0,047 | 0,057 | 0,065 | 0,073 | <b>275</b>       | 0,054               | 0,064 | 0,074 | 0,090 | 0,103 | 0,115 |
|  | <b>225</b>       | 0,036               | 0,043 | 0,050 | 0,061 | 0,070 | 0,078 | <b>305</b>       | 0,057               | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,110 | 0,123 |
|  | <b>160</b>       | 0,030               | 0,036 | 0,042 | 0,051 | 0,058 | 0,065 | <b>215</b>       | 0,048               | 0,057 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,103 |
|  | <b>145</b>       | 0,035               | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | 0,075 | <b>200</b>       | 0,055               | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,107 | 0,119 |
|  | <b>135</b>       | 0,033               | 0,040 | 0,046 | 0,056 | 0,064 | 0,071 | <b>185</b>       | 0,053               | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,101 | 0,113 |
|  | <b>125</b>       | 0,031               | 0,038 | 0,043 | 0,053 | 0,060 | 0,067 | <b>170</b>       | 0,050               | 0,060 | 0,068 | 0,084 | 0,096 | 0,107 |
|  | <b>150</b>       | 0,035               | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | 0,075 | <b>205</b>       | 0,055               | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,107 | 0,119 |
|  | <b>310</b>       | 0,060               | 0,072 | 0,083 | 0,102 | 0,116 | 0,130 | <b>455</b>       | 0,096               | 0,114 | 0,132 | 0,161 | 0,184 | 0,205 |
|  | <b>285</b>       | 0,051               | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,099 | 0,110 | <b>415</b>       | 0,081               | 0,097 | 0,112 | 0,137 | 0,156 | 0,174 |
|  | <b>230</b>       | 0,042               | 0,051 | 0,058 | 0,071 | 0,081 | 0,091 | <b>340</b>       | 0,067               | 0,080 | 0,092 | 0,113 | 0,129 | 0,144 |
|  | <b>130</b>       | 0,024               | 0,029 | 0,033 | 0,041 | 0,046 | 0,052 | <b>190</b>       | 0,038               | 0,046 | 0,053 | 0,064 | 0,074 | 0,082 |
|  | <b>205</b>       | 0,042               | 0,051 | 0,058 | 0,071 | 0,081 | 0,091 | <b>300</b>       | 0,067               | 0,080 | 0,092 | 0,113 | 0,129 | 0,144 |
|  | <b>195</b>       | 0,036               | 0,043 | 0,050 | 0,061 | 0,070 | 0,078 | <b>285</b>       | 0,057               | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,110 | 0,123 |
|  | <b>825</b>       | 0,051               | 0,061 | 0,070 | 0,085 | 0,098 | 0,109 | <b>985</b>       | 0,071               | 0,085 | 0,097 | 0,119 | 0,136 | 0,152 |
|  | <b>550</b>       | 0,053               | 0,064 | 0,073 | 0,090 | 0,103 | 0,114 | <b>655</b>       | 0,074               | 0,089 | 0,102 | 0,125 | 0,143 | 0,159 |
|  | <b>440</b>       | 0,056               | 0,067 | 0,077 | 0,094 | 0,107 | 0,120 | <b>525</b>       | 0,078               | 0,093 | 0,107 | 0,131 | 0,150 | 0,167 |
|  | <b>315</b>       | 0,061               | 0,073 | 0,084 | 0,103 | 0,117 | 0,131 | <b>380</b>       | 0,085               | 0,102 | 0,117 | 0,143 | 0,163 | 0,182 |
|  | <b>315</b>       | 0,041               | 0,049 | 0,056 | 0,068 | 0,078 | 0,087 | <b>380</b>       | 0,057               | 0,068 | 0,078 | 0,095 | 0,109 | 0,121 |
|  | <b>235</b>       | 0,041               | 0,049 | 0,056 | 0,068 | 0,078 | 0,087 | <b>285</b>       | 0,057               | 0,068 | 0,078 | 0,095 | 0,109 | 0,121 |
|  | <b>395</b>       | 0,025               | 0,030 | 0,035 | 0,043 | 0,049 | 0,055 | <b>470</b>       | 0,035               | 0,042 | 0,049 | 0,059 | 0,068 | 0,076 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# FRESE A SPALLAMEN- TO RETTO - FINITURA

## Impiego universale

---

OptiMill-Uni-HPC-Finish | CPMill-Uni-HPC-Finish \_\_\_\_\_ 134

## Acciaio temprato

---

OptiMill-Hardened-Finish \_\_\_\_\_ 140

## Metalli non ferrosi

---

OptiMill-SPM-Finish \_\_\_\_\_ 145

## Allegato tecnico

---

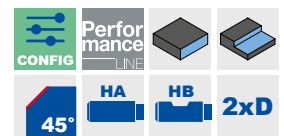
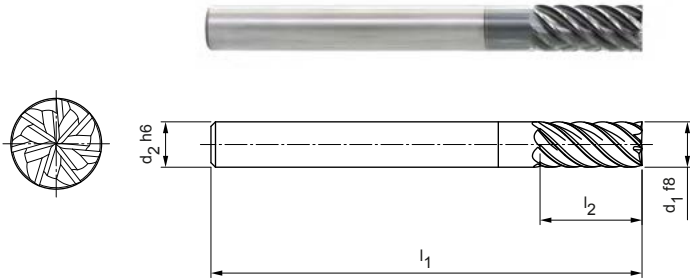
Parametri di lavorazione consigliati \_\_\_\_\_ 146

# OptiMill®-Uni-HPC-Finish

Fresa a spallamento retto, versione 2xD  
SCM830

**Versione:**

Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213  
 Numero di taglienti: 7  
 Angolo dell'elica: 45°  
 Particolarità: passo differenziato


**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 4,00              | 6                 | 57             | 11             | 0,04  | 7 | SCM830-0400Z07R-F0004HA2-HP213 | 30936070 |
| 5,00              | 6                 | 57             | 13             | 0,05  | 7 | SCM830-0500Z07R-F0005HA2-HP213 | 30936071 |
| 6,00              | 6                 | 57             | 13             | 0,06  | 7 | SCM830-0600Z07R-F0006HA2-HP213 | 30936072 |
| 8,00              | 8                 | 63             | 19             | 0,08  | 7 | SCM830-0800Z07R-F0008HA2-HP213 | 30936073 |
| 10,00             | 10                | 72             | 22             | 0,10  | 7 | SCM830-1000Z07R-F0010HA2-HP213 | 30936074 |
| 12,00             | 12                | 83             | 26             | 0,12  | 7 | SCM830-1200Z07R-F0012HA2-HP213 | 30936076 |
| 14,00             | 14                | 83             | 26             | 0,14  | 7 | SCM830-1400Z07R-F0014HA2-HP213 | 30936077 |
| 16,00             | 16                | 92             | 32             | 0,16  | 7 | SCM830-1600Z07R-F0016HA2-HP213 | 30936078 |
| 20,00             | 20                | 104            | 41             | 0,20  | 7 | SCM830-2000Z07R-F0020HA2-HP213 | 30936090 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |    |    |      |   |                                |          |
|-------|----|----|----|------|---|--------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 92 | 32 | 0,18 | 7 | SCM830-1800Z07R-F0018HA2-HP213 | 30936079 |
|-------|----|----|----|------|---|--------------------------------|----------|

**Caratteristiche configurabili**


**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB


**Specifiche:**

SCM830-0400Z07R-F0004[Forma del codolo]2-HP213

**Esempio:**

SCM830-0400Z07R-F0004HB2-HP213

Forma del codolo HB

Misure in mm.

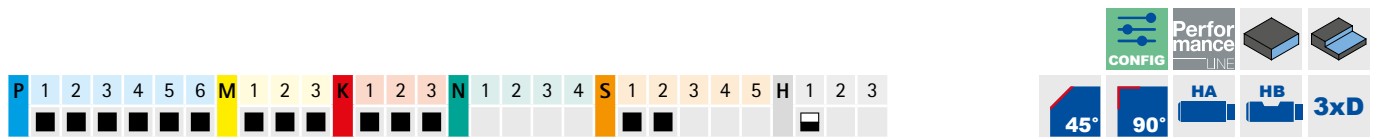
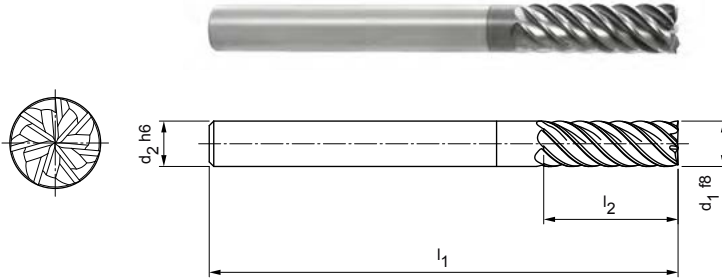
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Finish

Fresa a spallamento retto, versione 3xD  
SCM830

**Versione:**  
 Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213  
 Numero di taglienti: 7  
 Angolo dell'elica: ~ 45°  
 Particolarità: passo differenziato



### Versione con smusso | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 4,00              | 6                 | 62             | 16             | 0,04  | 7 | SCM830-0400Z07R-F0004HA3-HP213 | 30936093 |
| 5,00              | 6                 | 62             | 17             | 0,05  | 7 | SCM830-0500Z07R-F0005HA3-HP213 | 30936094 |
| 6,00              | 6                 | 62             | 18             | 0,06  | 7 | SCM830-0600Z07R-F0006HA3-HP213 | 30936095 |
| 8,00              | 8                 | 68             | 24             | 0,08  | 7 | SCM830-0800Z07R-F0008HA3-HP213 | 30936096 |
| 10,00             | 10                | 80             | 30             | 0,10  | 7 | SCM830-1000Z07R-F0010HA3-HP213 | 30936098 |
| 12,00             | 12                | 93             | 36             | 0,12  | 7 | SCM830-1200Z07R-F0012HA3-HP213 | 30936099 |
| 14,00             | 14                | 99             | 42             | 0,14  | 7 | SCM830-1400Z07R-F0014HA3-HP213 | 30936110 |
| 16,00             | 16                | 108            | 48             | 0,16  | 7 | SCM830-1600Z07R-F0016HA3-HP213 | 30936111 |
| 20,00             | 20                | 126            | 60             | 0,20  | 7 | SCM830-2000Z07R-F0020HA3-HP213 | 30936114 |

### Versione con smusso | Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |      |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|------|---|--------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 117 | 54 | 0,18 | 7 | SCM830-1800Z07R-F0018HA3-HP213 | 30936112 |
|-------|----|-----|----|------|---|--------------------------------|----------|

### Versione con spigolo vivo | Serie selezionata per il magazzino

|       |    |     |    |   |   |                             |          |
|-------|----|-----|----|---|---|-----------------------------|----------|
| 4,00  | 6  | 62  | 16 | - | 7 | SCM830-0400Z07R-S-HA3-HP213 | 31046210 |
| 5,00  | 6  | 62  | 17 | - | 7 | SCM830-0500Z07R-S-HA3-HP213 | 31046211 |
| 6,00  | 6  | 62  | 18 | - | 7 | SCM830-0600Z07R-S-HA3-HP213 | 31046212 |
| 8,00  | 8  | 68  | 24 | - | 7 | SCM830-0800Z07R-S-HA3-HP213 | 31046213 |
| 10,00 | 10 | 80  | 30 | - | 7 | SCM830-1000Z07R-S-HA3-HP213 | 31046214 |
| 12,00 | 12 | 93  | 36 | - | 7 | SCM830-1200Z07R-S-HA3-HP213 | 31046215 |
| 14,00 | 14 | 99  | 42 | - | 7 | SCM830-1400Z07R-S-HA3-HP213 | 31046216 |
| 16,00 | 16 | 108 | 48 | - | 7 | SCM830-1600Z07R-S-HA3-HP213 | 31046217 |
| 20,00 | 20 | 126 | 60 | - | 7 | SCM830-2000Z07R-S-HA3-HP213 | 31046219 |

### Versione con spigolo vivo | Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |   |   |                             |          |
|-------|----|-----|----|---|---|-----------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 117 | 54 | - | 7 | SCM830-1800Z07R-S-HA3-HP213 | 31046218 |
|-------|----|-----|----|---|---|-----------------------------|----------|

### Caratteristiche configurabili

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB

**Specifiche:**  
SCM830-0400Z07R-F0004[Forma del codolo]3-HP213

**Esempio:**  
SCM830-0400Z07R-F0004HB3-HP213

Forma del codolo HB

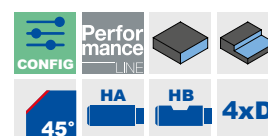
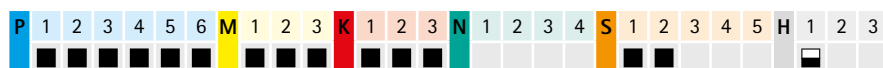
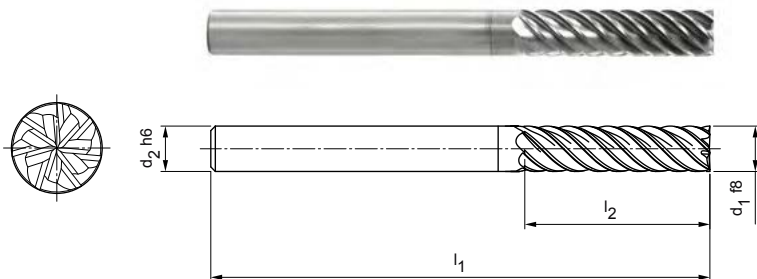
Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Finish

Fresa a spallamento retto, versione 4xD  
SCM830

**Versione:**

Diametro fresa: 6,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213  
 Numero di taglienti: 7  
 Angolo dell'elica: 45°  
 Particolarità: passo differenziato


**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 6,00              | 6                 | 66             | 24             | 0,06  | 7 | SCM830-0600Z07R-F0006HA4-HP209 | 30936116 |
| 8,00              | 8                 | 74             | 32             | 0,08  | 7 | SCM830-0800Z07R-F0008HA4-HP209 | 30936117 |
| 10,00             | 10                | 89             | 40             | 0,10  | 7 | SCM830-1000Z07R-F0010HA4-HP209 | 30936118 |
| 12,00             | 12                | 100            | 48             | 0,12  | 7 | SCM830-1200Z07R-F0012HA4-HP209 | 30936119 |
| 14,00             | 14                | 108            | 56             | 0,14  | 7 | SCM830-1400Z07R-F0014HA4-HP209 | 30936131 |
| 16,00             | 16                | 123            | 64             | 0,16  | 7 | SCM830-1600Z07R-F0016HA4-HP209 | 30936132 |
| 20,00             | 20                | 140            | 80             | 0,20  | 7 | SCM830-2000Z07R-F0020HA4-HP209 | 30936134 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |     |     |      |   |                                |          |
|-------|----|-----|-----|------|---|--------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 130 | 72  | 0,18 | 7 | SCM830-1800Z07R-F0018HA4-HP209 | 30936133 |
| 25,00 | 25 | 170 | 100 | 0,25 | 7 | SCM830-2500Z07R-F0025HA4-HP209 | 30936136 |

**Caratteristiche configurabili**


**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB


**Specifiche:**

SCM830-0600Z07R-F0006[Forma del codolo]4-HP209

**Esempio:**

SCM830-0600Z07R-F0006HB4-HP209

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

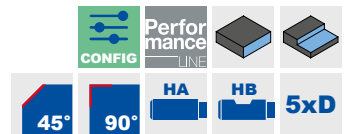
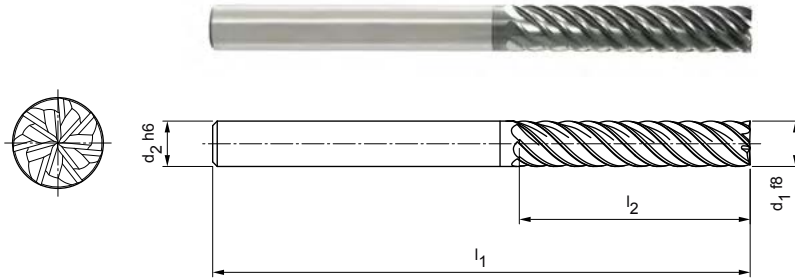
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# OptiMill®-Uni-HPC-Finish

Fresa a spallamento retto, versione 5xD  
SCM830

**Versione:**  
 Diametro fresa: 8,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP209  
 Numero di taglienti: 7  
 Angolo dell'elica: ~ 45°  
 Particolarità: passo differenziato



## Versione con smusso | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 8,00              | 8                 | 81             | 40             | 0,08  | 7 | SCM830-0800Z07R-F0008HA5-HP209 | 30936137 |
| 10,00             | 10                | 96             | 50             | 0,10  | 7 | SCM830-1000Z07R-F0010HA5-HP209 | 30936138 |
| 12,00             | 12                | 112            | 60             | 0,12  | 7 | SCM830-1200Z07R-F0012HA5-HP209 | 30936139 |
| 14,00             | 14                | 122            | 70             | 0,14  | 7 | SCM830-1400Z07R-F0014HA5-HP209 | 30936150 |
| 16,00             | 16                | 136            | 80             | 0,16  | 7 | SCM830-1600Z07R-F0016HA5-HP209 | 30936151 |
| 20,00             | 20                | 160            | 100            | 0,20  | 7 | SCM830-2000Z07R-F0020HA5-HP209 | 30936153 |

## Versione con smusso | Disponibile su richiesta

|       |    |     |     |      |   |                                |          |
|-------|----|-----|-----|------|---|--------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 147 | 90  | 0,18 | 7 | SCM830-1800Z07R-F0018HA5-HP209 | 30936152 |
| 25,00 | 25 | 195 | 125 | 0,25 | 7 | SCM830-2500Z07R-F0025HA5-HP209 | 30936154 |

## Versione del tagliente con spigolo vivo | Serie selezionata per il magazzino

|       |    |     |     |   |   |                             |          |
|-------|----|-----|-----|---|---|-----------------------------|----------|
| 8,00  | 8  | 81  | 40  | - | 7 | SCM830-0800Z07R-S-HA5-HP209 | 31046449 |
| 10,00 | 10 | 96  | 50  | - | 7 | SCM830-1000Z07R-S-HA5-HP209 | 31046470 |
| 12,00 | 12 | 112 | 60  | - | 7 | SCM830-1200Z07R-S-HA5-HP209 | 31046471 |
| 14,00 | 14 | 122 | 70  | - | 7 | SCM830-1400Z07R-S-HA5-HP209 | 31046473 |
| 16,00 | 16 | 136 | 80  | - | 7 | SCM830-1600Z07R-S-HA5-HP209 | 31046474 |
| 20,00 | 20 | 160 | 100 | - | 7 | SCM830-2000Z07R-S-HA5-HP209 | 31046476 |

## Versione con spigolo vivo | Disponibile su richiesta

|       |    |     |     |   |   |                             |          |
|-------|----|-----|-----|---|---|-----------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 147 | 90  | - | 7 | SCM830-1800Z07R-S-HA5-HP209 | 31046475 |
| 25,00 | 25 | 195 | 125 | - | 7 | SCM830-2500Z07R-S-HA5-HP209 | 31046477 |

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB



Forma del codolo HB

### Specifiche:

SCM830-0800Z07R-F0008[Forma del codolo]5-HP209

### Esempio:

SCM830-0800Z07R-F0008HB5-HP209

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

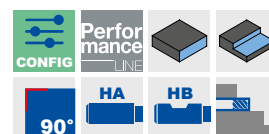
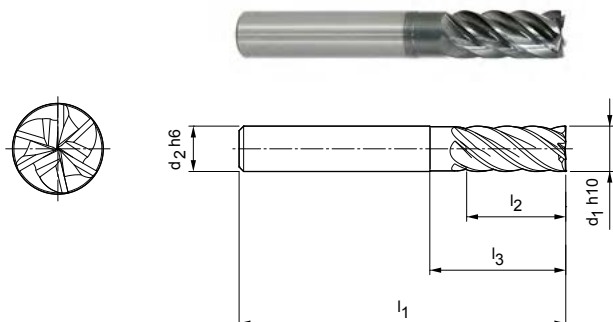
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Uni-HPC-Finish

Fresa a spallamento retto, versione lunga con gambo scaricato  
SCM370

**Versione:**

Diametro fresa: 6,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213  
 Numero di taglienti: 6  
 Angolo dell'elica: 39°/41°  
 Particolarità: passo differenziato


**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                   |                |                |                | z | Specifiche                 | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> |   |                            |          |
| 6,00               | 6                 | 57             | 15             | 20             | 6 | SCM370-0600Z06R-S-HA-HP213 | 30393541 |
| 8,00               | 8                 | 63             | 21             | 25             | 6 | SCM370-0800Z06R-S-HA-HP213 | 30393542 |
| 10,00              | 10                | 72             | 22             | 30             | 6 | SCM370-1000Z06R-S-HA-HP213 | 30393543 |
| 12,00              | 12                | 83             | 26             | 36             | 6 | SCM370-1200Z06R-S-HA-HP213 | 30393544 |
| 16,00              | 16                | 92             | 36             | 42             | 6 | SCM370-1600Z06R-S-HA-HP213 | 30393545 |
| 20,00              | 20                | 104            | 41             | 55             | 6 | SCM370-2000Z06R-S-HA-HP213 | 30393546 |

**Caratteristiche configurabili**


**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB


**Specifiche:**

SCM370-0600Z06R-S-[Forma del codolo]-HP213

**Esempio:**

SCM370-0600Z06R-S-**HB**-HP213

Forma del codolo HB

Misure in mm.

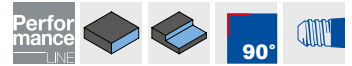
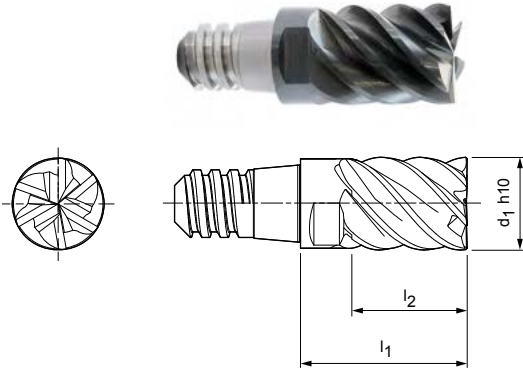
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# CPMill®-Uni-HPC-Finish

Fresa a spallamento retto, versione con attacco CFS  
CPM130

**Versione:**  
 Diametro fresa: 8,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP383  
 Numero di taglienti: 6  
 Angolo dell'elica: 45°  
 Particolarità: passo differenziato




## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                |                |                | z | a <sub>p</sub> max. | SW    | Specifiche                | Codice   |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|---|---------------------|-------|---------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | Dimensione CFS | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |   |                     |       |                           |          |
| 8,00               | 6              | 15             | 10             | 6 | 7,5                 | SW 6  | CPM130-0800Z06-S-06-HP383 | 30371380 |
| 10,00              | 8              | 18             | 12,5           | 6 | 9,4                 | SW 8  | CPM130-1000Z06-S-08-HP383 | 30371381 |
| 12,00              | 10             | 22             | 15             | 6 | 11,3                | SW 10 | CPM130-1200Z06-S-10-HP383 | 30371382 |
| 16,00              | 12             | 28             | 20             | 6 | 15                  | SW 13 | CPM130-1600Z06-S-12-HP383 | 30371383 |
| 20,00              | 16             | 35             | 25             | 6 | 18,8                | SW 16 | CPM130-2000Z06-S-16-HP383 | 30371386 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |    |    |   |      |       |                           |          |
|-------|----|----|----|---|------|-------|---------------------------|----------|
| 25,00 | 20 | 45 | 32 | 6 | 23,4 | SW 21 | CPM130-2500Z06-S-20-HP383 | 30371387 |
|-------|----|----|----|---|------|-------|---------------------------|----------|

## Accessori

|   |   |            |
|---|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|---|---|------------|

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Hardened-Finish

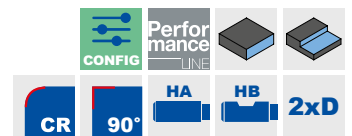
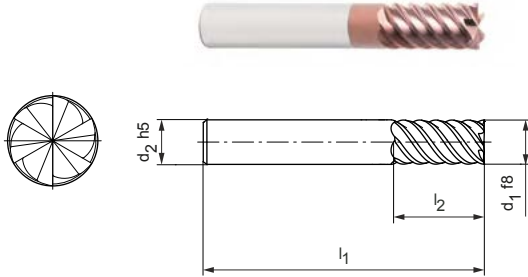
Fresa a spallamento retto, versione 2xD  
SCM104

## Versione:

Diametro fresa: 4,00 - 25,00 mm  
Materiale da taglio: HP808  
Numero di taglienti: 6  
Angolo dell'elica: 55°

## Applicazione

Per la finitura di componenti con una durezza a partire da 45 HRC.



### Versione con spigolo vivo | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |   | z | Specifiche                  | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|---|---|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h5 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | R |   |                             |          |
| 4,00              | 6                 | 57             | 11             | - | 6 | SCM104-0400Z06R-S-HA2-HP808 | 31152764 |
| 5,00              | 6                 | 57             | 13             | - | 6 | SCM104-0500Z06R-S-HA2-HP808 | 31152765 |
| 6,00              | 6                 | 57             | 13             | - | 6 | SCM104-0600Z06R-S-HA2-HP808 | 31152766 |
| 8,00              | 8                 | 63             | 19             | - | 6 | SCM104-0800Z06R-S-HA2-HP808 | 31152767 |
| 10,00             | 10                | 72             | 22             | - | 6 | SCM104-1000Z06R-S-HA2-HP808 | 31152768 |
| 12,00             | 12                | 83             | 26             | - | 6 | SCM104-1200Z06R-S-HA2-HP808 | 31152769 |
| 16,00             | 16                | 92             | 32             | - | 6 | SCM104-1600Z06R-S-HA2-HP808 | 31152771 |

### Versione con spigolo vivo | Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |   |   |                             |          |
|-------|----|-----|----|---|---|-----------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 104 | 41 | - | 6 | SCM104-2000Z06R-S-HA2-HP808 | 31152773 |
| 25,00 | 25 | 125 | 50 | - | 6 | SCM104-2500Z06R-S-HA2-HP808 | 31152774 |

## Versione con raggio al vertice | Serie selezionata per il magazzino

|       |    |    |    |     |   |                                |          |
|-------|----|----|----|-----|---|--------------------------------|----------|
| 4,00  | 6  | 57 | 11 | 0,5 | 6 | SCM104-0400Z06R-R0050HA2-HP808 | 31199098 |
| 5,00  | 6  | 57 | 13 | 0,5 | 6 | SCM104-0500Z06R-R0050HA2-HP808 | 31199099 |
| 5,00  | 6  | 57 | 13 | 1   | 6 | SCM104-0500Z06R-R0100HA2-HP808 | 31199100 |
| 6,00  | 6  | 57 | 13 | 0,5 | 6 | SCM104-0600Z06R-R0050HA2-HP808 | 31199101 |
| 6,00  | 6  | 57 | 13 | 1   | 6 | SCM104-0600Z06R-R0100HA2-HP808 | 31199102 |
| 8,00  | 8  | 63 | 19 | 0,5 | 6 | SCM104-0800Z06R-R0050HA2-HP808 | 31199103 |
| 8,00  | 8  | 63 | 19 | 1   | 6 | SCM104-0800Z06R-R0100HA2-HP808 | 31199104 |
| 10,00 | 10 | 72 | 22 | 0,5 | 6 | SCM104-1000Z06R-R0050HA2-HP808 | 31199105 |
| 10,00 | 10 | 72 | 22 | 1   | 6 | SCM104-1000Z06R-R0100HA2-HP808 | 31199106 |
| 12,00 | 12 | 83 | 26 | 0,5 | 6 | SCM104-1200Z06R-R0050HA2-HP808 | 31199107 |
| 12,00 | 12 | 83 | 26 | 1   | 6 | SCM104-1200Z06R-R0100HA2-HP808 | 31199108 |
| 16,00 | 16 | 92 | 32 | 0,5 | 6 | SCM104-1600Z06R-R0050HA2-HP808 | 31199109 |
| 16,00 | 16 | 92 | 32 | 1   | 6 | SCM104-1600Z06R-R0100HA2-HP808 | 31199110 |
| 16,00 | 16 | 92 | 32 | 2   | 6 | SCM104-1600Z06R-R0200HA2-HP808 | 31199111 |

## Versione con raggio al vertice | Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |   |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|---|---|--------------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 104 | 41 | 1 | 6 | SCM104-2000Z06R-R0100HA2-HP808 | 31199112 |
| 25,00 | 20 | 104 | 41 | 2 | 6 | SCM104-2500Z06R-R0200HA2-HP808 | 31199113 |

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB

**Specifiche:**

SCM104-0400Z06R-S-[forma del codolo]2-HP808

**Esempio:**

SCM104-0400Z06R-S-**HB**4-HP808

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Hardened-Finish

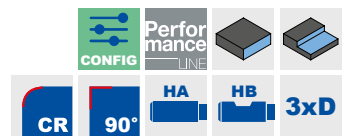
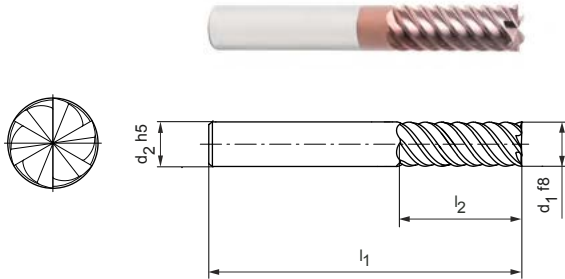
Fresa a spallamento retto, versione 3xD  
SCM104

## Versione:

Diametro fresa: 4,00 - 25,00 mm  
Materiale da taglio: HP808  
Numero di taglienti: 6  
Angolo dell'elica: 55°

## Applicazione

Per la finitura di componenti con una durezza a partire da 45 HRC.



### Versione con spigolo vivo | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |   | z | Specifiche                  | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|---|---|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h5 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | R |   |                             |          |
| 4,00              | 6                 | 62             | 16             | - | 6 | SCM104-0400Z06R-S-HA3-HP808 | 31152775 |
| 5,00              | 6                 | 62             | 17             | - | 6 | SCM104-0500Z06R-S-HA3-HP808 | 31152776 |
| 6,00              | 6                 | 62             | 18             | - | 6 | SCM104-0600Z06R-S-HA3-HP808 | 31152777 |
| 8,00              | 8                 | 68             | 24             | - | 6 | SCM104-0800Z06R-S-HA3-HP808 | 31152778 |
| 10,00             | 10                | 80             | 30             | - | 6 | SCM104-1000Z06R-S-HA3-HP808 | 31152779 |
| 12,00             | 12                | 93             | 36             | - | 6 | SCM104-1200Z06R-S-HA3-HP808 | 31152780 |
| 16,00             | 16                | 108            | 48             | - | 6 | SCM104-1600Z06R-S-HA3-HP808 | 31152782 |

### Versione con spigolo vivo | Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |   |   |                             |          |
|-------|----|-----|----|---|---|-----------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 126 | 60 | - | 6 | SCM104-2000Z06R-S-HA3-HP808 | 31152785 |
| 25,00 | 25 | 150 | 75 | - | 6 | SCM104-2500Z06R-S-HA3-HP808 | 31152786 |

## Versione con raggio al vertice | Serie selezionata per il magazzino

|       |    |     |    |     |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|-----|---|--------------------------------|----------|
| 4,00  | 6  | 62  | 16 | 0,5 | 6 | SCM104-0400Z06R-R0050HA3-HP808 | 31199114 |
| 5,00  | 6  | 62  | 17 | 0,5 | 6 | SCM104-0500Z06R-R0050HA3-HP808 | 31199115 |
| 5,00  | 6  | 62  | 17 | 1   | 6 | SCM104-0500Z06R-R0100HA3-HP808 | 31199116 |
| 6,00  | 6  | 62  | 18 | 0,5 | 6 | SCM104-0600Z06R-R0050HA3-HP808 | 31199117 |
| 6,00  | 6  | 62  | 18 | 1   | 6 | SCM104-0600Z06R-R0100HA3-HP808 | 31199118 |
| 8,00  | 8  | 68  | 24 | 0,5 | 6 | SCM104-0800Z06R-R0050HA3-HP808 | 31199119 |
| 8,00  | 8  | 68  | 24 | 1   | 6 | SCM104-0800Z06R-R0100HA3-HP808 | 31199120 |
| 10,00 | 10 | 80  | 30 | 0,5 | 6 | SCM104-1000Z06R-R0050HA3-HP808 | 31199121 |
| 10,00 | 10 | 80  | 30 | 1   | 6 | SCM104-1000Z06R-R0100HA3-HP808 | 31199122 |
| 12,00 | 12 | 93  | 36 | 0,5 | 6 | SCM104-1200Z06R-R0050HA3-HP808 | 31199123 |
| 12,00 | 12 | 93  | 36 | 1   | 6 | SCM104-1200Z06R-R0100HA3-HP808 | 31199124 |
| 16,00 | 16 | 108 | 48 | 0,5 | 6 | SCM104-1600Z06R-R0050HA3-HP808 | 31199125 |
| 16,00 | 16 | 108 | 48 | 1   | 6 | SCM104-1600Z06R-R0100HA3-HP808 | 31199126 |
| 16,00 | 16 | 108 | 48 | 2   | 6 | SCM104-1600Z06R-R0200HA3-HP808 | 31199127 |

## Versione con raggio al vertice | Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |   |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|---|---|--------------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 126 | 60 | 1 | 6 | SCM104-2000Z06R-R0100HA2-HP808 | 31199128 |
| 20,00 | 20 | 126 | 60 | 2 | 6 | SCM104-2000Z06R-R0200HA2-HP808 | 31199129 |

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB

**Specifiche:**

SCM104-0400Z06R-S-[Forma del codolo]3-HP808

**Esempio:**

SCM104-0400Z06R-S-**HB3**-HP808

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Hardened-Finish

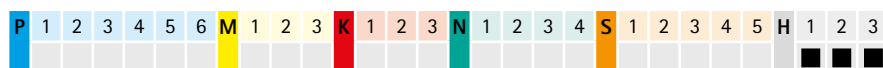
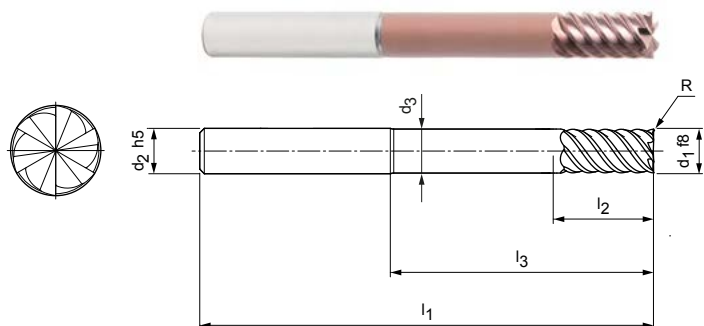
Fresa a spallamento retto, versione super-lunga con gambo scaricato  
SCM124

## Versione:

Diametro fresa: 6,00 - 20,00 mm  
Materiale da taglio: HP808  
Numero di taglienti: 6  
Angolo dell'elica: 55°

## Applicazione

Per la finitura di componenti con una durezza a partire da 45 HRC.



### Versione con spigolo vivo | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |   | z | Specifiche                 | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h5 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R |   |                            |          |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 80             | 13             | 42             | - | 6 | SCM124-0600Z06R-S-HA-HP808 | 31199092 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 100            | 21             | 62             | - | 6 | SCM124-0800Z06R-S-HA-HP808 | 31199093 |
| 10,00             | 10                | 9,7            | 100            | 22             | 58             | - | 6 | SCM124-1000Z06R-S-HA-HP808 | 31199094 |
| 12,00             | 12                | 11,7           | 120            | 26             | 73             | - | 6 | SCM124-1200Z06R-S-HA-HP808 | 31199095 |
| 16,00             | 16                | 15,6           | 150            | 36             | 100            | - | 6 | SCM124-1600Z06R-S-HA-HP808 | 31199096 |

### Versione con spigolo vivo | Disponibile su richiesta

|       |    |      |     |    |    |   |   |                            |          |
|-------|----|------|-----|----|----|---|---|----------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 19,5 | 150 | 41 | 98 | - | 6 | SCM124-2000Z06R-S-HA-HP808 | 31199097 |
|-------|----|------|-----|----|----|---|---|----------------------------|----------|

### Versione con raggio al vertice | Serie selezionata per il magazzino

|       |    |      |     |    |     |     |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|-----|-----|---|-------------------------------|----------|
| 6,00  | 6  | 5,8  | 80  | 13 | 42  | 0,5 | 6 | SCM124-0600Z06R-R0050HA-HP808 | 31199130 |
| 6,00  | 6  | 5,8  | 80  | 13 | 42  | 1   | 6 | SCM124-0600Z06R-R0100HA-HP808 | 31199131 |
| 8,00  | 8  | 7,8  | 100 | 21 | 62  | 0,5 | 6 | SCM124-0800Z06R-R0050HA-HP808 | 31199132 |
| 8,00  | 8  | 7,8  | 100 | 21 | 62  | 1   | 6 | SCM124-0800Z06R-R0100HA-HP808 | 31199133 |
| 10,00 | 10 | 9,7  | 100 | 22 | 58  | 0,5 | 6 | SCM124-1000Z06R-R0050HA-HP808 | 31199134 |
| 10,00 | 10 | 9,7  | 100 | 22 | 58  | 1   | 6 | SCM124-1000Z06R-R0100HA-HP808 | 31199135 |
| 12,00 | 12 | 11,7 | 120 | 26 | 73  | 0,5 | 6 | SCM124-1200Z06R-R0050HA-HP808 | 31199136 |
| 12,00 | 12 | 11,7 | 120 | 26 | 73  | 1   | 6 | SCM124-1200Z06R-R0100HA-HP808 | 31199137 |
| 16,00 | 16 | 15,6 | 150 | 36 | 100 | 0,5 | 6 | SCM124-1600Z06R-R0050HA-HP808 | 31199138 |
| 16,00 | 16 | 15,6 | 150 | 36 | 100 | 1   | 6 | SCM124-1600Z06R-R0100HA-HP808 | 31199139 |
| 16,00 | 16 | 15,6 | 150 | 36 | 100 | 2   | 6 | SCM124-1600Z06R-R0200HA-HP808 | 31199140 |

### Versione con raggio al vertice | Disponibile su richiesta

|       |    |      |     |    |    |   |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|----|---|---|-------------------------------|----------|
| 20,00 | 20 | 19,5 | 150 | 41 | 98 | 1 | 6 | SCM124-2000Z06R-R0100HA-HP808 | 31199141 |
| 20,00 | 20 | 19,5 | 150 | 41 | 98 | 2 | 6 | SCM124-2000Z06R-R0200HA-HP808 | 31199142 |

### Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB



Forma del codolo HB

### Specifiche:

SCM124-0600Z06R-S-[Forma del codolo]-HP808

### Esempio:

SCM124-0600Z06R-S-HB-HP808

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# OptiMill®-SPM-Finish

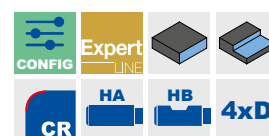
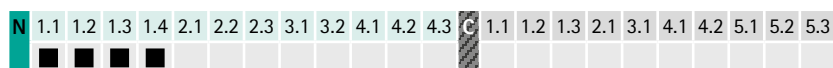
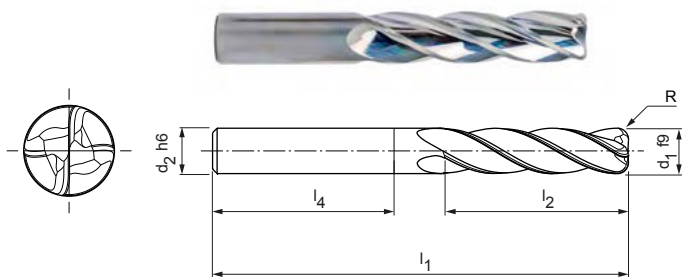
Fresa a spallamento retto, versione 4xD  
SCM970

## Versione:

Diametro fresa: 12,00 - 25,00 mm  
Materiale da taglio: HU019  
Numero di taglienti: 4  
Angolo dell'elica: 31°

## Applicazione

Finitura di componenti strutturali in alluminio.  
Lavorazione di tasche profonde ed elementi in alluminio con strutture delicate, anche in presenza di grandi avvolgimenti senza "effetto pull" (ad esempio presso gli angoli delle tasche).



## Misure metriche | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |   | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|---|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f9 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>4</sub> | R |   |                               |          |
| 12,00             | 12                | 100            | 48             | 45             | 2 | 4 | SCM970-1200Z04R-R0200HA-HU019 | 31111852 |
| 12,00             | 12                | 100            | 48             | 45             | 3 | 4 | SCM970-1200Z04R-R0300HA-HU019 | 31082278 |
| 16,00             | 16                | 123            | 64             | 48             | 3 | 4 | SCM970-1600Z04R-R0300HA-HU019 | 31082280 |
| 16,00             | 16                | 123            | 64             | 48             | 4 | 4 | SCM970-1600Z04R-R0400HA-HU019 | 31082281 |
| 20,00             | 20                | 140            | 80             | 50             | 3 | 4 | SCM970-2000Z04R-R0300HA-HU019 | 31082283 |
| 20,00             | 20                | 140            | 80             | 50             | 4 | 4 | SCM970-2000Z04R-R0400HA-HU019 | 31082284 |

## Misure metriche | Disponibile su richiesta

|       |    |     |     |    |   |   |                               |          |
|-------|----|-----|-----|----|---|---|-------------------------------|----------|
| 25,00 | 25 | 170 | 100 | 56 | 3 | 4 | SCM970-2500Z04R-R0300HA-HU019 | 31082285 |
| 25,00 | 25 | 170 | 100 | 56 | 3 | 4 | SCM970-2500Z04R-R0300HB-HU019 | 31190883 |

## Misure in pollici | Disponibile su richiesta

|      |      |        |    |        |       |   |                               |          |
|------|------|--------|----|--------|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1/2" | 1/2" | 4"     | 2" | 1,771" | 0,12" | 4 | SCM970-1270Z04R-R0300HA-HU019 | 31082279 |
| 3/4" | 3/4" | 5 1/2" | 3" | 1,968" | 0,12" | 4 | SCM970-1905Z04R-R0300HA-HU019 | 31082282 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HB



### Specifiche:

SCM970-1200Z04R-R0200[Forma del codolo]-HU019

### Esempio:

SCM970-1200Z04R-R0200HB-HU019

Forma del codolo HB

Misure in mm.

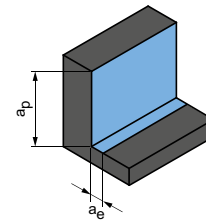
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

Finitura



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

## OptiMill-Uni-HPC-Finish | SCM370, 830

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | Raffreddamento  |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/<br>min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|---|---------|-----|-------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria  | A secco | KSS |                               | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |   |         |     |                               | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |       |
| P    | P1        | P1.1  | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 385   | 0,042 | 0,06  | 0,077 | 0,093 | 0,106 | 0,13  | 0,149 | 0,166 |
|      |           | P1.2  | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200 | ✓   | ✓                             | ✓                   | 315   | 0,039 | 0,056 | 0,072 | 0,086 | 0,099 | 0,121 | 0,139 | 0,155 |
|      | P2        | P2.1  | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 350   | 0,042 | 0,06  | 0,077 | 0,093 | 0,106 | 0,13  | 0,149 | 0,166 |
|      |           | P2.2  | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400 | ✓   | ✓                             | ✓                   | 245   | 0,035 | 0,05  | 0,064 | 0,077 | 0,089 | 0,108 | 0,124 | 0,138 |
|      | P3        | P3.1  | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 225   | 0,041 | 0,058 | 0,075 | 0,089 | 0,103 | 0,126 | 0,144 | 0,16  |
|      |           | P3.2  | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000 | ✓   | ✓                             | ✓                   | 210   | 0,039 | 0,055 | 0,071 | 0,085 | 0,097 | 0,119 | 0,136 | 0,152 |
|      |           | P3.3  | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500 | ✓   | ✓                             | ✓                   | 190   | 0,036 | 0,052 | 0,067 | 0,08  | 0,092 | 0,113 | 0,129 | 0,144 |
|      | P4        | P4.1  | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |         | ✓   | ✓                             | ✓                   | 155   | 0,028 | 0,04  | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 | 0,11  |
|      | P5        | P5.1  | Acciaio fuso  |         |     |                               | ✓                   | 235   | 0,041 | 0,058 | 0,075 | 0,089 | 0,103 | 0,126 | 0,144 | 0,16  |
|      | P6        | P6.1  | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |         |     |                               | ✓                   | 155   | 0,02  | 0,028 | 0,036 | 0,043 | 0,05  | 0,061 | 0,069 | 0,077 |
| M    | M1        | M1.1  | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 130   | 0,025 | 0,035 | 0,045 | 0,054 | 0,062 | 0,076 | 0,087 | 0,097 |
|      |           | M1.2  | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000 |     |                               | ✓                   | 120   | 0,02  | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,051 | 0,063 | 0,072 | 0,08  |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 145   | 0,027 | 0,038 | 0,049 | 0,059 | 0,067 | 0,082 | 0,094 | 0,105 |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000 |     |                               | ✓                   | 130   | 0,021 | 0,03  | 0,039 | 0,046 | 0,053 | 0,065 | 0,074 | 0,083 |
| K    | K1        | K1.1  | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 520   | 0,07  | 0,101 | 0,129 | 0,154 | 0,177 | 0,216 | 0,248 | 0,276 |
|      |           | K2.1  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 475   | 0,06  | 0,086 | 0,109 | 0,131 | 0,151 | 0,184 | 0,21  | 0,235 |
|      | K2        | K2.2  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 390   | 0,049 | 0,071 | 0,09  | 0,108 | 0,124 | 0,152 | 0,173 | 0,193 |
|      |           | K2.3  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 215   | 0,028 | 0,04  | 0,052 | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 | 0,11  |
|      | K3        | K3.1  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 345   | 0,049 | 0,071 | 0,09  | 0,108 | 0,124 | 0,152 | 0,173 | 0,193 |
|      |           | K3.2  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500   | ✓   | ✓                             | ✓                   | 325   | 0,042 | 0,06  | 0,077 | 0,093 | 0,106 | 0,13  | 0,149 | 0,166 |
| S    | S1        | S1.1  | Titanio, leghe di titanio   | < 400   |     |                               | ✓                   | 135   | 0,021 | 0,030 | 0,038 | 0,046 | 0,052 | 0,064 | 0,073 | 0,082 |
|      |           | S2.1  | Titanio, leghe di titanio   | < 1.200 |     |                               | ✓                   | 120   | 0,017 | 0,024 | 0,031 | 0,037 | 0,043 | 0,052 | 0,060 | 0,067 |
|      | S2.2      | Titanio, leghe di titanio                               | > 1.200   |         |     | ✓                             | 80                  | 0,015 | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,038 | 0,047 | 0,053 | 0,059 |       |

### Versione con smusso

Fattori per le lunghezze utensile 3xD/4xD/5xD \*\*\*

| Profondità max. di<br>lavorazione a <sub>p</sub> | a <sub>e</sub> max. | Fattori di correzione |                |
|--|---------------------|-----------------------|----------------|
|  |                     | v <sub>c</sub>        | f <sub>z</sub> |
| 3xD  | 0,1xD               | 0,9                   | 0,9            |
| 4xD  | 0,05xD              | 0,9                   | 0,7            |
| 5xD  | 0,05xD              | 0,8                   | 0,6            |

### Versione con bordo tagliente

Fattori per le lunghezze utensile 3xD/4xD/5xD \*\*\*

| Profondità max. di<br>lavorazione a <sub>p</sub> | a <sub>e</sub> max. | Fattori di correzione |                |
|--|---------------------|-----------------------|----------------|
|  |                     | v <sub>c</sub>        | f <sub>z</sub> |
| 3xD  | 0,05xD              | 0,9                   | 0,9            |
| 4xD  | 0,03xD              | 0,9                   | 0,7            |
| 5xD  | 0,03xD              | 0,8                   | 0,6            |

\* Gruppi di materiale MAPAL

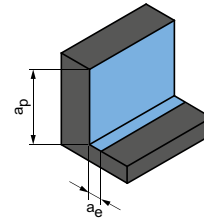
\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a &gt; 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

\*\*\* Per risultati ottimali in termini di qualità delle superfici, è necessario diminuire l'avanzamento.

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

Finitura



$$a_p = 0,94 \times D$$

$$a_e = 0,1 \times D$$

CPMill-Uni-HPC-Finish | CPM130

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Ar/ia      | A secco | KSS |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                |         |     |                           | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓                         | 385                 | 0,057 | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,11  | 0,123 |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                         | 315                 | 0,054 | 0,064 | 0,074 | 0,09  | 0,103 | 0,115 |
|      | P2.1      | Acciai da nitruazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       | ✓   | ✓                         | 350                 | 0,057 | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,11  | 0,123 |
|      | P2.2      | Acciai da nitruazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     | ✓                         | 245                 | 0,048 | 0,057 | 0,066 | 0,08  | 0,092 | 0,103 |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓                         | 225                 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,107 | 0,119 |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     | ✓                         | 210                 | 0,053 | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,101 | 0,113 |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     | ✓                         | 190                 | 0,05  | 0,06  | 0,068 | 0,084 | 0,096 | 0,107 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓                         | 235                 | 0,055 | 0,066 | 0,076 | 0,093 | 0,107 | 0,119 |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                         | 520                 | 0,096 | 0,114 | 0,132 | 0,161 | 0,184 | 0,205 |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                         | 475                 | 0,081 | 0,097 | 0,112 | 0,137 | 0,156 | 0,174 |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓                         | 390                 | 0,067 | 0,08  | 0,092 | 0,113 | 0,129 | 0,144 |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓                         | 215                 | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,064 | 0,074 | 0,082 |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                         | 345                 | 0,067 | 0,08  | 0,092 | 0,113 | 0,129 | 0,144 |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓                         | 325                 | 0,057 | 0,069 | 0,079 | 0,096 | 0,11  | 0,123 |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore. I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Avanzamento e velocità di taglio

## OptiMill-Hardened-Finish | SCM104

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |          |     |   |
|------|-----------|---|----------------|----------|-----|---|
|      |           |   | A secco        | MQL/Aria | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                |          | ✓   | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                |          | ✓   | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |          | ✓   | ✓ |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          |          |     | ✓ |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |          |     | ✓ |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |          |     | ✓ |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |          |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓        | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓        | ✓   | ✓ |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44           | ✓        | ✓   |   |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55           | ✓        | ✓   |   |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60           |          | ✓   |   |
|      | H2.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 65           |          | ✓   |   |
|      | H2.3      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 68           |          | ✓   |   |
|      | H3.1      | Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN                                   |                | ✓        | ✓   |   |

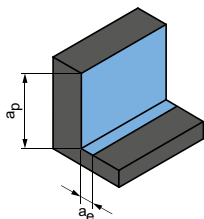
## OptiMill-SPM-Finish | SCM970

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------|--|----------------|---------|-----|
|      |           |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| N    | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si           | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.2      | Alluminio, legato ≤ 7% Si                        | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si                     | ✓              | ✓       | ✓   |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si                       | ✓              | ✓       | ✓   |

\* Gruppi di materiale MAPAL

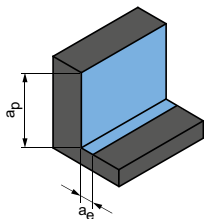
\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Finitura



|  | $a_p$<br>[mm]<br>in % di D | $a_e$<br>[mm]<br>in % di D | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|----------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                            |                            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                            |                            |                  | 4,00                | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 18,00 | 20,00 |
|  | 100                        | 2                          | 200 - 220        | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 | 0,118 | 0,131 |
|  | 100                        | 2                          | 180 - 200        | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 | 0,112 | 0,124 |
|  | 100                        | 2                          | 180 - 200        | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 | 0,118 | 0,131 |
|  | 100                        | 2                          | 160 - 180        | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 | 0,112 | 0,124 |
|  | 100                        | 2                          | 180 - 200        | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 | 0,118 | 0,131 |
|  | 100                        | 2                          | 160 - 180        | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 | 0,112 | 0,124 |
|  | 100                        | 2                          | 140 - 160        | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 | 0,100 | 0,111 |
|  | 100                        | 2                          | 140 - 160        | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 | 0,100 | 0,111 |
|  | 100                        | 2                          | 140 - 160        | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 | 0,100 | 0,111 |
|  | 100                        | 2                          | 150 - 170        | 0,023               | 0,027 | 0,036 | 0,045 | 0,059 | 0,068 | 0,081 | 0,095 | 0,106 | 0,118 |
|  | 100                        | 1,8                        | 110 - 130        | 0,023               | 0,027 | 0,036 | 0,045 | 0,059 | 0,068 | 0,081 | 0,095 | 0,106 | 0,118 |
|  | 100                        | 1,5                        | 90 - 110         | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 | 0,100 | 0,111 |
|  | 100                        | 1,8                        | 110 - 130        | 0,023               | 0,027 | 0,036 | 0,045 | 0,059 | 0,068 | 0,081 | 0,095 | 0,106 | 0,118 |
|  | 100                        | 1,5                        | 90 - 130         | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 | 0,100 | 0,111 |
|  | 100                        | 2                          | 200 - 220        | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 | 0,118 | 0,131 |
|  | 100                        | 2                          | 180 - 200        | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 | 0,112 | 0,124 |
|  | 100                        | 2                          | 180 - 200        | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 | 0,112 | 0,124 |
|  | 100                        | 2                          | 170 - 190        | 0,023               | 0,027 | 0,036 | 0,045 | 0,059 | 0,068 | 0,081 | 0,095 | 0,106 | 0,118 |
|  | 100                        | 2                          | 200 - 220        | 0,025               | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,065 | 0,075 | 0,090 | 0,105 | 0,118 | 0,131 |
|  | 100                        | 2                          | 180 - 200        | 0,024               | 0,029 | 0,038 | 0,048 | 0,062 | 0,071 | 0,086 | 0,100 | 0,112 | 0,124 |
|  | 100                        | 1,5                        | 110 - 130        | 0,021               | 0,026 | 0,034 | 0,043 | 0,055 | 0,064 | 0,077 | 0,089 | 0,100 | 0,111 |
|  | 100                        | 1,2                        | 90 - 115         | 0,018               | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,046 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,082 | 0,092 |
|  | 100                        | 0,8                        | 80 - 100         | 0,015               | 0,018 | 0,024 | 0,030 | 0,039 | 0,045 | 0,054 | 0,063 | 0,071 | 0,079 |
|  | 100                        | 0,6                        | 70 - 90          | 0,013               | 0,015 | 0,020 | 0,025 | 0,033 | 0,038 | 0,045 | 0,053 | 0,059 | 0,066 |
|  | 100                        | 0,4                        | 60 - 85          | 0,010               | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,026 | 0,030 | 0,036 | 0,042 | 0,047 | 0,052 |
|  | 100                        | 0,8                        | 80 - 100         | 0,015               | 0,018 | 0,024 | 0,030 | 0,039 | 0,045 | 0,054 | 0,063 | 0,071 | 0,079 |

Finitura



$a_p = 1xD$   
 $a_e = 0,1xD$

$a_p = 1xD$   
 $a_e = 0,1xD$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |
|  |                  | 12,00               | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | 985              | 0,107               | 0,131 | 0,150 | 0,167 |
|  | 655              | 0,112               | 0,137 | 0,157 | 0,175 |
|  | 525              | 0,118               | 0,144 | 0,164 | 0,184 |
|  | 380              | 0,128               | 0,157 | 0,179 | 0,200 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# FRESE A SPALLAMEN- TO RETTO - FRESATU- RA TROCOIDALE

## Impiego universale

---

OptiMill-Tro-Uni ..... 152

## Acciaio e acciaio inossidabile

---

OptiMill-Tro-PM ..... 155

## Acciaio temprato

---

OptiMill-Tro-H ..... 160

## Titanio e leghe a base di nichel

---

OptiMill-Tro-S ..... 161

OptiMill-Tro-Titan ..... 162

## Allegato tecnico

---

Parametri di lavorazione consigliati ..... 164

Indicazioni per l'utilizzo in fresatura trocoidale ..... 402

# OptiMill®-Tro-Uni

Fresa a spallamento retto, versione 3xD, con gambo scaricato e romptruciolo  
SCM580 | SCM940

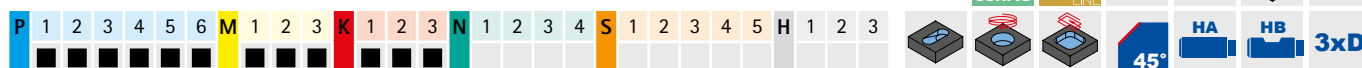
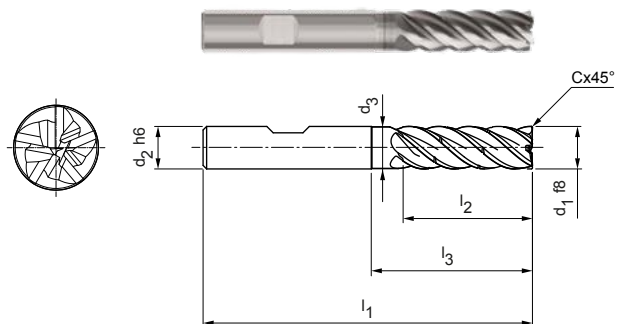
## Versione:

Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP213  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 41°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5 passo differenziato, romptruciolo

## Particolarità:

## Applicazione

Versione con romptruciolo per un controllo ottimale dei trucioli. Assicura l'accorciamento dei trucioli.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |       | z | Rompi-truciolo | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|----------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                |                                |          |
| 4,00              | 6                 | 3,9            | 62             | 16             | 23             | 0,08  | 5 | 1              | SCM580-0400Z05R-F0008HB3-HP213 | 30615710 |
| 5,00              | 6                 | 4,8            | 62             | 17             | 24             | 0,10  | 5 | 1              | SCM580-0500Z05R-F0010HB3-HP213 | 30564623 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 18             | 25             | 0,12  | 5 | 1              | SCM580-0600Z05R-F0012HB3-HP213 | 30564624 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 68             | 24             | 30             | 0,16  | 5 | 1              | SCM580-0800Z05R-F0016HB3-HP213 | 30564625 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 80             | 30             | 35             | 0,20  | 5 | 1              | SCM580-1000Z05R-F0020HB3-HP213 | 30564626 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 93             | 36             | 45             | 0,24  | 5 | 2              | SCM940-1200Z05R-F0024HB3-HP213 | 31054530 |
| 14,00             | 14                | 13,8           | 99             | 42             | 50             | 0,28  | 5 | 2              | SCM940-1400Z05R-F0028HB3-HP213 | 31054531 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 108            | 48             | 55             | 0,32  | 5 | 2              | SCM940-1600Z05R-F0032HB3-HP213 | 31054532 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 126            | 60             | 70             | 0,40  | 5 | 2              | SCM940-2000Z05R-F0040HB3-HP213 | 31054533 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche a partire da ø 10 mm:

SCM580-0400Z05R-F0008[Forma del codolo]-HP213

### Specifiche a partire da ø 12 mm:

SCM940-1200Z05R-F0024[Forma del codolo]3-HP213

### Esempio:

SCM580-0400Z05R-F0008HA-HP213

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# OptiMill®-Tro-Uni

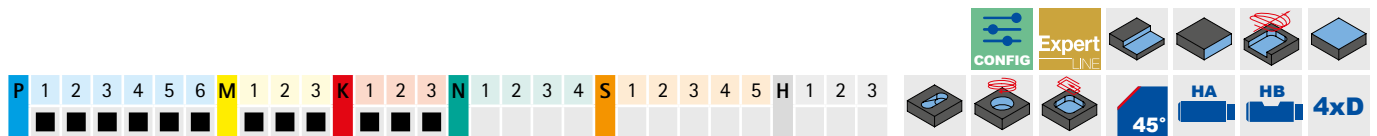
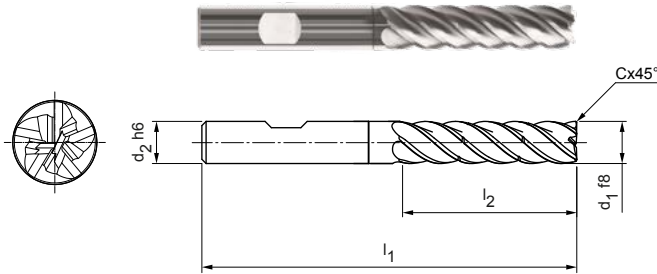
Fresa a spallamento retto, versione 4xD, con rompitruciolo SCM940

**Versione:**

Diametro fresa: 5,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP209  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 41°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5  
 Particolarità: passo differenziato, rompitruciolo

**Applicazione**

Versione con rompitruciolo per un controllo ottimale dei trucioli. Assicura l'accorciamento dei trucioli.




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Rompitruciolo | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|---------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |               |                                |          |
| 5,00              | 6                 | 66             | 20             | 0,10  | 5 | 2             | SCM940-0500Z05R-F0010HB4-HP209 | 31054534 |
| 6,00              | 6                 | 66             | 24             | 0,12  | 5 | 2             | SCM940-0600Z05R-F0012HB4-HP209 | 31054535 |
| 8,00              | 8                 | 74             | 32             | 0,16  | 5 | 2             | SCM940-0800Z05R-F0016HB4-HP209 | 31054536 |
| 10,00             | 10                | 89             | 40             | 0,20  | 5 | 2             | SCM940-1000Z05R-F0020HB4-HP209 | 31054537 |
| 12,00             | 12                | 100            | 48             | 0,24  | 5 | 2             | SCM940-1200Z05R-F0024HB4-HP209 | 31054538 |
| 16,00             | 16                | 123            | 64             | 0,32  | 5 | 2             | SCM940-1600Z05R-F0032HB4-HP209 | 31054540 |
| 20,00             | 20                | 140            | 80             | 0,40  | 5 | 2             | SCM940-2000Z05R-F0040HB4-HP209 | 31054541 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |     |    |      |   |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 108 | 56 | 0,28 | 5 | 2 | SCM940-1400Z05R-F0028HB4-HP209 | 31054539 |
|-------|----|-----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
 SCM940-0500Z05R-F0010[Forma del codolo]4-HP209

**Esempio:**

SCM940-0500Z05R-F0010**HA**4-HP209

Forma del codolo HA

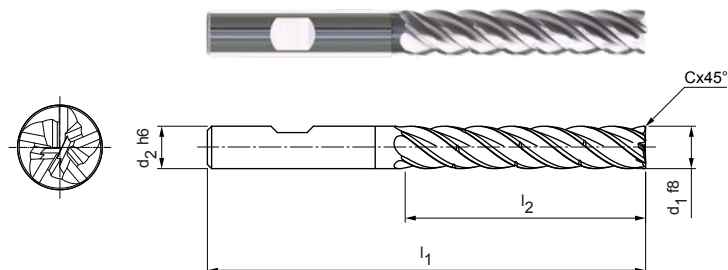
Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Tro-Uni

Fresa a spallamento retto, versione 5xD, con rompitrucolo  
SCM940



## Versione:

Diametro fresa: 8,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP209  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: ~ 41°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5  
 Particolarità: passo differenziato, rompitrucolo

## Applicazione

Versione con rompitrucolo per un controllo ottimale dei trucioli. Assicura l'accorciamento dei trucioli.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Rompitrucolo | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|--------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |              |                                |          |
| 8,00              | 8                 | 81             | 40             | 0,16  | 5 | 3            | SCM940-0800Z05R-F0016HB5-HP209 | 31054542 |
| 10,00             | 10                | 96             | 50             | 0,20  | 5 | 3            | SCM940-1000Z05R-F0020HB5-HP209 | 31054543 |
| 12,00             | 12                | 112            | 60             | 0,24  | 5 | 3            | SCM940-1200Z05R-F0024HB5-HP209 | 31054544 |
| 16,00             | 16                | 136            | 80             | 0,32  | 5 | 3            | SCM940-1600Z05R-F0032HB5-HP209 | 31054546 |
| 20,00             | 20                | 160            | 100            | 0,40  | 5 | 3            | SCM940-2000Z05R-F0040HB5-HP209 | 31054547 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |      |   |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 122 | 70 | 0,28 | 5 | 3 | SCM940-1400Z05R-F0028HB5-HP209 | 31054545 |
|-------|----|-----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



## Specifiche:

SCM940-0800Z05R-F0016[Forma del codolo]5-HP209

## Esempio:

SCM940-0800Z05R-F0016HA5-HP209

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

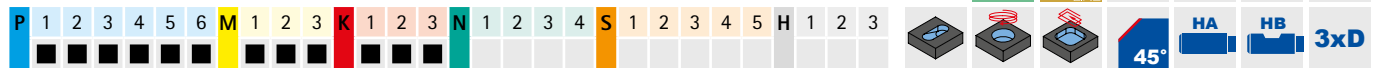
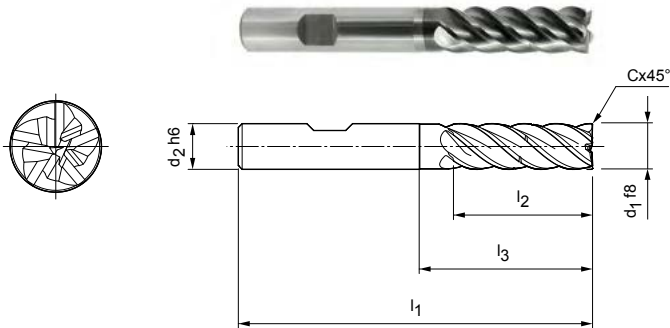
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Tro-PM

Fresa a spallamento retto, versione 3xD, con gambo scaricato e rompitrucolo SCM590

**Versione:**  
 Diametro fresa: 4,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: 41°-42°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5  
**Particolarità:**  
 passo differenziato, rompitrucolo


**Applicazione**  
 Versione con rompitrucolo per un controllo ottimale dei trucioli. Assicura l'accorciamento dei trucioli.



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |                |       | z | Rompitrucolo | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|--------------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |              |                               |          |
| 4,00              | 6                 | 62             | 16             | 23             | 0,08  | 5 | 1            | SCM590-0400Z05R-F0008HB-HP723 | 30563364 |
| 5,00              | 6                 | 62             | 17             | 24             | 0,10  | 5 | 1            | SCM590-0500Z05R-F0010HB-HP723 | 30563365 |
| 6,00              | 6                 | 62             | 18             | 25             | 0,12  | 5 | 1            | SCM590-0600Z05R-F0012HB-HP723 | 30563366 |
| 8,00              | 8                 | 68             | 24             | 30             | 0,16  | 5 | 1            | SCM590-0800Z05R-F0016HB-HP723 | 30563367 |
| 10,00             | 10                | 80             | 30             | 35             | 0,20  | 5 | 1            | SCM590-1000Z05R-F0020HB-HP723 | 30563368 |
| 12,00             | 12                | 93             | 36             | 45             | 0,24  | 5 | 1            | SCM590-1200Z05R-F0024HB-HP723 | 30563369 |
| 14,00             | 14                | 99             | 42             | 50             | 0,28  | 5 | 1            | SCM590-1400Z05R-F0028HB-HP723 | 30563370 |
| 16,00             | 16                | 108            | 48             | 55             | 0,32  | 5 | 1            | SCM590-1600Z05R-F0032HB-HP723 | 30563371 |
| 18,00             | 18                | 117            | 54             | 67             | 0,36  | 5 | 1            | SCM590-1800Z05R-F0036HB-HP723 | 30615879 |
| 20,00             | 20                | 126            | 60             | 70             | 0,40  | 5 | 1            | SCM590-2000Z05R-F0040HB-HP723 | 30563372 |
| 25,00             | 25                | 150            | 75             | 92             | 0,50  | 5 | 1            | SCM590-2500Z05R-F0050HB-HP723 | 30615113 |

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
 SCM590-0400Z05R-F0008[Forma del codolo]-HP723

**Esempio:**  
 SCM590-0400Z05R-F0008HA-HP723

Forma del codolo HA

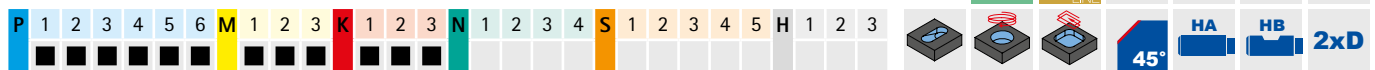
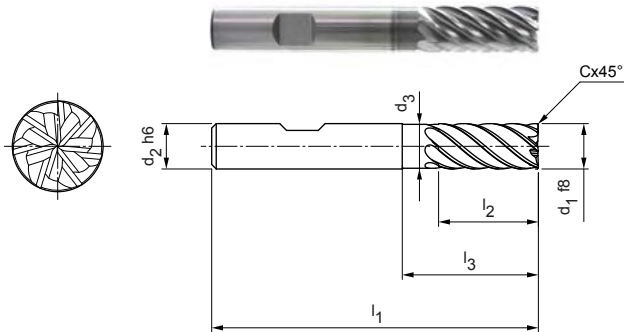
Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Tro-PM

Fresa a spallamento retto, versione 2xD, con gambo scaricato  
SCM820

**Versione:**  
 Diametro fresa: 4,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 7  
 Angolo dell'elica: ~ 40°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5 passo differenziato

**Particolarità:**



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |       | z | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                                |          |
| 4,00              | 6                 | -              | 57             | 11             | -              | 0,08  | 7 | SCM820-0400Z07R-F0008HB2-HP723 | 30855545 |
| 5,00              | 6                 | -              | 57             | 13             | -              | 0,10  | 7 | SCM820-0500Z07R-F0010HB2-HP723 | 30855546 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 57             | 13             | 19             | 0,12  | 7 | SCM820-0600Z07R-F0012HB2-HP723 | 30855547 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 63             | 19             | 25             | 0,16  | 7 | SCM820-0800Z07R-F0016HB2-HP723 | 30855548 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 72             | 22             | 30             | 0,20  | 7 | SCM820-1000Z07R-F0020HB2-HP723 | 30855549 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 83             | 26             | 36             | 0,24  | 7 | SCM820-1200Z07R-F0024HB2-HP723 | 30855550 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 92             | 32             | 42             | 0,32  | 7 | SCM820-1600Z07R-F0032HB2-HP723 | 30855552 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 104            | 41             | 52             | 0,40  | 7 | SCM820-2000Z07R-F0040HB2-HP723 | 30855554 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |      |     |    |    |      |   |                                |          |
|-------|----|------|-----|----|----|------|---|--------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 13,8 | 83  | 26 | 36 | 0,28 | 7 | SCM820-1400Z07R-F0028HB2-HP723 | 30855551 |
| 18,00 | 18 | 17,8 | 92  | 32 | 42 | 0,36 | 7 | SCM820-1800Z07R-F0036HB2-HP723 | 30855553 |
| 25,00 | 25 | 24,5 | 125 | 50 | 65 | 0,50 | 7 | SCM820-2500Z07R-F0050HB2-HP723 | 30855555 |

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM820-0400Z07R-F0008[Forma del codolo]2-HP723

**Esempio:**  
SCM820-0400Z07R-F0008HA2-HP723

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

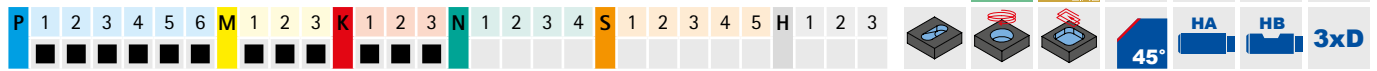
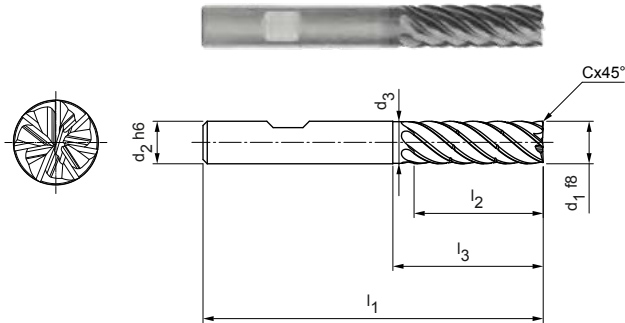
# OptiMill®-Tro-PM

Fresa a spallamento retto, versione 3xD, con gambo scaricato e rompitrucolo  
SCM820 | SCM930

**Versione:**  
 Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP723  
 Numero di taglienti: 7  
 Angolo dell'elica: ~ 40°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5 passo differenziato, rompitrucolo

**Particolarità:**  
 rompitrucolo

**Applicazione**  
 Versione con rompitrucolo per un controllo ottimale dei trucioli. Assicura l'accorciamento dei trucioli.



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |       | z | Rompitru-<br>ciolo | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|--------------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | Cx45° |   |                    |                                |          |
| 4,00              | 6                 | 3,9            | 62             | 16             | 23             | 0,08  | 7 | 1                  | SCM820-0400Z07R-F0008HB3-HP723 | 30855556 |
| 5,00              | 6                 | 4,8            | 62             | 17             | 24             | 0,10  | 7 | 1                  | SCM820-0500Z07R-F0010HB3-HP723 | 30855557 |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 18             | 25             | 0,12  | 7 | 1                  | SCM820-0600Z07R-F0012HB3-HP723 | 30855558 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 68             | 24             | 30             | 0,16  | 7 | 1                  | SCM820-0800Z07R-F0016HB3-HP723 | 30855559 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 80             | 30             | 35             | 0,20  | 7 | 1                  | SCM820-1000Z07R-F0020HB3-HP723 | 30855560 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 93             | 36             | 45             | 0,24  | 7 | 2                  | SCM930-1200Z07R-F0024HB3-HP723 | 31054500 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 108            | 48             | 55             | 0,32  | 7 | 2                  | SCM930-1600Z07R-F0032HB3-HP723 | 31054502 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 126            | 60             | 70             | 0,40  | 7 | 2                  | SCM930-2000Z07R-F0040HB3-HP723 | 31054503 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |      |    |    |    |      |   |   |                                |          |
|-------|----|------|----|----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 13,8 | 99 | 42 | 50 | 0,28 | 7 | 2 | SCM930-1400Z07R-F0028HB3-HP723 | 31054501 |
|-------|----|------|----|----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|

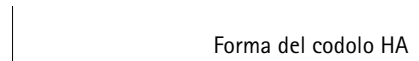
**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HA

**Specifiche a partire da ø 10 mm:**  
 SCM820-0400Z07R-F0008[Forma del codolo]3-HP723

**Specifiche a partire da ø 12 mm:**  
 SCM930-1200Z07R-F0024[Forma del codolo]3-HP723

**Esempio:**  
 SCM820-0400Z07R-F0008HA3-HP723



Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Tro-PM

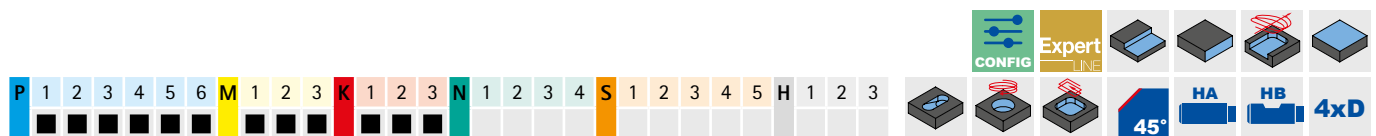
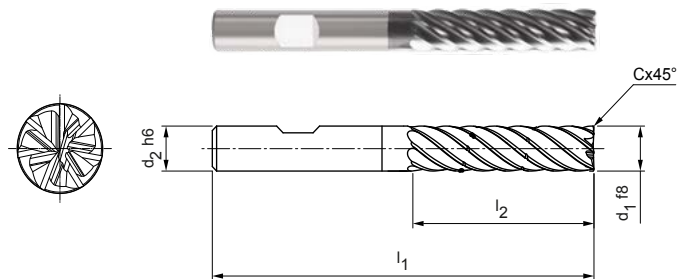
Fresa a spallamento retto, versione 4xD, con rompitruciolo  
SCM930

## Versione:

Diametro fresa: 6,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP210  
 Numero di taglienti: 7  
 Angolo dell'elica: ~ 38°  
 Particolarità: passo differenziato, rompitruciolo

## Applicazione

Versione con rompitruciolo per un controllo ottimale dei trucioli. Assicura l'accorciamento dei trucioli.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Rompitruciolo | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|---------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |               |                                |          |
| 6,00              | 6                 | 66             | 24             | 0,12  | 7 | 2             | SCM930-0600Z07R-F0012HB4-HP210 | 31054505 |
| 8,00              | 8                 | 74             | 32             | 0,16  | 7 | 2             | SCM930-0800Z07R-F0016HB4-HP210 | 31054506 |
| 10,00             | 10                | 89             | 40             | 0,20  | 7 | 2             | SCM930-1000Z07R-F0020HB4-HP210 | 31054507 |
| 12,00             | 12                | 100            | 48             | 0,24  | 7 | 2             | SCM930-1200Z07R-F0024HB4-HP210 | 31054508 |
| 16,00             | 16                | 123            | 64             | 0,32  | 7 | 2             | SCM930-1600Z07R-F0032HB4-HP210 | 31054510 |
| 20,00             | 20                | 140            | 80             | 0,40  | 7 | 2             | SCM930-2000Z07R-F0040HB4-HP210 | 31054511 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |      |   |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 108 | 56 | 0,28 | 7 | 2 | SCM930-1400Z07R-F0028HB4-HP210 | 31054509 |
|-------|----|-----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM930-0600Z07R-F0012[Forma del codolo]4-H210

### Esempio:

SCM930-0600Z07R-F0012HA4-HP210

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Tro-PM

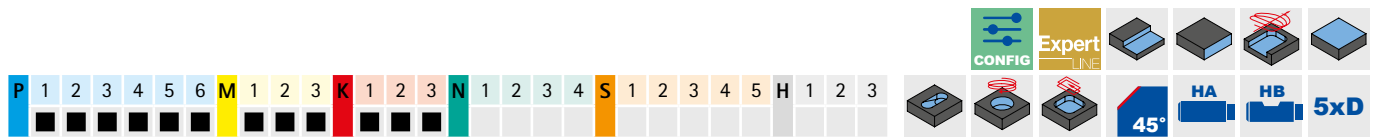
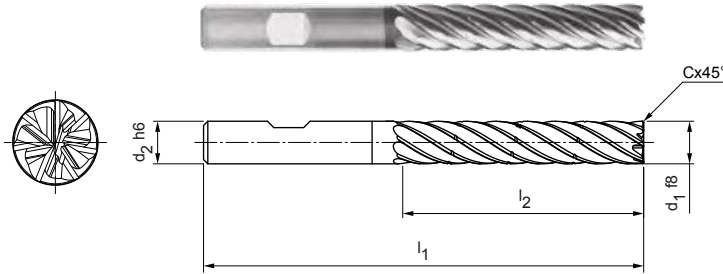
Fresa a spallamento retto, versione 5xD, con rompitruciolo SCM930

**Versione:**

Diametro fresa: 8,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP210  
 Numero di taglienti: 7  
 Angolo dell'elica: ~ 36°  
 Particolarità: passo differenziato, rompitruciolo

**Applicazione**

Versione con rompitruciolo per un controllo ottimale dei trucioli. Assicura l'accorciamento dei trucioli.



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                |       | z | Rompitruciolo | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|---|---------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |               |                                |          |
| 8,00              | 8                 | 81             | 40             | 0,16  | 7 | 3             | SCM930-0800Z07R-F0016HB5-HP210 | 31054512 |
| 10,00             | 10                | 96             | 50             | 0,20  | 7 | 3             | SCM930-1000Z07R-F0020HB5-HP210 | 31054513 |
| 12,00             | 12                | 112            | 60             | 0,24  | 7 | 3             | SCM930-1200Z07R-F0024HB5-HP210 | 31054514 |
| 16,00             | 16                | 136            | 80             | 0,32  | 7 | 3             | SCM930-1600Z07R-F0032HB5-HP210 | 31054516 |
| 20,00             | 20                | 160            | 100            | 0,40  | 7 | 3             | SCM930-2000Z07R-F0040HB5-HP210 | 31054517 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |     |    |      |   |   |                                |          |
|-------|----|-----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 122 | 70 | 0,28 | 7 | 3 | SCM930-1400Z07R-F0028HB5-HP210 | 31054515 |
|-------|----|-----|----|------|---|---|--------------------------------|----------|

**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM590-0400Z05R-F0008[Forma del codolo]5-HP210

**Esempio:**

SCM590-0400Z05R-F0008HA5-HP210

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Tro-H

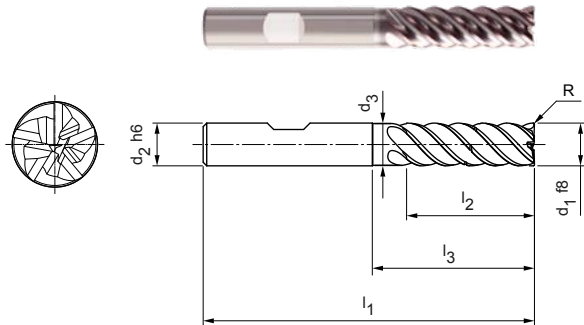
Fresa a spallamento retto, versione 3xD, con gambo scaricato e rompitruciolo SCM920

## Versione:

Diametro fresa: 6,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP827  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: 41°-42°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5  
 Particolarità: passo differenziato, rompitruciolo

## Applicazione

Versione con rompitruciolo per un controllo ottimale dei trucioli. Assicura l'accorciamento dei trucioli.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |     | z | Rompitru-<br>ciolo | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|--------------------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R   |   |                    |                               |          |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 18             | 25             | 0,1 | 5 | 1                  | SCM920-0600Z05R-R0010HB-HP827 | 31053921 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 68             | 24             | 30             | 0,2 | 5 | 1                  | SCM920-0800Z05R-R0020HB-HP827 | 31053922 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 80             | 30             | 35             | 0,2 | 5 | 1                  | SCM920-1000Z05R-R0020HB-HP827 | 31053923 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 93             | 36             | 45             | 0,3 | 5 | 1                  | SCM920-1200Z05R-R0030HB-HP827 | 31053924 |
| 14,00             | 14                | 13,8           | 99             | 42             | 50             | 0,3 | 5 | 1                  | SCM920-1400Z05R-R0030HB-HP827 | 31053925 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 108            | 48             | 55             | 0,3 | 5 | 1                  | SCM920-1600Z05R-R0030HB-HP827 | 31053926 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 126            | 60             | 70             | 0,3 | 5 | 1                  | SCM920-2000Z05R-R0030HB-HP827 | 31053928 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |      |     |    |    |     |   |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|----|-----|---|---|-------------------------------|----------|
| 18,00 | 18 | 17,8 | 117 | 54 | 67 | 0,3 | 5 | 1 | SCM920-1800Z05R-R0030HB-HP827 | 31053927 |
| 25,00 | 25 | 24,5 | 150 | 75 | 92 | 0,4 | 5 | 1 | SCM920-2500Z05R-R0040HB-HP827 | 31053929 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
 Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM920-0600Z05R-R0010[Forma del codolo]-HP827

### Esempio:

SCM920-0600Z05R-R0010HA-HP827

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

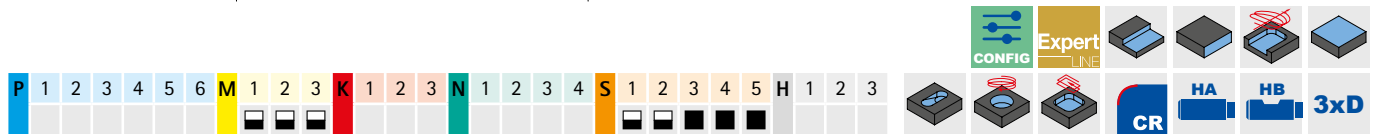
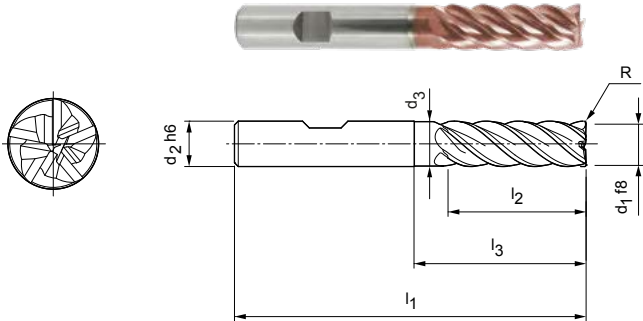


# OptiMill®-Tro-S

Fresa a spallamento retto, versione 3xD, con gambo scaricato  
SCM600

**Versione:**  
 Diametro fresa: 6,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP828  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: 41°-42°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5 passo differenziato

**Particolarità:**



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |     | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R   |   |                               |          |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 18             | 25             | 0,1 | 5 | SCM600-0600Z05R-R0010HB-HP828 | 30564634 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 68             | 24             | 30             | 0,2 | 5 | SCM600-0800Z05R-R0020HB-HP828 | 30564635 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 80             | 30             | 35             | 0,2 | 5 | SCM600-1000Z05R-R0020HB-HP828 | 30564636 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 93             | 36             | 45             | 0,3 | 5 | SCM600-1200Z05R-R0030HB-HP828 | 30564637 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 108            | 48             | 55             | 0,3 | 5 | SCM600-1600Z05R-R0030HB-HP828 | 30564639 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 126            | 60             | 70             | 0,3 | 5 | SCM600-2000Z05R-R0030HB-HP828 | 30564640 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |      |     |    |    |     |   |                               |          |
|-------|----|------|-----|----|----|-----|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | 13,8 | 99  | 42 | 50 | 0,3 | 5 | SCM600-1400Z05R-R0030HB-HP828 | 30564638 |
| 18,00 | 18 | 17,8 | 117 | 54 | 67 | 0,3 | 5 | SCM600-1800Z05R-R0030HB-HP828 | 30605011 |
| 25,00 | 25 | 24,5 | 150 | 75 | 92 | 0,4 | 5 | SCM600-2500Z05R-R0040HB-HP828 | 30605016 |

## Caratteristiche configurabili

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HA

**Specifiche:**  
SCM600-0600Z05R-R0010[Forma del codolo]-HP828

**Esempio:**  
SCM600-0600Z05R-R0010**HA**-HP828

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

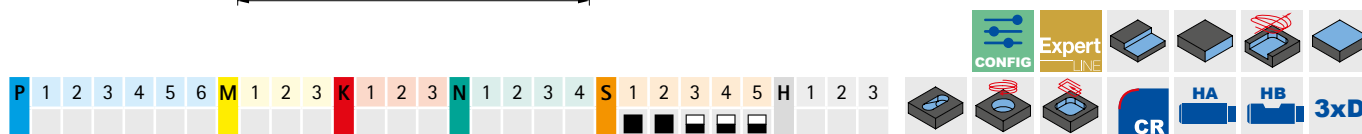
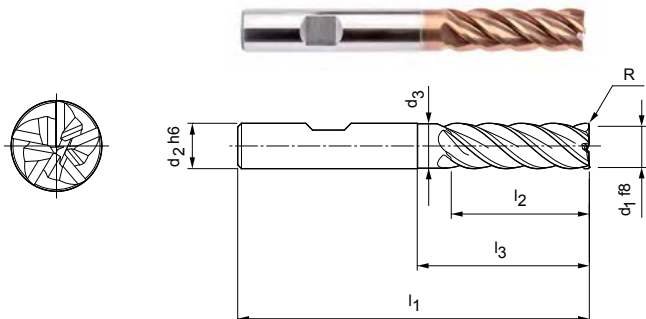
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Tro-Titan

Fresa a spallamento retto, versione 3xD, con gambo scaricato  
SCM630

**Versione:**  
 Diametro fresa: 6,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP826  
 Numero di taglienti: 5  
 Angolo dell'elica: 41°-42°  
 Qualità del bilanciamento: percentuale di taglienti con equilibratura a G2.5 secondo DIN ISO1940-G2.5 passo differenziato

**Particolarità:**



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |     | z | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> f8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R   |   |                               |          |
| 6,00              | 6                 | 5,8            | 62             | 18             | 25             | 0,1 | 5 | SCM630-0600Z05R-R0010HB-HP826 | 30651032 |
| 8,00              | 8                 | 7,8            | 68             | 24             | 30             | 0,2 | 5 | SCM630-0800Z05R-R0020HB-HP826 | 30651033 |
| 10,00             | 10                | 9,8            | 80             | 30             | 35             | 0,2 | 5 | SCM630-1000Z05R-R0020HB-HP826 | 30651034 |
| 12,00             | 12                | 11,8           | 93             | 36             | 45             | 0,3 | 5 | SCM630-1200Z05R-R0030HB-HP826 | 30651035 |
| 16,00             | 16                | 15,8           | 108            | 48             | 55             | 0,3 | 5 | SCM630-1600Z05R-R0030HB-HP826 | 30651037 |
| 20,00             | 20                | 19,8           | 126            | 60             | 70             | 0,3 | 5 | SCM630-2000Z05R-R0030HB-HP826 | 30651039 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |   |     |    |    |     |   |                               |          |
|-------|----|---|-----|----|----|-----|---|-------------------------------|----------|
| 14,00 | 14 | - | 99  | 42 | 50 | 0,3 | 5 | SCM630-1400Z05R-R0030HB-HP826 | 30651036 |
| 18,00 | 18 | - | 117 | 54 | 67 | 0,3 | 5 | SCM630-1800Z05R-R0030HB-HP826 | 30651038 |
| 25,00 | 25 | - | 150 | 75 | 92 | 0,4 | 5 | SCM630-2500Z05R-R0040HB-HP826 | 30651040 |

## Caratteristiche configurabili



**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HA



### Specifiche:

SCM630-0600Z05R-R0010[Forma del codolo]-HP826

### Esempio:

SCM630-0600Z05R-R0010HA-HP826

Forma del codolo HA

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# Parametri di lavorazione consigliati per frese per lavorazioni trocoidali

Avanzamento e velocità di taglio

## Fattori di correzione

| Fattore | v <sub>c</sub> |   |      | a <sub>e</sub> | h <sub>m</sub> max. |
|---------|----------------|---|------|----------------|---------------------|
|         | P              | K | M    |                |                     |
| 2xD     | 1,10           |   | 1,05 | 1,05           | 1,05                |
| 3xD     | 1,00           |   | 1,00 | 1,00           | 1,00                |
| 4xD     | 0,85           |   | 0,92 | 0,90           | 0,94                |
| 5xD     | 0,60           |   | 0,80 | 0,80           | 0,87                |

OptiMill-Tro-Uni | SCM580, 940

OptiMill-Tro-PM | SCM590, 820, 930

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza [N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                     | Raffreddamento   |         |     |   |   |
|------|-----------|---|--|---------|-----|---|---|
|      |           |   | MQL/Aria   | A secco | KSS |   |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400  | ✓       |     | ✓ |   |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000  | ✓       |     | ✓ |   |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500  | ✓       |     | ✓ |   |
|      | P4        | P4.1  | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                    |         | ✓   |   | ✓ |
|      | P5        | P5.1  | Acciaio fuso   |         |     |   |   |
|      | P6        | P6.1  | Acciaio fuso, ferritico e martensitico                           |         |     |   | ✓ |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700  | ✓       |     | ✓ |   |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000  |         |     | ✓ |   |
|      | M2        | M2.1  | Acciaio fuso inossidabile, austenitico                           | < 700   | ✓   |   | ✓ |
|      | M3        | M3.1  | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)        | < 1.000 |     |   | ✓ |
| K    | K1        | K1.1  | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                  | < 300   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | K2.1  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS                                | < 500   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      | K2        | K2.2  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS                                | ≤ 800   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | K2.3  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS                                | > 800   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      | K3        | K3.1  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM | < 500   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | K3.2  | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM | > 500   | ✓   | ✓ | ✓ |

## Esempio di calcolo per 42CrMo4 ø 12 mm:

$$f_z | a_e | h_m \text{ max.} = \frac{D}{100} \cdot \text{Per il valore, vedi tabella}$$

|      |   |        |   |   |           |           |        |             |
|------|---|--------|---|---|-----------|-----------|--------|-------------|
| P2.2 | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati | < 1400 | ✓ | ✓ | 280 - 380 | 1,0 - 1,6 | 8 - 12 | 0,56 - 0,68 |
|------|---|--------|---|---|-----------|-----------|--------|-------------|

$$1 \quad f_z = \frac{12 \text{ mm}}{100} \cdot 1,2 = 0,144 \text{ mm}$$

$$2 \quad a_e = \frac{12 \text{ mm}}{100} \cdot 10 = 1,2 \text{ mm}$$

$$3 \quad h_m \text{ max.} = \frac{12 \text{ mm}}{100} \cdot 0,6 = 0,072 \text{ mm}$$

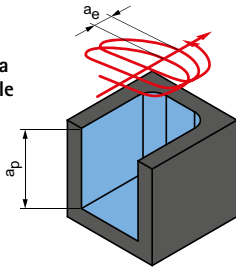
### Nota:

Nella fresatura trocoidale, le condizioni di taglio si modificano nel corso del processo di lavorazione. Questo dipende anche dal software CAM utilizzato, nonché dal posizionamento di lavorazione dell'utensile nel pezzo da lavorare. L'avanzamento e la larghezza di presa o l'angolo di presa si modificano costantemente durante la lavorazione, al fine di ottenere uno spessore medio del truciolo che sia il più possibile costante a seconda del contorno.

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Fresatura trocoidale



$a_p$  = in funzione della profondità max. di lavorazione dell'utensile  
 $a_e$  = in funzione del materiale

| $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]<br>in % di D | $a_e$ [mm]<br>in % di D | $h_m$ max. [mm]<br>in % di D | Esempio di lavorazione   |  |
|------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|--|--|
| 380 - 520        | 1,4 - 2,0               | 14 - 18                 | 0,66 - 0,80                  | <b>16MnCr5</b><br>$\varnothing = 12$ mm<br>$v_c = 500$ m/min<br>$f_z = 0,28$ mm<br>$a_e = 1,8$ mm<br>$a_p = 32$ mm | <b>42CrMo4</b><br>$\varnothing = 12$ mm<br>$v_c = 375$ m/min<br>$f_z = 0,17$ mm<br>$a_e = 1,2$ mm<br>$a_p = 32$ mm |
| 320 - 460        | 1,2 - 1,8               | 12 - 16                 | 0,62 - 0,76                  |  |  |
| 340 - 480        | 1,2 - 1,8               | 10 - 14                 | 0,58 - 0,71                  |  |  |
| 280 - 380        | 1,0 - 1,6               | 8 - 12                  | 0,56 - 0,68                  |  |  |
| 250 - 360        | 1,1 - 1,7               | 9 - 15                  | 0,56 - 0,67                  |  |  |
| 230 - 340        | 0,9 - 1,5               | 8 - 13                  | 0,54 - 0,64                  |  |  |
| 210 - 320        | 0,8 - 1,4               | 6 - 12                  | 0,52 - 0,62                  |  |  |
| 180 - 260        | 0,8 - 1,2               | 6 - 12                  | 0,50 - 0,60                  |  |  |
| 220 - 300        | 1,2 - 1,8               | 8 - 12                  | 0,54 - 0,62                  |  |  |
| 160 - 240        | 0,8 - 1,4               | 6 - 12                  | 0,50 - 0,60                  | <b>X5CrNi18-8</b><br>$\varnothing = 12$ mm<br>$v_c = 180$ m/min<br>$f_z = 0,09$ mm                                 | $a_e = 1,2$ mm<br>$a_p = 32$ mm  |
| 140 - 220        | 0,6 - 1,0               | 5 - 10                  | 0,48 - 0,60                  |  |  |
| 110 - 180        | 0,6 - 1,0               | 5 - 10                  | 0,46 - 0,58                  |  |  |
| 130 - 200        | 0,8 - 1,2               | 6 - 12                  | 0,52 - 0,60                  |  |  |
| 120 - 180        | 0,8 - 1,2               | 5 - 10                  | 0,46 - 0,56                  |  |  |
| 400 - 500        | 2,0 - 2,6               | 15 - 20                 | 0,64 - 0,78                  |  |  |
| 340 - 500        | 1,8 - 2,4               | 12 - 16                 | 0,62 - 0,7                   |  |  |
| 300 - 440        | 1,6 - 2,2               | 10 - 14                 | 0,58 - 0,68                  |  |  |
| 180 - 260        | 1,4 - 2,0               | 8 - 12                  | 0,56 - 0,68                  |  |  |
| 280 - 360        | 1,6 - 2,2               | 10 - 16                 | 0,6 - 0,68                   |  |  |
| 210 - 340        | 1,4 - 2,0               | 10 - 16                 | 0,58 - 0,66                  |  |  |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

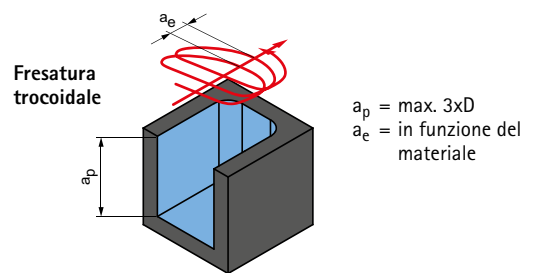
I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese per lavorazioni trocoidali

Avanzamento e velocità di taglio

## OptiMill-Tro-H | SCM920

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC] | Raffreddamento |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm]<br>in % di D | a <sub>e</sub> [mm]<br>in % di D | h <sub>m</sub> max. [mm]<br>in % di D |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                           |                                  |                                  |                                       |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso                           | < 44           | ✓       | ✓   | 100 - 160                 | 0,48 - 0,67                      | 6 - 10                           | 0,38 - 0,50                           |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso                           | < 55           | ✓       | ✓   | 80 - 140                  | 0,45 - 0,65                      | 4 - 8                            | 0,28 - 0,36                           |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso                           | < 60           | ✓       | ✓   | 60 - 120                  | 0,4 - 0,52                       | 3 - 6                            | 0,27 - 0,34                           |
|      | H2.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso                           | < 65           | ✓       | ✓   | 50 - 110                  | 0,37 - 0,5                       | 3 - 5                            | 0,26 - 0,33                           |
|      | H2.3      | Acciaio temprato/acciaio fuso                           | < 68           | ✓       | ✓   | 50 - 100                  | 0,3 - 0,48                       | 2 - 5                            | 0,25 - 0,32                           |
|      | H3.1      | Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN         |                | ✓       |     | 60 - 120                  | 0,35 - 0,55                      | 3 - 6                            | 0,28 - 0,34                           |



## OptiMill-Tro-S | SCM600

## OptiMill-Tro-Titan | SCM630

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]        | Raffreddamento              |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm]<br>in % di D | a <sub>e</sub> [mm]<br>in % di D | h <sub>m</sub> max. [mm]<br>in % di D |             |
|------|-----------|--|-----------------------------|---------|-----|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------|
|      |           |  | MQL/Aria                    | A secco | KSS |                           |                                  |                                  |                                       |             |
| S    | S1.1      | Titano, leghe di titanio                                       | < 400                       |         | ✓   | 110 - 170                 | 0,65 - 1,3                       | 6 - 12                           | 0,52 - 0,6                            |             |
|      | S2        | S2.1   | Titano, leghe di titanio    | < 1.200 |     | ✓                         | 90 - 150                         | 0,6 - 1,2                        | 5 - 10                                | 0,46 - 0,56 |
|      |           | S2.2   | Titano, leghe di titanio    | > 1.200 |     | ✓                         | 70 - 130                         | 0,4 - 1,0                        | 5 - 10                                | 0,42 - 0,54 |
|      | S3        | S3.1   | Nichel, non legato e legato | < 900   |     | ✓                         | 60 - 120                         | 0,4 - 1,0                        | 5 - 10                                | 0,4 - 0,52  |
|      |           | S3.2   | Nichel, non legato e legato | > 900   |     | ✓                         | 50 - 100                         | 0,3 - 0,9                        | 5 - 10                                | 0,4 - 0,52  |
|      | S4.1      | Superlega resistente ad alte temperature a base di Ni, Co e Fe |                             |         | ✓   | 35 - 90                   | 0,3 - 0,8                        | 4 - 8                            | 0,38 - 0,46                           |             |
|      | S5.1      | Leghe di tungsteno e molibdeno                                 |                             |         | ✓   | 35 - 90                   | 0,3 - 0,8                        | 4 - 8                            | 0,38 - 0,46                           |             |

### Nota:

Nella fresatura trocoidale, le condizioni di taglio si modificano nel corso del processo di lavorazione. Questo dipende anche dal software CAM utilizzato, nonché dal posizionamento di lavorazione dell'utensile nel pezzo da lavorare. L'avanzamento e la larghezza di presa o l'angolo di presa si modificano costantemente durante la lavorazione, al fine di ottenere uno spessore medio del truciolo che sia il più possibile costante a seconda del contorno.

| Esempio di lavorazione |   |
|------------------------|---|
| <b>90MnCrV8</b>        | $\varnothing = 12 \text{ mm}$<br>$v_c = 110 \text{ m/min}$<br>$f_z = 0,052 \text{ mm}$<br>$h_m = 0,04 \text{ mm}$<br>$a_e = 1 \text{ mm}$ |

| Esempio di lavorazione |  |
|------------------------|--|
| <b>TiAl6V4</b>         | $\varnothing = 12 \text{ mm}$<br>$v_c = 140 \text{ m/min}$<br>$f_z = 0,09 \text{ mm}$<br>$a_e = 1,2 \text{ mm}$<br>$a_p = 30 \text{ mm}$ |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# FRESATURA AD ALTO AVANZAMENTO

## Impiego universale

---

OptiMill-3D-HF \_\_\_\_\_ 170

CPMill-Uni-FeedPlus \_\_\_\_\_ 172

## Acciaio temprato

---

OptiMill-3D-HF-Hardened \_\_\_\_\_ 171

## Allegato tecnico

---

Parametri di lavorazione consigliati \_\_\_\_\_ 174



# OptiMill®-3D-HF

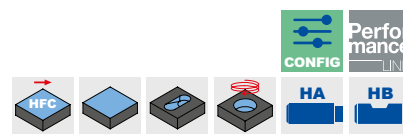
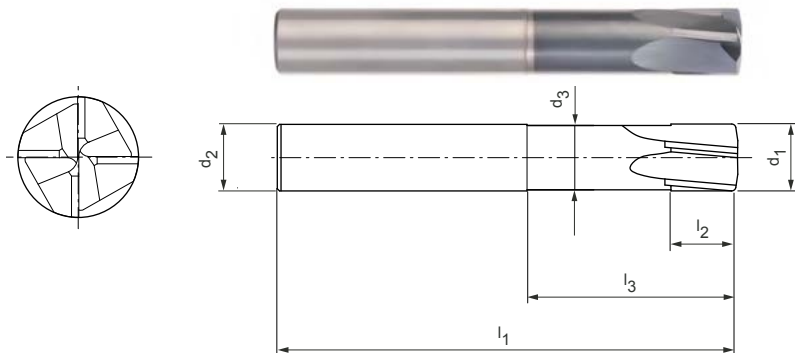
Fresa ad elevato avanzamento, versione con gambo scaricato  
MHF101

**Versione:**

Diametro fresa: 3,00 - 16,00 mm  
 Materiale da taglio: HP806  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 5°

**Applicazione**

Specifica per la sgrossatura di componenti con una durezza fino a 55 HRC.



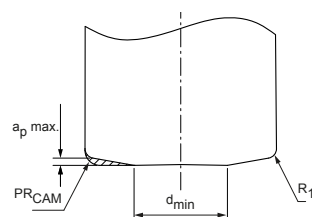
**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni     |                |                |                   |                |                |                | z | a <sub>p</sub> max. | PRCAM | d <sub>min</sub> | Forma del codolo HA            |          |
|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|---|---------------------|-------|------------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> | l <sub>3</sub> | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> |   |                     |       |                  | Specifiche                     | Codice   |
| 3,00           | 0,15           | 9              | 4                 | 50             | 3              | 2,85           | 4 | 0,13                | 0,2   | 1,5              | MHF101-030-0200-0900X050-HP806 | 31150920 |
| 3,00           | 0,15           | 15             | 4                 | 50             | 3              | 2,85           | 4 | 0,13                | 0,2   | 1,5              | MHF101-030-0200-1500X050-HP806 | 31150921 |
| 3,00           | 0,15           | 9              | 6                 | 60             | 3              | 2,85           | 4 | 0,13                | 0,2   | 1,5              | MHF101-030-0200-0900X060-HP806 | 31150922 |
| 3,00           | 0,15           | 15             | 6                 | 60             | 3              | 2,85           | 4 | 0,13                | 0,2   | 1,5              | MHF101-030-0200-1500X060-HP806 | 31150923 |
| 4,00           | 0,2            | 12             | 6                 | 60             | 4              | 3,8            | 4 | 0,17                | 0,3   | 2                | MHF101-040-0300-1200X060-HP806 | 31150924 |
| 4,00           | 0,2            | 20             | 6                 | 60             | 4              | 3,8            | 4 | 0,17                | 0,3   | 2                | MHF101-040-0300-2000X060-HP806 | 31150925 |
| 5,00           | 0,25           | 15             | 6                 | 60             | 5              | 4,75           | 4 | 0,2                 | 0,4   | 2,3              | MHF101-050-0400-1500X060-HP806 | 31150926 |
| 5,00           | 0,25           | 20             | 6                 | 60             | 5              | 4,75           | 4 | 0,2                 | 0,4   | 2,3              | MHF101-050-0400-2000X060-HP806 | 31150927 |
| 6,00           | 0,3            | 18             | 6                 | 60             | 6              | 5,7            | 4 | 0,24                | 0,5   | 3                | MHF101-060-0500-1800X060-HP806 | 31150928 |
| 6,00           | 0,3            | 24             | 6                 | 60             | 6              | 5,7            | 4 | 0,24                | 0,5   | 3                | MHF101-060-0500-2400X060-HP806 | 31150929 |
| 8,00           | 0,4            | 24             | 8                 | 64             | 8              | 7,7            | 4 | 0,31                | 0,7   | 3,8              | MHF101-080-0700-2400X064-HP806 | 31150930 |
| 8,00           | 0,4            | 32             | 8                 | 64             | 8              | 7,7            | 4 | 0,31                | 0,7   | 3,8              | MHF101-080-0700-3200X064-HP806 | 31150931 |
| 8,00           | 0,4            | 40             | 8                 | 75             | 8              | 7,7            | 4 | 0,31                | 0,7   | 3,8              | MHF101-080-0700-4000X075-HP806 | 31150932 |
| 10,00          | 0,5            | 30             | 10                | 75             | 10             | 9,65           | 4 | 0,39                | 0,85  | 5                | MHF101-100-0850-3000X075-HP806 | 31150933 |
| 10,00          | 0,5            | 40             | 10                | 75             | 10             | 9,65           | 4 | 0,39                | 0,85  | 5                | MHF101-100-0850-4000X075-HP806 | 31150934 |
| 10,00          | 0,5            | 50             | 10                | 100            | 10             | 9,65           | 4 | 0,39                | 0,85  | 5                | MHF101-100-0850-5000X100-HP806 | 31150935 |
| 12,00          | 0,6            | 36             | 12                | 75             | 12             | 11,6           | 4 | 0,46                | 1     | 5,8              | MHF101-120-1000-3600X075-HP806 | 31150936 |
| 12,00          | 0,6            | 48             | 12                | 100            | 12             | 11,6           | 4 | 0,46                | 1     | 5,8              | MHF101-120-1000-4800X100-HP806 | 31150937 |
| 12,00          | 0,6            | 60             | 12                | 100            | 12             | 11,6           | 4 | 0,46                | 1     | 5,8              | MHF101-120-1000-6000X100-HP806 | 31150938 |
| 16,00          | 0,8            | 48             | 16                | 100            | 16             | 15,5           | 4 | 0,61                | 1,4   | 8                | MHF101-160-1000-4800X100-HP806 | 31150939 |

**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HB

**Dettaglio geometria frontale**



Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

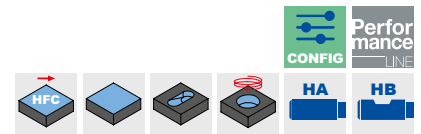
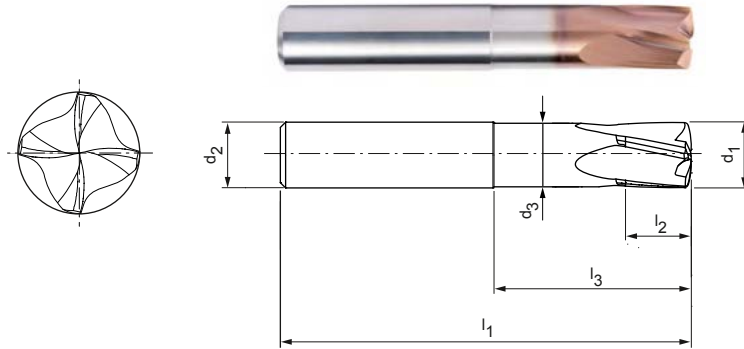
# OptiMill®-3D-HF-Hardened

Fresa ad elevato avanzamento con innovativa geometria frontale, versione con gambo scaricato MHF102

**Versione:**  
 Diametro fresa: 2,00 - 16,00 mm  
 Materiale da taglio: HP810  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 12°  
 Particolarità: innovativa geometria frontale

**Applicazione**

Specifica per la sgrossatura e la finitura di componenti temprati con una durezza a partire da 45 HRC, anche in taglio interrotto. Grazie all'innovativa geometria frontale, è possibile realizzare superfici di una qualità molto elevata.



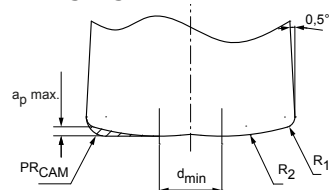
**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni     |                |                |                |                   |                |                |                | z | ap max. | PRCAM | d <sub>min</sub> | Forma del codolo HA            |          |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|---|---------|-------|------------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | d <sub>2</sub> h5 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> |   |         |       |                  | Specifiche                     | Codice   |
| 2,00           | 0,1            | 2,3            | 6              | 4                 | 50             | 2              | 1,9            | 4 | 0,09    | 0,18  | 0,6              | MHF102-020-0180-0600X050-HP810 | 31150940 |
| 2,00           | 0,1            | 2,3            | 10             | 4                 | 50             | 2              | 1,9            | 4 | 0,09    | 0,18  | 0,6              | MHF102-020-0180-1000X050-HP810 | 31150941 |
| 2,00           | 0,1            | 2,3            | 6              | 6                 | 60             | 2              | 1,9            | 4 | 0,09    | 0,18  | 0,6              | MHF102-020-0180-0600X060-HP810 | 31150942 |
| 2,00           | 0,1            | 2,3            | 10             | 6                 | 60             | 2              | 1,9            | 4 | 0,09    | 0,18  | 0,6              | MHF102-020-0180-1000X060-HP810 | 31150943 |
| 3,00           | 0,15           | 3,45           | 9              | 4                 | 50             | 3              | 2,85           | 4 | 0,13    | 0,275 | 0,9              | MHF102-030-0278-0900X050-HP810 | 31150944 |
| 3,00           | 0,15           | 3,45           | 15             | 4                 | 50             | 3              | 2,85           | 4 | 0,13    | 0,275 | 0,9              | MHF102-030-0275-1500X050-HP810 | 31150945 |
| 3,00           | 0,15           | 3,45           | 9              | 6                 | 60             | 3              | 2,85           | 4 | 0,13    | 0,275 | 0,9              | MHF102-030-0275-0900X060-HP810 | 31150946 |
| 3,00           | 0,15           | 3,45           | 15             | 6                 | 60             | 3              | 2,85           | 4 | 0,13    | 0,275 | 0,9              | MHF102-030-0275-1500X060-HP810 | 31150947 |
| 4,00           | 0,2            | 4,6            | 12             | 6                 | 60             | 4              | 3,8            | 4 | 0,17    | 0,368 | 1,2              | MHF102-040-0368-1200X060-HP810 | 31150948 |
| 4,00           | 0,2            | 4,6            | 20             | 6                 | 60             | 4              | 3,8            | 4 | 0,17    | 0,368 | 1,2              | MHF102-040-0368-2000X060-HP810 | 31150949 |
| 5,00           | 0,25           | 5,75           | 15             | 6                 | 60             | 5              | 4,75           | 4 | 0,22    | 0,46  | 1,5              | MHF102-050-0460-1500X060-HP810 | 31150950 |
| 5,00           | 0,25           | 5,75           | 20             | 6                 | 60             | 5              | 4,75           | 4 | 0,22    | 0,46  | 1,5              | MHF102-050-0460-2000X060-HP810 | 31150951 |
| 6,00           | 0,3            | 6,9            | 18             | 6                 | 60             | 6              | 5,7            | 4 | 0,26    | 0,55  | 1,8              | MHF102-060-0550-1800X060-HP810 | 31150952 |
| 6,00           | 0,3            | 6,9            | 24             | 6                 | 60             | 6              | 5,7            | 4 | 0,26    | 0,55  | 1,8              | MHF102-060-0550-2400X060-HP810 | 31150953 |
| 8,00           | 0,4            | 9,2            | 24             | 8                 | 64             | 8              | 7,7            | 4 | 0,35    | 0,74  | 2,4              | MHF102-080-0740-2400X064-HP810 | 31150954 |
| 8,00           | 0,4            | 9,2            | 32             | 8                 | 64             | 8              | 7,7            | 4 | 0,35    | 0,74  | 2,4              | MHF102-080-0740-3200X064-HP810 | 31150955 |
| 8,00           | 0,4            | 9,2            | 40             | 8                 | 75             | 8              | 7,7            | 4 | 0,35    | 0,74  | 2,4              | MHF102-080-0740-4000X075-HP810 | 31150956 |
| 10,00          | 0,5            | 11,5           | 30             | 10                | 75             | 10             | 9,65           | 4 | 0,44    | 0,92  | 3                | MHF102-100-0920-3000X075-HP810 | 31150957 |
| 10,00          | 0,5            | 11,5           | 40             | 10                | 75             | 10             | 9,65           | 4 | 0,44    | 0,92  | 3                | MHF102-100-0920-4000X075-HP810 | 31150958 |
| 10,00          | 0,5            | 11,5           | 50             | 10                | 100            | 10             | 9,65           | 4 | 0,44    | 0,92  | 3                | MHF102-100-0920-5000X100-HP810 | 31150959 |
| 12,00          | 0,6            | 13,8           | 36             | 12                | 75             | 12             | 11,6           | 4 | 0,52    | 1,11  | 3,6              | MHF102-120-1110-3600X075-HP810 | 31150960 |
| 12,00          | 0,6            | 13,8           | 48             | 12                | 100            | 12             | 11,6           | 4 | 0,52    | 1,11  | 3,6              | MHF102-120-1110-4800X100-HP810 | 31150961 |
| 12,00          | 0,6            | 13,8           | 60             | 12                | 100            | 12             | 11,6           | 4 | 0,52    | 1,11  | 3,6              | MHF102-120-1110-6000X100-HP810 | 31150962 |
| 16,00          | 0,8            | 18,4           | 48             | 16                | 100            | 16             | 15,5           | 4 | 0,7     | 1,47  | 4,8              | MHF102-160-1470-4800X100-HP810 | 31150963 |

**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
 Forma del codolo: HB

**Dettaglio geometria frontale**



Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# CPMill®-Uni-FeedPlus

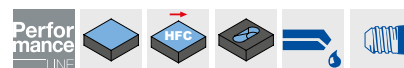
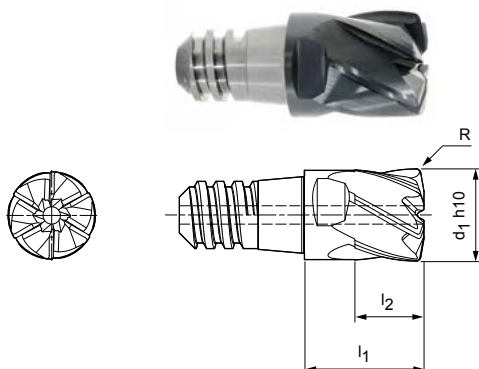
Versione con attacco CFS, con adduzione interna del refrigerante  
CPM171

## Versione:

Diametro fresa: 8,00 - 25,00 mm  
Materiale da taglio: HP383  
Numero di taglienti: 6  
Angolo dell'elica: 30°

## Applicazione


Fresatura ad alto avanzamento con valore  $a_p$  ridotto, foratura inclinata e profilatura interna anche in caso di sporgenze lunghe.



## Serie selezionata per il magazzino

|           |                |       |       |      | z | $a_p$ max. | SW    | Specifiche                    | Codice   |
|-----------|----------------|-------|-------|------|---|------------|-------|-------------------------------|----------|
| $d_1$ h10 | Dimensioni CFS | $l_1$ | $l_2$ | R    |   |            |       |                               |          |
| 8,00      | 6              | 11    | 6     | 0,4  | 6 | 0,4        | SW 6  | CPM171-0800Z06-R0040-06-HP383 | 30371359 |
| 10,00     | 8              | 13    | 7,5   | 0,5  | 6 | 0,5        | SW 8  | CPM171-1000Z06-R0050-08-HP383 | 30371360 |
| 12,00     | 10             | 16    | 9     | 0,6  | 6 | 0,6        | SW 10 | CPM171-1200Z06-R0060-10-HP383 | 30371361 |
| 16,00     | 12             | 20    | 12    | 0,8  | 6 | 0,8        | SW 13 | CPM171-1600Z06-R0080-12-HP383 | 30371362 |
| 20,00     | 16             | 25    | 15    | 1    | 6 | 1          | SW 16 | CPM171-2000Z06-R0100-16-HP383 | 30371364 |
| 25,00     | 20             | 32    | 19    | 1,25 | 6 | 1,25       | SW 21 | CPM171-2500Z06-R0125-20-HP383 | 30371365 |

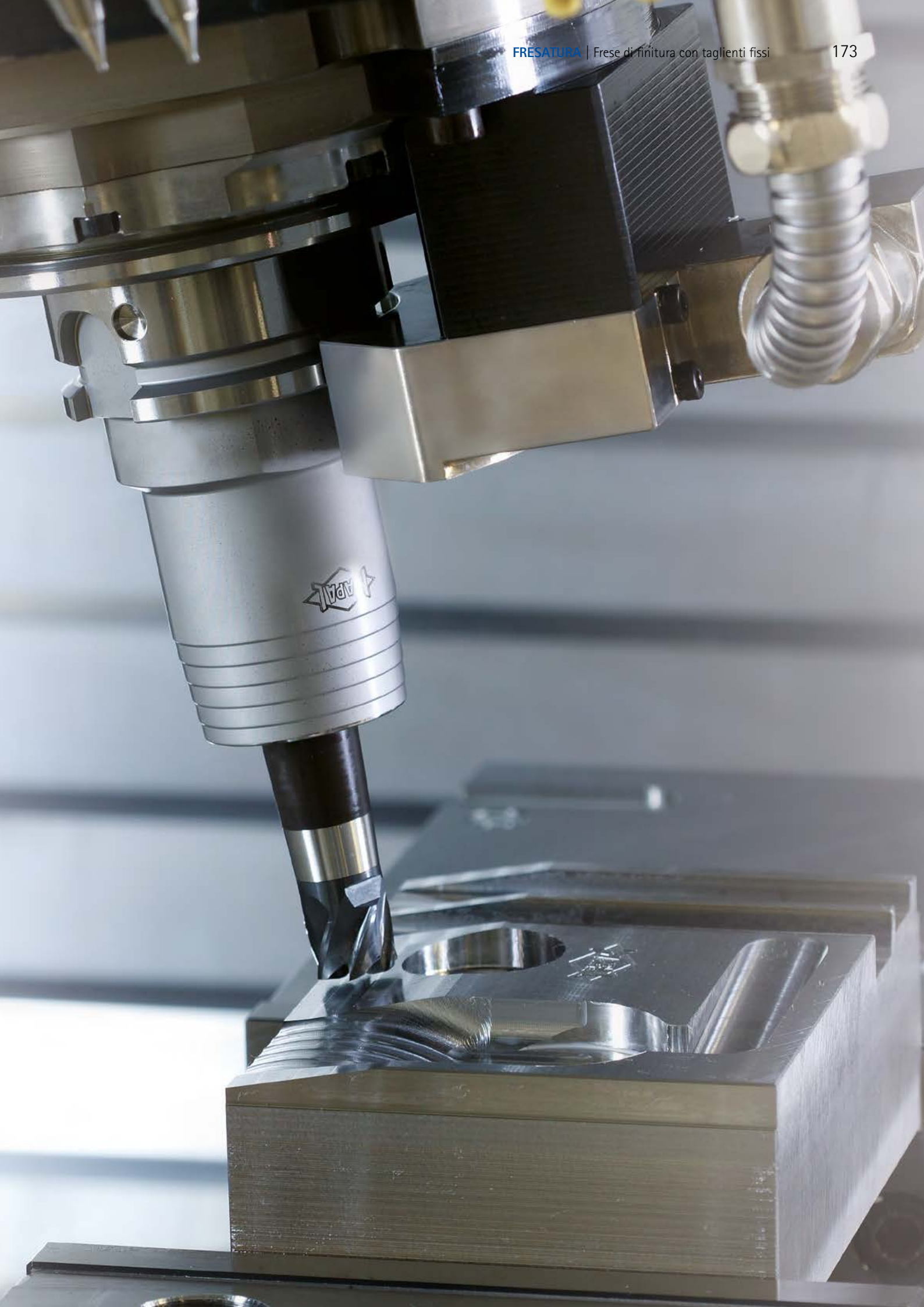
## Accessori

|   |   |            |
|---|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|---|---|------------|

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# Parametri di lavorazione consigliati per frese ad elevato avanzamento

Avanzamento e velocità di taglio

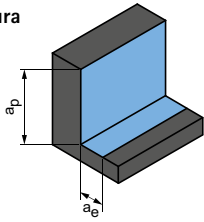
## OptiMill-3D-HF | MHF101

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   |   |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   |   |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   |   |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       | ✓   |   |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   |   |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       | ✓   |   |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       | ✓   |   |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                | ✓       |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   |   |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   |   |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   |   |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   |   |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   |   |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   |   |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44           | ✓       | ✓   |   |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55           | ✓       | ✓   |   |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60           | ✓       | ✓   |   |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Sgrossatura



Angolo di rampa  
1,0° - 1,5°

|  | $a_p$<br>[mm]<br>in % di D | $a_e$<br>[mm]<br>in % di D | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|----------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                            |                            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                            |                            |                  | 2,00                | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 |
|  | 3,8                        | 60                         | <b>200 - 250</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,400 | 0,550 | 0,625 | 0,625 |
|  | 3,8                        | 60                         | <b>150 - 200</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,400 | 0,550 | 0,625 | 0,625 |
|  | 3,8                        | 60                         | <b>200 - 250</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,400 | 0,550 | 0,625 | 0,625 |
|  | 3,8                        | 65                         | <b>150 - 200</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,400 | 0,550 | 0,625 | 0,625 |
|  | 3,8                        | 60                         | <b>180 - 220</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 65                         | <b>150 - 180</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 65                         | <b>120 - 150</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 60                         | <b>90 - 110</b>  | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 60                         | <b>90 - 110</b>  | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 60                         | <b>70 - 90</b>   | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 70                         | <b>250 - 300</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,400 | 0,550 | 0,625 | 0,625 |
|  | 3,8                        | 70                         | <b>250 - 300</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,400 | 0,550 | 0,625 | 0,625 |
|  | 3,8                        | 70                         | <b>150 - 200</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 70                         | <b>150 - 200</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 70                         | <b>150 - 200</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,8                        | 70                         | <b>150 - 200</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 3,5                        | 70                         | <b>150 - 190</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,400 | 0,550 | 0,625 | 0,625 |
|  | 3,2                        | 65                         | <b>120 - 150</b> | 0,100               | 0,150 | 0,200 | 0,225 | 0,287 | 0,325 | 0,325 | 0,475 | 0,475 |
|  | 2,8                        | 55                         | <b>100 - 120</b> | 0,100               | 0,150 | 0,175 | 0,200 | 0,250 | 0,250 | 0,300 | 0,350 | 0,400 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese ad elevato avanzamento

Avanzamento e velocità di taglio

## OptiMill-3D-HF-Hardened | MHF102, 103

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza [N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                     | Raffreddamento                                  |         |     |   |  |
|------|-----------|---|---|---------|-----|---|--|
|      |           |   | MQL/Aria  | A secco | KSS |   |  |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700   | ✓       | ✓   |   |  |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200   | ✓       | ✓   |   |  |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900   | ✓       | ✓   |   |  |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400   | ✓       | ✓   |   |  |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800   | ✓       | ✓   |   |  |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000   | ✓       | ✓   |   |  |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500   | ✓       | ✓   |   |  |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |   | ✓       |     | ✓ |  |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |   | ✓       |     | ✓ |  |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |   | ✓       |     | ✓ |  |
|      | K         | K1.1  | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL | < 300   | ✓   | ✓ |  |
|      |           | K2.1  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS               | < 500   | ✓   | ✓ |  |
| K2.2 |           | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800   | ✓       | ✓   |   |  |
| K2.3 |           | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800   | ✓       | ✓   |   |  |
| K3.1 |           | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500   | ✓       | ✓   |   |  |
| K3.2 |           | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500   | ✓       | ✓   |   |  |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44  | ✓       | ✓   |   |  |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55  | ✓       | ✓   |   |  |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60  | ✓       |     |   |  |
|      | H2.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 65  | ✓       |     |   |  |
|      | H2.3      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 68  | ✓       |     |   |  |
|      | H3.1      | Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN                                   |   | ✓       | ✓   |   |  |

## OptiMill-3D-HF-Hardened | MHF102, 103

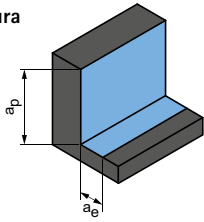
| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza [N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]   | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| H2   | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso                   | < 60           | ✓       |     |
|      | H2.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso                   | < 65           | ✓       |     |
|      | H2.3      | Acciaio temprato/acciaio fuso                   | < 68           | ✓       |     |
|      | H3.1      | Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN |                | ✓       | ✓   |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.



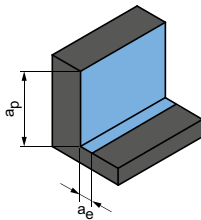
**Sgrossatura**



Angolo di rampa  
1,0° - 1,5°

| $a_p$<br>[mm]<br>in % di D | $a_e$<br>[mm]<br>in % di D | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|----------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                            |                            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|                            |                            |                  | 2,00                | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 |  |
| 4,2                        | 60                         | 280 - 340        | 0,100               | 0,130 | 0,180 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,460 | 0,580 | 0,700 |  |
| 4,2                        | 60                         | 240 - 300        | 0,080               | 0,110 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,310 | 0,430 | 0,520 | 0,620 |  |
| 4,2                        | 60                         | 260 - 320        | 0,100               | 0,130 | 0,180 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,450 | 0,560 | 0,650 |  |
| 4,2                        | 65                         | 240 - 300        | 0,080               | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,310 | 0,410 | 0,500 | 0,580 |  |
| 4,2                        | 60                         | 280 - 340        | 0,100               | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,240 | 0,340 | 0,430 | 0,520 | 0,620 |  |
| 4,2                        | 65                         | 260 - 300        | 0,090               | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,300 | 0,390 | 0,460 | 0,580 |  |
| 4,2                        | 65                         | 240 - 280        | 0,080               | 0,100 | 0,140 | 0,170 | 0,210 | 0,290 | 0,380 | 0,440 | 0,560 |  |
| 4,2                        | 60                         | 160 - 200        | 0,100               | 0,130 | 0,180 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,400 | 0,500 | 0,620 |  |
| 4,2                        | 60                         | 180 - 220        | 0,100               | 0,110 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,330 | 0,380 | 0,470 | 0,590 |  |
| 4,2                        | 60                         | 160 - 200        | 0,100               | 0,110 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,370 | 0,450 | 0,570 |  |
| 4,2                        | 70                         | 250 - 300        | 0,100               | 0,130 | 0,180 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,460 | 0,580 | 0,700 |  |
| 4,2                        | 70                         | 250 - 300        | 0,080               | 0,110 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,310 | 0,430 | 0,520 | 0,620 |  |
| 4,2                        | 70                         | 200 - 250        | 0,100               | 0,130 | 0,180 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,450 | 0,560 | 0,650 |  |
| 4,2                        | 70                         | 200 - 250        | 0,080               | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,310 | 0,410 | 0,500 | 0,580 |  |
| 4,2                        | 70                         | 220 - 270        | 0,100               | 0,130 | 0,180 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,450 | 0,560 | 0,650 |  |
| 4,2                        | 70                         | 200 - 250        | 0,080               | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,310 | 0,410 | 0,500 | 0,580 |  |
| 4,2                        | 70                         | 180 - 250        | 0,071               | 0,103 | 0,135 | 0,170 | 0,210 | 0,280 | 0,350 | 0,420 | 0,560 |  |
| 4,2                        | 65                         | 150 - 200        | 0,066               | 0,096 | 0,127 | 0,158 | 0,190 | 0,256 | 0,320 | 0,385 | 0,510 |  |
| 4                          | 55                         | 110 - 150        | 0,062               | 0,083 | 0,106 | 0,142 | 0,172 | 0,220 | 0,280 | 0,330 | 0,420 |  |
| 3                          | 40                         | 80 - 120         | 0,044               | 0,065 | 0,086 | 0,109 | 0,131 | 0,170 | 0,210 | 0,245 | 0,305 |  |
| 2,2                        | 35                         | 60 - 85          | 0,027               | 0,046 | 0,066 | 0,084 | 0,100 | 0,130 | 0,150 | 0,180 | 0,210 |  |
| 3,5                        | 45                         | 90 - 120         | 0,055               | 0,070 | 0,090 | 0,120 | 0,140 | 0,180 | 0,220 | 0,250 | 0,320 |  |

**Finitura  
(aree piane)**



Angolo di rampa  
0,5° - 1,0°

| $a_p$<br>[mm]<br>in % di D | $a_e$<br>[mm]<br>in % di D | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|----------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                            |                            |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|                            |                            |                  | 2,00                | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 |  |
| 0,8                        | 8                          | 160 - 185        | 0,040               | 0,048 | 0,058 | 0,072 | 0,105 | 0,144 | 0,182 | 0,210 | 0,290 |  |
| 0,4                        | 7,2                        | 130 - 170        | 0,028               | 0,037 | 0,046 | 0,063 | 0,084 | 0,110 | 0,148 | 0,174 | 0,221 |  |
| 0,2                        | 6                          | 110 - 130        | 0,018               | 0,028 | 0,038 | 0,055 | 0,070 | 0,082 | 0,118 | 0,140 | 0,162 |  |
| 0,6                        | 8                          | 160 - 180        | 0,038               | 0,042 | 0,055 | 0,070 | 0,092 | 0,128 | 0,160 | 0,190 | 0,270 |  |

Per le operazioni di finitura di superfici più piane, vale il principio secondo cui il materiale residuo può rimanere sul componente, a seconda del posizionamento ( $a_e$ ) e della strategia di lavorazione selezionata.

Pertanto, per le superfici piane è necessario selezionare  $a_e < d_{min}$ .

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

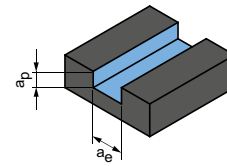
I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a testina intercambiabile CPMill

Avanzamento e velocità di taglio

| Fattore di correzione: |               |
|------------------------|---------------|
| Lunghezza              | $f_z$ & $v_c$ |
| A/B                    | 1,0           |
| C                      | 0,9           |
| D                      | 0,7           |
| E                      | 0,6           |

Fresatura di scanalature



$$a_p = 0,05 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

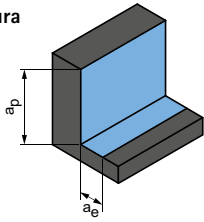
CPMill-Uni-FeedPlus | CPM171

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                              | Raffreddamento |         |     | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                |         |     |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,179 | 0,214 | 0,246 | 0,301 | 0,344 | 0,383 |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                | 130                 | 0,167 | 0,200 | 0,230 | 0,281 | 0,321 | 0,358 |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓                | 145                 | 0,179 | 0,214 | 0,246 | 0,301 | 0,344 | 0,383 |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       |     | ✓                | 100                 | 0,149 | 0,178 | 0,205 | 0,250 | 0,286 | 0,320 |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 95                  | 0,173 | 0,207 | 0,238 | 0,291 | 0,332 | 0,371 |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     | ✓                | 85                  | 0,164 | 0,196 | 0,226 | 0,276 | 0,315 | 0,352 |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     | ✓                | 80                  | 0,155 | 0,186 | 0,213 | 0,260 | 0,298 | 0,332 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓                | 95                  | 0,173 | 0,207 | 0,238 | 0,291 | 0,332 | 0,371 |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                | 175                 | 0,298 | 0,357 | 0,410 | 0,501 | 0,573 | 0,639 |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 160                 | 0,253 | 0,303 | 0,349 | 0,426 | 0,487 | 0,543 |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        | ✓       | ✓   | ✓                | 130                 | 0,209 | 0,250 | 0,287 | 0,351 | 0,401 | 0,447 |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓                | 70                  | 0,119 | 0,143 | 0,164 | 0,200 | 0,229 | 0,256 |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 115                 | 0,209 | 0,250 | 0,287 | 0,351 | 0,401 | 0,447 |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓                | 110                 | 0,179 | 0,214 | 0,246 | 0,301 | 0,344 | 0,383 |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a &gt; 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

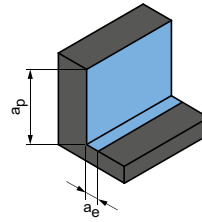
**Sgrossatura**



$$a_p = 0,5 \times D$$

$$a_e = 0,25 \times D$$

**Finitura**



$$a_p = 0,5 \times D$$

$$a_e = 0,1 \times D$$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |
|  |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | <b>285</b>       | 0,357               | 0,428 | 0,492 | 0,601 | 0,687 | 0,767 | <b>385</b>       | 0,565               | 0,677 | 0,778 | 0,950 | 1,087 | 1,213 |
|  | <b>235</b>       | 0,334               | 0,400 | 0,459 | 0,561 | 0,641 | 0,716 | <b>315</b>       | 0,528               | 0,632 | 0,726 | 0,887 | 1,014 | 1,132 |
|  | <b>260</b>       | 0,357               | 0,428 | 0,492 | 0,601 | 0,687 | 0,767 | <b>350</b>       | 0,565               | 0,677 | 0,778 | 0,950 | 1,087 | 1,213 |
|  | <b>180</b>       | 0,298               | 0,357 | 0,410 | 0,501 | 0,573 | 0,639 | <b>245</b>       | 0,471               | 0,564 | 0,648 | 0,792 | 0,906 | 1,011 |
|  | <b>170</b>       | 0,346               | 0,414 | 0,476 | 0,581 | 0,664 | 0,741 | <b>225</b>       | 0,546               | 0,654 | 0,752 | 0,919 | 1,050 | 1,172 |
|  | <b>155</b>       | 0,328               | 0,392 | 0,451 | 0,551 | 0,630 | 0,703 | <b>210</b>       | 0,518               | 0,621 | 0,713 | 0,871 | 0,996 | 1,112 |
|  | <b>145</b>       | 0,310               | 0,371 | 0,426 | 0,521 | 0,596 | 0,665 | <b>190</b>       | 0,490               | 0,587 | 0,674 | 0,824 | 0,942 | 1,051 |
|  | <b>175</b>       | 0,346               | 0,414 | 0,476 | 0,581 | 0,664 | 0,741 | <b>235</b>       | 0,546               | 0,654 | 0,752 | 0,919 | 1,050 | 1,172 |
|  | <b>355</b>       | 0,596               | 0,714 | 0,820 | 1,002 | 1,145 | 1,278 | <b>520</b>       | 0,942               | 1,128 | 1,297 | 1,584 | 1,811 | 2,021 |
|  | <b>325</b>       | 0,506               | 0,607 | 0,697 | 0,852 | 0,974 | 1,087 | <b>475</b>       | 0,801               | 0,959 | 1,102 | 1,346 | 1,539 | 1,718 |
|  | <b>265</b>       | 0,417               | 0,499 | 0,574 | 0,701 | 0,802 | 0,895 | <b>390</b>       | 0,659               | 0,790 | 0,908 | 1,109 | 1,268 | 1,415 |
|  | <b>145</b>       | 0,238               | 0,285 | 0,328 | 0,401 | 0,458 | 0,511 | <b>215</b>       | 0,377               | 0,451 | 0,519 | 0,634 | 0,724 | 0,808 |
|  | <b>235</b>       | 0,417               | 0,499 | 0,574 | 0,701 | 0,802 | 0,895 | <b>345</b>       | 0,659               | 0,790 | 0,908 | 1,109 | 1,268 | 1,415 |
|  | <b>220</b>       | 0,357               | 0,428 | 0,492 | 0,601 | 0,687 | 0,767 | <b>325</b>       | 0,565               | 0,677 | 0,778 | 0,950 | 1,087 | 1,213 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.



# FRESATURA SAGOMATA

## Impiego universale

---

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| OptiMill-3D-BN .....    | 182 |
| CPMill-Uni-Radius ..... | 184 |
| CPMill-Uni-Torus .....  | 185 |

## Acciaio temprato

---

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| OptiMill-3D-BN-Hardened ..... | 183 |
|-------------------------------|-----|

## Metalli non ferrosi

---

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| OptiMill-Diamond-Radius ..... | 186 |
| OptiMill-Diamond-Torus .....  | 187 |

## Plastiche e materiali compositi

---

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| OptiMill-Composite-Speed-Radius ..... | 188 |
|---------------------------------------|-----|

## Allegato tecnico

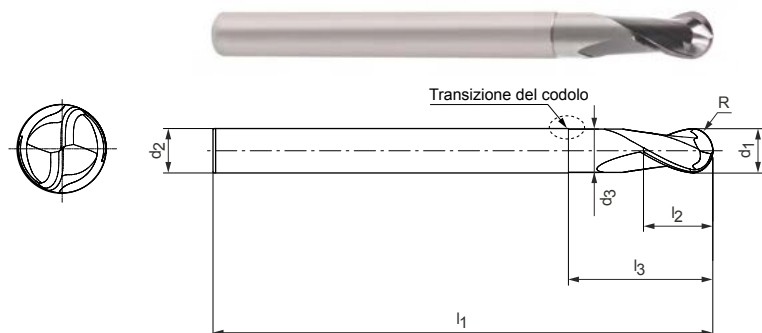
---

|  |     |
|--|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati ..... | 190 |
|--|-----|



# OptiMill®-3D-BN

Fresa a profilo sferico, versione cilindrica con gambo scaricato  
MBN101



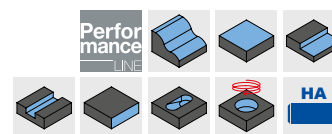
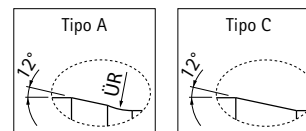
## Versione:

Diametro fresa: 1,00 - 12,00 mm  
 Materiale da taglio: HP801/HP820  
 Numero di taglienti: 2  
 Angolo dell'elica: 28°  
 Tolleranza del contorno raggio:  $\pm 0,005$  se  $d_1 \leq 6$  mm  
 $\pm 0,01$  se  $d_1 > 6$  mm

## Applicazione

Idonea per la lavorazione di materiali fino a 55 HRC.

## Transizione del codolo



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni     |      |                |                   |                |                |                | Profondità di lavoro per inclinazione forma x° |       |       |       | Tipo | Specifiche                     | Codice   |
|----------------|------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|--|-------|-------|-------|------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | R    | l <sub>3</sub> | d <sub>2</sub> h5 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | 0,5°   | 1°    | 1,5°  | 3°    |      |                                |          |
| 1,00           | 0,5  | 3              | 4                 | 50             | 1,2            | 0,94           | 3,47   | 3,57  | 3,66  | 4,01  | A    | MBN101-010-0050-0300X050-HP820 | 31153292 |
| 1,00           | 0,5  | 5              | 4                 | 50             | 1,2            | 0,94           | 5,54   | 5,68  | 5,8   | 6,66  | A    | MBN101-010-0050-0500X050-HP820 | 31153294 |
| 2,00           | 1    | 8              | 4                 | 50             | 2,3            | 1,94           | 9,09   | 9,45  | 9,74  | 10,49 | A    | MBN101-020-0100-0800X050-HP801 | 31153313 |
| 2,50           | 1,25 | 25             | 6                 | 75             | 2,9            | 2,44           | 26,72  | 27,37 | 28,5  | 32,97 | A    | MBN101-025-0125-2500X075-HP801 | 31153328 |
| 3,00           | 1,5  | 10             | 6                 | 60             | 3,5            | 2,94           | 11,17  | 11,56 | 11,88 | 12,98 | A    | MBN101-030-0150-1000X060-HP801 | 31153329 |
| 3,00           | 1,5  | 15             | 6                 | 60             | 3,5            | 2,94           | 16,38  | 16,87 | 17,26 | 19,62 | A    | MBN101-030-0150-1500X060-HP801 | 31153330 |
| 3,00           | 1,5  | 20             | 6                 | 60             | 3,5            | 2,94           | 21,56  | 22,13 | 22,76 | 26,25 | A    | MBN101-030-0150-2000X060-HP801 | 31153331 |
| 3,00           | 1,5  | 25             | 6                 | 75             | 3,5            | 2,94           | 26,71  | 27,36 | 28,47 | 32,2  | A    | MBN101-030-0150-2500X075-HP801 | 31153332 |
| 4,00           | 2    | 10             | 6                 | 60             | 4,6            | 3,94           | 11,14  | 11,52 | 11,84 | 12,82 | A    | MBN101-040-0200-1000X060-HP801 | 31153333 |
| 4,00           | 2    | 15             | 6                 | 60             | 4,6            | 3,94           | 16,36  | 16,84 | 17,23 | 19,46 | A    | MBN101-040-0200-1500X060-HP801 | 31153334 |
| 4,00           | 2    | 20             | 6                 | 60             | 4,6            | 3,94           | 21,54  | 22,1  | 22,69 | 24,85 | A    | MBN101-040-0200-2000X060-HP801 | 31153335 |
| 4,00           | 2    | 25             | 6                 | 75             | 4,6            | 3,94           | 26,7   | 27,33 | 28,4  | 29,85 | A    | MBN101-040-0200-2500X075-HP801 | 31153336 |
| 4,00           | 2    | 30             | 6                 | 75             | 4,6            | 3,94           | 31,84  | 32,66 | 34,1  | 34,85 | A    | MBN101-040-0200-3000X075-HP801 | 31153337 |
| 4,00           | 2    | 35             | 6                 | 75             | 4,6            | 3,94           | 36,98  | 38,11 | 39,8  | 39,85 | A    | MBN101-040-0200-3500X075-HP801 | 31153338 |
| 5,00           | 2,5  | 15             | 6                 | 60             | 5,8            | 4,9            | 15,78  | 16,38 | 17,03 | 17,59 | C    | MBN101-050-0250-1500X060-HP801 | 31153339 |
| 5,00           | 2,5  | 20             | 6                 | 60             | 5,8            | 4,9            | 21   | 21,82 | 22,59 | -     | C    | MBN101-050-0250-2000X060-HP801 | 31153340 |
| 5,00           | 2,5  | 25             | 6                 | 60             | 5,8            | 4,9            | 26,21  | 27,27 | 27,59 | -     | C    | MBN101-050-0250-2500X060-HP801 | 31153341 |
| 5,00           | 2,5  | 30             | 6                 | 75             | 5,8            | 4,9            | 31,42  | 32,59 | -     | -     | C    | MBN101-050-0250-3000X075-HP801 | 31153342 |
| 6,00           | 3    | 15             | 6                 | 60             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-060-0300-1500X060-HP801 | 31153343 |
| 6,00           | 3    | 20             | 6                 | 60             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-060-0300-2000X060-HP801 | 31153344 |
| 6,00           | 3    | 25             | 6                 | 60             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-060-0300-2500X060-HP801 | 31153345 |
| 6,00           | 3    | 30             | 6                 | 75             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-060-0300-3000X075-HP801 | 31153346 |
| 6,00           | 3    | 35             | 6                 | 75             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-060-0300-3500X075-HP801 | 31153347 |
| 8,00           | 4    | 25             | 8                 | 64             | 9,2            | 7,8            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-080-0400-2500X064-HP801 | 31153348 |
| 8,00           | 4    | 50             | 8                 | 100            | 9,2            | 7,8            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-080-0400-5000X100-HP801 | 31153349 |
| 10,00          | 5    | 30             | 10                | 75             | 11,5           | 9,8            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-100-0500-3000X075-HP801 | 31153350 |
| 10,00          | 5    | 50             | 10                | 100            | 11,5           | 9,8            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-100-0500-5000X100-HP801 | 31153351 |
| 12,00          | 6    | 35             | 12                | 75             | 13,8           | 11,8           | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-120-0600-3500X075-HP801 | 31153352 |
| 12,00          | 6    | 60             | 12                | 100            | 13,8           | 11,8           | -  | -     | -     | -     | -    | MBN101-120-0600-6000X100-HP801 | 31153353 |

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# OptiMill®-3D-BN-Hardened

Fresa a profilo sferico, versione con gambo scaricato  
MBN107

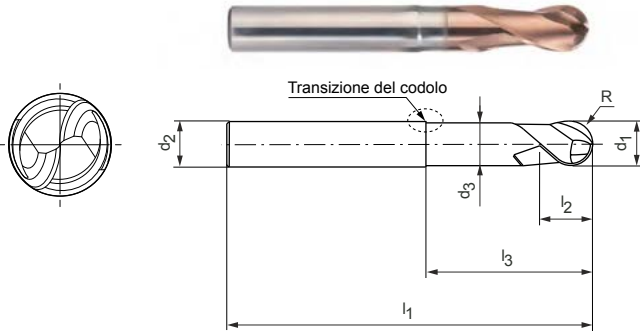
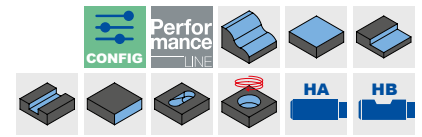
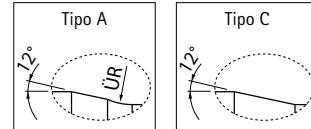
**Versione:**

Diametro fresa: 3,00 - 12,00 mm  
 Materiale da taglio: HP808/HP818  
 Numero di taglienti: 2  
 Angolo dell'elica: 30°  
 Tolleranza del contorno raggio: ±0,005 se  $d_1 \leq 6$  mm  
 ±0,01 se  $d_1 > 6$  mm

**Applicazione**

Idonea per la lavorazione di materiali fino a 68 HRC.

**Transizione del codolo**



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni     |     |                |                   |                |                |                | Profondità di lavoro per inclinazione forma x° |       |       |       | Tipo | Forma del codolo HA            | Codice   |
|----------------|-----|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|--|-------|-------|-------|------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | R   | l <sub>3</sub> | d <sub>2</sub> h5 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | 0,5°   | 1°    | 1,5°  | 3°    |      | Specifiche                     |          |
| 3,00           | 1,5 | 10             | 6                 | 60             | 3,5            | 2,94           | 11,17  | 11,56 | 11,88 | 12,98 | A    | MBN107-030-0150-1000X060-HP808 | 31153744 |
| 3,00           | 1,5 | 15             | 6                 | 60             | 3,5            | 2,94           | 16,38  | 16,87 | 17,26 | 19,62 | A    | MBN107-030-0150-1500X060-HP808 | 31153745 |
| 3,00           | 1,5 | 20             | 6                 | 60             | 3,5            | 2,94           | 21,56  | 22,13 | 22,76 | 26,25 | A    | MBN107-030-0150-2000X060-HP808 | 31153746 |
| 3,00           | 1,5 | 25             | 6                 | 75             | 3,5            | 2,94           | 26,71  | 27,36 | 28,47 | 32,2  | A    | MBN107-030-0150-2500X075-HP808 | 31153748 |
| 4,00           | 2   | 10             | 6                 | 60             | 4,6            | 3,94           | 11,14  | 11,52 | 11,84 | 12,82 | A    | MBN107-040-0200-1000X060-HP808 | 31153749 |
| 4,00           | 2   | 15             | 6                 | 60             | 4,6            | 3,94           | 16,36  | 16,84 | 17,23 | 19,46 | A    | MBN107-040-0200-1500X060-HP808 | 31153750 |
| 4,00           | 2   | 20             | 6                 | 60             | 4,6            | 3,94           | 21,54  | 22,1  | 22,69 | 24,85 | A    | MBN107-040-0200-2000X060-HP808 | 31153751 |
| 4,00           | 2   | 25             | 6                 | 75             | 4,6            | 3,94           | 26,7   | 27,33 | 28,4  | 29,85 | A    | MBN107-040-0200-2500X075-HP808 | 31153752 |
| 4,00           | 2   | 30             | 6                 | 75             | 4,6            | 3,94           | 31,84  | 32,66 | 34,1  | 34,85 | A    | MBN107-040-0200-3000X075-HP808 | 31153753 |
| 4,00           | 2   | 35             | 6                 | 75             | 4,6            | 3,94           | 36,98  | 38,11 | 39,8  | 39,85 | A    | MBN107-040-0200-3500X075-HP808 | 31153754 |
| 5,00           | 2,5 | 15             | 6                 | 60             | 5,8            | 4,9            | 15,78  | 16,38 | 17,03 | 17,59 | C    | MBN107-050-0250-1500X060-HP808 | 31153755 |
| 5,00           | 2,5 | 20             | 6                 | 60             | 5,8            | 4,9            | 21   | 21,82 | 22,59 | -     | C    | MBN107-050-0250-2000X060-HP808 | 31153756 |
| 5,00           | 2,5 | 25             | 6                 | 60             | 5,8            | 4,9            | 26,21  | 27,27 | 27,59 | -     | C    | MBN107-050-0250-2500X060-HP808 | 31153757 |
| 5,00           | 2,5 | 30             | 6                 | 75             | 5,8            | 4,9            | 31,42  | 32,59 | -     | -     | C    | MBN107-050-0250-3000X075-HP808 | 31153758 |
| 6,00           | 3   | 15             | 6                 | 60             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-060-0300-1500X060-HP808 | 31153759 |
| 6,00           | 3   | 20             | 6                 | 60             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-060-0300-2000X060-HP808 | 31153760 |
| 6,00           | 3   | 25             | 6                 | 60             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-060-0300-2500X060-HP808 | 31153761 |
| 6,00           | 3   | 30             | 6                 | 75             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-060-0300-3000X075-HP808 | 31153762 |
| 6,00           | 3   | 35             | 6                 | 75             | 6,9            | 5,9            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-060-0300-3500X075-HP808 | 31153763 |
| 8,00           | 4   | 25             | 8                 | 64             | 9,2            | 7,8            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-080-0400-2500X064-HP808 | 31153764 |
| 8,00           | 4   | 50             | 8                 | 100            | 9,2            | 7,8            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-080-0400-5000X100-HP808 | 31153765 |
| 10,00          | 5   | 30             | 10                | 75             | 11,5           | 9,8            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-100-0500-3000X075-HP808 | 31153766 |
| 10,00          | 5   | 50             | 10                | 100            | 11,5           | 9,8            | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-100-0500-5000X100-HP808 | 31153767 |
| 12,00          | 6   | 35             | 12                | 75             | 13,8           | 11,8           | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-120-0600-3500X075-HP808 | 31153768 |
| 12,00          | 6   | 60             | 12                | 100            | 13,8           | 11,8           | -  | -     | -     | -     | -    | MBN107-120-0600-6000X100-HP808 | 31153769 |

**Caratteristiche configurabili**

**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB

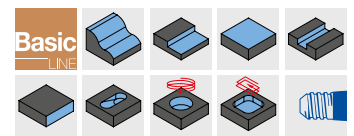
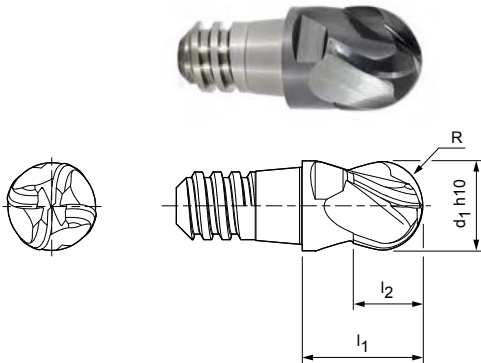
Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# CPMill®-Uni-Radius

Versione con attacco CFS  
CPM150

**Versione:**

Diametro fresa: 8,00 - 25,00 mm  
Materiale da taglio: HP383  
Numero di taglienti: 4  
Angolo dell'elica: 30°



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni         |                |                |                |    | z | a <sub>p</sub> max. | SW    | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----|---|---------------------|-------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | Dimensioni CFS | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | R  |   |                     |       |                               |          |
| 10,00              | 8              | 13             | 7,5            | 5  | 4 | 5,6                 | SW 8  | CPM150-1000Z04-R0500-08-HP383 | 30371416 |
| 12,00              | 10             | 16             | 9              | 6  | 4 | 6,8                 | SW 10 | CPM150-1200Z04-R0600-10-HP383 | 30371417 |
| 16,00              | 12             | 20             | 12             | 8  | 4 | 9                   | SW 13 | CPM150-1600Z04-R0800-12-HP383 | 30371418 |
| 20,00              | 16             | 25             | 15             | 10 | 4 | 11,3                | SW 16 | CPM150-2000Z04-R1000-16-HP383 | 30371420 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |    |    |      |   |     |       |                               |          |
|-------|----|----|----|------|---|-----|-------|-------------------------------|----------|
| 8,00  | 6  | 11 | 6  | 4    | 4 | 4,5 | SW 6  | CPM150-0800Z04-R0400-06-HP383 | 30371595 |
| 25,00 | 20 | 32 | 19 | 12,5 | 4 | 14  | SW 21 | CPM150-2500Z04-R1250-20-HP383 | 30371421 |

**Accessori**

|   |   |            |
|---|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|---|---|------------|

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

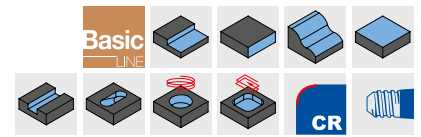
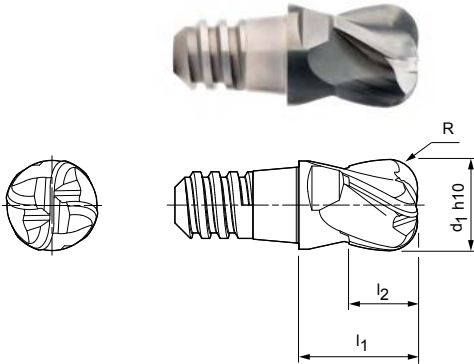
Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# CPMill®-Uni-Torus

Versione con attacco CFS  
CPM160

**Versione:**  
 Diametro fresa: 8,00 - 25,00 mm  
 Materiale da taglio: HP383  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo dell'elica: 30°



**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni |                |    |     |     | z | ap max. | SW    | Specifiche                    | Codice   |
|------------|----------------|----|-----|-----|---|---------|-------|-------------------------------|----------|
| d1 10      | Dimensioni CFS | l1 | l2  | R   |   |         |       |                               |          |
| 8,00       | 6              | 11 | 6   | 1   | 4 | 4,5     | SW 6  | CPM160-0800Z04-R0100-06-HP383 | 30371402 |
| 8,00       | 6              | 11 | 6   | 2   | 4 | 4,5     | SW 6  | CPM160-0800Z04-R0200-06-HP383 | 30371403 |
| 10,00      | 8              | 13 | 7,5 | 1,5 | 4 | 5,6     | SW 8  | CPM160-1000Z04-R0150-08-HP383 | 30371404 |
| 10,00      | 8              | 13 | 7,5 | 3   | 4 | 5,6     | SW 8  | CPM160-1000Z04-R0300-08-HP383 | 30371405 |
| 12,00      | 10             | 16 | 9   | 1,5 | 4 | 6,8     | SW 10 | CPM160-1200Z04-R0150-10-HP383 | 30371406 |
| 12,00      | 10             | 16 | 9   | 4   | 4 | 6,8     | SW 10 | CPM160-1200Z04-R0400-10-HP383 | 30371407 |
| 16,00      | 12             | 20 | 12  | 2   | 4 | 9       | SW 13 | CPM160-1600Z04-R0200-12-HP383 | 30371408 |
| 16,00      | 12             | 20 | 12  | 5   | 4 | 9       | SW 13 | CPM160-1600Z04-R0500-12-HP383 | 30371409 |
| 20,00      | 16             | 25 | 15  | 2   | 4 | 11,3    | SW 16 | CPM160-2000Z04-R0200-16-HP383 | 30371412 |
| 20,00      | 16             | 25 | 15  | 6   | 4 | 11,3    | SW 16 | CPM160-2000Z04-R0600-16-HP383 | 30371413 |
| 25,00      | 20             | 32 | 19  | 6   | 4 | 14      | SW 21 | CPM160-2500Z04-R0600-20-HP383 | 30371415 |

**Disponibile su richiesta**

|       |    |    |    |   |   |    |      |                               |          |
|-------|----|----|----|---|---|----|------|-------------------------------|----------|
| 25,00 | 20 | 32 | 19 | 3 | 4 | 14 | SW21 | CPM160-2500Z04-R0300-20-HP383 | 30371414 |
|-------|----|----|----|---|---|----|------|-------------------------------|----------|

**Accessori**

|  |   |            |
|--|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|--|---|------------|

Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

## OptiMill®-Diamond-Radius

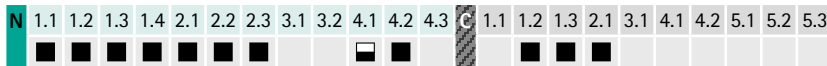
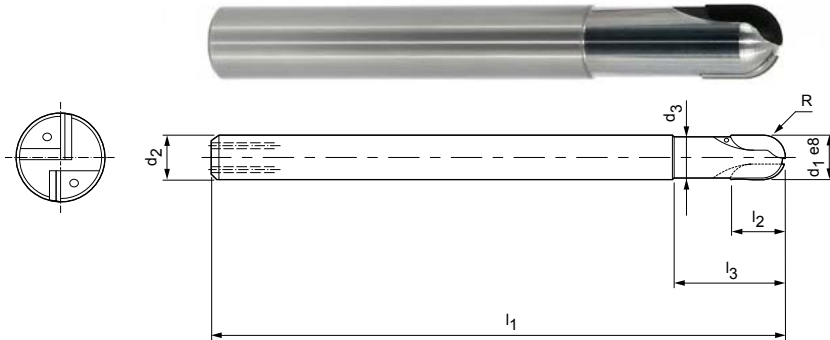
Fresa sferica, versione extra-lunga con gambo scaricato, con adduzione interna del refrigerante  
SHM521

### Versione:

Diametro fresa: 3,00 - 16,00 mm  
Materiale da taglio: PU611  
Numero di taglienti: 2  
Angolo assiale: 0°  
Particolarità: taglienti in PCD per un'elevata durabilità

### Applicazione

Ideale per la fresatura di contorni e la fresatura a profilo di componenti in alluminio.



### Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                   |                |                |                |                |     | z | Specifiche                     | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R   |   |                                |          |
| 3,00               | 6                 | 2,8            | 60             | 2,5            | 9              | 1,5 | 2 | SHM521-0300AZ02R-R0150HA-PU611 | 30340718 |
| 4,00               | 6                 | 3,8            | 60             | 2,5            | 15             | 2   | 2 | SHM521-0400AZ02R-R0200HA-PU611 | 30334958 |
| 5,00               | 6                 | 4,6            | 60             | 3              | 15             | 2,5 | 2 | SHM521-0500AZ02R-R0250HA-PU611 | 30340720 |
| 6,00               | 6                 | 5,5            | 80             | 6              | 15             | 3   | 2 | SHM521-0600BZ02R-R0300HA-PU611 | 30334960 |
| 8,00               | 8                 | 6,9            | 80             | 10             | 20             | 4   | 2 | SHM521-0800BZ02R-R0400HA-PU611 | 30696715 |
| 10,00              | 10                | 8,9            | 80             | 10             | 26             | 5   | 2 | SHM521-1000BZ02R-R0500HA-PU611 | 30696716 |
| 12,00              | 12                | 11,2           | 100            | 10             | 35             | 6   | 2 | SHM521-1200BZ02R-R0600HA-PU611 | 30324570 |
| 16,00              | 16                | 15             | 125            | 10             | 35             | 8   | 2 | SHM521-1600BZ02R-R0800HA-PU611 | 30324494 |

Misure in mm.

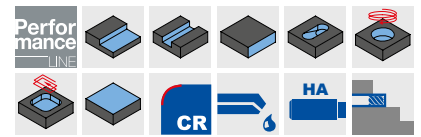
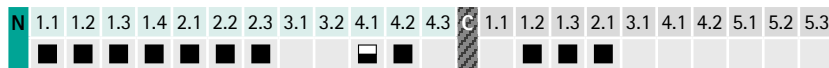
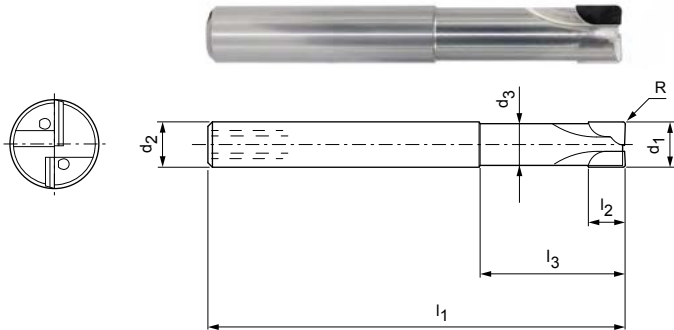
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e utensili rivestiti in CVD disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Diamond-Torus

Fresa a raggio angolare, versione lunga con gambo scaricato, con adduzione interna del refrigerante  
SHM551

**Versione:**  
 Diametro fresa: 3,00 - 12,00 mm  
 Materiale da taglio: PU611  
 Numero di taglienti: 2  
 Angolo assiale: 0°  
 Particolarità: taglienti in PCD per un'elevata durabilità



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni        |                   |                |                |                |                |     | z | Specifiche                     | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> e8 | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | R   |   |                                |          |
| 3,00              | 6                 | 2,8            | 50             | 2,5            | 14             | 0,3 | 2 | SHM551-0300AZ02R-R0030HA-PU611 | 30334961 |
| 4,00              | 6                 | 3,8            | 50             | 2,5            | 14             | 0,5 | 2 | SHM551-0400AZ02R-R0050HA-PU611 | 30334966 |
| 5,00              | 6                 | 4,6            | 54             | 3              | 18             | 0,5 | 2 | SHM551-0500AZ02R-R0050HA-PU611 | 30334969 |
| 6,00              | 6                 | 5,5            | 57             | 6              | 21             | 0,5 | 2 | SHM551-0600BZ02R-R0050HA-PU611 | 30334973 |
| 6,00              | 6                 | 5,5            | 57             | 6              | 21             | 1   | 2 | SHM551-0600BZ02R-R0100HA-PU611 | 30334974 |
| 8,00              | 8                 | 7,4            | 63             | 7              | 27             | 0,5 | 2 | SHM551-0800BZ02R-R0050HA-PU611 | 30334976 |
| 10,00             | 10                | 9,2            | 72             | 8              | 32             | 0,5 | 2 | SHM551-1000BZ02R-R0050HA-PU611 | 30334980 |
| 10,00             | 10                | 9,2            | 72             | 8              | 32             | 1   | 2 | SHM551-1000BZ02R-R0100HA-PU611 | 30334981 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |      |    |     |    |     |   |                                |          |
|-------|----|------|----|-----|----|-----|---|--------------------------------|----------|
| 3,00  | 6  | 2,8  | 50 | 2,5 | 14 | 0,5 | 2 | SHM551-0300AZ02R-R0050HA-PU611 | 30334962 |
| 3,00  | 6  | 2,8  | 50 | 2,5 | 14 | 1   | 2 | SHM551-0300AZ02R-R0100HA-PU611 | 30334963 |
| 4,00  | 6  | 3,8  | 50 | 2,5 | 14 | 0,3 | 2 | SHM551-0400AZ02R-R0030HA-PU611 | 30334964 |
| 4,00  | 6  | 3,8  | 50 | 2,5 | 14 | 1   | 2 | SHM551-0400AZ02R-R0100HA-PU611 | 30334967 |
| 5,00  | 6  | 4,6  | 54 | 3   | 18 | 1   | 2 | SHM551-0500AZ02R-R0100HA-PU611 | 30334971 |
| 6,00  | 6  | 5,5  | 57 | 6   | 21 | 1,5 | 2 | SHM551-0600BZ02R-R0150HA-PU611 | 30334975 |
| 8,00  | 8  | 7,4  | 63 | 7   | 27 | 1   | 2 | SHM551-0800BZ02R-R0100HA-PU611 | 30334977 |
| 8,00  | 8  | 7,4  | 63 | 7   | 27 | 1,5 | 2 | SHM551-0800BZ02R-R0150HA-PU611 | 30334978 |
| 8,00  | 8  | 7,4  | 63 | 7   | 27 | 2   | 2 | SHM551-0800BZ02R-R0200HA-PU611 | 30334979 |
| 10,00 | 10 | 9,2  | 72 | 8   | 32 | 1,5 | 2 | SHM551-1000BZ02R-R0150HA-PU611 | 30334982 |
| 10,00 | 10 | 9,2  | 72 | 8   | 32 | 2   | 2 | SHM551-1000BZ02R-R0200HA-PU611 | 30334983 |
| 12,00 | 12 | 11,2 | 83 | 9   | 38 | 0,5 | 2 | SHM551-1200BZ02R-R0050HA-PU611 | 30334984 |
| 12,00 | 12 | 11,2 | 83 | 9   | 38 | 1   | 2 | SHM551-1200BZ02R-R0100HA-PU611 | 30334985 |
| 12,00 | 12 | 11,2 | 83 | 9   | 38 | 1,5 | 2 | SHM551-1200BZ02R-R0150HA-PU611 | 30334986 |
| 12,00 | 12 | 11,2 | 83 | 9   | 38 | 2   | 2 | SHM551-1200BZ02R-R0200HA-PU611 | 30334987 |

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali disponibili su richiesta.

# OptiMill®-Composite-Speed-Radius

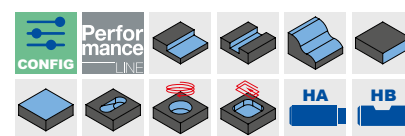
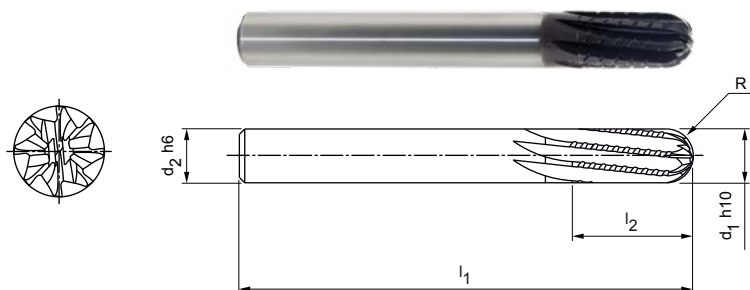
Frese a profilo sferico, versione con elica destra, raggio pieno  
SCM870

## Versione:

Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HC611/HC619  
 Numero di taglienti: 8  
 Angolo dell'elica: 8°  
 Particolarità: rivestimento diamantato per una lunga durata.

## Applicazione

Elica destra per una migliore asportazione dei trucioli/delle polveri (ad esempio nella fresatura di tasche e scanalature). Particolarmente indicato per strati di copertura di difficile truciolatura (ad es. UD oppure Copper Mesh), per impedire il distacco lungo il bordo inferiore dell'elemento.



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni         |                   |                |                |   | z | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------|-------------------|----------------|----------------|---|---|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h10 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | R |   |                               |          |
| 4,00               | 6                 | 60             | 16             | 2 | 8 | SCM870-0400Z08R-R0200HA-HC619 | 30869182 |
| 6,00               | 6                 | 75             | 28             | 3 | 8 | SCM870-0600Z08R-R0300HA-HC619 | 30869186 |
| 8,00               | 8                 | 75             | 32             | 4 | 8 | SCM870-0800Z08R-R0400HA-HC619 | 30869188 |
| 10,00              | 10                | 72             | 32             | 5 | 8 | SCM870-1000Z08R-R0500HA-HC619 | 30869189 |

## Disponibile su richiesta

|       |    |     |    |    |   |                               |          |
|-------|----|-----|----|----|---|-------------------------------|----------|
| 12,00 | 12 | 83  | 32 | 6  | 8 | SCM870-1200Z08R-R0600HA-HC611 | 30869190 |
| 16,00 | 16 | 92  | 36 | 8  | 8 | SCM870-1600Z08R-R0800HA-HC611 | 30869191 |
| 20,00 | 20 | 104 | 45 | 10 | 8 | SCM870-2000Z08R-R1000HA-HC611 | 30869192 |

## Caratteristiche configurabili



Forma del codolo:  
Forma del codolo: HB



### Specifiche a partire da ø 10 mm:

SCM870-0400Z08R-R0200[Forma del codolo]-HC619

### Specifiche a partire da ø 12 mm:

SCM870-1200Z08R-R0600[Forma del codolo]-HC611

### Esempio:

SCM870-0400Z08R-R0200HB-HC619

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# Parametri di lavorazione consigliati per frese a profilo sferico

Avanzamento e velocità di taglio

## OptiMill-3D-BN | MBN101

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                | ✓       |     | ✓ |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          |         |     | ✓ |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     | ✓ |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |     | ✓ |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44           | ✓       | ✓   |   |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55           | ✓       | ✓   |   |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60           | ✓       |     |   |

### Fattore di correzione profondità di lavoro - $k_{AT}$

| AT     | $k_{AT}$ |      |       |
|--------|----------|------|-------|
|        | $a_p$    | n    | $v_f$ |
| ≤ 3xD  | 1,00     | 1,00 | 1,00  |
| ≤ 5xD  | 0,80     | 0,90 | 0,90  |
| ≤ 6xD  | 0,70     | 0,85 | 0,85  |
| ≤ 8xD  | 0,60     | 0,75 | 0,75  |
| ≤ 10xD | 0,50     | 0,70 | 0,70  |
| ≤ 12xD | 0,45***  | 0,65 | 0,65  |
| ≤ 15xD | 0,40***  | 0,60 | 0,60  |
| ≤ 20xD | 0,35***  | 0,60 | 0,60  |
| ≤ 25xD | 0,35***  | 0,50 | 0,50  |
| ≤ 30xD | 0,30***  | 0,50 | 0,50  |
| ≤ 35xD | 0,30***  | 0,50 | 0,50  |

### Fattore di correzione angolo di conicità - $k_{KW}$

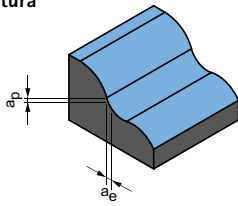
| $\varphi$ [°] | $k_{KW}$ |      |       |
|---------------|----------|------|-------|
|               | $a_p$    | n    | $v_f$ |
| 0             | 1,00     | 1,00 | 1,00  |
| 0,5           | 1,01     | 1,01 | 1,01  |
| 1             | 1,02     | 1,02 | 1,02  |
| 1,5           | 1,03     | 1,03 | 1,03  |
| 3             | 1,06     | 1,06 | 1,06  |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

\*\*\* Rivolgersi a un tecnico applicativo MAPAL.

Sgrossatura



Angolo di rampa  
1,0° - 3,0°

Pagina seguente:  
**Finitura**

| ap<br>[mm]<br>in % di D | ae<br>[mm]<br>in % di D | Vc<br>[m/min] | fz [mm]             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------------------------|---------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         |                         |               | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                         |                         |               | 0,10                | 0,20  | 0,30  | 0,40  | 0,50  | 0,60  | 0,80  | 1,00  | 1,50  | 1,80  | 2,00  | 2,50  | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 |
| 5                       | < 25                    | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 4,5                     | < 25                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 5                       | < 25                    | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 4,5                     | < 25                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 5                       | < 25                    | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 4,5                     | < 20                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 4                       | < 20                    | 220-260       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 5                       | < 25                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 5                       | < 25                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 4,5                     | < 25                    | 200-250       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 5                       | < 25                    | 85-110        | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 5                       | < 25                    | 60-85         | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 5                       | < 25                    | 85-110        | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 5                       | < 25                    | 60-85         | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 6                       | < 30                    | 250-300       | 0,004               | 0,005 | 0,007 | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,034 | 0,042 | 0,048 | 0,060 | 0,073 | 0,101 | 0,128 | 0,150 | 0,198 | 0,240 | 0,282 | 0,360 |
| 6                       | < 30                    | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 6                       | < 30                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 6                       | < 30                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 6                       | < 30                    | 250-300       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 6                       | < 30                    | 240-280       | 0,002               | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,010 | 0,012 | 0,017 | 0,022 | 0,025 | 0,031 | 0,038 | 0,052 | 0,066 | 0,078 | 0,102 | 0,124 | 0,146 | 0,186 |
| 4                       | < 18                    | 220-280       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 3                       | < 12                    | 160-220       | 0,002               | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,010 | 0,012 | 0,017 | 0,021 | 0,024 | 0,030 | 0,037 | 0,050 | 0,064 | 0,075 | 0,099 | 0,120 | 0,141 | 0,180 |
| 1,5                     | < 3                     | 100-160       | 0,001               | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,016 | 0,020 | 0,024 | 0,034 | 0,043 | 0,050 | 0,066 | 0,080 | 0,094 | 0,120 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a profilo sferico

Avanzamento e velocità di taglio

## OptiMill-3D-BN | MBN101

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                | ✓       |     | ✓ |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          |         |     | ✓ |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     | ✓ |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |     | ✓ |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44           | ✓       | ✓   |   |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55           | ✓       | ✓   |   |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60           | ✓       |     |   |

### Fattore di correzione profondità di lavoro - $k_{AT}$

| AT     | $k_{AT}$ |      |       |
|--------|----------|------|-------|
|        | $a_p$    | $n$  | $v_f$ |
| ≤ 3xD  | 1,00     | 1,00 | 1,00  |
| ≤ 5xD  | 0,80     | 0,90 | 0,90  |
| ≤ 6xD  | 0,70     | 0,85 | 0,85  |
| ≤ 8xD  | 0,60     | 0,75 | 0,75  |
| ≤ 10xD | 0,50     | 0,70 | 0,70  |
| ≤ 12xD | 0,45***  | 0,65 | 0,65  |
| ≤ 15xD | 0,40***  | 0,60 | 0,60  |
| ≤ 20xD | 0,35***  | 0,60 | 0,60  |
| ≤ 25xD | 0,35***  | 0,50 | 0,50  |
| ≤ 30xD | 0,30***  | 0,50 | 0,50  |
| ≤ 35xD | 0,30***  | 0,50 | 0,50  |

### Fattore di correzione angolo di conicità - $k_{KW}$

| $\varphi$ [°] | $k_{KW}$ |      |       |
|---------------|----------|------|-------|
|               | $a_p$    | $n$  | $v_f$ |
| 0             | 1,00     | 1,00 | 1,00  |
| 0,5           | 1,01     | 1,01 | 1,01  |
| 1             | 1,02     | 1,02 | 1,02  |
| 1,5           | 1,03     | 1,03 | 1,03  |
| 3             | 1,06     | 1,06 | 1,06  |

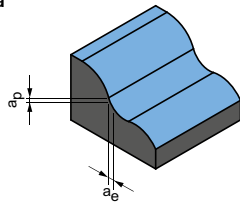
\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

\*\*\* Rivolgersi a un tecnico applicativo MAPAL.



Finitura



Angolo di rampa  
0,5° - 1,0°

| a <sub>p</sub><br>[mm]<br>in % di D | a <sub>e</sub><br>[mm]<br>in % di D | V <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                     |                                     |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                                     |                                     |                           | 0,10                | 0,20  | 0,30  | 0,40  | 0,50  | 0,60  | 0,80  | 1,00  | 1,50  | 1,80  | 2,00  | 2,50  | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 |
| 1,5                                 | 2,5                                 | 280-340                   | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 1,4                                 | 2,4                                 | 280-320                   | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,4                                 | 2,4                                 | 270-320                   | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 1,3                                 | 2,3                                 | 260-300                   | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,3                                 | 2,3                                 | 280-320                   | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,032 | 0,036 | 0,045 | 0,055 | 0,076 | 0,097 | 0,113 | 0,149 | 0,181 | 0,212 | 0,271 |
| 1,2                                 | 2,2                                 | 260-300                   | 0,002               | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,016 | 0,022 | 0,028 | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,067 | 0,085 | 0,099 | 0,131 | 0,159 | 0,187 | 0,238 |
| 1                                   | 2                                   | 240-280                   | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,114 | 0,139 | 0,163 | 0,208 |
| 1,3                                 | 2,3                                 | 260-300                   | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 1,3                                 | 2,3                                 | 260-300                   | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,2                                 | 2,2                                 | 220-270                   | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,114 | 0,139 | 0,163 | 0,208 |
| 1,3                                 | 2,3                                 | 90-120                    | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,2                                 | 2,2                                 | 70-90                     | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,114 | 0,139 | 0,163 | 0,208 |
| 1,3                                 | 2,3                                 | 90-120                    | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,2                                 | 2,2                                 | 70-90                     | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,114 | 0,139 | 0,163 | 0,208 |
| 1,5                                 | 2,5                                 | 280-340                   | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 1,4                                 | 2,4                                 | 280-320                   | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,3                                 | 2,3                                 | 270-320                   | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,2                                 | 2,2                                 | 260-300                   | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,4                                 | 2,4                                 | 280-320                   | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,114 | 0,139 | 0,163 | 0,208 |
| 1,3                                 | 2,3                                 | 260-300                   | 0,002               | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,017 | 0,021 | 0,024 | 0,029 | 0,036 | 0,050 | 0,063 | 0,074 | 0,097 | 0,118 | 0,139 | 0,177 |
| 1,2                                 | 2,2                                 | 240-280                   | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,020 | 0,025 | 0,029 | 0,036 | 0,044 | 0,061 | 0,077 | 0,090 | 0,119 | 0,144 | 0,170 | 0,217 |
| 1                                   | 2                                   | 160-240                   | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,027 | 0,034 | 0,042 | 0,058 | 0,073 | 0,086 | 0,113 | 0,137 | 0,161 | 0,206 |
| 0,8                                 | 1,8                                 | 120-160                   | 0,001               | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,019 | 0,024 | 0,029 | 0,040 | 0,051 | 0,060 | 0,079 | 0,096 | 0,113 | 0,144 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a profilo sferico

Avanzamento e velocità di taglio

## OptiMill-3D-BN-Hardened | MBN107

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                | ✓       |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44           | ✓       | ✓   |   |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55           | ✓       | ✓   |   |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60           | ✓       |     |   |
|      | H2.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 65           | ✓       |     |   |
|      | H2.3      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 68           | ✓       |     |   |
|      | H3.1      | Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN                                   |                | ✓       | ✓   |   |

### Fattore di correzione profondità di lavoro - $k_{AT}$

| AT     | $k_{AT}$ |      |       |
|--------|----------|------|-------|
|        | $a_p$    | n    | $v_f$ |
| ≤ 3xD  | 1,00     | 1,00 | 1,00  |
| ≤ 5xD  | 0,80     | 0,90 | 0,90  |
| ≤ 6xD  | 0,70     | 0,85 | 0,85  |
| ≤ 8xD  | 0,60     | 0,75 | 0,75  |
| ≤ 10xD | 0,50     | 0,70 | 0,70  |
| ≤ 12xD | 0,45***  | 0,65 | 0,65  |
| ≤ 15xD | 0,40***  | 0,60 | 0,60  |
| ≤ 20xD | 0,35***  | 0,60 | 0,60  |
| ≤ 25xD | 0,35***  | 0,50 | 0,50  |
| ≤ 30xD | 0,30***  | 0,50 | 0,50  |
| ≤ 35xD | 0,30***  | 0,50 | 0,50  |

### Fattore di correzione angolo di conicità - $k_{KW}$

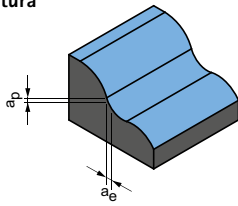
| $\varphi$ [°] | $k_{KW}$ |      |       |
|---------------|----------|------|-------|
|               | $a_p$    | n    | $v_f$ |
| 0             | 1,00     | 1,00 | 1,00  |
| 0,5           | 1,01     | 1,01 | 1,01  |
| 1             | 1,02     | 1,02 | 1,02  |
| 1,5           | 1,03     | 1,03 | 1,03  |
| 3             | 1,06     | 1,06 | 1,06  |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

\*\*\* Rivolgersi a un tecnico applicativo MAPAL.

Sgrossatura



Angolo di rampa  
1,0° - 3,0°

Pagina seguente:  
**Finitura**

| ap<br>[mm]<br>in % di D | ae<br>[mm]<br>in % di D | Vc<br>[m/min] | fz [mm]             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------------------------|---------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         |                         |               | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                         |                         |               | 0,10                | 0,20  | 0,30  | 0,40  | 0,50  | 0,60  | 0,80  | 1,00  | 1,50  | 1,80  | 2,00  | 2,50  | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 |
| 5                       | < 25                    | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 4,5                     | < 25                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 5                       | < 25                    | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 4,5                     | < 25                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 5                       | < 25                    | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 4,5                     | < 20                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 4                       | < 20                    | 220-260       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 5                       | < 25                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 5                       | < 25                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 4,5                     | < 25                    | 200-250       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 6                       | < 30                    | 250-300       | 0,004               | 0,005 | 0,007 | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,034 | 0,042 | 0,048 | 0,060 | 0,073 | 0,101 | 0,128 | 0,150 | 0,198 | 0,240 | 0,282 | 0,360 |
| 6                       | < 30                    | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 6                       | < 30                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,040 | 0,050 | 0,061 | 0,084 | 0,107 | 0,125 | 0,165 | 0,200 | 0,235 | 0,300 |
| 6                       | < 30                    | 240-280       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,031 | 0,035 | 0,044 | 0,054 | 0,074 | 0,094 | 0,110 | 0,145 | 0,176 | 0,207 | 0,264 |
| 6                       | < 30                    | 250-300       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 6                       | < 30                    | 240-280       | 0,002               | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,010 | 0,012 | 0,017 | 0,022 | 0,025 | 0,031 | 0,038 | 0,052 | 0,066 | 0,078 | 0,102 | 0,124 | 0,146 | 0,186 |
| 4                       | < 18                    | 220-280       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,037 | 0,045 | 0,061 | 0,078 | 0,091 | 0,120 | 0,146 | 0,172 | 0,219 |
| 3                       | < 12                    | 160-220       | 0,002               | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,010 | 0,012 | 0,017 | 0,021 | 0,024 | 0,030 | 0,037 | 0,050 | 0,064 | 0,075 | 0,099 | 0,120 | 0,141 | 0,180 |
| 1,5                     | < 3                     | 100-160       | 0,001               | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,016 | 0,020 | 0,024 | 0,034 | 0,043 | 0,050 | 0,066 | 0,080 | 0,094 | 0,120 |
| 0,8                     | < 1,8                   | 60-100        | 0,001               | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,011 | 0,012 | 0,015 | 0,018 | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,050 | 0,060 | 0,071 | 0,090 |
| 0,5                     | < 1,5                   | 40-80         | 0,001               | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,011 | 0,013 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,036 | 0,044 | 0,052 | 0,066 |
| 1,5                     | < 3                     | 100-160       | 0,001               | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,016 | 0,020 | 0,024 | 0,034 | 0,043 | 0,050 | 0,066 | 0,080 | 0,094 | 0,120 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a profilo sferico

Avanzamento e velocità di taglio

## OptiMill-3D-BN-Hardened | MBN107

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento                                  |         |     |   |   |
|------|-----------|---|---|---------|-----|---|---|
|      |           |   | MQL/Aria  | A secco | KSS |   |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |   | ✓       |     | ✓ |   |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |   | ✓       |     | ✓ |   |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |   | ✓       |     | ✓ |   |
|      | K         | K1.1  | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL | < 300   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | K2.1  | Ghisa con grafite sferoidale, GJS               | < 500   | ✓   | ✓ | ✓ |
| K2.2 |           | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | ≤ 800   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
| K2.3 |           | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
| K3.1 |           | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
| K3.2 |           | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44  | ✓       | ✓   |   |   |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55  | ✓       | ✓   |   |   |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60  | ✓       |     |   |   |
|      | H2.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 65  | ✓       |     |   |   |
|      | H2.3      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 68  | ✓       |     |   |   |
|      | H3.1      | Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN                                   |   | ✓       | ✓   |   |   |

### Fattore di correzione profondità di lavoro – k<sub>AT</sub>

| AT     | k <sub>AT</sub> |      |                |
|--------|-----------------|------|----------------|
|        | a <sub>p</sub>  | n    | v <sub>f</sub> |
| ≤ 3xD  | 1,00            | 1,00 | 1,00           |
| ≤ 5xD  | 0,80            | 0,90 | 0,90           |
| ≤ 6xD  | 0,70            | 0,85 | 0,85           |
| ≤ 8xD  | 0,60            | 0,75 | 0,75           |
| ≤ 10xD | 0,50            | 0,70 | 0,70           |
| ≤ 12xD | 0,45***         | 0,65 | 0,65           |
| ≤ 15xD | 0,40***         | 0,60 | 0,60           |
| ≤ 20xD | 0,35***         | 0,60 | 0,60           |
| ≤ 25xD | 0,35***         | 0,50 | 0,50           |
| ≤ 30xD | 0,30***         | 0,50 | 0,50           |
| ≤ 35xD | 0,30***         | 0,50 | 0,50           |

### Fattore di correzione angolo di conicità – k<sub>KW</sub>

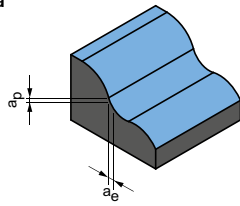
| φ [°] | k <sub>KW</sub> |      |                |
|-------|-----------------|------|----------------|
|       | a <sub>p</sub>  | n    | v <sub>f</sub> |
| 0     | 1,00            | 1,00 | 1,00           |
| 0,5   | 1,01            | 1,01 | 1,01           |
| 1     | 1,02            | 1,02 | 1,02           |
| 1,5   | 1,03            | 1,03 | 1,03           |
| 3     | 1,06            | 1,06 | 1,06           |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

\*\*\* Rivolgersi a un tecnico applicativo MAPAL.

Finitura



Angolo di rampa  
0,5° - 1,0°

| ap<br>[mm]<br>in % di D | ae<br>[mm]<br>in % di D | Vc<br>[m/min] | fz [mm]             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------------------------|---------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         |                         |               | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                         |                         |               | 0,10                | 0,20  | 0,30  | 0,40  | 0,50  | 0,60  | 0,80  | 1,00  | 1,50  | 1,80  | 2,00  | 2,50  | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 |
| 1,5                     | 2,5                     | 280-340       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 1,4                     | 2,4                     | 280-320       | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,4                     | 2,4                     | 270-320       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 1,3                     | 2,3                     | 260-300       | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,3                     | 2,3                     | 280-320       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,032 | 0,036 | 0,045 | 0,055 | 0,076 | 0,097 | 0,113 | 0,149 | 0,181 | 0,212 | 0,271 |
| 1,2                     | 2,2                     | 260-300       | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1                       | 2                       | 240-280       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,114 | 0,139 | 0,163 | 0,208 |
| 1,3                     | 2,3                     | 260-300       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 1,3                     | 2,3                     | 260-300       | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,2                     | 2,2                     | 220-270       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,114 | 0,139 | 0,163 | 0,208 |
| 1,5                     | 2,5                     | 280-340       | 0,003               | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,027 | 0,033 | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,080 | 0,102 | 0,119 | 0,157 | 0,190 | 0,223 | 0,285 |
| 1,4                     | 2,4                     | 280-320       | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,3                     | 2,3                     | 270-320       | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,2                     | 2,2                     | 260-300       | 0,003               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,042 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,105 | 0,138 | 0,167 | 0,196 | 0,251 |
| 1,4                     | 2,4                     | 280-320       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,114 | 0,139 | 0,163 | 0,208 |
| 1,3                     | 2,3                     | 260-300       | 0,002               | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,017 | 0,021 | 0,024 | 0,029 | 0,036 | 0,050 | 0,063 | 0,074 | 0,097 | 0,118 | 0,139 | 0,177 |
| 1,2                     | 2,2                     | 250-300       | 0,003               | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,015 | 0,018 | 0,026 | 0,032 | 0,037 | 0,046 | 0,056 | 0,077 | 0,098 | 0,114 | 0,151 | 0,183 | 0,215 | 0,274 |
| 1                       | 2                       | 200-250       | 0,002               | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,023 | 0,029 | 0,033 | 0,041 | 0,051 | 0,070 | 0,089 | 0,104 | 0,137 | 0,166 | 0,195 | 0,249 |
| 0,8                     | 1,8                     | 130-200       | 0,002               | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,021 | 0,026 | 0,030 | 0,038 | 0,046 | 0,063 | 0,081 | 0,094 | 0,124 | 0,151 | 0,177 | 0,226 |
| 0,6                     | 1,6                     | 100-150       | 0,002               | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,014 | 0,019 | 0,024 | 0,027 | 0,034 | 0,042 | 0,058 | 0,073 | 0,086 | 0,113 | 0,137 | 0,161 | 0,206 |
| 0,5                     | 1,5                     | 70-120        | 0,001               | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,013 | 0,017 | 0,019 | 0,024 | 0,029 | 0,040 | 0,051 | 0,060 | 0,079 | 0,096 | 0,113 | 0,144 |
| 0,8                     | 1,8                     | 130-200       | 0,002               | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,012 | 0,015 | 0,021 | 0,026 | 0,030 | 0,038 | 0,046 | 0,063 | 0,081 | 0,094 | 0,124 | 0,151 | 0,177 | 0,226 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

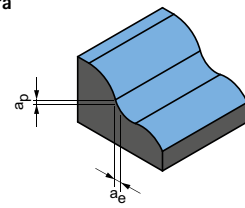
I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a profilo sferico

Avanzamento e velocità di taglio

| Fattore di correzione: |               |
|------------------------|---------------|
| Lunghezza              | $f_z$ & $v_c$ |
| A/B                    | 1,0           |
| C                      | 0,9           |
| D                      | 0,7           |
| E                      | 0,6           |

Finitura



$$a_p = 0,1 \times D$$

$$a_e = 0,1 \times D$$

## CPMill-Uni-Radius | CPM150

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento                         |         |     |   |   |
|------|-----------|---|--|---------|-----|---|---|
|      |           |   | MQL/Aria                               | A secco | KSS |   |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |  |         | ✓   |   |   |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
| N    | N1        | N1.1  | Alluminio, non legato e legato < 3% Si | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.2  | Alluminio, legato ≤ 7% Si              | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.3  | Alluminio, legato > 7-12% Si           | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.4  | Alluminio, legato > 12% Si             | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | N2        | N2.1  | Rame, non legato e bassolegato         | < 300   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | N2.2  | Rame, legato                           | > 300   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | N2.3  | Ottone, bronzo, ghisa rossa            | < 1.200 | ✓   | ✓ | ✓ |

## OptiMill-Diamond-Radius | SHM521

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento  |         |     |   |   |
|------|-----------|--|---|---------|-----|---|---|
|      |           |  | MQL/Aria  | A secco | KSS |   |   |
| N    | N1        | N1.1   | Alluminio, non legato e legato < 3% Si                      | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.2   | Alluminio, legato ≤ 7% Si                                   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.3   | Alluminio, legato > 7-12% Si                                | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N1.4   | Alluminio, legato > 12% Si                                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | N2        | N2.1   | Rame, non legato e bassolegato                              | < 300   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | N2.2   | Rame, legato  | > 300   | ✓   | ✓ | ✓ |
|      |           | N2.3   | Ottone, bronzo, ghisa rossa                                 | < 1.200 | ✓   | ✓ | ✓ |
|      | N4        | N4.1   | Plastica, termoplast  |         |     |   |   |
|      |           | N4.2   | Plastica, duroplast   |         | ✓   | ✓ |   |
|      |           | N4.3   | Plastica, materiali espansi                                 |         |     | ✓ |   |
| C    | C1        | C1.1   | Matrice plastica, rinforzata con fibre di aramide (AFK)     | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | C1.2   | Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                   | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      | C2        | C2.1   | Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC) | ✓       | ✓   | ✓ |   |
|      |           | C2.2   | Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP                  | ✓       | ✓   | ✓ |   |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a &gt; 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

|  | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |
|--|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |
|  |                           | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | 240                       | 0,052               | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,100 | 0,112 |
|  | 195                       | 0,049               | 0,058 | 0,067 | 0,082 | 0,094 | 0,105 |
|  | 220                       | 0,052               | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,100 | 0,112 |
|  | 155                       | 0,044               | 0,052 | 0,060 | 0,073 | 0,084 | 0,093 |
|  | 140                       | 0,050               | 0,060 | 0,069 | 0,085 | 0,097 | 0,108 |
|  | 130                       | 0,048               | 0,057 | 0,066 | 0,080 | 0,092 | 0,103 |
|  | 120                       | 0,045               | 0,054 | 0,062 | 0,076 | 0,087 | 0,097 |
|  | 145                       | 0,050               | 0,060 | 0,069 | 0,085 | 0,097 | 0,108 |
|  | 325                       | 0,087               | 0,104 | 0,120 | 0,146 | 0,167 | 0,187 |
|  | 295                       | 0,074               | 0,089 | 0,102 | 0,124 | 0,142 | 0,159 |
|  | 245                       | 0,061               | 0,073 | 0,084 | 0,102 | 0,117 | 0,131 |
|  | 135                       | 0,035               | 0,042 | 0,048 | 0,059 | 0,067 | 0,075 |
|  | 215                       | 0,061               | 0,073 | 0,084 | 0,102 | 0,117 | 0,131 |
|  | 205                       | 0,052               | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,100 | 0,112 |
|  | 705                       | 0,064               | 0,077 | 0,089 | 0,108 | 0,124 | 0,138 |
|  | 470                       | 0,068               | 0,081 | 0,093 | 0,114 | 0,130 | 0,145 |
|  | 375                       | 0,071               | 0,085 | 0,097 | 0,119 | 0,136 | 0,152 |
|  | 270                       | 0,077               | 0,093 | 0,106 | 0,130 | 0,149 | 0,166 |
|  | 270                       | 0,052               | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 | 0,111 |
|  | 200                       | 0,052               | 0,062 | 0,071 | 0,087 | 0,099 | 0,111 |
|  | 335                       | 0,032               | 0,039 | 0,044 | 0,054 | 0,062 | 0,069 |

|  | Diametro fresa [mm]    |                     |                        |                     |                        |                     |
|--|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
|  | 3,00 - 6,00            |                     | 8,00 - 10,00           |                     | 12,00 - 16,00          |                     |
|  | v <sub>c</sub> [m/min] | f <sub>z</sub> [mm] | v <sub>c</sub> [m/min] | f <sub>z</sub> [mm] | v <sub>c</sub> [m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |
|  | 300                    | 0,12 - 0,15         | 600                    | 0,15 - 0,20         | 900                    | 0,20 - 0,25         |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

## Parametri di lavorazione consigliati per frese a profilo torico

Avanzamento e velocità di taglio

| Fattore di correzione: |               |
|------------------------|---------------|
| Lunghezza              | $f_z$ & $v_c$ |
| A/B                    | 1,0           |
| C                      | 0,9           |
| D                      | 0,7           |
| E                      | 0,6           |

CPMill-Uni-Torus | CPM160

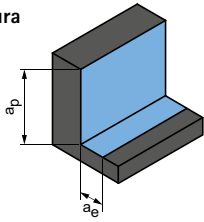
| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
| N    | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.2      | Alluminio, legato ≤ 7% Si   |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.1      | Rame, non legato e bassolegato  | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.2      | Rame, legato  | > 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.3      | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.



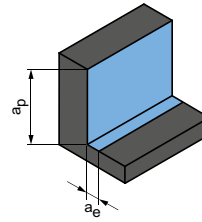
**Sgrossatura**



$$a_p = 0,56xD$$

$$a_e = 0,5xD$$

**Finitura**



$$a_p = 0,56xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |
|  |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |                  | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 | 25,00 |
|  | <b>125</b>       | 0,015               | 0,018 | 0,021 | 0,026 | 0,029 | 0,033 | <b>240</b>       | 0,034               | 0,041 | 0,047 | 0,057 | 0,066 | 0,073 |
|  | <b>105</b>       | 0,014               | 0,017 | 0,020 | 0,024 | 0,027 | 0,031 | <b>195</b>       | 0,032               | 0,038 | 0,044 | 0,054 | 0,061 | 0,068 |
|  | <b>115</b>       | 0,015               | 0,018 | 0,021 | 0,026 | 0,029 | 0,033 | <b>220</b>       | 0,034               | 0,041 | 0,047 | 0,057 | 0,066 | 0,073 |
|  | <b>80</b>        | 0,013               | 0,015 | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,027 | <b>155</b>       | 0,028               | 0,034 | 0,039 | 0,048 | 0,055 | 0,061 |
|  | <b>75</b>        | 0,015               | 0,018 | 0,020 | 0,025 | 0,028 | 0,032 | <b>140</b>       | 0,033               | 0,040 | 0,045 | 0,055 | 0,063 | 0,071 |
|  | <b>70</b>        | 0,014               | 0,017 | 0,019 | 0,024 | 0,027 | 0,030 | <b>130</b>       | 0,031               | 0,037 | 0,043 | 0,053 | 0,060 | 0,067 |
|  | <b>65</b>        | 0,013               | 0,016 | 0,018 | 0,022 | 0,025 | 0,028 | <b>120</b>       | 0,030               | 0,035 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,063 |
|  | <b>75</b>        | 0,015               | 0,018 | 0,020 | 0,025 | 0,028 | 0,032 | <b>145</b>       | 0,033               | 0,040 | 0,045 | 0,055 | 0,063 | 0,071 |
|  | <b>140</b>       | 0,025               | 0,030 | 0,035 | 0,043 | 0,049 | 0,055 | <b>325</b>       | 0,057               | 0,068 | 0,078 | 0,096 | 0,109 | 0,122 |
|  | <b>125</b>       | 0,022               | 0,026 | 0,030 | 0,036 | 0,042 | 0,046 | <b>295</b>       | 0,048               | 0,058 | 0,067 | 0,081 | 0,093 | 0,104 |
|  | <b>105</b>       | 0,018               | 0,021 | 0,025 | 0,030 | 0,034 | 0,038 | <b>245</b>       | 0,040               | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 | 0,085 |
|  | <b>60</b>        | 0,010               | 0,012 | 0,014 | 0,017 | 0,020 | 0,022 | <b>135</b>       | 0,023               | 0,027 | 0,031 | 0,038 | 0,044 | 0,049 |
|  | <b>90</b>        | 0,018               | 0,021 | 0,025 | 0,030 | 0,034 | 0,038 | <b>215</b>       | 0,040               | 0,048 | 0,055 | 0,067 | 0,077 | 0,085 |
|  | <b>85</b>        | 0,015               | 0,018 | 0,021 | 0,026 | 0,029 | 0,033 | <b>205</b>       | 0,034               | 0,041 | 0,047 | 0,057 | 0,066 | 0,073 |
|  | <b>470</b>       | 0,024               | 0,028 | 0,032 | 0,040 | 0,045 | 0,050 | <b>705</b>       | 0,042               | 0,050 | 0,058 | 0,071 | 0,081 | 0,090 |
|  | <b>315</b>       | 0,025               | 0,030 | 0,034 | 0,042 | 0,048 | 0,053 | <b>470</b>       | 0,044               | 0,053 | 0,061 | 0,074 | 0,085 | 0,095 |
|  | <b>250</b>       | 0,026               | 0,031 | 0,036 | 0,044 | 0,050 | 0,056 | <b>375</b>       | 0,046               | 0,055 | 0,064 | 0,078 | 0,089 | 0,099 |
|  | <b>180</b>       | 0,028               | 0,034 | 0,039 | 0,047 | 0,054 | 0,061 | <b>270</b>       | 0,050               | 0,060 | 0,069 | 0,085 | 0,097 | 0,108 |
|  | <b>180</b>       | 0,019               | 0,023 | 0,026 | 0,032 | 0,036 | 0,040 | <b>270</b>       | 0,034               | 0,040 | 0,046 | 0,057 | 0,065 | 0,072 |
|  | <b>135</b>       | 0,019               | 0,023 | 0,026 | 0,032 | 0,036 | 0,040 | <b>200</b>       | 0,034               | 0,040 | 0,046 | 0,057 | 0,065 | 0,072 |
|  | <b>225</b>       | 0,012               | 0,014 | 0,016 | 0,020 | 0,023 | 0,025 | <b>335</b>       | 0,021               | 0,025 | 0,029 | 0,035 | 0,040 | 0,045 |

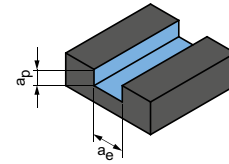
I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a profilo torico

Avanzamento e velocità di taglio

## Fresatura di scanalature



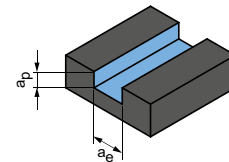
$$a_p = 0,5xD$$

$$a_e = 1xD$$

### OptiMill-Diamond-Torus | SHM551

| GTM*                             | Materiale  | Resistenza/durezza [N/mm <sup>2</sup> ] [HRC] | Raffreddamento |         |     | Diametro fresa [mm]    |                     |                        |                     |                        |                     |           |
|----------------------------------|--|---|----------------|---------|-----|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-----------|
|                                  |  |   | MQL/Aria       | A secco | KSS | 3,00 - 6,00            |                     | 8,00 - 10,00           |                     | 12,00                  |                     |           |
|                                  |  |   |                |         |     | v <sub>c</sub> [m/min] | f <sub>z</sub> [mm] | v <sub>c</sub> [m/min] | f <sub>z</sub> [mm] | v <sub>c</sub> [m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |           |
| N                                | N1   | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si   | ✓              | ✓       | ✓   | 200                    | 0,10-0,12           | 500                    | 0,12-0,18           | 800                    | 0,15-0,20           |           |
|                                  |  | N1.2 Alluminio, legato <= 7% Si               | ✓              | ✓       | ✓   | 200                    | 0,10-0,12           | 500                    | 0,12-0,18           | 800                    | 0,15-0,20           |           |
|                                  |  | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si             | ✓              | ✓       | ✓   | 200                    | 0,10-0,12           | 500                    | 0,12-0,18           | 800                    | 0,15-0,20           |           |
|                                  |  | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si               | ✓              | ✓       | ✓   | 200                    | 0,10-0,12           | 500                    | 0,12-0,18           | 800                    | 0,15-0,20           |           |
|                                  | N2   | N2.1 Rame, non legato e bassolegato           | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                      | 200                 | 0,10-0,12              | 500                 | 0,12-0,18              | 800                 | 0,15-0,20 |
|                                  |  | N2.2 Rame, legato                             | > 300          | ✓       | ✓   | ✓                      | 200                 | 0,10-0,12              | 500                 | 0,12-0,18              | 800                 | 0,15-0,20 |
|                                  |  | N2.3 Ottone, bronzo, ghisa rossa              | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                      | 200                 | 0,10-0,12              | 500                 | 0,12-0,18              | 800                 | 0,15-0,20 |
|                                  | N4   | N4.1 Plastica, thermoplast                    |                |         |     |                        |                     |                        |                     |                        |                     |           |
|                                  |  | N4.2 Plastica, duroplast                      |                | ✓       | ✓   | ✓                      | 200                 | 0,10-0,12              | 500                 | 0,12-0,18              | 800                 | 0,15-0,20 |
| N4.3 Plastica, materiali espansi |  |   |                |         |     |                        |                     |                        |                     |                        |                     |           |
| C                                | C1.1 Matrice plastica, rinforzata con fibre di aramide (AFK)     |   |                |         |     |                        |                     |                        |                     |                        |                     |           |
|                                  | C1.2 Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                   |   | ✓              | ✓       | ✓   | 200                    | 0,10-0,12           | 500                    | 0,12-0,18           | 800                    | 0,15-0,20           |           |
|                                  | C1.3 Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP                  |   | ✓              | ✓       | ✓   | 200                    | 0,10-0,12           | 500                    | 0,12-0,18           | 800                    | 0,15-0,20           |           |
|                                  | C2.1 Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC) |   | ✓              | ✓       | ✓   | 200                    | 0,10-0,12           | 500                    | 0,12-0,18           | 800                    | 0,15-0,20           |           |

## Fresatura di scanalature



$$a_p = 1xD$$

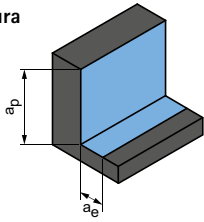
$$a_e = 1xD$$

### OptiMill-Composite-Speed-Radius | SCM870

| GTM*   | Materiale | Resistenza/durezza [N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                    | Raffreddamento |         |     | v <sub>c</sub> [m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-----------|--|----------------|---------|-----|------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |           |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |                        | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|  |           |  |                |         |     |                        | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |
| N  | N4        | N4.1 Plastica, thermoplast                                       |                |         |     |                        |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|  |           | N4.2 Plastica, duroplast   |                | ✓       | ✓   | ✓                      | 150                 | 0,020 | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 |
|  |           | N4.3 Plastica, materiali espansi                                 |                |         |     |                        |                     |       |       |       |       |       |       |       |
| C  | C1        | C1.1 Matrice plastica, rinforzata con fibre di aramide (AFK)     |                |         |     |                        |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|  |           | C1.2 Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                   |                | ✓       | ✓   | ✓                      | 145                 | 0,021 | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |
|  |           | C1.3 Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP                  |                |         |     |                        |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|  | C2        | C2.1 Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC) |                | ✓       | ✓   | ✓                      | 145                 | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 |
|  |           | C3.1 Matrice metallica (MMC)                                     |                |         |     |                        |                     |       |       |       |       |       |       |       |
|  |           | C4.1 Struttura a sandwich, nucleo a nido d'ape (Honeycomb)       |                | ✓       | ✓   |                        | 195                 | 0,012 | 0,015 | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 |
| C4.2 Struttura a sandwich, nucleo in materiale espanso |           | ✓  | ✓              |         | 150 | 0,019                  | 0,024               | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 |       |       |

\* Gruppi di materiale MAPAL

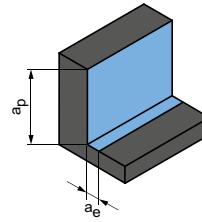
**Sgrossatura**



$$a_p = 0,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**

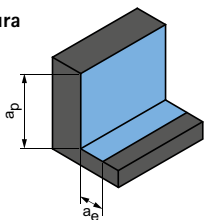


$$a_p = 0,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

| Diametro fresa [mm] |            |               |            |               |            | Diametro fresa [mm] |            |               |            |               |            |
|---------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| 3,00 - 6,00         |            | 8,00 - 10,00  |            | 12,00         |            | 3,00 - 6,00         |            | 8,00 - 10,00  |            | 12,00         |            |
| $v_c$ [m/min]       | $f_z$ [mm] | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $v_c$ [m/min]       | $f_z$ [mm] | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |
| 240                 | 0,10-0,12  | 480           | 0,12-0,16  | 720           | 0,16-0,18  | 300                 | 0,12-0,15  | 600           | 0,15-0,20  | 900           | 0,20-0,23  |

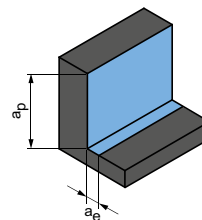
**Sgrossatura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

**Finitura**



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

| $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|---------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |               | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|               | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |               | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| 230           | 0,029               | 0,041 | 0,053 | 0,063 | 0,072 | 0,089 | 0,101 | 275           | 0,040               | 0,057 | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,123 | 0,141 |
| 240           | 0,021               | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 | 355           | 0,021               | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,038 | 0,042 | 0,043 |
| 240           | 0,018               | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 | 355           | 0,018               | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,033 | 0,037 | 0,038 |
| 325           | 0,012               | 0,015 | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 | 480           | 0,012               | 0,015 | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,024 |
| 245           | 0,019               | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 | 360           | 0,019               | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,039 | 0,041 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.



# SMUSSATURA, SBAVATURA E FRESA- TURA A FORARE

## Impiego universale

---

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| OptiMill-Chamfer .....    | 206 |
| CPMill-Chamfer .....      | 207 |
| CPMill-Chamfer-Twin ..... | 208 |
| OptiMill-DrillMill .....  | 209 |

## Allegato tecnico

---

|  |     |
|--|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati ..... | 210 |
|--|-----|

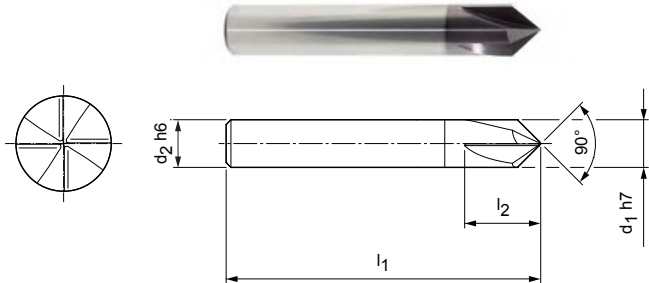


# OptiMill®-Chamfer

Versione corta  
SCM340

**Versione:**

Diametro fresa: 4,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP214  
 Numero di taglienti: 4  
 Angolo tra taglienti: 90°  
 Angolo dell'elica: 0°


**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni        |                   |                |                | z | Specifiche               | Codice   |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|---|--------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h7 | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |   |                          |          |
| 4,00              | 4                 | 54             | 9              | 4 | SCM340-0400Z04R-HA-HP214 | 30393635 |
| 6,00              | 6                 | 54             | 12             | 4 | SCM340-0600Z04R-HA-HP214 | 30393636 |
| 8,00              | 8                 | 58             | 15             | 4 | SCM340-0800Z04R-HA-HP214 | 30393637 |
| 10,00             | 10                | 66             | 16             | 4 | SCM340-1000Z04R-HA-HP214 | 30393638 |
| 12,00             | 12                | 73             | 18             | 4 | SCM340-1200Z04R-HA-HP214 | 30393639 |
| 16,00             | 16                | 82             | 25             | 4 | SCM340-1600Z04R-HA-HP214 | 30393640 |
| 20,00             | 20                | 92             | 30             | 4 | SCM340-2000Z04R-HA-HP214 | 30393641 |

**Caratteristiche configurabili**


**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB


**Specifiche:**

SCM340-0400Z04R-[Forma del codolo]-HP214

**Esempio:**

SCM340-0400Z04R-**HB**-HP214

Forma del codolo HB

Misure in mm.

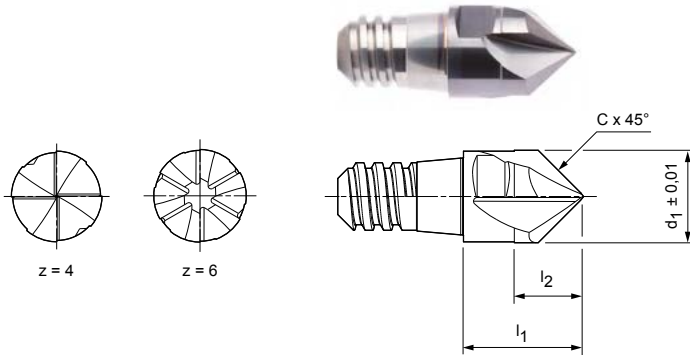
Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# CPMill®-Chamfer

Versione con attacco CFS  
CPM180

**Versione:**  
 Diametro fresa: 8,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP338  
 Numero di taglienti: 4 fino a ø 12,00 mm  
 6 a partire da ø 16,00 mm  
 Angolo dell'elica: 0°




### Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni               |                |                |                |       | z | a <sub>p</sub> max. | SW    | Specifiche                    | Codice   |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|-------|---|---------------------|-------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> ± 0,01 mm | Dimensioni CFS | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | Cx45° |   |                     |       |                               |          |
| 10,00                    | 8              | 13             | 7,5            | 5,00  | 4 | 5                   | SW 8  | CPM180-1000Z04-F0500-08-HP338 | 30371353 |
| 12,00                    | 10             | 16             | 9              | 6,00  | 4 | 6                   | SW 10 | CPM180-1200Z04-F0600-10-HP338 | 30371354 |
| 16,00                    | 12             | 20             | 12             | 4,80  | 6 | 4,8                 | SW 13 | CPM180-1600Z06-F0480-12-HP338 | 30371355 |
| 20,00                    | 16             | 25             | 15             | 6,00  | 6 | 6                   | SW 16 | CPM180-2000Z06-F0600-16-HP338 | 30371357 |

### Disponibile su richiesta

|      |   |    |   |      |   |   |      |                               |          |
|------|---|----|---|------|---|---|------|-------------------------------|----------|
| 8,00 | 6 | 11 | 6 | 4,00 | 4 | 4 | SW 6 | CPM180-0800Z04-F0400-06-HP338 | 30371352 |
|------|---|----|---|------|---|---|------|-------------------------------|----------|

### Accessori

|   |   |            |
|---|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|---|---|------------|

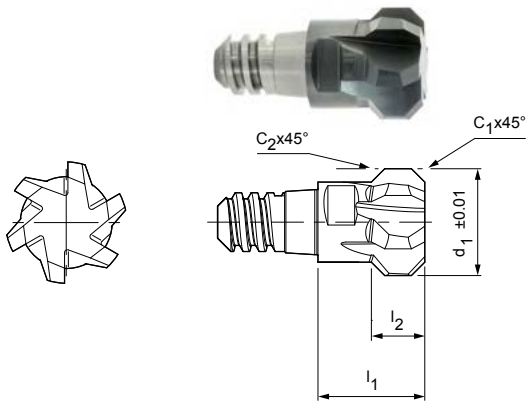
Misure in mm.  
 Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.  
 Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# CPMill®-Chamfer-Twin

Versione con attacco CFS  
CPM190

## Versione:


Diametro fresa: 10,00 - 20,00 mm  
 Materiale da taglio: HP383  
 Numero di taglienti: 6  
 Angolo dell'elica: 15°  
 Particolarità: possibilità di smusatura e sbavatura all'indietro - lato frontale e 45°



## Serie selezionata per il magazzino

| Dimensioni              |                |                |                |                     |                     | z | a <sub>p</sub> max. | SW    | Specifiche                    | Codice   |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|---|---------------------|-------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> ±0,01 mm | Dimensioni CFS | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | C <sub>1</sub> x45° | C <sub>2</sub> x45° |   |                     |       |                               |          |
| 10,00                   | 6              | 11             | 4,75           | 1,25                | 1,00                | 6 | 1,25                | SW 8  | CPM190-1000Z06-F0125-06-HP383 | 30371346 |
| 12,00                   | 8              | 13             | 5,5            | 1,50                | 1,00                | 6 | 1,5                 | SW 10 | CPM190-1200Z06-F0150-08-HP383 | 30371348 |
| 16,00                   | 10             | 16             | 8              | 2,00                | 2,00                | 6 | 2                   | SW 13 | CPM190-1600Z06-F0200-10-HP383 | 30371349 |
| 20,00                   | 12             | 20             | 9,5            | 2,50                | 2,00                | 6 | 2,5                 | SW 16 | CPM190-2000Z06-F0250-12-HP383 | 30371350 |

## Accessori

|   |   |            |
|---|---|------------|
|  | Supporto per testina intercambiabile CFS<br>CFS101   CFS201 | Pagina 218 |
|---|---|------------|

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.



# OptiMill®-DrillMill

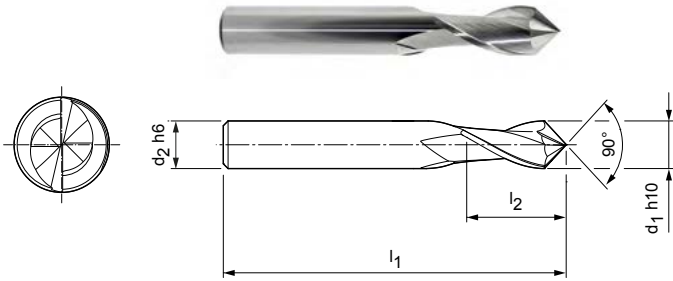
Versione lunga con punta di foratura  
SCM350

**Versione:**

Diametro fresa: 3,00 - 16,00 mm  
 Materiale da taglio: HU211  
 Numero di taglienti: 2  
 Angolo tra taglienti: 90°  
 Angolo dell'elica: 30°

**Applicazione**


Fresa a forare per fresature, smussature, forature pilota e forature.




**Serie selezionata per il magazzino**

| Dimensioni                     |                               |                |                | z | Specifiche               | Codice   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|---|--------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> h <sub>10</sub> | d <sub>2</sub> h <sub>6</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |   |                          |          |
| 3,00                           | 6                             | 57             | 8              | 2 | SCM350-0300Z02R-HA-HU211 | 30393642 |
| 4,00                           | 6                             | 57             | 11             | 2 | SCM350-0400Z02R-HA-HU211 | 30393643 |
| 5,00                           | 6                             | 57             | 13             | 2 | SCM350-0500Z02R-HA-HU211 | 30393644 |
| 6,00                           | 6                             | 57             | 13             | 2 | SCM350-0600Z02R-HA-HU211 | 30393645 |
| 8,00                           | 8                             | 63             | 19             | 2 | SCM350-0800Z02R-HA-HU211 | 30393646 |
| 10,00                          | 10                            | 72             | 22             | 2 | SCM350-1000Z02R-HA-HU211 | 30393647 |
| 12,00                          | 12                            | 83             | 26             | 2 | SCM350-1200Z02R-HA-HU211 | 30393648 |
| 16,00                          | 16                            | 92             | 32             | 2 | SCM350-1600Z02R-HA-HU211 | 30393649 |

**Caratteristiche configurabili**



**Forma del codolo:**  
Forma del codolo: HB



**Specifiche:**  
SCM350-0300Z02R-[Forma del codolo]-HU211

**Esempio:**

SCM350-0300Z02R-**HB**-HU211

Forma del codolo HB

Misure in mm.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

Versioni speciali e altri rivestimenti disponibili su richiesta.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a raggio e frese per smussatura/sbavatura

Avanzamento e velocità di taglio

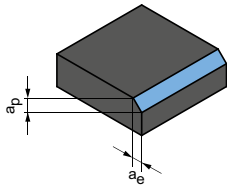
## OptiMill-Chamfer | SCM340

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       |     | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     | ✓ |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |     | ✓ |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |     | ✓ |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     | ✓ |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          | ✓       |     | ✓ |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
| N    | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.2      | Alluminio, legato ≤ 7% Si   |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.1      | Rame, non legato e bassolegato  | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.2      | Rame, legato  | > 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.3      | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Finitura



$a_p = 0,1xD$   
 $a_e = 0,1xD$

|  | $v_c$<br>[m/min] | $f_z$ [mm]          |       |       |       |       |       |       |
|--|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |
|  |                  | 4,00                | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
|  | <b>215</b>       | 0,043               | 0,061 | 0,078 | 0,094 | 0,108 | 0,132 | 0,151 |
|  | <b>175</b>       | 0,040               | 0,057 | 0,073 | 0,088 | 0,101 | 0,123 | 0,141 |
|  | <b>195</b>       | 0,043               | 0,061 | 0,078 | 0,094 | 0,108 | 0,132 | 0,151 |
|  | <b>140</b>       | 0,036               | 0,051 | 0,065 | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,125 |
|  | <b>130</b>       | 0,041               | 0,059 | 0,076 | 0,091 | 0,104 | 0,127 | 0,146 |
|  | <b>120</b>       | 0,039               | 0,056 | 0,072 | 0,086 | 0,099 | 0,121 | 0,138 |
|  | <b>110</b>       | 0,037               | 0,053 | 0,068 | 0,081 | 0,093 | 0,114 | 0,131 |
|  | <b>90</b>        | 0,028               | 0,041 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,100 |
|  | <b>130</b>       | 0,041               | 0,059 | 0,076 | 0,091 | 0,104 | 0,127 | 0,146 |
|  | <b>90</b>        | 0,020               | 0,029 | 0,037 | 0,044 | 0,050 | 0,061 | 0,070 |
|  | <b>75</b>        | 0,025               | 0,036 | 0,046 | 0,055 | 0,063 | 0,077 | 0,088 |
|  | <b>70</b>        | 0,021               | 0,030 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,064 | 0,073 |
|  | <b>80</b>        | 0,027               | 0,039 | 0,050 | 0,059 | 0,068 | 0,083 | 0,095 |
|  | <b>75</b>        | 0,021               | 0,031 | 0,039 | 0,047 | 0,054 | 0,066 | 0,075 |
|  | <b>290</b>       | 0,071               | 0,102 | 0,131 | 0,156 | 0,180 | 0,220 | 0,251 |
|  | <b>265</b>       | 0,060               | 0,087 | 0,111 | 0,133 | 0,153 | 0,187 | 0,213 |
|  | <b>220</b>       | 0,050               | 0,072 | 0,091 | 0,109 | 0,126 | 0,154 | 0,176 |
|  | <b>120</b>       | 0,028               | 0,041 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,100 |
|  | <b>195</b>       | 0,050               | 0,072 | 0,091 | 0,109 | 0,126 | 0,154 | 0,176 |
|  | <b>180</b>       | 0,043               | 0,061 | 0,078 | 0,094 | 0,108 | 0,132 | 0,151 |
|  | <b>635</b>       | 0,053               | 0,076 | 0,097 | 0,116 | 0,133 | 0,162 | 0,186 |
|  | <b>420</b>       | 0,055               | 0,079 | 0,101 | 0,121 | 0,140 | 0,171 | 0,195 |
|  | <b>335</b>       | 0,058               | 0,083 | 0,106 | 0,127 | 0,146 | 0,179 | 0,204 |
|  | <b>245</b>       | 0,063               | 0,091 | 0,116 | 0,139 | 0,160 | 0,195 | 0,223 |
|  | <b>245</b>       | 0,042               | 0,060 | 0,077 | 0,093 | 0,106 | 0,130 | 0,149 |
|  | <b>180</b>       | 0,042               | 0,060 | 0,077 | 0,093 | 0,106 | 0,130 | 0,149 |
|  | <b>305</b>       | 0,026               | 0,038 | 0,048 | 0,058 | 0,066 | 0,081 | 0,093 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a testina intercambiabile CPMill

Avanzamento e velocità di taglio

**Fattore di correzione:**

| Lunghezza | $f_z$ & $v_c$ |
|-----------|---------------|
| A/B       | 1,0           |
| C         | 0,9           |
| D         | 0,7           |
| E         | 0,6           |

CPMill-Chamfer | CPM180

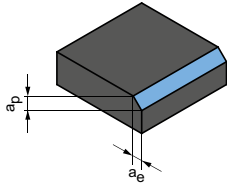
CPMill-Chamfer-Twin | CPM190

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |   |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |   |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     | ✓ |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     | ✓ |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     | ✓ |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                | ✓       |     | ✓ |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓ |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |     | ✓ |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |     | ✓ |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     | ✓ |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          | ✓       |     | ✓ |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     | ✓ |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓ |
| N    | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.2      | Alluminio, legato ≤ 7% Si   |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.1      | Rame, non legato e bassolegato  | < 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.2      | Rame, legato  | > 300          | ✓       | ✓   | ✓ |
|      | N2.3      | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓ |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a &gt; 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

Smussatura e sbavatura



$$a_p = 0,1xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

| v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |
|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
|                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |
|                           | 8,00                | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| 190                       | 0,065               | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,125 |
| 155                       | 0,061               | 0,073 | 0,084 | 0,102 | 0,117 |
| 175                       | 0,065               | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,125 |
| 120                       | 0,054               | 0,065 | 0,075 | 0,091 | 0,105 |
| 115                       | 0,063               | 0,076 | 0,087 | 0,106 | 0,121 |
| 105                       | 0,060               | 0,072 | 0,082 | 0,101 | 0,115 |
| 95                        | 0,057               | 0,068 | 0,078 | 0,095 | 0,109 |
| 80                        | 0,044               | 0,052 | 0,060 | 0,073 | 0,084 |
| 115                       | 0,063               | 0,076 | 0,087 | 0,106 | 0,121 |
| 80                        | 0,030               | 0,036 | 0,042 | 0,051 | 0,059 |
| 65                        | 0,038               | 0,046 | 0,052 | 0,064 | 0,073 |
| 60                        | 0,032               | 0,038 | 0,043 | 0,053 | 0,061 |
| 70                        | 0,041               | 0,050 | 0,057 | 0,070 | 0,079 |
| 65                        | 0,033               | 0,039 | 0,045 | 0,055 | 0,063 |
| 260                       | 0,109               | 0,130 | 0,150 | 0,183 | 0,209 |
| 240                       | 0,092               | 0,111 | 0,127 | 0,155 | 0,178 |
| 195                       | 0,076               | 0,091 | 0,105 | 0,128 | 0,146 |
| 110                       | 0,044               | 0,052 | 0,060 | 0,073 | 0,084 |
| 175                       | 0,076               | 0,091 | 0,105 | 0,128 | 0,146 |
| 160                       | 0,065               | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,125 |
| 565                       | 0,080               | 0,096 | 0,111 | 0,135 | 0,155 |
| 375                       | 0,085               | 0,101 | 0,116 | 0,142 | 0,162 |
| 300                       | 0,089               | 0,106 | 0,122 | 0,149 | 0,170 |
| 215                       | 0,097               | 0,116 | 0,133 | 0,162 | 0,186 |
| 215                       | 0,064               | 0,077 | 0,089 | 0,108 | 0,124 |
| 160                       | 0,064               | 0,077 | 0,089 | 0,108 | 0,124 |
| 270                       | 0,040               | 0,048 | 0,055 | 0,068 | 0,077 |

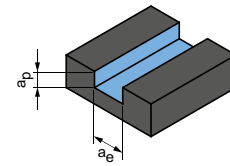
I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a forare

Avanzamento e velocità di taglio

## Fresatura di scanalature



$$a_p = 1 \times D$$

$$a_e = 1 \times D$$

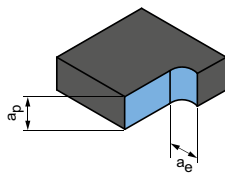
## OptiMill-DrillMill | SCM350

| GTM* | Materiale | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ]<br>[HRC]                           | Raffreddamento |         |     | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      |           |   |                |         |     |                           | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |       |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       | ✓   | ✓                         | 120                 | 0,008 | 0,014 | 0,021 | 0,027 | 0,032 | 0,037 | 0,045 | 0,051 |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                         | 100                 | 0,007 | 0,014 | 0,019 | 0,025 | 0,030 | 0,034 | 0,042 | 0,048 |
|      | P2.1      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       | ✓   | ✓                         | 110                 | 0,008 | 0,014 | 0,021 | 0,027 | 0,032 | 0,037 | 0,045 | 0,051 |
|      | P2.2      | Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       | ✓   | ✓                         | 75                  | 0,006 | 0,012 | 0,017 | 0,022 | 0,027 | 0,031 | 0,037 | 0,043 |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       | ✓   | ✓                         | 70                  | 0,007 | 0,014 | 0,020 | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,043 | 0,049 |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       | ✓   | ✓                         | 65                  | 0,007 | 0,013 | 0,019 | 0,024 | 0,029 | 0,034 | 0,041 | 0,047 |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       | ✓   | ✓                         | 60                  | 0,007 | 0,013 | 0,018 | 0,023 | 0,028 | 0,032 | 0,039 | 0,044 |
| P5   | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     | ✓                         | 75                  | 0,007 | 0,014 | 0,020 | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,043 | 0,049 |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                         | 130                 | 0,013 | 0,024 | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,075 | 0,085 |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                         | 120                 | 0,011 | 0,021 | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        | ✓       | ✓   | ✓                         | 95                  | 0,009 | 0,017 | 0,024 | 0,031 | 0,037 | 0,043 | 0,052 | 0,060 |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          | ✓       | ✓   | ✓                         | 55                  | 0,005 | 0,010 | 0,014 | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,030 | 0,034 |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          | ✓       | ✓   | ✓                         | 85                  | 0,009 | 0,017 | 0,024 | 0,031 | 0,037 | 0,043 | 0,052 | 0,060 |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          | ✓       | ✓   | ✓                         | 80                  | 0,008 | 0,014 | 0,021 | 0,027 | 0,032 | 0,037 | 0,045 | 0,051 |
| N    | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓                         | 460                 | 0,013 | 0,025 | 0,035 | 0,045 | 0,054 | 0,062 | 0,076 | 0,087 |
|      | N1.2      | Alluminio, legato <= 7% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓                         | 305                 | 0,014 | 0,026 | 0,037 | 0,047 | 0,057 | 0,065 | 0,080 | 0,091 |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓                         | 245                 | 0,014 | 0,027 | 0,039 | 0,050 | 0,059 | 0,068 | 0,084 | 0,095 |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si  |                | ✓       | ✓   | ✓                         | 175                 | 0,015 | 0,030 | 0,042 | 0,054 | 0,065 | 0,075 | 0,091 | 0,104 |
|      | N2.1      | Rame, non legato e bassolegato  | < 300          | ✓       | ✓   | ✓                         | 175                 | 0,010 | 0,020 | 0,028 | 0,036 | 0,043 | 0,050 | 0,061 | 0,069 |
|      | N2.2      | Rame, legato  | > 300          | ✓       | ✓   | ✓                         | 130                 | 0,010 | 0,020 | 0,028 | 0,036 | 0,043 | 0,050 | 0,061 | 0,069 |
|      | N2.3      | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200        | ✓       | ✓   | ✓                         | 220                 | 0,006 | 0,012 | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,031 | 0,038 | 0,043 |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a &gt; 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

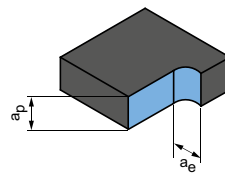
Rifilatura



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,25xD$$

Rifilatura



$$a_p = 1,5xD$$

$$a_e = 0,1xD$$

|  | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       | v <sub>c</sub><br>[m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|--|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |                           | Diametro fresa [mm] |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                           | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |                           | 2,00                | 4,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
|  | <b>215</b>                | 0,013               | 0,025 | 0,035 | 0,045 | 0,054 | 0,062 | 0,076 | 0,087 | <b>290</b>                | 0,020               | 0,039 | 0,056 | 0,071 | 0,085 | 0,098 | 0,120 | 0,137 |
|  | <b>175</b>                | 0,012               | 0,023 | 0,033 | 0,042 | 0,050 | 0,058 | 0,071 | 0,081 | <b>235</b>                | 0,019               | 0,036 | 0,052 | 0,067 | 0,080 | 0,092 | 0,112 | 0,128 |
|  | <b>195</b>                | 0,013               | 0,025 | 0,035 | 0,045 | 0,054 | 0,062 | 0,076 | 0,087 | <b>260</b>                | 0,020               | 0,039 | 0,056 | 0,071 | 0,085 | 0,098 | 0,120 | 0,137 |
|  | <b>135</b>                | 0,011               | 0,020 | 0,029 | 0,038 | 0,045 | 0,052 | 0,063 | 0,072 | <b>185</b>                | 0,017               | 0,032 | 0,047 | 0,059 | 0,071 | 0,082 | 0,100 | 0,114 |
|  | <b>125</b>                | 0,012               | 0,024 | 0,034 | 0,044 | 0,052 | 0,060 | 0,073 | 0,084 | <b>170</b>                | 0,020               | 0,038 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,133 |
|  | <b>115</b>                | 0,012               | 0,023 | 0,032 | 0,041 | 0,050 | 0,057 | 0,070 | 0,079 | <b>155</b>                | 0,019               | 0,036 | 0,051 | 0,065 | 0,078 | 0,090 | 0,110 | 0,126 |
|  | <b>105</b>                | 0,011               | 0,021 | 0,031 | 0,039 | 0,047 | 0,054 | 0,066 | 0,075 | <b>145</b>                | 0,018               | 0,034 | 0,048 | 0,062 | 0,074 | 0,085 | 0,104 | 0,119 |
|  | <b>130</b>                | 0,012               | 0,024 | 0,034 | 0,044 | 0,052 | 0,060 | 0,073 | 0,084 | <b>175</b>                | 0,020               | 0,038 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,095 | 0,116 | 0,133 |
|  | <b>265</b>                | 0,021               | 0,041 | 0,059 | 0,075 | 0,090 | 0,103 | 0,126 | 0,145 | <b>390</b>                | 0,034               | 0,065 | 0,093 | 0,119 | 0,142 | 0,164 | 0,200 | 0,228 |
|  | <b>245</b>                | 0,018               | 0,035 | 0,050 | 0,064 | 0,077 | 0,088 | 0,107 | 0,123 | <b>355</b>                | 0,029               | 0,055 | 0,079 | 0,101 | 0,121 | 0,139 | 0,170 | 0,194 |
|  | <b>200</b>                | 0,015               | 0,029 | 0,041 | 0,053 | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,101 | <b>290</b>                | 0,024               | 0,045 | 0,065 | 0,083 | 0,100 | 0,115 | 0,140 | 0,160 |
|  | <b>110</b>                | 0,009               | 0,016 | 0,024 | 0,030 | 0,036 | 0,041 | 0,051 | 0,058 | <b>160</b>                | 0,014               | 0,026 | 0,037 | 0,048 | 0,057 | 0,065 | 0,080 | 0,091 |
|  | <b>175</b>                | 0,015               | 0,029 | 0,041 | 0,053 | 0,063 | 0,072 | 0,088 | 0,101 | <b>260</b>                | 0,024               | 0,045 | 0,065 | 0,083 | 0,100 | 0,115 | 0,140 | 0,160 |
|  | <b>165</b>                | 0,013               | 0,025 | 0,035 | 0,045 | 0,054 | 0,062 | 0,076 | 0,087 | <b>245</b>                | 0,020               | 0,039 | 0,056 | 0,071 | 0,085 | 0,098 | 0,120 | 0,137 |
|  | <b>705</b>                | 0,018               | 0,034 | 0,049 | 0,063 | 0,076 | 0,087 | 0,106 | 0,121 | <b>845</b>                | 0,025               | 0,048 | 0,069 | 0,088 | 0,105 | 0,121 | 0,148 | 0,169 |
|  | <b>470</b>                | 0,019               | 0,036 | 0,052 | 0,066 | 0,079 | 0,091 | 0,112 | 0,128 | <b>565</b>                | 0,026               | 0,050 | 0,072 | 0,092 | 0,111 | 0,127 | 0,155 | 0,178 |
|  | <b>375</b>                | 0,020               | 0,038 | 0,054 | 0,069 | 0,083 | 0,096 | 0,117 | 0,134 | <b>450</b>                | 0,028               | 0,053 | 0,076 | 0,097 | 0,116 | 0,133 | 0,163 | 0,186 |
|  | <b>270</b>                | 0,022               | 0,041 | 0,059 | 0,076 | 0,091 | 0,104 | 0,127 | 0,146 | <b>325</b>                | 0,030               | 0,057 | 0,083 | 0,106 | 0,126 | 0,145 | 0,177 | 0,203 |
|  | <b>270</b>                | 0,014               | 0,028 | 0,040 | 0,051 | 0,061 | 0,070 | 0,085 | 0,097 | <b>325</b>                | 0,020               | 0,038 | 0,055 | 0,070 | 0,084 | 0,097 | 0,118 | 0,135 |
|  | <b>205</b>                | 0,014               | 0,028 | 0,040 | 0,051 | 0,061 | 0,070 | 0,085 | 0,097 | <b>245</b>                | 0,020               | 0,038 | 0,055 | 0,070 | 0,084 | 0,097 | 0,118 | 0,135 |
|  | <b>340</b>                | 0,009               | 0,017 | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,043 | 0,053 | 0,061 | <b>405</b>                | 0,013               | 0,024 | 0,034 | 0,044 | 0,053 | 0,061 | 0,074 | 0,085 |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# SUPPORTO PER TESTINA INTER- CAMBIABILE CFS

## Supporto per testina intercambiabile CFS

---

Supporto per testina intercambiabile CFS101 | CFS201 \_\_\_\_\_ 218

## Accessori

---

Utensili per il montaggio \_\_\_\_\_ 219

## Allegato tecnico

---

Indicazioni per l'utilizzo della fresa a testina intercambiabile CPMill — 404



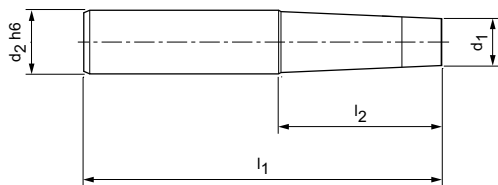
# Supporto per testina intercambiabile CFS

Versione conica e cilindrico, con adduzione interna del refrigerante  
CFS101 | CFS201

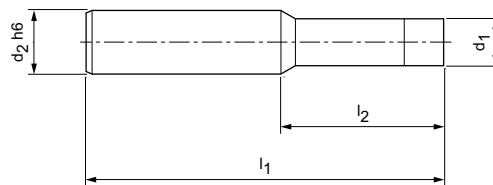
Categoria di lunghezza:



Versione conica



Versione cilindrico



## Versione conica in acciaio, CFS201 | Serie selezionata per il magazzino

| Dimensione CFS | Dimensioni     |                   |                |                | Categoria di lunghezza | Specifiche                | Codice   |
|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|------------------------|---------------------------|----------|
|                | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> h6 | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                        |                           |          |
| 6              | 7,8            | 10                | 60             | 20             | A                      | CFS201N-06-020-ZYL-HA10-S | 30393776 |
| 8              | 9,8            | 16                | 70             | 30             | A                      | CFS201N-08-030-ZYL-HA16-S | 30393787 |
| 8              | 9,8            | 16                | 90             | 40             | B                      | CFS201N-08-040-ZYL-HA16-S | 30393788 |
| 10             | 11,8           | 16                | 70             | 30             | A                      | CFS201N-10-030-ZYL-HA16-S | 30393798 |
| 10             | 11,8           | 16                | 90             | 42             | B                      | CFS201N-10-042-ZYL-HA16-S | 30393799 |
| 12             | 15,8           | 20                | 80             | 30             | A                      | CFS201N-12-030-ZYL-HA20-S | 30393963 |
| 12             | 15,8           | 20                | 105            | 55             | B                      | CFS201N-12-055-ZYL-HA20-S | 30393964 |
| 16             | 19,8           | 25                | 90             | 40             | B                      | CFS201N-16-040-ZYL-HA25-S | 30393976 |

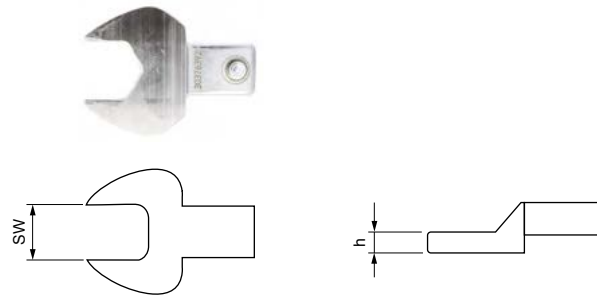
## Versione conica in metallo duro, CFS201 | Serie selezionata per il magazzino

|    |      |    |     |     |   |                           |          |
|----|------|----|-----|-----|---|---------------------------|----------|
| 6  | 7,8  | 10 | 110 | 70  | C | CFS201N-06-070-ZYL-HA10-H | 30393779 |
| 8  | 9,8  | 16 | 110 | 60  | C | CFS201N-08-060-ZYL-HA16-H | 30393790 |
| 10 | 11,8 | 20 | 110 | 60  | C | CFS201N-10-060-ZYL-HA20-H | 30393801 |
| 10 | 11,8 | 20 | 150 | 100 | D | CFS201N-10-100-ZYL-HA20-H | 30393802 |
| 12 | 15,8 | 20 | 130 | 80  | C | CFS201N-12-080-ZYL-HA20-H | 30393966 |
| 12 | 15,8 | 20 | 150 | 100 | D | CFS201N-12-100-ZYL-HA20-H | 30393967 |
| 16 | 19,8 | 25 | 150 | 94  | D | CFS201N-16-094-ZYL-HA25-H | 30393979 |

## Versione cilindrico in acciaio, CFS101 | Serie selezionata per il magazzino

|    |      |    |     |    |   |                           |          |
|----|------|----|-----|----|---|---------------------------|----------|
| 6  | 7,8  | 10 | 85  | 45 | B | CFS101N-06-045-ZYL-HA10-S | 30393771 |
| 8  | 9,8  | 12 | 90  | 45 | B | CFS101N-08-045-ZYL-HA12-S | 30393782 |
| 10 | 11,8 | 16 | 90  | 42 | B | CFS101N-10-042-ZYL-HA16-S | 30393793 |
| 12 | 15,8 | 16 | 105 | 57 | B | CFS101N-12-057-ZYL-HA16-S | 30393956 |
| 16 | 19,8 | 25 | 120 | 64 | B | CFS101N-16-064-ZYL-HA25-S | 30393969 |

## Accessori – Utensili per il montaggio

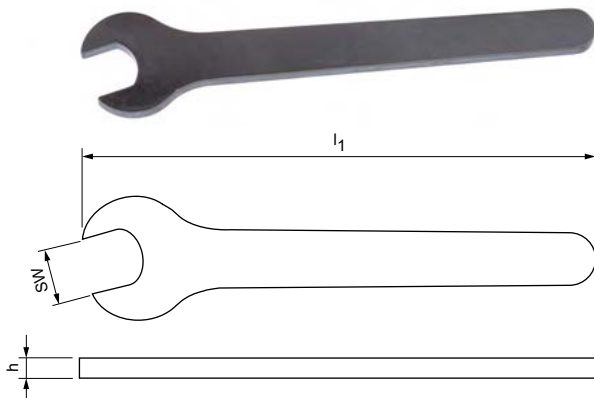


### Chiave dinamometrica

| Codolo innesto | Valore di serraggio [Nm] | Lunghezza complessiva $l_1$ | Codice   |
|----------------|--------------------------|-----------------------------|----------|
| 9x12           | 2 - 25                   | 274                         | 30386735 |
| 14x18          | 20 - 200                 | 470,5                       | 30386736 |

### Chiave fissa a innesto per chiave dinamometrica

| SW    | Dimensioni |                | Codice   |
|-------|------------|----------------|----------|
|       | h          | Codolo innesto |          |
| SW 6  | 2,3        | 9 x 12         | 30376387 |
| SW 8  | 2,8        | 9 x 12         | 30376388 |
| SW 10 | 3,8        | 9 x 12         | 30376390 |
| SW 11 | 3,8        | 9 x 12         | 30672376 |
| SW 13 | 3,8        | 9 x 12         | 30376392 |
| SW 15 | 3,8        | 9 x 12         | 30376393 |
| SW 16 | 4,8        | 9 x 12         | 30376394 |
| SW 18 | 4,8        | 9 x 12         | 30673296 |
| SW 21 | 4,8        | 14 x 18        | 30376395 |



### Chiave di montaggio

| Dimensioni attacco CFS | Dimensioni |       |     | Codice   |
|------------------------|------------|-------|-----|----------|
|                        | SW         | $l_1$ | h   |          |
| 6                      | SW 6       | 75    | 2,3 | 30352660 |
| 8                      | SW 8       | 92    | 2,8 | 30352661 |
| 10                     | SW 10      | 100   | 3,8 | 30352662 |
| 12                     | SW 13      | 135   | 3,8 | 30352663 |
| 16                     | SW 16      | 145   | 4,8 | 30352667 |
| 20                     | SW 21      | 195   | 4,8 | 30352668 |

# FRESE CON TAGLIENTI SOSTITUIBILI

---

Utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico e cartucce in PCD.





# PANORAMICA PRODOTTI

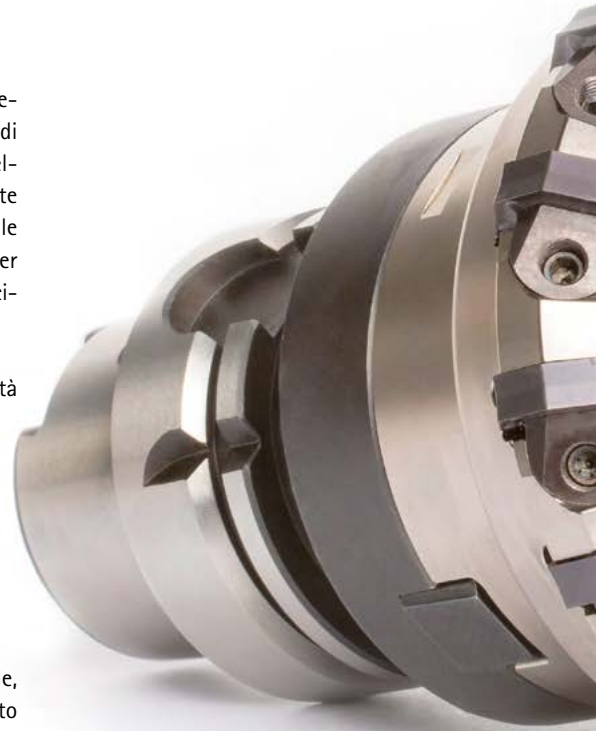
## Frese con taglienti sostituibili





Nell'ambito delle frese a taglienti intercambiabili, MAPAL offre un assortimento standard di frese con inserti a fissaggio meccanico di tipo radiale (NeoMill) e tangenziale (TGMill). Per l'asportazione truciolo di metalli non ferrosi sono disponibili sistemi con testina di fresatura dotati di cartucce in PCD Power ed Eco, oltre che frese con taglienti brasati in PCD (FaceMill-Diamond).

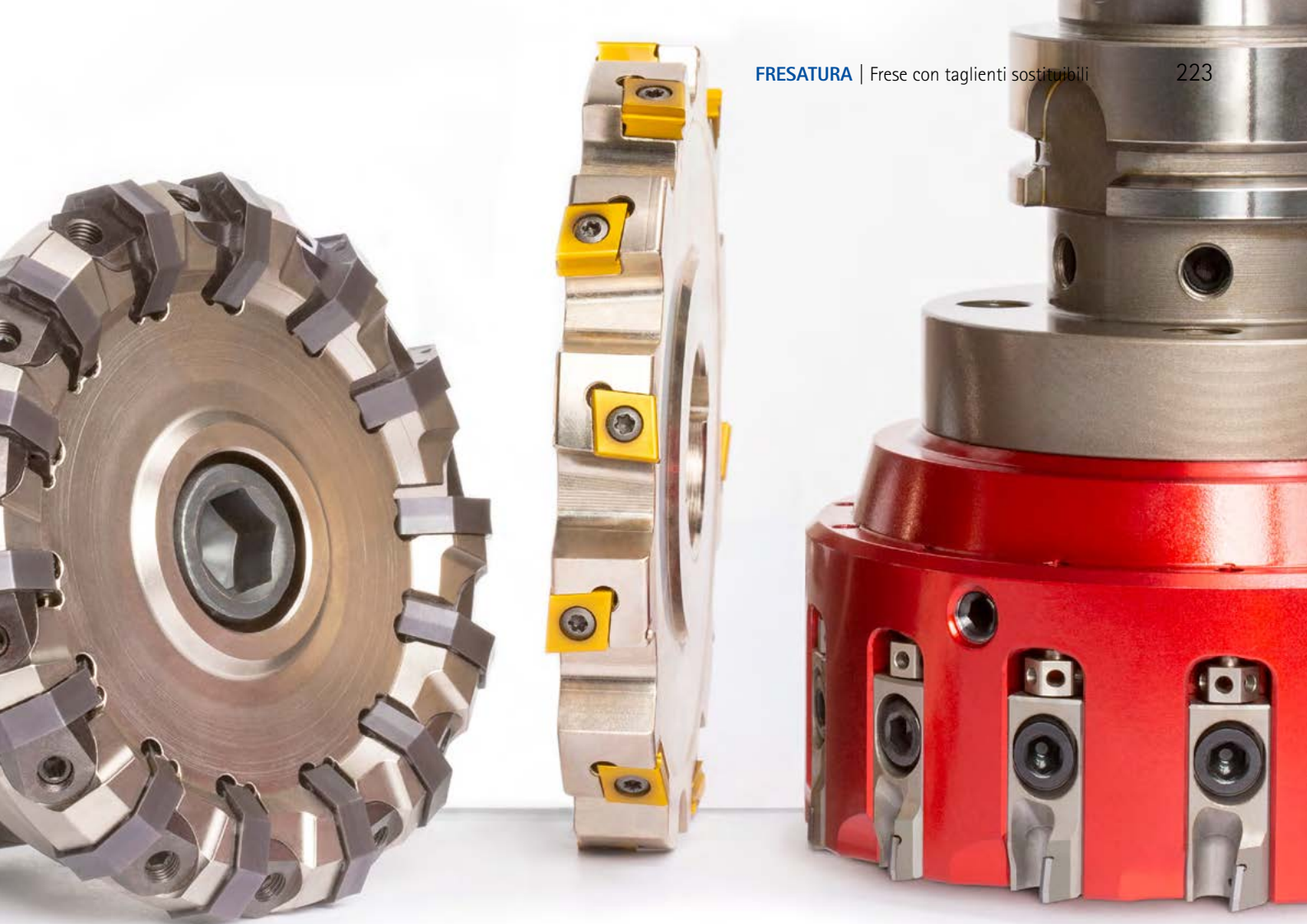
L'assortimento NeoMill comprende frese a spianare, a spallamento retto, per scanalature, cilindriche frontali e ad elevato avanzamento, ed è sinonimo di massima produttività e redditività specialmente nella produzione di serie. Alla base di tale sviluppo vi è l'esperienza pluriennale con strumenti personalizzati, con i quali l'industria produce in modo molto efficiente grandi quantità con qualità costante.





Le frese TGMill sono dotate di taglienti integrati in senso tangenziale e, grazie a forze di taglio ridotte, consentono di ottenere eccellenti risultati di lavorazione nonché durate elevate. A seconda delle esigenze è possibile scegliere frese con passo stretto e largo per fresatura a spianare, a spallamento retto, cilindriche frontali, elicoidali e a disco.

Tassi di asportazione elevati, gradi di rugosità definiti o particolari requisiti per quanto riguarda la planarità del componente: i sistemi con testa di fresatura Power ed Eco sono concepiti per l'asportazione truciolo ad alte prestazioni di metalli non ferrosi. Una regolazione micro-metrica garantisce su tutte le serie delle superfici di qualità perfetta. Inoltre, grazie a un processo di ricondizionamento affidabile, rapido e preciso delle frese a spianare offerto dal Servizio di manutenzione MAPAL è possibile ottenere un notevole risparmio sui costi.



| Frese a spianare  | Frese a spallamento retto   | Frese ad elevato avanzamento   |   |
|---|---|--|---|
|    |    |    |    |
| <p><b>Fresatura a spianare con inserti a fissaggio meccanico</b></p> <p>Lavorazione di sgrossatura e semilavorazione di superfici piane.</p> <p><b>NeoMill-Face:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fresa con inserti a fissaggio radiale disponibile con 8 e 16 taglienti</li> <li>- Profondità di passata assiale fino a 5 mm</li> </ul> <p><b>TGMill-Face45:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilità di inserti a fissaggio meccanico tangenziali a 4+4 taglienti</li> <li>- Profondità di passata assiale fino a 8 mm</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 63,00 - 400,00 mm</p> <p><b>P M K</b></p> | <p><b>Fresatura a spianare con PCD</b></p> <p>Ideale per ottenere superfici di massima qualità su componenti in alluminio.</p> <p><b>Sistema con testa di fresatura Power:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soluzione versatile per la sgrossatura e la finitura</li> <li>- Robusta vite di regolazione</li> <li>- Profondità di passata assiale fino a 5 mm</li> </ul> <p><b>Sistema con testa di fresatura Eco:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Per operazioni di finitura pensate per ottenere un'elevata qualità superficiale</li> <li>- Cuneo di regolazione ad alta precisione</li> <li>- Profondità di passata assiale fino a 3 mm</li> </ul> <p><b>FaceMill-Diamond:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fresa con taglienti brasati per profondità di passata assiale fino a 8 mm</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 32,00 - 500,00 mm</p> <p><b>N C</b></p> | <p><b>Ideale per la fresatura di superfici a spallamento retto</b></p> <p><b>NeoMill-Corner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frese con inserti a fissaggio radiale disponibili con due, quattro e otto taglienti</li> <li>- Forma base positiva per la lavorazione di componenti sensibili alle vibrazioni</li> <li>- Profondità di passata assiale fino a 17 mm</li> </ul> <p><b>TGMill-Corner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fresa con inserti a fissaggio meccanico disponibili con due e quattro taglienti</li> <li>- Profondità di passata assiale fino a 7 mm</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 10,00 - 200,00 mm</p> <p><b>P M K N</b></p> | <p><b>Fresatura ad alto avanzamento</b></p> <p><b>NeoMill-HiFeed90:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema di utensili universale per la massima produttività</li> <li>- Corpo base dotato di inserti a fissaggio meccanico per la fresatura ad alto avanzamento e a spallamento retto</li> <li>- Massimi tassi di asportazione di materiale grazie agli estremi avanzamenti e alle grandi profondità di taglio</li> <li>- Riduzione dei costi per l'utensile e per lo stoccaggio</li> <li>- Inserti a fissaggio meccanico radiali disponibili a due e a quattro taglienti</li> <li>- Disponibile come fresa a innesto e fresa di finitura</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 10,00 - 200,00 mm</p> <p><b>P M K H N</b></p> |
| Pagina 249  | Pagina 249  | Pagina 291   | Pagina 309  |








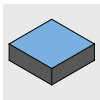
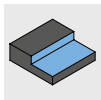
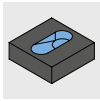
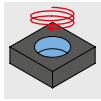




| Frese a copiare  | Frese cilindriche frontali   | Frese elicoidali   | Frese a disco  |
|--|--|--|--|
|   |   |    |   |
| <p><b>Sgrossatura e prefinitura di profili 3D</b></p> <p><b>NeoMill-ISO-360:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale per la sgrossatura e la prefinitura</li> <li>- Materiali da taglio e versione dei bordi di taglio disponibili sia per la lavorazione morbida che dura/di finitura</li> <li>- Contorni ad alta precisione grazie alla neutrale posizione di montaggio degli inserti a fissaggio meccanico</li> <li>- Comportamento di taglio morbido per una lavorazione a vibrazioni ridotte</li> <li>- Protezione del flusso dei trucioli</li> <li>- Disponibile come fresa a innesto e fresa di finitura</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 15,00 - 160,00 mm</p> <p><b>P M K H</b></p> | <p><b>Fresatura cilindrica frontale</b></p> <p>Ideale per la fresatura a spallamento retto profonda e per la rifilatura con elevate profondità di passata assiale fino a 75 mm.</p> <p><b>NeoMill-Shell:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frese con inserti a fissaggio radiale con due o quattro taglienti</li> <li>- Adatto anche per asportazione truciolo pesante e fresatura di scanalature complete</li> </ul> <p><b>TGMill-Shell:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frese con inserti a fissaggio tangenziale con due o quattro taglienti</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 25,00 - 105,00 mm</p> <p><b>P M K N</b></p> | <p><b>Interpolazione elicoidale</b></p> <p>Per la lavorazione di sgrossatura di fori di grande diametro (&gt; 150 mm).</p> <p><b>TGMill-Helical:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profondità di passata assiale fino a 35 mm</li> <li>- Possibilità di penetrazione elicoidale e ramping</li> <li>- Come optional con sistema antivibrante</li> <li>- Ideale per centri di lavorazione</li> <li>- Inserti a fissaggio meccanico tangenziali disponibili a due e a quattro taglienti</li> <li>- Disponibile come fresa a manicotto e con attacco HSK-A</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 80,00 - 160,00 mm</p> <p><b>P M K N</b></p> | <p><b>Fresatura di superfici a spallamento retto profonde o di scanalature</b></p> <p><b>TGMill-Disc:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzabile come fresa multipla o come albero di fresatura</li> <li>- Profondità di passata assiale fino a 17 mm</li> <li>- Ideale per macchine utensili con canotto estraibile</li> <li>- Possibilità di regolazione assiale per la lavorazione di finitura</li> <li>- Inserti a fissaggio meccanico tangenziali disponibili a due e a quattro taglienti</li> <li>- Angolo di attacco 90°</li> </ul> <p>Range di <math>\varnothing</math>: 100,00 - 200,00 mm</p> <p><b>P M K N</b></p> |
| <p>Pagina 333</p>  | <p>Pagina 343</p>  | <p>Pagina 357</p>  | <p>Pagina 367</p>  |

# COME SCEGLIERE UNA FRESA

## Passo dopo passo verso l'utensile più idoneo alla lavorazione

Siete alla ricerca di utensili con inserti a fissaggio meccanico per la fresatura a spallamento retto di acciaio inossidabile con un diametro di 125 mm in condizioni di lavorazione sfavorevoli? La presente guida per la selezione vi condurrà passo dopo passo alla fresa giusta.

|          |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|
| <b>1</b> | <b>Tipo di fresa</b>  | Selezionate il vostro tipo di fresa.  | > |  Frese a spianare  |  Frese a spallamento retto   |
| <b>2</b> | <b>Materiale da lavorare</b>                                  | Selezionate il materiale dei pezzi da lavorare secondo i Gruppi di materiale MAPAL (GTM). I GTM sono riportati sulla pagina pieghevole alla fine del catalogo.  | > |  Acciaio   |  Acciaio inossidabile  |
| <b>3</b> | <b>Processo di produzione</b>                                 | Selezionate il processo di produzione.  | > |  Sgrossatura   |  Lavorazione media   |
| <b>4</b> | <b>Condizioni di processo</b>                                 | Valutate le condizioni di lavorazione.  | > |  <b>Pro:</b><br>- condizioni stabili<br>- ridotta larghezza di passata radiale |   |
| <b>5</b> | <b>Applicazione</b>   | Selezionate l'applicazione che preferite.   | > |  Fresatura a spianare  |  Fresatura a spallamento retto                                       |
|          |   |   |   |  Inclinazione  |  Interpolazione elicoidale   |
| <b>6</b> | <b>Versione tecnica / Geometria</b>                           | Assicuratevi che le caratteristiche della geometria corrispondano ai vostri requisiti.  | > | Profondità max. di passata assiale  | Range di diametro   |
| <b>7</b> | <b>Corpo base</b>   | Selezionate la vostra fresa. In caso di più possibilità di scelta, selezionare la fresa contrassegnata come 1a scelta (★) tra i materiali da lavorare.  | > |    | Qualora siano disponibili versioni con diverse tipologie di passo, tenere in considerazione le indicazioni riportate nelle rispettive pagine del prodotto |
| <b>8</b> | <b>Inserto a fissaggio meccanico / Cartuccia di fresatura</b> | Scegliete l'inserto a fissaggio meccanico o la cartuccia di fresatura. Per la scelta del materiale da taglio più adatto si raccomanda di fare riferimento al riepilogo riportato a pagina 234. La denominazione dell'inserto a fissaggio meccanico comprende informazioni riguardanti la versione dei bordi di taglio selezionato ed il tipo di materiale da taglio. Esempio: RDKW1003MON-PMU-HP635 | > |    | Scegliete l'inserto a fissaggio meccanico o la cartuccia di fresatura   |





Frese ad elevato avanzamento



Frese cilindriche frontali



Frese a copiare



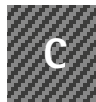
Frese elicoidali



Frese a disco



Ghisa



Materiali composti



Metalli non ferrosi e materiali sintetici



Superleghe e titanio

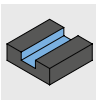


Finitura

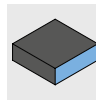


**Contro:**

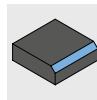
- rapporto  $a_e / D > 0,6$
- grandi dimensioni
- componente/dispositivo di serraggio/macchina sensibile alle vibrazioni



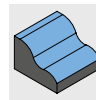
Fresatura di scanalature



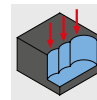
Rifilatura



Smussatura e sbavatura



Fresatura sagomata



Fresatura a tuffo / Scanalatura



Fresatura ad alto avanzamento



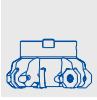
Fresatura di tasche / Profilatura interna

Angolo di attacco

Numero di taglienti

Adduzione del refrigerante

Tecnologia (a fissaggio radiale/tangenziale)



# Frese a spianare

## Frese a spianare con inserti a fissaggio meccanico

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |  | Processo di produzione |   |  | Cond. di processo |   | Applicazione |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|--|------------------------|---|--|-------------------|---|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| P                     | M | K | N | C | S | H |  |                        |   |  |                   |   |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ★                     | ☐ |   |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ■                     | ★ | ★ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ☐ | ■            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ■                     |   | ■ |   |   |   |   |  | ■                      | ☐ |  | ■                 | ☐ | ■            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Frese a spianare con cartucce di fresatura in PCD

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |  | Processo di produzione |   |   | Cond. di processo |   | Applicazione |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|--|------------------------|---|---|-------------------|---|--------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| P                     | M | K | N | C | S | H |  |                        |   |   |                   |   |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ■ | ☐ |   |   |  | ☐                      | ■ | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ■ | ☐ |   |   |  | ★                      | ★ | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ■ | ☐ |   |   |  |                        | ☐ | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ■ | ☐ |   |   |  |                        |   | ★ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ■ | ☐ |   |   |  |                        |   | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ■ | ☐ |   |   |  |                        | ☐ | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ■ | ☐ |   |   |  | ☐                      | ■ | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

★ 1ª scelta

■ particolarmente indicato

☐ applicabile in particolari condizioni

Fase 1:  
Tipo di fresa



Fase 2:  
Materiale da lavorare



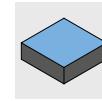
Fase 3:  
Processo di produzione



Fase 4:  
Condizioni di processo



Fase 5:  
Applicazione



Fase 6:  
Versione



|  | Versione tecnica   |                 |           |                   |             |     | Corpo base        |          |        | Inserto a fissaggio meccanico |  |        |
|--|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|-------------|-----|-------------------|----------|--------|-------------------------------|--|--------|
|  | $\varnothing$ [mm] | $a_p$ max. [mm] | Taglienti | Angolo di attacco | Tecnologia  |     | Nome del prodotto | Versione | Pagina | Nome del prodotto             |  | Pagina |
|  | 63 - 200           | 5               | 8         | 45°               | Radiale     | ✓** | NeoMill-8-Face    |          | 250    | OFMT07                        |  | 251    |
|  | 63 - 200           | 4               | 16        | 45°               | Radiale     | ✓** | NeoMill-16-Face   |          | 252    | ONKU07                        |  | 253    |
|  | 80 - 200           | 8               | 4         | 45°               | Tangenziale | ✓   | TGMill-4-Face45   |          | 254    | LTHU15                        |  | 255    |

|  | Versione tecnica   |                 |                                    |                                      |          |                             | Corpo base        |          |        | Cartuccia di fresatura  |  |        |
|--|--------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------|-----------------------------|-------------------|----------|--------|-------------------------|--|--------|
|  | $\varnothing$ [mm] | $a_p$ max. [mm] | Asportazione dei trucioli          | Adduzione del refrigerante Tagliente |          | Possibilità di riaffilatura | Nome del prodotto | Versione | Pagina | Nome del prodotto       |  | Pagina |
|  | 50 - 250           | 5               | Deviatore di trucioli sostituibile |                                      | Centrale | ✓                           | PowerMill         |          | 262    | PMC con lama a spianare |  | 265    |
|  | 50 - 400           | 5               | Deviatore di trucioli integrato    | ✓                                    |          | ✓                           | PowerMill-Blue    |          | 267    | PBC con lama a spianare |  | 269    |
|  | 50 - 250           | 3               | Deviatore di trucioli integrato    |                                      | ✓        |                             | EcoMill           |          | 272    | EMC con lama a spianare |  | 275    |
|  | 32 - 400           | 2               | Deviatore di trucioli integrato    | ✓                                    |          |                             | EcoMill-Blue      |          | 276    | EBC con lama a spianare |  | 279    |
|  | 50 - 200           | 1               | Deviatore di trucioli integrato    | ✓                                    |          |                             | RapidMill-Blue    |          | 280    | RBC con lama a spianare |  | 281    |
|  | 63 - 160           | 3               |                                    |                                      | ✓        |                             | FlyCutter         |          | 282    | FMC con lama a spianare |  | 283    |
|  | 40 - 125           | 10              |                                    | ✓                                    |          | ✓                           | FaceMill-Diamond  |          | 284    | brasato                 |  |        |

\* con acciaio fuso resistente alle alte temperature

\*\* fino a  $\varnothing$  125 mm



# Frese a spallamento retto

## Frese a spallamento retto con inserti a fissaggio meccanico

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |  | Processo di produzione |   |  | Cond. di processo |   | Applicazione |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|--|------------------------|---|--|-------------------|---|--------------|---|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|
| P                     | M | K | N | C | S | H |  |                        |   |  |                   |   |              |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |
| ■                     | ■ |   |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |  |  |  |
| ■                     | ■ | ■ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |  |  |  |
| ■                     | ■ | ■ | ■ |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  | ■ | ■ | ■ |  |  |  |  |  |
| ■                     | ★ | ■ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |
| ★                     | ■ |   |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  | ■ |   |   |  |  |  |  |  |
| ■                     | ■ | ★ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ★ |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |
| ■                     | ■ | ■ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |

## Frese a spallamento retto con cartucce di fresatura in PCD

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |  | Processo di produzione |   |   | Cond. di processo |   | Applicazione |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|--|------------------------|---|---|-------------------|---|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| P                     | M | K | N | C | S | H |  |                        |   |   |                   |   |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ★ | ■ |   |   |  | ■                      | ■ | ■ | ■                 | ■ |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

★ 1ª scelta    ■ particolarmente indicato    ■ applicabile in particolari condizioni

Fase 1:  
Tipo di fresa



Fase 2:  
Materiale da lavorare



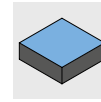
Fase 3:  
Processo di produzione



Fase 4:  
Condizioni di processo



Fase 5:  
Applicazione



Fase 6:  
Versione



|  | Versione tecnica   |                 |           |                   |             |    | Corpo base         |          |        | Inserito a fissaggio meccanico |  |        |
|--|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|-------------|----|--------------------|----------|--------|--------------------------------|--|--------|
|  | $\varnothing$ [mm] | $a_p$ max. [mm] | Taglienti | Angolo di attacco | Tecnologia  |    | Nome del prodotto  | Versione | Pagina | Nome del prodotto              |  | Pagina |
|  | 10 - 50            | 5,2             | 2         | 90°               | Radiale     | ✓  | NeoMill-2-HiFeed90 |          | 310    | LPMX06                         |  | 318    |
|  | 20 - 63            | 11              | 2         | 90°               | Radiale     | ✓* | NeoMill-2-Corner   |          | 292    | AOKT12                         |  | 293    |
|  | 25 - 160           | 17              | 2         | 90°               | Radiale     | ✓  | NeoMill-2-HiFeed90 |          | 314    | LD_X18                         |  | 318    |
|  | 25 - 100           | 10              | 4         | 90°               | Radiale     | ✓* | NeoMill-4-Corner   |          | 294    | ANMU12                         |  | 295    |
|  | 40 - 160           | 8               | 4         | 90°               | Radiale     | ✓* | NeoMill-4S-Corner  |          | 296    | SDKT10                         |  | 297    |
|  | 50 - 160           | 8               | 8         | 90°               | Radiale     | ✓* | NeoMill-8-Corner   |          | 298    | SNMU12                         |  | 299    |
|  | 63 - 200           | 7               | 2         | 90°               | Tangenziale | ✓  | TGMill-2-Corner    |          | 300    | CTHD09                         |  | 301    |
|  | 63 - 200           | 7               | 4         | 90°               | Tangenziale | ✓  | TGMill-4-Corner    |          | 302    | CT_Q09                         |  | 304    |

|  | Versione tecnica   |                 |                           |                            |     |                             | Corpo base                             |          |        | Cartuccia di fresatura                                 |  |        |
|--|--------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----|-----------------------------|--|----------|--------|--|--|--------|
|  | $\varnothing$ [mm] | $a_p$ max. [mm] | Asportazione dei trucioli | Adduzione del refrigerante |     | Possibilità di riaffilatura | Nome del prodotto                      | Versione | Pagina | Nome del prodotto                                      |  | Pagina |
|  | 32 - 400           | 1 - 10**        | **                        | ✓**                        | ✓** | ✓**                         | Fresa con cartucce di fresatura in PCD |          | 226    | Cartuccia di fresatura con lama per fresatura angolare |  | 226    |

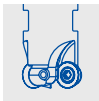
\* con acciaio fuso resistente alle alte temperature

\*\* fino a  $\varnothing$  125 mm



## Frese ad elevato avanzamento

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |   | Processo di produzione |  |   | Cond. di processo |   | Applicazione |   |  |  |  |   |   |   |   |   |  |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|--|---|-------------------|---|--------------|---|--|--|--|---|---|---|---|---|--|
| P                     | M | K | N | C | S | H |   |                        |  |   |                   |   |              |   |  |  |  |   |   |   |   |   |  |
| ★                     | ■ |   |   |   |   | ■ | ■ |                        |  | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |
| ★                     | ■ | ★ | ■ |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |
| ★                     | ■ |   |   |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |
| ★                     | ■ | ★ | ■ |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |
| ★                     | ■ | ★ | ■ |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |
| ★                     | ■ | ★ |   |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |



## Frese a copiare

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |   | Processo di produzione |  |   | Cond. di processo |   | Applicazione |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|--|---|-------------------|---|--------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P                     | M | K | N | C | S | H |   |                        |  |   |                   |   |              |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ■                     | ■ | ■ |   |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ |              |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■                     | ■ | ■ |   |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ |              |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ★                     | ★ | ★ |   |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ |              |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■                     | ■ | ■ |   |   |   | ■ | ■ | ■                      |  | ■ | ■                 | ■ |              |  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

★ 1ª scelta

■ particolarmente indicato

■ applicabile in particolari condizioni

Fase 1:  
Tipo di fresa



Fase 2:  
Materiale da lavorare



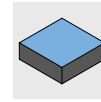
Fase 3:  
Processo di produzione



Fase 4:  
Condizioni di processo



Fase 5:  
Applicazione



Fase 6:  
Versione



|  | Versione tecnica    |                    |           |                   |            |   | Corpo base         |          |        | Inserto a fissaggio meccanico |  |        |
|--|---------------------|--------------------|-----------|-------------------|------------|---|--------------------|----------|--------|-------------------------------|--|--------|
|  | $\emptyset$<br>[mm] | $a_p$ max.<br>[mm] | Taglienti | Angolo di attacco | Tecnologia |   | Nome del prodotto  | Versione | Pagina | Nome del prodotto             |  | Pagina |
|  | 10 - 50             | 0,7                | 2         | High feed         | Radiale    | ✓ | NeoMill-2-HiFeed90 |          | 310    | LPMX06                        |  | 316    |
|  | 16 - 80             | 1,4                | 2         | High feed         | Radiale    | ✓ | NeoMill-2-HiFeed90 |          | 312    | LD_X10                        |  | 316    |
|  | 16 - 35             | 1                  | 4         | High feed         | Radiale    | ✓ | NeoMill-4-HiFeed90 |          | 320    | SD__06                        |  | 326    |
|  | 25 - 80             | 1,5                | 4         | High feed         | Radiale    | ✓ | NeoMill-4-HiFeed90 |          | 322    | SD__10                        |  | 326    |
|  | 50 - 125            | 2,4                | 4         | High feed         | Radiale    | ✓ | NeoMill-4-HiFeed90 |          | 324    | SD__14                        |  | 326    |
|  | 80 - 200            | 3,5                | 4         | High feed         | Radiale    | ✓ | NeoMill-4-HiFeed90 |          | 325    | SD__18                        |  | 326    |

|  | Versione tecnica    |                    |           |                   |            |   | Corpo base        |          |        | Inserto a fissaggio meccanico / Cartuccia di fresatura |  |        |
|--|---------------------|--------------------|-----------|-------------------|------------|---|-------------------|----------|--------|--|--|--------|
|  | $\emptyset$<br>[mm] | $a_p$ max.<br>[mm] | Taglienti | Angolo di attacco | Tecnologia |   | Nome del prodotto | Versione | Pagina | Nome del prodotto                                      |  | Pagina |
|  | 15 - 16             | 3,5                | *         | 0°                | Radiale    | ✓ | NeoMill-ISO-360   |          | 334    | RD__07   |  | 338    |
|  | 20 - 52             | 5                  | *         | 0°                | Radiale    | ✓ | NeoMill-ISO-360   |          | 335    | RD__10   |  | 338    |
|  | 42 - 80             | 6                  | *         | 0°                | Radiale    | ✓ | NeoMill-ISO-360   |          | 336    | RD__12   |  | 338    |
|  | 50 - 160            | 8                  | *         | 0°                | Radiale    | ✓ | NeoMill-ISO-360   |          | 337    | RD__16   |  | 338    |



## Frese cilindriche frontali

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |  | Processo di produzione |   |  | Cond. di processo |   | Applicazione |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|--|------------------------|---|--|-------------------|---|--------------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| P                     | M | K | N | C | S | H |  |                        |   |  |                   |   |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ■                     | ■ | ★ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ■                     | ■ | ■ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ★                     | ★ | ■ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ■ |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



## Frese elicoidali

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |  | Processo di produzione |   |  | Cond. di processo |   | Applicazione |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|--|------------------------|---|--|-------------------|---|--------------|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|
| P                     | M | K | N | C | S | H |  |                        |   |  |                   |   |              |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |
| ★                     | ★ | ★ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            |   |  |  |  |  | ■ | ■ |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ★ |   |   |   |  | ■                      | ■ |  | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  | ■ | ■ |  |  |  |  |  |



## Frese a disco

| Materiale da lavorare |   |   |   |   |   |   |  | Processo di produzione |   |   | Cond. di processo |   | Applicazione |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|--|------------------------|---|---|-------------------|---|--------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| P                     | M | K | N | C | S | H |  |                        |   |   |                   |   |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ★                     | ★ | ★ |   |   |   |   |  | ■                      | ■ | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |   |   | ★ |   |   |   |  | ■                      | ■ | ■ | ■                 | ■ | ■            | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

★ 1ª scelta

■ particolarmente indicato

■ applicabile in particolari condizioni



Fase 1:  
Tipo di fresa



Fase 2:  
Materiale da lavorare



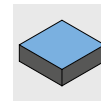
Fase 3:  
Processo di produzione



Fase 4:  
Condizioni di processo



Fase 5:  
Applicazione



Fase 6:  
Versione



|  | Versione tecnica    |                    |           |                   |             |   | Corpo base        |          |        | Inserito a fissaggio meccanico |  |        |
|--|---------------------|--------------------|-----------|-------------------|-------------|---|-------------------|----------|--------|--------------------------------|--|--------|
|  | $\emptyset$<br>[mm] | $a_p$ max.<br>[mm] | Taglienti | Angolo di attacco | Tecnologia  |   | Nome del prodotto | Versione | Pagina | Nome del prodotto              |  | Pagina |
|  | 32 - 63             | 62                 | 4         | 90°               | Radiale     | ✓ | NeoMill-4-Shell   |          | 346    | ANMU12                         |  | 347    |
|  | 25 - 40             | 62                 | 2         | 90°               | Radiale     | ✓ | NeoMill-2-Shell   |          | 344    | AOKT12                         |  | 345    |
|  | 63 - 100            | 75                 | 4         | 90°               | Tangenziale | ✓ | TGMill-4-Shell    |          | 350    | CTHQ09                         |  | 352    |
|  | 63 - 100            | 75                 | 2         | 90°               | Tangenziale | ✓ | TGMill-2-Shell    |          | 348    | CTHD09                         |  | 349    |

|  | Versione tecnica    |                    |           |                   |             |   | Corpo base        |          |        | Inserito a fissaggio meccanico |  |        |
|--|---------------------|--------------------|-----------|-------------------|-------------|---|-------------------|----------|--------|--------------------------------|--|--------|
|  | $\emptyset$<br>[mm] | $a_p$ max.<br>[mm] | Taglienti | Angolo di attacco | Tecnologia  |   | Nome del prodotto | Versione | Pagina | Nome del prodotto              |  | Pagina |
|  | 80 - 125            | 35                 | 4         | 90°               | Tangenziale | ✓ | TGMill-4-Helical  |          | 358    | CTHQ09                         |  | 359    |
|  | 80 - 125            | 35                 | 2         | 90°               | Tangenziale | ✓ | TGMill-2-Helical  |          | 360    | CTHD09                         |  | 362    |

|  | Versione tecnica    |                    |           |                   |             |  | Corpo base        |          |        | Inserito a fissaggio meccanico |  |        |
|--|---------------------|--------------------|-----------|-------------------|-------------|--|-------------------|----------|--------|--------------------------------|--|--------|
|  | $\emptyset$<br>[mm] | $a_p$ max.<br>[mm] | Taglienti | Angolo di attacco | Tecnologia  |  | Nome del prodotto | Versione | Pagina | Nome del prodotto              |  | Pagina |
|  | 100 - 200           | 17                 | 4         | 90°               | Tangenziale |  | TGMill-4-Disc     |          | 368    | CTHQ09                         |  | 369    |
|  | 100 - 200           | 17                 | 2         | 90°               | Tangenziale |  | TGMill-2-Disc     |          | 370    | CTHD09                         |  | 372    |

\* in funzione di  $a_p$  max.

# Riepilogo materiali da taglio: come scegliere il materiale da taglio giusto

I materiali da taglio MAPAL soddisfano un'ampia gamma di requisiti, che comprendono la resistenza all'usura e la tenacità. La denominazione del materiale da taglio è strutturata in modo che la tenacità aumenti parallelamente all'aumentare del numero.

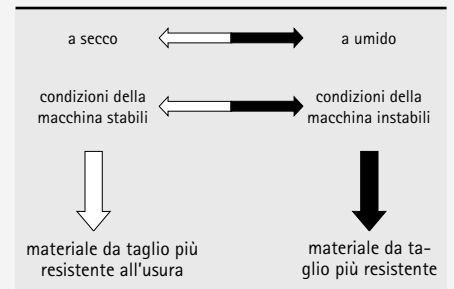
I materiali da taglio con rivestimento in PVD (HP...) sono la prima scelta per la fresatura di materiali K, P e M, grazie ai quali è possibile ottenere la massima durabilità. Per realizzare elevate velocità di taglio sono preferibili materiali da taglio con rivestimento CVD (HC...).

Nel caso dei materiali non ferrosi, la prima scelta è rappresentata da tipologie di metallo duro (HU.../HP...) rivestito e non. A partire da una percentuale di silicio  $\geq 12\%$  si raccomanda, per via della crescente abrasività, l'uso di PCD (PU...). Garanzia di massima durata, il PCD è un materiale da taglio particolarmente adatto alle grandi serie.

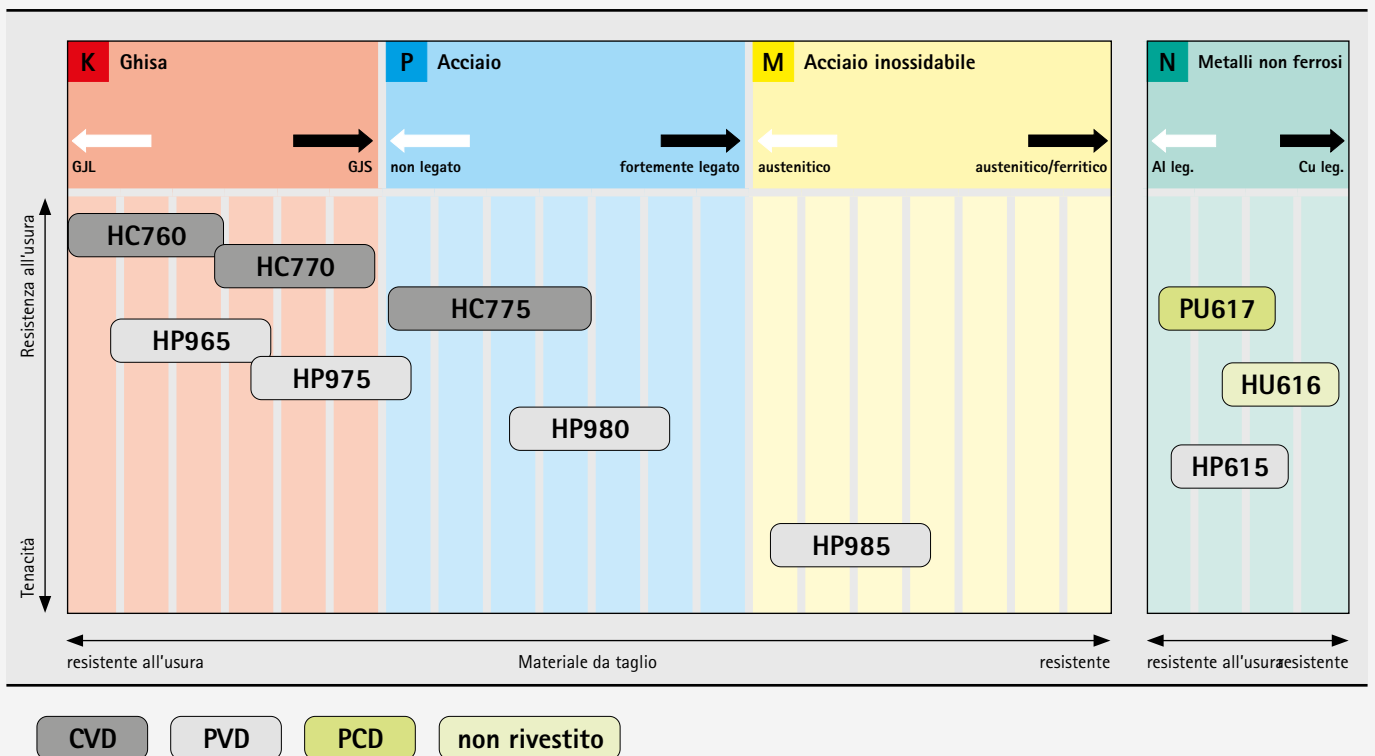
**Esempio:** HP980 è più resistente di HP965 (più il materiale da taglio è resistente, minore è la resistenza all'usura).

1. Selezionare il materiale secondo i GTM (Gruppi di materiale MAPAL).
2. A seconda del tipo di utensile, selezionare dalla **tabella "Riepilogo materiali da taglio"** il tipo collocato al di sotto del materiale desiderato.
3. A seconda delle condizioni generali (vedi **tabella "Condizioni generali"**), è bene scegliere un materiale da taglio ancora più resistente all'usura o più tenace.
4. Se sono maggiori le condizioni generali in direzione delle frecce nere, e qualora non sia possibile impedire rotture nonostante una tipologia CVD più tenace, sarà necessario passare a materiali da taglio con rivestimento in PVD.

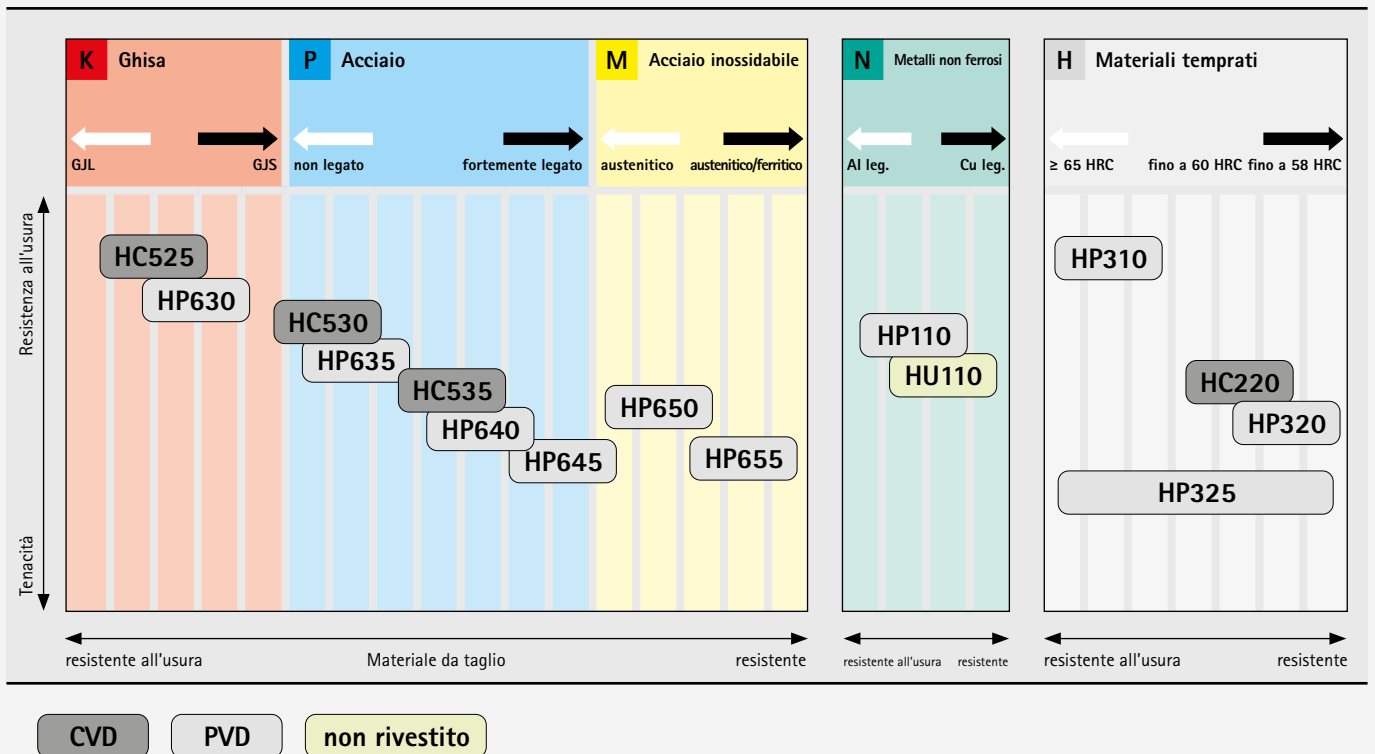
### Condizioni generali



## Riepilogo materiali da taglio | Frese a spianare, a spallamento retto, cilindriche frontali, elicoidali e a disco



Riepilogo materiali da taglio | Frese ad alto avanzamento e a copiare per costruzione di stampi e matrici



# Riepilogo materiali da taglio: tipi e descrizione tipologie

## Utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico

| Materiale da taglio           | Denominazione materiale da taglio | Composizione strato | Colore rivestimento | Campo di applicazione | Applicazione consigliata   |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--|
| Metallo duro rivestito in PVD | HP110                             | AlTiN               | grigio scuro        | ●                     | Metallo duro rivestito in TiAlN per la lavorazione di materiali in alluminio e altri metalli non ferrosi. Grazie allo strato molto sottile, il materiale da taglio si presta anche alla finitura di acciai inossidabili e ghisa grigia.  |
|                               | HP310                             | TiSiN               | rosso-marrone       | ●                     | Tipo di metallo duro a grana fine con elevata resistenza all'usura e rivestimento in PVD più resistente e più stabile, in presenza di variazioni di temperatura. Adatto alla lavorazione di finitura di materiali in acciaio nel range delle più alte velocità di taglio.                    |
|                               | HP320                             | AlTiN               | grigio chiaro       | ●                     | Tipo universale di metallo duro a grana ultrafine con elevata resistenza all'usura, combinata con una buona resistenza alle rotture e ai bordi. Adatto alla lavorazione di finitura di materiali duri in acciaio fino a max. 60 HRC, grazie al rivestimento in PVD termostabile.             |
|                               | HP325                             | AlTiN               | grigio chiaro       | ⚡                     | Tipo di metallo duro a grana fine con rapporto equilibrato tra tenacità e resistenza all'usura. Campo di applicazione più vasto per materiali in acciaio grazie al rivestimento PVD ottimizzato per la tensione.   |
|                               | HP615                             | TiB2                | grigio argento      | ●                     | Metallo duro a grana fine con rivestimento in PVD a elementi ridotti per la lavorazione di materiali adesivi. Prima scelta per aumentare la durata rispetto ai taglienti non rivestiti nella lavorazione di leghe di alluminio con 7-12% di silicio.   |
|                               | HP630                             | AlTiN               | grigio scuro        | ●                     | Tipo di metallo duro resistente con rivestimento in AlTiN. Adatto alla lavorazione di materiali fusi. Adatto anche alla finitura di materiali in acciaio e di acciai da lavorazione a freddo con una durezza superiore a 54 HRC.   |
|                               | HP635                             | AlTiN-TiN           | oro                 | ●                     | Tipo di metallo duro con rivestimento in PVD. Adatto all'asportazione truciolo con fresa di acciai non legati, bassoalegati, altolegati e acciai inossidabili. In condizioni stabili, si presta particolarmente ad alte velocità di taglio, in lavorazione sia a secco sia con refrigerante. |
|                               | HP640                             | AlTiN-TiN           | oro                 | ●                     | Tipo di metallo duro universale con elevata tenacità e un rivestimento in AlTiN-TiN. Adatto alla lavorazione di materiali in acciaio. In condizioni difficili, si presta particolarmente alla fresatura a secco a basse e medie velocità di taglio.  |
|                               | HP645                             | AlTiN-TiN           | oro                 | ⚡                     | Tipo di metallo duro resistente con rivestimento in PVD. Adatto a tagli fortemente interrotti per materiali in acciaio, come acciai per utensili, da cementazione e da bonifica e materiali austenitici inossidabili.  |
|                               | HP650                             | AlTiN               | grigio scuro        | ●                     | Tipo di metallo duro a grana fine con rivestimento in AlTiN resistente all'usura. Adatto alla lavorazione di materiali inossidabili e austenitici inossidabili. Adatto alla lavorazione sia a secco sia con refrigerante.  |
|                               | HP655                             | AlTiN               | grigio scuro        | ●                     | Tipo di metallo duro a grana fine con estrema tenacità. Grazie a un rivestimento in PVD sottile e liscio, è ideale per la fresatura di acciai austenitici e inossidabili e di materiali del gruppo Duplex a basse e medie velocità di taglio.  |
|                               | HP965                             | AlTiN               | nero-antracite      | ●                     | Tipologia di metallo duro a grana fine con rivestimento in PVD per la lavorazione media e per la sgrossatura di GJL, GJV e GJS. Adatto alla lavorazione a secco e con refrigerante con velocità di taglio da medie a elevate.  |
|                               | HP975                             | AlTiN               | nero-antracite      | ⚡                     | Tipologia tenace di metallo duro con spesso strato in PVD per le più impegnative lavorazioni di fresatura di materiali in ghisa. Particolarmente indicato per ghisa sferoidale, materiali ADI e acciaio bassoalegato in condizioni instabili.  |
|                               | HP980                             | AlTiN               | nero-antracite      | ⚡                     | Tipologia di metallo duro tenace e rivestito in PVD per le generiche lavorazioni di acciaio e acciaio legato. Resistenza all'usura ancora più elevata abbinata ad una buona resistenza agli urti.  |
|                               | HP985                             | AlTiN               | nero-antracite      | ⚡                     | Tipologia di metallo duro con rivestimento in PVD per la fresatura di acciai inossidabili e di acciai resistenti al calore. Combinazione di buona tenacità e di rivestimento resistente al calore.   |



## Riepilogo materiali da taglio: tipi e descrizione tipologie

### Utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico

| Materiale da taglio           | Denominazione materiale da taglio | Composizione strato                 | Colore rivestimento | Campo di applicazione | Applicazione consigliata  |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------|---|
| Metallo duro rivestito in CVD | HC220                             | AlTiN                               | nero-antracite      | ●                     | Tipo di metallo duro a grana fine e resistente all'usura per un campo di applicazione più ampio. In condizioni stabili, si presta alla lavorazione di materiali in acciaio. Nuovo rivestimento in CVD con elevata durezza a caldo e resistenza all'usura.   |
|                               | HC525                             | AlTiN                               | nero-antracite      | ●                     | Substrato in metallo duro ottimizzato con un rivestimento in CVD multistrato estremamente duro e resistente all'usura. Si presta idealmente alla lavorazione a secco di GJL, GJS, ghisa malleabile e legata.  |
|                               | HC530                             | AlTiN                               | nero-antracite      | ●                     | Alternativa più dura rispetto a HP635, con un rivestimento CVD altamente resistente all'usura per abrasione. In condizioni stabili, si presta perfettamente alla lavorazione di fresatura a spianare di materiali in acciaio con maggiore velocità di taglio.   |
|                               | HC535                             | AlTiN                               | nero-antracite      | ●                     | Tipologia di metallo duro resistente con rivestimento CVD per la lavorazione a secco ad elevate velocità di taglio. Si presta soprattutto alla lavorazione di fresatura a spianare di un'ampia gamma di materiali in acciaio.   |
|                               | HC760                             | TiCN+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | nero                | ●                     | Metallo duro a grana finissima con elevata resistenza all'usura e con rivestimento in CVD a più strati con copertura in Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> per la lavorazione di GJL e GJS con elevate velocità di taglio.  |
|                               | HC770                             | TiCN+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | nero                | ●                     | Metallo duro a grana fine con elevata resistenza all'usura e con rivestimento in CVD a più strati con copertura in Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Campo di applicazione più vasto per operazioni dalla lavorazione media fino alla sgrossatura di ghisa sferoidale e acciai non legati e bassolegati.     |
|                               | HC775                             | TiCN+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | nero                | ⚡                     | Metallo duro a grana fine con un rapporto bilanciato tra resistenza all'usura e tenacia e con rivestimento in CVD a più strati con copertura in Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> per la lavorazione ad elevate velocità di taglio. Per condizioni instabili e materiali con elevata resistenza alla trazione. |
| Metallo duro non rivestito    | HU110                             | -                                   | -                   | ●                     | Tipo di metallo duro non rivestito per la lavorazione dell'alluminio e di altri metalli non ferrosi.  |
|                               | HU616                             | -                                   | -                   | ●                     | Metallo duro a grana fine con superficie molto liscia per la lavorazione generica di leghe di alluminio-plastilina e leghe di alluminio-ghisa con contenuti di Si < 3%.   |
| PCD                           | PU617                             | -                                   | -                   | ●                     | PCD a grana media per lavorazioni da sgrossatura a semilavorazione con metalli non ferrosi e per la lavorazione di materiali molto abrasivi.  |

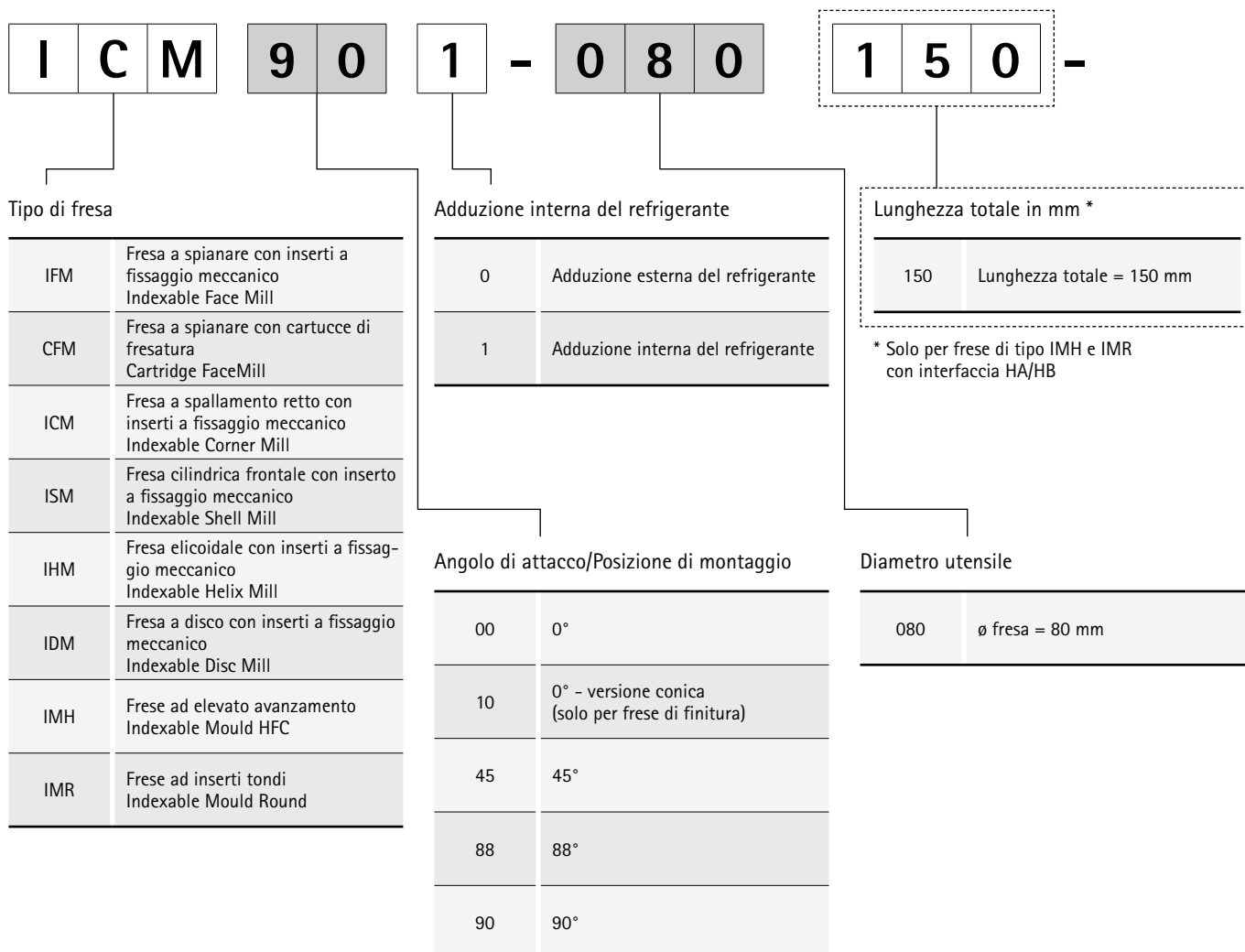
### Fresa con cartucce di fresatura in PCD e frese di finitura in PCD

| Materiale da taglio | Denominazione materiale da taglio | Composizione strato | Colore rivestimento | Campo di applicazione | Applicazione consigliata  |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---|
| PCD                 | PU611                             | -                   | -                   | ●                     | PCD universale a grana medie. Prima scelta per la fresatura di metalli non ferrosi con una bassa percentuale di carica abrasiva (ad es. alluminio con Si <=12%)           |
|                     | PU622                             | -                   | -                   | ●                     | PCD a grana fine. Scelta ottimale per la lavorazione di metalli non ferrosi con elevati requisiti superficiali e composti AlSi bassolegati (ad es. alluminio con Si <5%). |

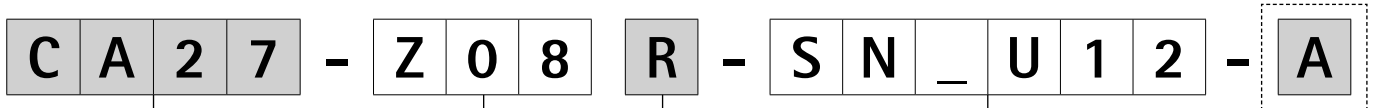


# Codice di denominazione

## Frese con taglienti sostituibili







Attacco/Innesto (esempi)

|      |   |
|------|---|
| HA32 | ∅ codolo cilindrico = 32 mm<br>Forma HA |
| HB32 | ∅ codolo cilindrico = 32 mm<br>Forma HB |
| CA16 | ∅ mandrino portafresa = 16 mm           |
| CA22 | ∅ mandrino portafresa = 22 mm           |
| CA27 | ∅ mandrino portafresa = 27 mm           |
| CA32 | ∅ mandrino portafresa = 32 mm           |
| CA40 | ∅ mandrino portafresa = 40 mm           |
| CA60 | ∅ mandrino portafresa = 60 mm           |
| A063 | HSK-A63                                 |
| A080 | HSK-A80                                 |
| A100 | HSK-A100                                |
| M045 | Filettatura M4,5                        |
| M010 | Filettatura M10                         |
| M012 | Filettatura M12                         |
| M016 | Filettatura M16                         |
| S050 | SK50 forma AD/AF<br>ISO 7388-1          |

Direzione di rotazione

|    |  |
|----|--|
| R  | Destra   |
| L  | Sinistra   |
| R1 | Destra   Fresa a disco<br>(taglio a sinistra)                    |
| R2 | Destra   Fresa a disco<br>(taglio a destra)                      |
| R3 | Destra   Fresa a disco<br>(da entrambi i lati, taglio da 3 lati) |

Numero effettivo di taglienti (eff.) (esempi)

|       |   |
|-------|---|
| Z05   | Numero di denti eff. = 5  |
| Z10   | Numero di denti eff. = 10   |
| Z9+3  | Numero di denti eff. = 12<br>di cui tre taglienti regolabili                        |
| Z12+4 | Numero di denti eff. = 16<br>di cui quattro taglienti regolabili                    |
| Z6+6  | Frese a disco<br>Numero di denti eff. = 6<br>(da entrambi i lati, taglio da 3 lati) |
| Z7+7  | Fresa a spianare LT_U<br>Numero di denti eff. = 14<br>(installazione alternata)     |

Materiale corpo base \*

|   |                         |
|---|-------------------------|
| A | Corpo base in alluminio |
| S | Corpo base in acciaio   |

\* Solo per frese di tipo CFM

Inserto a fissaggio meccanico / Cartuccia di fresatura

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 2a posizione "T"             | CT... Tangenziale<br>LT... Tangenziale  |
| 2a posizione "D, E, F, N, O" | AN... Radiale<br>AO... Radiale<br>OF... Radiale<br>ON... Radiale<br>SD... Radiale<br>SN... Radiale<br>LP... Radiale<br>LD... Radiale<br>RD... Radiale |
| 3a posizione "C"             | PMC... PowerMill<br>EMC... EcoMill<br>FMC... FlyCutter<br>EBC... EcoMill-Blue<br>RBC... RapidMill-Blue<br>PBC... PowerMill-Blue                       |

# Codice di denominazione

## Inserto a fissaggio radiale

**S** **N** **M** **U** **1** **2** **0** **5** **0** **8**

**Forma dell'inserto**

S (90°)  
  
 O (135°)  
  
 A (85°)

**Tolleranza**

|   | d [mm]               | m [mm]                     | s [mm]                    |
|---|----------------------|----------------------------|---------------------------|
| M | da ±0,05<br>a ±0,15* | da ±0,08<br>fino a ±0,20 * | da ±0,05<br>fino a ±0,13* |
| K | da ±0,05<br>a ±0,15* | ±0,013                     | ±0,013                    |
| H | ±0,013               | ±0,013                     | ±0,025                    |

\* Tolleranza in funzione della dimensione dell'inserto

**Dimensioni dell'inserto**

| Circonferenza inscritta |    |    |    |
|-------------------------|----|----|----|
| d [mm]                  | S  | O  | A  |
| 7,5                     | -  | -  | 12 |
| 7,5                     | -  | -  | 12 |
| 10                      | 10 | -  | -  |
| 11,5                    | 12 | -  | -  |
| 19                      | -  | 07 | -  |
| 20                      | -  | 07 | -  |

**Spessore inserto**

| Numero identificativo | s [mm] |
|-----------------------|--------|
| T3                    | 3,97   |
| 04                    | 4,76   |
| 05                    | 5,56   |

**Angolo di spoglia inferiore**

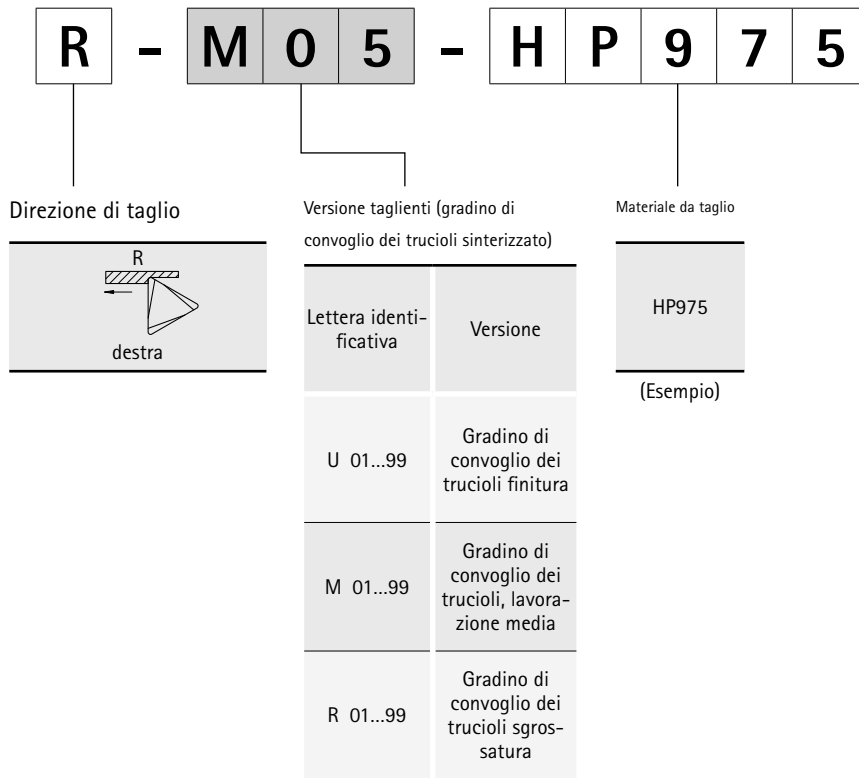
|   |          |
|---|----------|
| N | 0°       |
| D | 15°      |
| O | Speciale |
| F | 25°      |

**Tipo di inserto**

|          |  |
|----------|--|
| T        |  |
| U        |  |
| Speciale |  |
| X        |  |

**Raggio al vertice**

| Numero identificativo | r [mm] |
|-----------------------|--------|
| 08                    | 0,8    |
| 12                    | 1,2    |



# Codice di denominazione

## Inserti a fissaggio tangenziale

**C**   **T**   **H**   **Q**   **09**   **05**   **08**

Forma dell'inserto

|         |  |
|---------|--|
| C (80°) |  |
| L (90°) |  |

Tolleranza

|   | d [mm]              | s [mm] |
|---|---------------------|--------|
| H | ±0,013              | ±0,025 |
| G | ±0,025              | ±0,13  |
| N | ±0,05<br>-<br>±0,15 | ±0,025 |
| M | ±0,05<br>-<br>±0,15 | ±0,13  |

Tipo di inserto

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | A |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
|  | H |  |
|  | Q |  |
|  | U |  |
|  | W |  |

Dimensioni dell'inserto

| Circonferenza inscritta | d [mm] | C       | L  |
|-------------------------|--------|---------|----|
| 6,35                    |        | 06 / 09 | -  |
| 10,16                   |        | -       | -  |
| 9,525                   |        | 09 / 13 | 15 |
| 12,7                    |        | 12 / 18 | -  |
| 13,65                   |        | -       | -  |

Spessore inserto

| Numero identificativo | s [mm] |
|-----------------------|--------|
| 03                    | 3,18   |
| T3                    | 3,97   |
| 04                    | 4,76   |
| 05                    | 5,56   |
| 06                    | 6,35   |
| 07                    | 7,94   |

Matrice per tranciatura girevole

|             |
|-------------|
|             |
| T           |
| Tangenziale |

Raggio al vertice

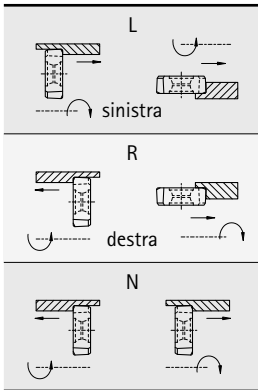
| Numero identificativo | r [mm] |
|-----------------------|--------|
| 00                    | 0      |
| 04                    | 0,4    |
| 08                    | 0,8    |
| 12                    | 1,2    |
| 20                    | 2,0    |
| 30                    | 3,0    |

**H 1 2** **R** **9 0** **M 0 1 8** - **H P 9 6 5**


Versione dei bordi di taglio

| Lettera identificativa |
|------------------------|
| A 01...99              |
| C 01...99              |
| D 01...99              |
| G 01...99              |
| H 01...99              |

Direzione di taglio




Angolo di attacco



| Numero identificativo | Angolo |
|-----------------------|--------|
| 90                    | 90°    |
| 75                    | 75°    |

Tagliente di finitura



| Numero identificativo | Lunghezza [mm] |
|-----------------------|----------------|
| M008                  | 0,8            |
| M012                  | 1,2            |
| M018                  | 1,8            |

| Numero identificativo | Raggio |
|-----------------------|--------|
| M050                  | R 050  |
| M100                  | R 100  |

Materiale da taglio

|           |
|-----------|
| HP965     |
| (Esempio) |

## Codice di denominazione

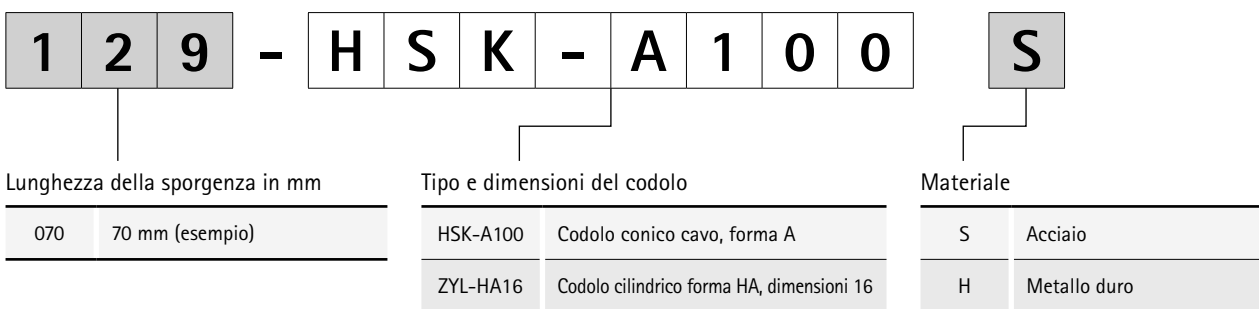
### Cartuccia di fresatura in PCD

|                        |                |          |                             |                   |          |                     |   |                     |                 |                     |          |          |          |          |  |
|------------------------|----------------|----------|-----------------------------|-------------------|----------|---------------------|---|---------------------|-----------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|--|
| <b>P</b>               | <b>B</b>       | <b>C</b> | -                           | <b>6</b>          | <b>1</b> | <b>1</b>            | -   | <b>1</b>            | -               | <b>P</b>            | <b>U</b> | <b>6</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |  |
| Cartuccia di fresatura |                | Tipo     |                             | Angolo di spoglia |          | Forma del tagliente |   | Direzione di marcia |                 | Materiale da taglio |          |          |          |          |  |
| PBC                    | PowerMill-Blue | 6        | Lama per fresatura angolare | 1                 | 6°       | 1                   | Valore $R_z \leq 5 \mu\text{m}$ / raggio* | 0                   | Marcia destra   | PU                  | PCD      |          |          |          |  |
| PMC                    | PowerMill      | 7        | Lama a spianare             | 2                 | 3°       | 2                   | Valore $R_z \leq 10 \mu\text{m}$          | 1                   | Marcia sinistra |                     |          |          |          |          |  |
| EMC                    | EcoMill        | 8        | Lama di finitura larga      | 3                 | 0°       | 3                   | Valore $R_z \leq 20 \mu\text{m}$          |                     |                 |                     |          |          |          |          |  |
| FMC                    | FlyCutter      | 9        | Lama PT                     | 4                 | 10°      | 4                   | Valore $R_z > 20 \mu\text{m}$             |                     |                 |                     |          |          |          |          |  |
| EBC                    | EcoMill-Blue   |          |                             | 5                 | 15°      |                     |   |                     |                 |                     |          |          |          |          |  |
| RBC                    | RapidMill-Blue |          |                             | X                 | Speciale |                     |   |                     |                 |                     |          |          |          |          |  |

### Specifiche supporto testina per fresa MFS

|                  |  |          |                     |                            |                                    |          |                  |                        |                                      |          |
|------------------|--|----------|---------------------|----------------------------|------------------------------------|----------|------------------|------------------------|--------------------------------------|----------|
| <b>M</b>         | <b>F</b>   | <b>S</b> | <b>2</b>            | <b>0</b>                   | <b>1</b>                           | <b>N</b> | -                | <b>M</b>               | <b>0</b>                             | <b>8</b> |
| Tipo di supporto |  | Serie    |                     | Adduzione del refrigerante |                                    | Versione |                  | Dimensioni attacco MFS |                                      |          |
| MFS              | Supporto testina per fresa Metric Fitting System | 10       | Versione cilindrica | 0                          | Adduzione esterna del refrigerante | N        | Versione normale | M08                    | Filettatura metrica ISO M8 (esempio) |          |
|                  |  | 20       | Versione conica     | 1                          | Adduzione interna del refrigerante |          |                  |                        |                                      |          |

\* Solo per tipo con lama di finitura larga.







# FRESE A SPIANARE

## Fresa a spianare con inserti a fissaggio meccanico

|   |     |
|---|-----|
| NeoMill - Tecnologia a fissaggio radiale .....    |     |
| NeoMill-8-Face, OFMT07 .....                      | 250 |
| NeoMill-16-Face, ONKU07 .....                     | 252 |
| TGMill - Tecnologia a fissaggio tangenziale ..... |     |
| TGMill-4-Face45, LTHU15 .....                     | 254 |

## Fresa a spianare con PCD

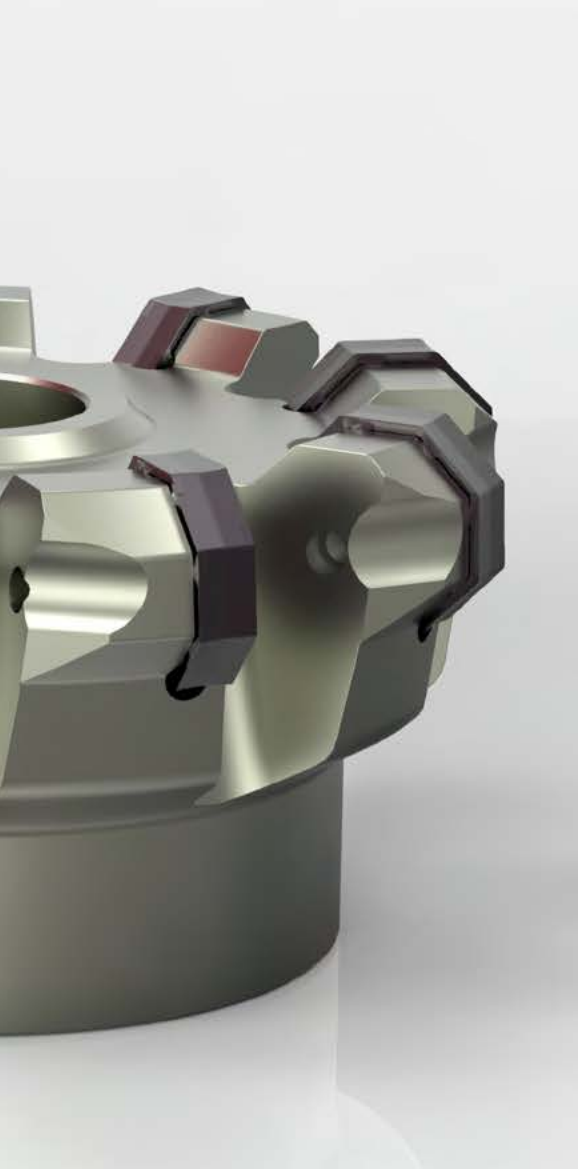
|   |     |
|---|-----|
| Ambito del sistema: Power ed Eco .....            | 258 |
| Sistema con testa di fresatura Power .....        |     |
| Introduzione tecnologia .....                     | 260 |
| PowerMill e cartuccia di fresatura PMC .....      | 262 |
| PowerMill-Blue e cartuccia di fresatura PBC ..... | 266 |
| Sistema con testa di fresatura Eco .....          |     |
| Introduzione tecnologia .....                     | 270 |
| EcoMill e cartuccia di fresatura EMC .....        | 272 |
| EcoMill-Blue e cartuccia di fresatura EBC .....   | 276 |
| RapidMill-Blue e cartuccia di fresatura RBC ..... | 280 |
| FlyCutter e cartuccia di fresatura FMC .....      | 282 |
| Serie FaceMill .....                              |     |
| Introduzione tecnologia .....                     | 284 |
| FaceMill-Diamond .....                            | 286 |

## Accessori e parti di ricambio

|  |     |
|--|-----|
| Fresa a spianare con inserti a fissaggio meccanico .....     |     |
| Accessori per inserti a fissaggio meccanico .....            | 384 |
| Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa .....       | 386 |
| Fresa a spianare con PCD .....                               |     |
| Fresa con cartucce di fresatura in PCD - Sistema Power ..... | 378 |
| Fresa con cartucce di fresatura in PCD - Sistema Eco .....   | 380 |

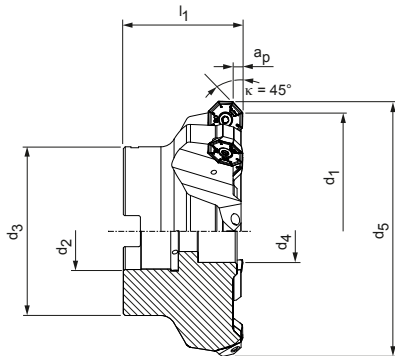
## Allegato tecnico

|   |     |
|---|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati .....                                | 256 |
| Indicazioni per l'utilizzo NeoMill-8/16-Face .....                        | 410 |
| Indicazioni per l'utilizzo del sistema con testa di fresatura Power ..... | 406 |
| Indicazioni per l'utilizzo del sistema con testa di fresatura Eco .....   | 408 |
| Indicazioni per l'utilizzo della vite di serraggio corpo fresa .....      | 412 |
| Ricondizionamento di teste per fresatura a spianare con PCD .....         | 414 |



## NeoMill®-8-Face

Fresa a spianare a 45°, con tecnologia a fissaggio radiale  
OFMT07



### Fresa a manicotto, passo stretto

| Dimensioni |       |       |       |       |       | $Z_{eff}$ | $a_p$ max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [ $min^{-1}$ ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| $d_1$      | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_5$ | $l_1$ |           |            |           |   |                                    |                             |          |
| 63         | 22    | 48    | 18    | 75,5  | 40    | 5         | 5          | 0,6       | 15.800  | ✓                                  | IFM451-063-CA22-Z05R-OF_T07 | 31002131 |
| 80         | 27    | 60    | 20    | 92,4  | 50    | 6         | 5          | 1,2       | 14.300  | ✓                                  | IFM451-080-CA27-Z06R-OF_T07 | 31002132 |
| 100        | 32    | 78    | 27    | 111,3 | 55    | 8         | 5          | 2,1       | 12.900  | ✓                                  | IFM451-100-CA32-Z08R-OF_T07 | 31002133 |
| 125        | 40    | 89    | 33    | 137,3 | 63    | 10        | 5          | 3,6       | 11.700  | ✓                                  | IFM451-125-CA40-Z10R-OF_T07 | 31002134 |
| 160        | 40    | 89    | 65    | 172   | 63    | 13        | 5          | 5,4       | 10.400  | -                                  | IFM450-160-CA40-Z13R-OF_T07 | 31002136 |
| 200        | 60    | 140   | -     | 212,3 | 63    | 15        | 5          | 9,1       | 9.400   | -                                  | IFM450-200-CA60-Z15R-OF_T07 | 31002137 |

Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# OFMT

Inserto a fissaggio radiale, otto taglienti






| Materiale                    | P                                  |                      | M                                  |                      |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|
|                              | non legato<br>resistente all'usura | legato<br>resistente | non legato<br>resistente all'usura | legato<br>resistente |
| Substrato                    | Metallo duro                       |                      | Metallo duro                       |                      |
| Rivestimento                 | PVD                                |                      | CVD                                |                      |
| Tipo di materiale da taglio  | HP980                              |                      | HC775                              |                      |
| Versione dei bordi di taglio | M03                                |                      | M03                                |                      |
| <b>OFMT07</b>                | $a_p$ max. [mm]                    |                      |                                    |                      |
| OFMT070405R-                 | *                                  | 31029307             | 31124599                           | 31029307 31029341    |

## Avanzamento per dente


| Applicazione                 | Lavorazione media |            |            |
|------------------------------|-------------------|------------|------------|
| Versione dei bordi di taglio | M03               |            |            |
| Rivestimento                 | PVD               | CVD        |            |
| Arrotondamento dei bordi     | ++                | ++         |            |
| Avanzamento/dente [mm]       | P                 | 0,1 - 0,3  | 0,1 - 0,23 |
|                              | M                 | 0,1 - 0,25 | 0,1 - 0,19 |
|                              | K                 |            |            |
|                              | N                 |            |            |

Legenda: ++ = mediamente arrotondato

## Accessori

|   |          |  |            |
|---|----------|--|------------|
|  | OFMT0704 | Inserti a fissaggio meccanico  | Pagina 251 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*\*

|   |          |  |                    |
|---|----------|--|--------------------|
|  | OFMT0704 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M5x13-TX20-IP | Codice<br>10105084 |
|---|----------|--|--------------------|

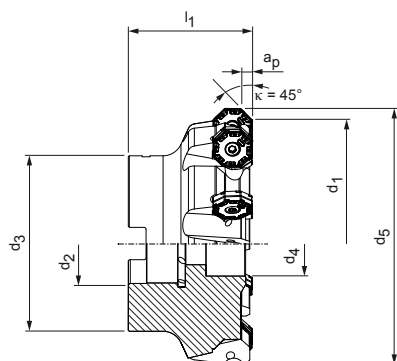
\*  $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

\*\* Incluso nella fornitura.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

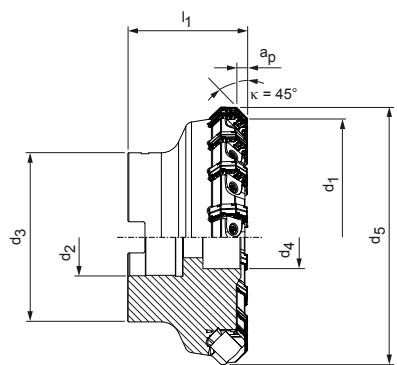
## NeoMill®-16-Face

Fresa a spianare a 45°, con tecnologia a fissaggio radiale  
ONKU07



### Fresa a manicotto, passo medio

| Dimensioni |       |       |       |       |       | $Z_{eff}$ | $a_p$ max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [ $min^{-1}$ ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| $d_1$      | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_5$ | $l_1$ |           |            |           |   |                                    |                             |          |
| 63         | 22    | 48    | 18    | 75,1  | 50    | 6         | 4          | 0,8       | 6.800   | ✓                                  | IFM451-063-CA22-Z06R-ON_U07 | 31002143 |
| 80         | 27    | 60    | 20    | 92,1  | 50    | 7         | 4          | 1,2       | 6.100   | ✓                                  | IFM451-080-CA27-Z07R-ON_U07 | 31002144 |
| 100        | 32    | 78    | 27    | 112,1 | 55    | 9         | 4          | 2,2       | 5.500   | ✓                                  | IFM451-100-CA32-Z09R-ON_U07 | 31002145 |
| 125        | 40    | 89    | 33    | 137,1 | 63    | 10        | 4          | 3,7       | 5.000   | ✓                                  | IFM451-125-CA40-Z10R-ON_U07 | 31002146 |
| 160        | 40    | 89    | 65    | 172,1 | 63    | 12        | 4          | 5,4       | 4.400   | -                                  | IFM450-160-CA40-Z12R-ON_U07 | 31002148 |
| 200        | 60    | 140   | -     | 212,1 | 63    | 14        | 4          | 9,1       | 4.000   | -                                  | IFM450-200-CA60-Z14R-ON_U07 | 31002149 |



### Fresa a manicotto, passo stretto

| Dimensioni |       |       |       |       |       | $Z_{eff}$ | $a_p$ max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [ $min^{-1}$ ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| $d_1$      | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_5$ | $l_1$ |           |            |           |   |                                    |                             |          |
| 63         | 22    | 48    | 18    | 75,1  | 55    | 7         | 3          | 1,1       | 9.000   | -                                  | IFM450-063-CA22-Z07R-ON_U07 | 31002155 |
| 80         | 27    | 60    | 20    | 92,1  | 50    | 11        | 3          | 1,5       | 7.800   | -                                  | IFM450-080-CA27-Z11R-ON_U07 | 31002156 |
| 100        | 32    | 78    | 27    | 112,1 | 55    | 14        | 3          | 2,5       | 6.800   | -                                  | IFM450-100-CA32-Z14R-ON_U07 | 31002157 |
| 125        | 40    | 89    | 33    | 137,1 | 63    | 18        | 3          | 4,1       | 5.900   | -                                  | IFM450-125-CA40-Z18R-ON_U07 | 31002158 |
| 160        | 40    | 89    | 65    | 172,1 | 63    | 23        | 3          | 6,1       | 5.000   | -                                  | IFM450-160-CA40-Z23R-ON_U07 | 31002160 |
| 200        | 60    | 140   | -     | 212,1 | 63    | 30        | 3          | 10,1      | 4.200   | -                                  | IFM450-200-CA60-Z30R-ON_U07 | 31002161 |

Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# ONKU

Inserto a fissaggio radiale, 16 taglienti



| Materiale                    | P                                    |                        |          | M <sub>2</sub>                        |                           | K                             |                     |                               |                     |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
|                              | ← non legato<br>resistente all'usura | legato<br>resistente → |          | ← austenitico<br>resistente all'usura | ferritico<br>resistente → | ← GJL<br>resistente all'usura | GJS<br>resistente → | ← GJL<br>resistente all'usura | GJS<br>resistente → |
| Substrato                    | Metallo duro                         |                        |          | Metallo duro                          |                           | Metallo duro                  |                     |                               |                     |
| Rivestimento                 | PVD                                  |                        | CVD      | PVD                                   |                           | PVD                           |                     | CVD                           |                     |
| Tipo di materiale da taglio  | HP975                                | HP980                  | HC775    | HP980                                 | HP985                     | HP965                         | HP975               | HC760                         | HC770               |
| Versione dei bordi di taglio |                                      |                        | R05      | R03                                   | R03                       | R05                           | R05                 | R05                           | R05                 |
| <b>ONKU07</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b>       |                        |          |                                       |                           |                               |                     |                               |                     |
| ONKU070508R-                 | *                                    |                        | 31206555 | 31029361                              | 31029362                  | 31029363                      | 31029360            | 31218299                      | 31175603            |
| Versione dei bordi di taglio |                                      | M05                    | M03      | M03                                   | M03                       | M03                           | M05                 | M05                           | M05                 |
| <b>ONKU07</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b>       |                        |          |                                       |                           |                               |                     |                               |                     |
| ONKU070508R-                 | *                                    | 31029344               | 31029345 | 31271446                              | 31029345                  | 31029346                      | 31029347            | 31029344                      | 31122900            |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 | Lavorazione media |            |            |             | Sgrossatura |             |             |             |
|------------------------------|-------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                              | M03               |            | M05        |             | R03         |             | R05         |             |
| Versione dei bordi di taglio | PVD               | CVD        | PVD        | CVD         | PVD         | CVD         | PVD         | CVD         |
| Rivestimento                 |                   |            |            |             |             |             |             |             |
| Arrotondamento dei bordi     | ++                | ++         | +++        | +++         | ++          | ++          | +++         | +++         |
| Avanzamento/dente [mm]       | <b>P</b>          | 0,1 - 0,3  | 0,1 - 0,23 | 0,12 - 0,35 | 0,12 - 0,27 |             |             | 0,12 - 0,35 |
|                              | <b>M</b>          | 0,1 - 0,25 | 0,1 - 0,19 |             |             | 0,12 - 0,25 | 0,12 - 0,19 |             |
|                              | <b>K</b>          |            |            | 0,12 - 0,4  | 0,12 - 0,3  |             |             | 0,15 - 0,5  |
|                              | <b>N</b>          |            |            |             |             |             |             | 0,15 - 0,38 |

Legenda: ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

## Accessori

|  |          |   |            |
|--|----------|---|------------|
|  | ONKU0705 | Inserti a fissaggio meccanico   | Pagina 253 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manico vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manico                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                          |  |                    |
|--|--------------------------|--|--------------------|
|  | ONKU0705 (passo stretto) | Cuneo di serraggio per inserto a serraggio meccanico                         | Codice<br>31071645 |
|  | ONKU0705 (passo stretto) | Grano a doppio effetto M6x0.75 LH/RHx23.4 TX15 - IP                          | Codice<br>31041869 |
|  | ONKU0705 (passo largo)   | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M5x13-TX20-IP | Codice<br>10105084 |

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

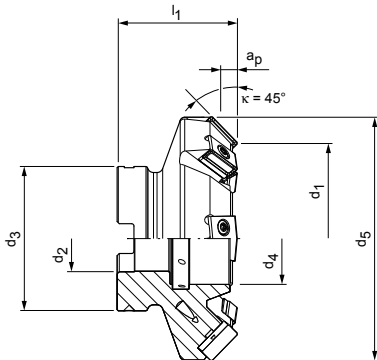
\*\* Incluso nella fornitura.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

**M<sub>2</sub>** Acciaio fuso resistente alle alte temperature (materiali per turbocompressori)

# TGMill-4-Face45

Fresa a spianare a 45°, con tecnologia a fissaggio tangenziale LTHU15



| Dimensioni |       |       |       |       |       | $Z_{eff}$ | $a_p$ max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [ $min^{-1}$ ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| $d_1$      | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_5$ | $l_1$ |           |            |           |   |                                    |                             |          |
| 80         | 27    | 60    | 38    | 104   | 50    | 8         | 8          | 1,3       | 11.000  | ✓                                  | IFM451-080-CA27-Z8R-LT_U15  | 30635151 |
| 100        | 32    | 78    | 44    | 124   | 50    | 10        | 8          | 2,1       | 9.500   | ✓                                  | IFM451-100-CA32-Z10R-LT_U15 | 30635152 |
| 125        | 40    | 89    | 56    | 149   | 50    | 14        | 8          | 3,8       | 8.300   | ✓                                  | IFM451-125-CA40-Z14R-LT_U15 | 30635153 |
| 160        | 40    | 89    | 56    | 184   | 63    | 18        | 8          | 6,6       | 7.100   | ✓                                  | IFM451-160-CA40-Z18R-LT_U15 | 30538444 |
| 200        | 60    | 140   | -     | 224   | 63    | 22        | 8          | 9,6       | 6.100   | ✓                                  | IFM451-200-CA60-Z22R-LT_U15 | 30635154 |

## Accessori

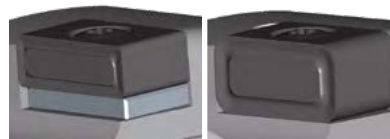
|  |          |  |            |
|--|----------|--|------------|
|  | LTHU1505 | Inseri a fissaggio meccanico   | Pagina 255 |
|  | LTHU1507 | Inseri a fissaggio meccanico   | Pagina 255 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|  |                      |                                       |                    |
|--|----------------------|---------------------------------------|--------------------|
|  | LTHU1505<br>LTHU1507 | TORX PLUS®<br>M4x17-TX15-IP           | Codice<br>30414702 |
|  | LTHU1505             | Piastra di supporto<br>15.7x2.38x9.26 | Codice<br>30413233 |
|  | LTHU1505<br>LTHU1507 | Boccola filettata<br>M6x0.5x12-sw4    | Codice<br>30413235 |

## Indicazioni per la scelta

Per l'impiego dell'inserto di dimensioni LT\_U1507 è necessario smontare la piastra di supporto



Installazione  
LT\_U1505

Installazione  
LT\_U1507

Misure in mm.

\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# LTHU

Inserti a fissaggio tangenziale, 4+4 taglienti



| Materiale                    | P                                    |          |                        |          | K                             |          |                     |          |
|------------------------------|--------------------------------------|----------|------------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------|----------|
|                              | non legato<br>← resistente all'usura |          | legato<br>→ resistente |          | GJL<br>← resistente all'usura |          | GJS<br>→ resistente |          |
| Substrato                    | Metallo duro                         |          |                        |          | Metallo duro                  |          |                     |          |
| Rivestimento                 | PVD                                  |          | CVD                    |          | PVD                           |          | CVD                 |          |
| Tipo di materiale da taglio  | HP975                                | HP980    | HC775                  |          | HP965                         | HP975    | HC760               | HC770    |
| Versione dei bordi di taglio | H82                                  | H82      |                        |          | H82                           | H82      | H82                 | H82      |
| <b>LTHU15</b>                | $a_p$ max. [mm]                      |          |                        |          |                               |          |                     |          |
| LTHU150508...N-...           | *                                    | 31177658 | 31177659               |          | 31177657                      | 31177658 | 31272657            | 31272658 |
| LTHU150512...N-...           | *                                    | 31177662 | 31177663               |          | 31177661                      | 31177662 | 31273026            | 31273027 |
| LTHU150520...N-...           | *                                    | 31177666 | 31177647               |          | 31177665                      | 31177666 | 31273028            | 31273029 |
| Versione dei bordi di taglio | H92                                  |          | H92                    |          | H92                           | H92      | H92                 | H92      |
| <b>LTHU15</b>                | $a_p$ max. [mm]                      |          |                        |          |                               |          |                     |          |
| LTHU150508...N-...           | *                                    | 30840002 |                        | 30840014 | 31177639                      | 30840002 | 31272670            | 30840012 |
| LTHU150512...N-...           | *                                    | 31177650 |                        |          | 30259815                      | 31177650 | 31272671            | 30954223 |
| LTHU150520...N-...           | *                                    | 31177654 |                        |          | 31177653                      | 31177654 | 31272674            | 30840860 |
| LTHU150720...N-...           | *                                    |          |                        |          | 31177655                      |          |                     |          |
| LTHU150730...N-...           | *                                    |          |                        |          | 31177656                      |          |                     |          |

## Avanzamento per dente

| Applicazione             | Versione dei bordi di taglio | Sgrossatura |            |             |             |
|--------------------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|
|                          |                              | H82         |            | H92         |             |
| Rivestimento             |                              | PVD         | CVD        | PVD         | CVD         |
| Arrotondamento dei bordi |                              | +++         | +++        | +++         | +++         |
| Avanzamento/dente [mm]   | P                            | 0,1 - 0,3   | 0,1 - 0,23 | 0,15 - 0,3  | 0,15 - 0,23 |
|                          | M                            |             |            |             |             |
|                          | K                            | 0,1 - 0,35  | 0,1 - 0,27 | 0,15 - 0,35 | 0,15 - 0,27 |
|                          | N                            |             |            |             |             |

Legenda: +++ = fortemente arrotondato

\*  $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spianare con inserti a fissaggio meccanico

Avanzamento e velocità di taglio

## Frese a spianare

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|
|      |           |   | ML/Aria        | A secco | KSS |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       |     |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       |     |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       |     |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       |     |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                |         |     |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |     |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |     |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |     |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1000         |         |     |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       |     |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       |     |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        |         |     |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          |         |     |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          |         |     |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          |         |     |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di truciatura MAPAL immediatamente superiore.



| v <sub>c</sub> [m/min] a seconda del tipo di materiale da taglio e del rapporto di contatto a <sub>e</sub> /D |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Metallo duro rivestito in PVD   |       |       |       |       |       |       |       | Metallo duro rivestito in CVD |       |       |       |       |       |  |
| HP965   |       | HP975 |       | HP980 |       | HP985 |       | HC760                         |       | HC770 |       | HC775 |       |  |
| > 0,6   | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                         | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 |  |
|   |       | 180   | 220   | 180   | 220   |       |       |                               |       | 260   | 280   |       |       |  |
|   |       | 150   | 180   | 150   | 180   |       |       |                               |       | 250   | 270   | 240   | 260   |  |
|   |       | 160   | 200   | 160   | 200   |       |       |                               |       | 240   | 260   | 230   | 250   |  |
|   |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       | 220   | 240   |  |
|   |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       | 110   | 140   |       |       |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       | 160   | 180   | 140   | 170   |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       | 140   | 160   | 120   | 150   |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       |       |       | 100   | 120   |                               |       |       |       |       |       |  |
|   |       |       |       |       |       | 90    | 110   |                               |       |       |       |       |       |  |
| 220   | 270   | 200   | 240   |       |       |       |       | 330                           | 350   | 320   | 330   |       |       |  |
| 200   | 240   | 180   | 220   |       |       |       |       | 300                           | 330   | 300   | 320   |       |       |  |
| 180   | 220   | 160   | 200   |       |       |       |       |                               |       | 260   | 300   |       |       |  |
| 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       |                               |       | 220   | 260   |       |       |  |
| 170   | 210   | 150   | 180   |       |       |       |       | 210                           | 240   | 200   | 220   |       |       |  |
| 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       | 200                           | 220   | 180   | 200   |       |       |  |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.



## Sistema con testa di fresatura Eco e Power

### Un'affermata soluzione per l'asportazione truciolo in alluminio

#### Massima perfezione di lavorazione

Tassi di asportazione elevati, gradi di rugosità definiti o particolari requisiti per quanto riguarda la planarità del componente nella fresatura a spianare: i sistemi con testa di fresatura Eco e Power sono sempre la soluzione giusta. Le diverse quantità di denti consentono la scelta ottimale dell'utensile, allo scopo di ottenere sempre la massima redditività del processo di fresatura.

Sono disponibili due varianti: cartucce di fresatura monouso per sistema Eco o conveniente servizio di riaffilatura in 24 ore per il sistema Power.

MAPAL offre inoltre uno speciale servizio di gestione delle frese, nonché la riaffilatura e il ricondizionamento in qualità originale (per maggiori informazioni vedere pagina 414).

#### EcoMill ed EcoMill-Blue

Questo sistema, concepito in primo luogo per la lavorazione di finitura, spicca per le numerose innovazioni. Grazie al sensibile ed efficace cuneo di regolazione dei taglienti in direzione Z, questa fresa consente di ottenere superfici di qualità perfetta. Per quanto riguarda la semplicità di utilizzo, colpisce il facile posizionamento della lama di fresatura nel corpo base in alluminio. Le forze centrifughe che si generano durante la lavorazione vengono compensate da una precisa guida a coda di rondine. Grazie all'impiego di cartucce di fresatura monouso si riducono gli oneri legati alla logistica. Il deviatore di trucioli integrato e il raffreddamento diretto del tagliente di cui è dotata la serie EcoMill-Blue aumentano la vita utile del corpo base della fresa.

#### PowerMill e PowerMill-Blue

Il sistema con testa di fresatura Power è la soluzione versatile per la sgrossatura e la finitura. La struttura semplice e robusta garantisce un preassetto dell'utensile rapido e senza complicazioni. La serie PowerMill, una testa di fresatura classica, è stata continuamente adeguata ai crescenti requisiti dell'asportazione truciolo. La differenza sostanziale rispetto alla serie EcoMill sta nella cartuccia di fresatura. Nella serie PowerMill le cartucce di fresatura sono realizzate con un maggior rivestimento PCD. Questo consente, oltre a una maggiore profondità di passata assiale fino a max. 5 mm, anche la riaffilatura. La cartuccia di fresatura ad alta precisione, con la sua precisa realizzazione nel corpo base di alluminio, garantisce un perfetto campo di rotazione dei taglienti. La serie PowerMill-Blue si contraddistingue per il deviatore di trucioli integrato e il raffreddamento interno direttamente sui taglienti.

### 1. Sistema con testa di fresatura

#### System Power

Soluzione versatile per la sgrossatura e la finitura  
 Robusta vite di regolazione  
 Profondità di passata assiale fino a 5 mm  
 Possibilità di riaffilatura

Robusta vite di regolazione



#### System Eco

1ª scelta per la finitura  
 Cuneo di regolazione ad alta precisione  
 Profondità di passata assiale fino a 3 mm  
 Cartucce di fresatura monouso

Cuneo di regolazione ad alta precisione



### 2. Serie

PowerMill



PowerMill-Blue



EcoMill



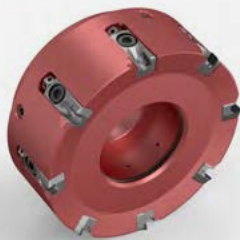
EcoMill-Blue



### 3. Versione\*

Esempio: PowerMill-Blue

Passo largo "Speed"



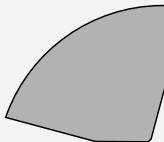
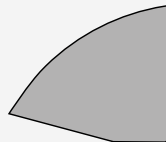
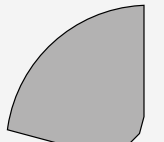
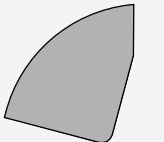
Passo stretto "Feed"



Struttura monoblocco "Fix"



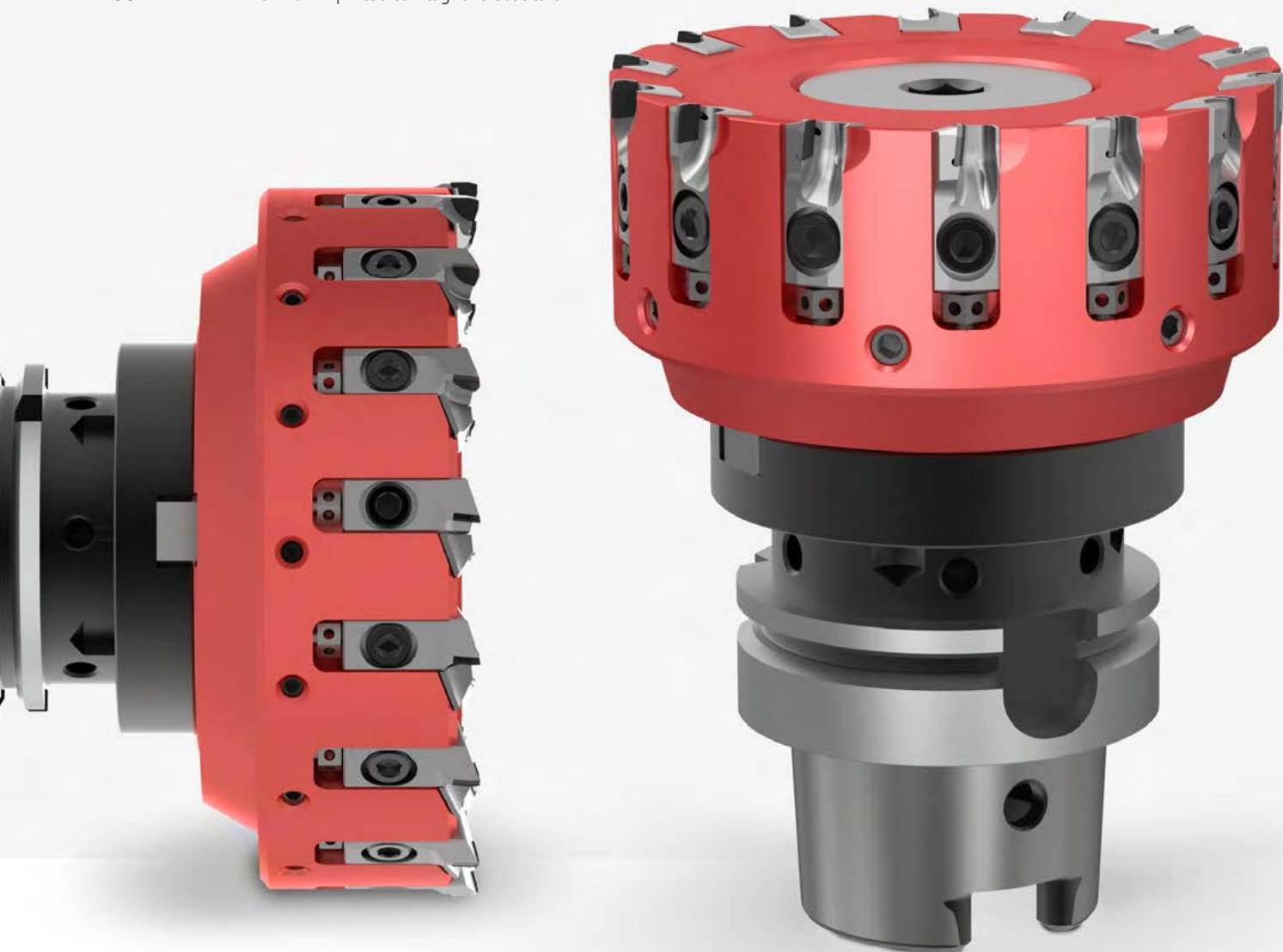
### 4. Geometria del tagliente delle cartucce di fresatura\*

| Geometrie standard  |   | Geometrie speciali  |  |
|---|---|---|--|
| Lama a spianare   | Lama per fresatura angolare   | Lama di finitura larga  | Lama PT  |
|  |  |  |  |
| Fresatura a spianare  | Fresatura a spallamento retto   | Lama a spianare con tagliente di finitura largo                                     | Realizzazione di rugosità perfettamente definite                                     |

#### CARATTERISTICHE SERIE "BLUE"

- **Meno trucioli o sporco residuo nel componente**  
Innovativa geometria guidata del truciolo
- **Adduzione diretta di refrigerante**  
Uscite del refrigerante integrate
- **Picco di rumore ridotto**  
Sporgenza dei taglienti minima
- **Adatto alla lavorazione a secco e alle applicazioni con lubrificazione minimale**  
Uscite del refrigerante integrate

\* Valido per tutte le serie.



# Sistema con testa di fresatura Power

## Robustezza e versatilità

Caratterizzato da una struttura semplice e robusta, il sistema con testa di fresatura Power si presta ugualmente a lavorazioni di sgrossatura e finitura in alluminio. Un'apposita vite consente di regolare le cartucce di fresatura in PCD in maniera facile e veloce. La vite di regolazione assicura una regolazione precisa e sicura della planarità, anche in condizioni di impiego estreme.

La differenza sostanziale rispetto al sistema Power sta nella cartuccia di fresatura. Le cartucce di fresatura del sistema Power sono realizzate con una maggiore dotazione di PCD. Questo consente, oltre a una maggiore profondità di passata assiale fino a max. 5 mm, anche la riaffilatura. La cartuccia di fresatura ad alta precisione, con la sua precisa realizzazione nel corpo base di alluminio, garantisce un perfetto campo di rotazione dei taglienti.

Se nella classica serie PowerMill il formattucoli è ancora integrato nel corpo base, la nuova generazione di frese a spianare in PCD PowerMill-Blue convince grazie alle cartucce di fresatura in PCD con geometria guidata del truciolo integrata. I trucioli vengono portati verso l'esterno con la massima sicurezza e il processo esclude pressoché completamente sia graffi sulla superficie sia rigature di fuoriuscita. Ne conseguono superfici di qualità ancora migliore.

Al posto dell'adduzione centrale di refrigerante, ai taglienti viene apportato il lubrorefrigerante direttamente sul punto di lavoro. L'uscita del refrigerante è integrata nella cartuccia di fresatura. In questo modo le nuove frese sono perfettamente adatte anche alle lavorazioni con lubrificazione minimale (consigliate fino a  $\phi$  125 mm). Rispetto alla generazione precedente, lo sviluppo di rumori viene ridotto al minimo grazie ad una minore sporgenza dei taglienti.

### IN SINTESI

- Soluzione ideale per l'asportazione truciolo in alluminio
- Collaudato sistema di serraggio e di regolazione
- Profondità di passata assiale fino ad  $a_p = 5$  mm
- PowerMill-Blue con geometria guidata del truciolo ottimizzata e uscite del refrigerante integrate

### VANTAGGI

- Elevata sicurezza dei processi anche in condizioni di impiego estreme
- Cartucce di fresatura in PCD riaffilabili per un'elevata redditività

# Caratteristiche utensile nel dettaglio

## PowerMill | PowerMill-Blue

### 1 Adduzione centrale di refrigerante

- Adduzione del refrigerante indiretta tramite coperchio o vite del refrigerante centrale

### 2 Deviatore di trucioli sostituibile

- Netto incremento della vita utile del corpo base in alluminio

### 3 Vite di regolazione

- Regolazione precisa e sicura della planarità, anche in condizioni di impiego estreme
- Semplice utilizzo

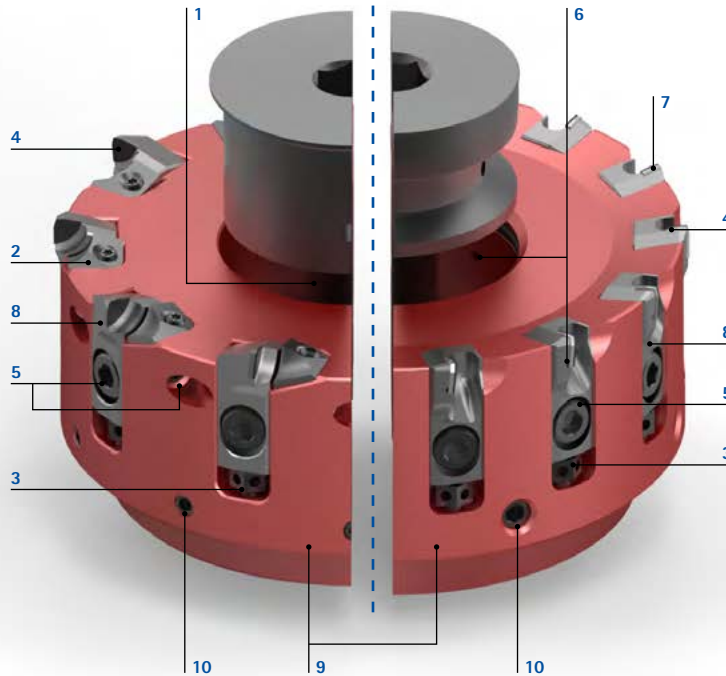
### 4 Speciale geometria dei taglienti

- Lama a spianare
- Lama per fresatura angolare
- Lama di finitura larga
- Lama PT per rugosità ben definite

### 5 Vite di sicurezza

- Saldo posizionamento della cartuccia di fresatura nel corpo base

**PowerSpeed con vite di sicurezza aggiuntiva per applicazioni HSC.**



### 6 Uscite del refrigerante integrate

- Raffreddamento e lubrificazione diretta dei taglienti
- Idoneo alla lavorazione a secco e ad applicazioni con lubrificazione minima

### 7 Sporgenza dei taglienti ridotta al minimo

- Picco di rumore ridotto

### 8 Cartucce di fresatura PCD sostituibili

- Elevata durata
- Speciale geometria guidata del truciolo per un'asportazione mirata dei trucioli
- Robuste e riaffilabili

### 9 Corpo base in acciaio o alluminio ad elevata resistenza

- Resistente all'usura
- La struttura leggera consente l'impiego con numeri di giri molto elevati

### 10 Viti di equilibratura

- Perfetta concentricità grazie ai corpi di fresatura sottoposti ad equilibratura

## PowerMill



- Struttura semplice e robusta
- Il collaudato sistema di regolazione consente una regolazione precisa e sicura della planarità anche in condizioni di impiego estreme
- Cartucce di fresatura riaffilabili per un'elevata redditività
- Profondità di passata assiale fino ad  $a_p = 5$  mm
- Semplice utilizzo

## PowerMill-Blue



- Formatrucioli integrato direttamente nella cartuccia di fresatura
- Qualità della superficie decisamente migliore
- Asportazione sicura dei trucioli
- Nessuna rigatura di fuoriuscita sulla superficie dell'elemento, poiché i trucioli vengono asportati verso l'esterno

## Soluzioni speciali

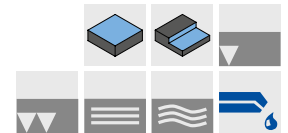
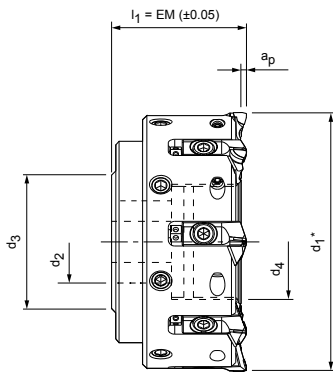


- Serie PowerMill come base per soluzioni speciali specifiche del cliente
- Oltre alle teste di fresatura con misure speciali, le cartucce di fresatura possono essere adattate anche ad operazioni di lavorazione specifiche

**Robusta struttura di base per una maggiore sicurezza dei processi anche in condizioni di impiego estreme.**

# PowerSpeed

Testa di fresatura a spianare PCD, passo largo  
PowerMill



## Corpo base in acciaio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 63               | 22             | 43             | 28             | 48             | 3                | 5                   | 0,85   | 25.000   | CFM901-063-CA22-Z03R-PMC-S | 30696422 |
| 63               | 22             | 43             | 28             | 48             | 5                | 5                   | 0,80   | 25.000   | CFM901-063-CA22-Z05R-PMC-S | 30696661 |

## Corpo base in alluminio

|     |    |     |    |    |    |   |      |        |                            |          |
|-----|----|-----|----|----|----|---|------|--------|----------------------------|----------|
| 80  | 27 | 49  | 36 | 50 | 5  | 5 | 0,75 | 25.000 | CFM901-080-CA27-Z05R-PMC-A | 30696424 |
| 80  | 27 | 49  | 36 | 50 | 6  | 5 | 0,75 | 25.000 | CFM901-080-CA27-Z06R-PMC-A | 30696659 |
| 80  | 27 | 49  | 36 | 50 | 7  | 5 | 0,8  | 25.000 | CFM901-080-CA27-Z07R-PMC-A | 30696663 |
| 100 | 32 | 59  | 45 | 50 | 6  | 5 | 1,08 | 21.650 | CFM901-100-CA32-Z06R-PMC-A | 30696426 |
| 100 | 32 | 59  | 45 | 50 | 8  | 5 | 1,20 | 21.650 | CFM901-100-CA32-Z08R-PMC-A | 30696665 |
| 125 | 40 | 71  | 56 | 63 | 8  | 5 | 2,20 | 18.550 | CFM901-125-CA40-Z08R-PMC-A | 30696428 |
| 125 | 40 | 71  | 56 | 63 | 10 | 5 | 2,20 | 18.550 | CFM901-125-CA40-Z10R-PMC-A | 30696667 |
| 140 | 40 | 100 | 56 | 63 | 10 | 5 | 2,40 | 18.550 | CFM901-140-CA40-Z10R-PMC-A | 30696430 |
| 160 | 40 | 104 | -  | 63 | 10 | 5 | 2,75 | 14.990 | CFM901-160-CA40-Z10R-PMC-A | 30696432 |
| 160 | 40 | 98  | -  | 63 | 12 | 5 | 2,80 | 14.990 | CFM901-160-CA40-Z12R-PMC-A | 30696669 |
| 180 | 40 | 104 | -  | 63 | 10 | 5 | 3,40 | 13.500 | CFM901-180-CA40-Z10R-PMC-A | 30696434 |
| 200 | 60 | 138 | -  | 63 | 12 | 5 | 4,15 | 12.200 | CFM901-200-CA60-Z12R-PMC-A | 30696436 |
| 250 | 60 | 138 | -  | 63 | 15 | 5 | 6,70 | 9.760  | CFM901-250-CA60-Z15R-PMC-A | 30696438 |

## Accessori

|  |                        |  |                      |
|--|------------------------|--|----------------------|
|  | PMC...                 | Cartuccia di fresatura   | Pagina 265           |
|  |                        | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |                      |
|  | d <sub>1</sub>         | Vite di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto                               | Codice               |
|  | 160 - 180<br>200 - 250 | ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9                                   | 10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                             |  |                      |
|--|-----------------------------|--|----------------------|
|  |                             | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M6x13                                   | Codice<br>30696520   |
|  |                             | Vite di regolazione M5x8   | Codice<br>30696523   |
|  |                             | Deviatore di trucioli  | Codice               |
|  |                             | Deviatore di trucioli per marcia destra<br>Deviatore di trucioli per marcia sinistra | 30696535<br>30696536 |
|  |                             | Vite di serraggio per deviatore di trucioli M3x7,3                                   | Codice<br>30696537   |
|  |                             | Vite di sicurezza M6x12  | Codice<br>30696529   |
|  | d <sub>1</sub><br>50 - 140  | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante                                 | Pagina 379           |
|  | d <sub>1</sub><br>160 - 250 | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x20                                 | Pagina 379           |

Misure in mm.

Versione marcia sinistra su richiesta.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 265.

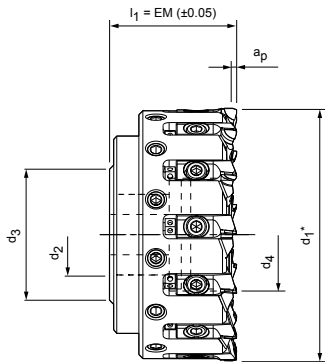
\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# PowerFeed

Testa di fresatura a spianare PCD, passo stretto  
PowerMill



## Corpo base in acciaio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 63               | 22             | 43             | 28             | 48             | 8                | 5                   | 0,80   | 25.000   | CFM901-063-CA22-Z08R-PMC-S | 30696548 |

## Corpo base in alluminio

|     |    |     |    |    |    |   |      |        |                            |          |
|-----|----|-----|----|----|----|---|------|--------|----------------------------|----------|
| 80  | 27 | 49  | 36 | 50 | 8  | 5 | 0,83 | 20.000 | CFM901-080-CA27-Z08R-PMC-A | 30696550 |
| 100 | 32 | 59  | 45 | 50 | 10 | 5 | 1,20 | 18.000 | CFM901-100-CA32-Z10R-PMC-A | 30696552 |
| 125 | 40 | 71  | 56 | 63 | 12 | 5 | 2,25 | 18.550 | CFM901-125-CA40-Z12R-PMC-A | 30696671 |
| 125 | 40 | 71  | 56 | 63 | 13 | 5 | 2,20 | 16.000 | CFM901-125-CA40-Z13R-PMC-A | 30696554 |
| 160 | 40 | 98  | -  | 63 | 18 | 5 | 2,15 | 13.000 | CFM901-160-CA40-Z18R-PMC-A | 30696556 |
| 180 | 40 | 104 | -  | 63 | 20 | 5 | 2,60 | 11.500 | CFM901-180-CA40-Z20R-PMC-A | 30696558 |
| 200 | 60 | 138 | -  | 63 | 24 | 5 | 4,40 | 10.000 | CFM901-200-CA60-Z24R-PMC-A | 30696560 |
| 250 | 60 | 138 | -  | 63 | 30 | 5 | 7,00 | 8.000  | CFM901-250-CA60-Z30R-PMC-A | 30696562 |

## Accessori

|  |                        |  |                      |
|--|------------------------|--|----------------------|
|  | PMC...                 | Cartuccia di fresatura   | Pagina 265           |
|  |                        | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |                      |
|  | d <sub>1</sub>         | Vite di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto                               | Codice               |
|  | 160 - 180<br>200 - 250 | ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9                                   | 10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                |  |                      |
|--|----------------|--|----------------------|
|  |                | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M6x13                                   | Codice               |
|  |                |  | 30696520             |
|  |                | Vite di regolazione M5x8   | Codice               |
|  |                |  | 30696523             |
|  |                | Deviatore di trucioli  | Codice               |
|  |                | Deviatore di trucioli per marcia destra<br>Deviatore di trucioli per marcia sinistra | 30696535<br>30696536 |
|  |                | Vite di serraggio per deviatore di trucioli M3x7,3                                   | Codice               |
|  |                |  | 30696537             |
|  | d <sub>1</sub> | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante                                 | Pagina 379           |
|  | 63 - 125       |  |                      |
|  | d <sub>1</sub> | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x20                                 | Pagina 379           |
|  | 160 - 250      |  |                      |

Misure in mm.

Versione marcia sinistra su richiesta.

Versione speciale con maggior numero di denti su richiesta.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 265.

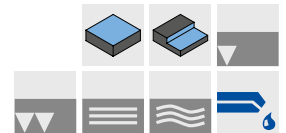
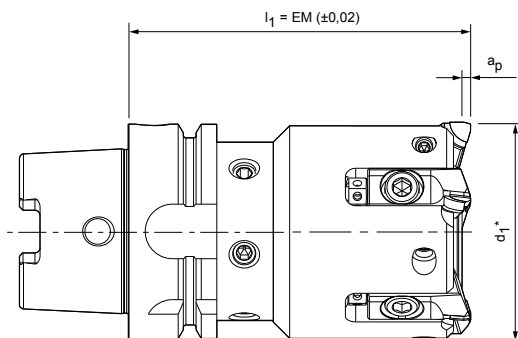
\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# PowerFix


Fresa a spianare PCD, versione monoblocco  
PowerMill








## Corpo base con attacco HSK-A

| Dimensioni       |                           |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|---------------------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | Dimensione nominale HSK-A | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 50               | 63                        | 100            | 4                | 5                   | 1,62   | 25.000   | CFM901-050-A063-Z04R-PMC-S | 30696673 |
| 63               | 63                        | 100            | 5                | 5                   | 2,05   | 24.360   | CFM901-063-A063-Z05R-PMC-S | 30696724 |
| 80               | 63                        | 100            | 5                | 5                   | 2,75   | 22.000   | CFM901-080-A063-Z05R-PMC-S | 30696726 |
| 100              | 63                        | 100            | 6                | 5                   | 3,83   | 19.000   | CFM901-100-A063-Z06R-PMC-S | 30696931 |

## Accessori

|   |        |                        |            |
|---|--------|------------------------|------------|
|  | PMC... | Cartuccia di fresatura | Pagina 265 |
|---|--------|------------------------|------------|

## Parti di ricambio\*\*

|   |                            |  |                    |
|---|----------------------------|--|--------------------|
|  | d <sub>1</sub><br>50 - 100 | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M6x13   | Codice<br>30696520 |
|  |                            | Vite di regolazione M5x8                             | Codice<br>30696523 |
|  |                            | Vite di sicurezza M6x12                              | Codice<br>30696529 |
|  |                            | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante | Pagina 379         |
|  | Attacco HSK                | Tubo refrigerante HSK-A63                            | Codice<br>30326006 |

Misure in mm.

Versione marcia sinistra su richiesta.

Versione speciale con maggior numero di denti su richiesta.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 265.

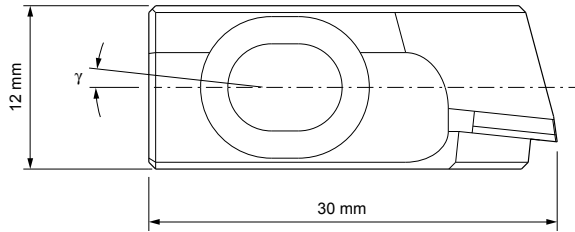
\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.



# Cartuccia di fresatura PMC



## Cartuccia di fresatura lama a spianare

|  | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Materiale da taglio | Direzione di taglio destra |          |
|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|----------------------------|----------|
|  |                                |                                |            |                     | Specifiche                 | Codice   |
|  | 6                              | $\leq 5$                       | 5          | PU611               | PMC-711-0-PU611            | 30696478 |
|  | 6                              | $\leq 10$                      | 5          | PU611               | PMC-712-0-PU611            | 30696482 |
|  | 6                              | $\leq 20$                      | 5          | PU611               | PMC-713-0-PU611            | 30696485 |
|  | 6                              | $> 20$                         | 5          | PU611               | PMC-714-0-PU611            | 30696488 |
|  | 0                              | $\leq 5$                       | 5          | PU611               | PMC-731-0-PU611            | 30696498 |
|  | 0                              | $\leq 10$                      | 5          | PU611               | PMC-732-0-PU611            | 30696504 |
|  | 0                              | $\leq 20$                      | 5          | PU611               | PMC-733-0-PU611            | 30696508 |
|  | 0                              | $> 20$                         | 5          | PU611               | PMC-734-0-PU611            | 30696511 |

## Cartuccia di fresatura lama per fresatura angolare

|  |   |           |   |       |                 |          |
|--|---|-----------|---|-------|-----------------|----------|
|  | 6 | $\leq 5$  | 5 | PU611 | PMC-611-0-PU611 | 30696446 |
|  | 6 | $\leq 10$ | 5 | PU611 | PMC-612-0-PU611 | 30696450 |
|  | 6 | $\leq 20$ | 5 | PU611 | PMC-613-0-PU611 | 30696452 |
|  | 6 | $> 20$    | 5 | PU611 | PMC-614-0-PU611 | 30696455 |
|  | 0 | $\leq 5$  | 5 | PU611 | PMC-631-0-PU611 | 30696466 |
|  | 0 | $\leq 10$ | 5 | PU611 | PMC-632-0-PU611 | 30696472 |
|  | 0 | $\leq 20$ | 5 | PU611 | PMC-633-0-PU611 | 30696474 |
|  | 0 | $> 20$    | 5 | PU611 | PMC-634-0-PU611 | 30696476 |

## Geometrie speciali

### Indicazione sull'equipaggiamento:

Per ottenere superfici definite, può essere utile integrare nella lama a spianare o per fresatura angolare un numero di geometrie speciali (finitura larga/PT) a seconda del processo.

## Cartuccia di fresatura lama di finitura larga

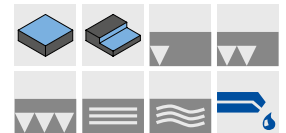
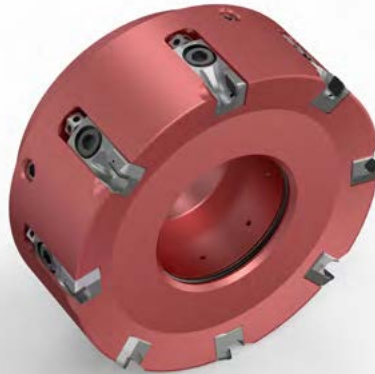
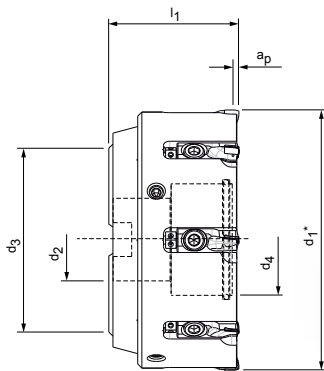
|  |   |       |   |       |                 |          |
|--|---|-------|---|-------|-----------------|----------|
|  | 6 | $< 5$ | 5 | PU611 | PMC-811-0-PU611 | 30696513 |
|  | 0 | $< 3$ | 5 | PU611 | PMC-831-0-PU611 | 30696516 |

## Cartuccia di fresatura lama PT

|  |   |   |   |       |                 |          |
|--|---|---|---|-------|-----------------|----------|
|  | 0 | - | 5 | PU611 | PMC-931-0-PU611 | 30696518 |
|--|---|---|---|-------|-----------------|----------|

# PowerSpeed-Blue

Testa di fresatura a spianare PCD, passo largo  
PowerMill-Blue



## Corpo base in acciaio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 63               | 22             | 48             | 26             | 48             | 5                | 5                   | 1,0  | 25.000   | CFM901-063-CA22-Z05R-PBC-S | 30940667 |
| 80               | 27             | 60             | 34             | 50             | 6                | 5                   | 1,5  | 22.000   | CFM901-080-CA27-Z06R-PBC-S | 30940669 |
| 100              | 32             | 78             | 43             | 50             | 6                | 5                   | 2,5  | 18.000   | CFM901-100-CA32-Z06R-PBC-S | 30940703 |
| 125              | 40             | 89             | 54             | 63             | 8                | 5                   | 4,7  | 18.000   | CFM901-125-CA40-Z08R-PBC-S | 30982043 |

## Corpo base in alluminio

|     |    |     |    |    |    |   |      |        |                            |          |
|-----|----|-----|----|----|----|---|------|--------|----------------------------|----------|
| 100 | 32 | 78  | 43 | 50 | 6  | 5 | 1,1  | 20.000 | CFM901-100-CA32-Z06R-PBC-A | 30982041 |
| 125 | 40 | 89  | 54 | 63 | 8  | 5 | 2,1  | 18.000 | CFM901-125-CA40-Z08R-PBC-A | 30940705 |
| 160 | 40 | 130 | -  | 63 | 10 | 5 | 2,6  | 14.000 | CFM901-160-CA40-Z10R-PBC-A | 30982047 |
| 200 | 60 | 134 | -  | 63 | 12 | 5 | 3,8  | 11.000 | CFM901-200-CA60-Z12R-PBC-A | 30940720 |
| 250 | 60 | 134 | -  | 63 | 15 | 5 | 6,1  | 8.500  | CFM901-250-CA60-Z15R-PBC-A | 30940724 |
| 315 | 60 | 232 | -  | 80 | 18 | 5 | 12,0 | 7.250  | CFM901-315-CA60-Z18R-PBC-A | 30940726 |
| 400 | 60 | 232 | -  | 80 | 24 | 5 | 19,0 | 6.100  | CFM901-400-CA60-Z24R-PBC-A | 30982048 |

## Accessori

|  |                        |  |                      |
|--|------------------------|--|----------------------|
|  | PBC                    | Cartuccia di fresatura   | Pagina 269           |
|  |                        | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |                      |
|  | d <sub>1</sub>         | Viti di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto                               | Codice               |
|  | 160 - 180<br>200 - 400 | ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9                                   | 10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                |  |            |
|--|----------------|--|------------|
|  |                | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M6x13   | Codice     |
|  |                |  | 30696520   |
|  |                | Vite di regolazione M5x8                             | Codice     |
|  |                |  | 30696523   |
|  | d <sub>1</sub> | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante | Pagina 379 |
|  | 63 - 125       |  |            |
|  | d <sub>1</sub> | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x20 | Pagina 379 |
|  | 160 - 400      |  |            |
|  |                | Vite di equilibratura                                | Pagina 378 |

Misure in mm.

Versione marcia sinistra su richiesta.

Versione speciale con maggior numero di denti su richiesta.

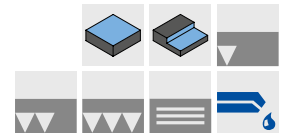
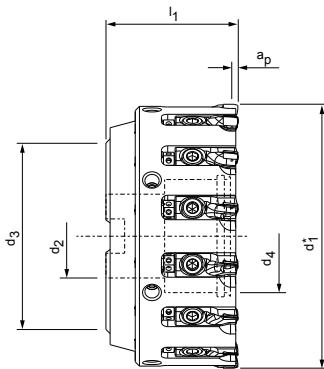
\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 269.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# PowerFeed-Blue

Testa di fresatura a spianare PCD, passo stretto  
PowerMill-Blue



## Corpo base in acciaio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 63               | 22             | 48             | 26             | 48             | 8                | 5                   | 0,9  | 25.000   | CFM901-063-CA22-Z08R-PBC-S | 30940668 |
| 80               | 27             | 60             | 34             | 50             | 8                | 5                   | 1,5  | 20.000   | CFM901-080-CA27-Z08R-PBC-S | 30940702 |
| 100              | 32             | 78             | 43             | 50             | 10               | 5                   | 2,4  | 18.000   | CFM901-100-CA32-Z10R-PBC-S | 30940704 |
| 125              | 40             | 89             | 54             | 63             | 14               | 5                   | 4,7  | 16.000   | CFM901-125-CA40-Z14R-PBC-S | 30982045 |

## Corpo base in alluminio

|     |    |     |    |    |    |   |      |        |                            |          |
|-----|----|-----|----|----|----|---|------|--------|----------------------------|----------|
| 100 | 32 | 78  | 43 | 50 | 10 | 5 | 1,2  | 18.000 | CFM901-100-CA32-Z10R-PBC-A | 30982042 |
| 125 | 40 | 89  | 54 | 63 | 14 | 5 | 2,2  | 16.000 | CFM901-125-CA40-Z14R-PBC-A | 30940706 |
| 160 | 40 | 96  | -  | 63 | 18 | 5 | 2,7  | 13.000 | CFM901-160-CA40-Z18R-PBC-A | 30940708 |
| 200 | 60 | 134 | -  | 63 | 24 | 5 | 4,0  | 10.000 | CFM901-200-CA60-Z24R-PBC-A | 30940721 |
| 250 | 60 | 134 | -  | 63 | 30 | 5 | 6,4  | 8.000  | CFM901-250-CA60-Z30R-PBC-A | 30940725 |
| 315 | 60 | 232 | -  | 80 | 36 | 5 | 12,3 | 7.000  | CFM901-315-CA60-Z36R-PBC-A | 30940727 |
| 400 | 60 | 232 | -  | 80 | 48 | 5 | 19,4 | 5.500  | CFM901-400-CA60-Z48R-PBC-A | 30982049 |

## Accessori

|  |                        |  |                      |
|--|------------------------|--|----------------------|
|  | PBC                    | Cartuccia di fresatura   | Pagina 269           |
|  |                        | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |                      |
|  | d <sub>1</sub>         | Viti di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto                               | Codice               |
|  | 160 - 180<br>200 - 400 | ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9                                   | 10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                |  |            |
|--|----------------|--|------------|
|  |                | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M6x13   | Codice     |
|  |                |  | 30696520   |
|  |                | Vite di regolazione M5x8                             | Codice     |
|  |                |  | 30696523   |
|  | d <sub>1</sub> | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante | Pagina 379 |
|  | 63 - 125       |  |            |
|  | d <sub>1</sub> | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x18 | Pagina 379 |
|  | 160 - 400      |  |            |
|  |                | Vite di equilibratura                                | Pagina 378 |

Misure in mm.

Versione marcia sinistra su richiesta.

Versione speciale con maggior numero di denti su richiesta.

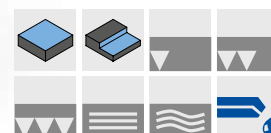
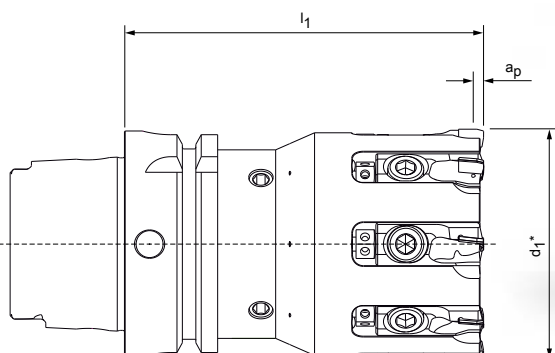
\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 269.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

## PowerFix-Blue


Fresa a spianare PCD, versione monoblocco  
PowerMill-Blue







### Corpo base con attacco HSK-A

| Dimensioni       |                           |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|---------------------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | Dimensione nominale HSK-A | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 50               | 63                        | 100            | 4                | 5                   | 1,7  | 25.000   | CFM901-050-A063-Z04R-PBC-S | 30940663 |
| 63               | 63                        | 100            | 8                | 5                   | 2,1  | 25.000   | CFM901-063-A063-Z08R-PBC-S | 30940664 |
| 80               | 63                        | 100            | 8                | 5                   | 2,8  | 22.000   | CFM901-080-A063-Z08R-PBC-S | 30940665 |
| 100              | 63                        | 100            | 10               | 5                   | 3,8  | 18.000   | CFM901-100-A063-Z10R-PBC-S | 30940666 |

### Accessori

|   |     |                        |            |
|---|-----|------------------------|------------|
|  | PBC | Cartuccia di fresatura | Pagina 269 |
|---|-----|------------------------|------------|

### Parti di ricambio\*\*

|   |                            |   |          |
|---|----------------------------|---|----------|
|  | d <sub>1</sub><br>50 - 100 | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M6x12 (testa piatta) M6x13 | Codice   |
|   |                            |   | 30696520 |
|  |                            | Vite di regolazione M5x8  | Codice   |
|   |                            |   | 30696523 |
|  | Attacco HSK                | Tubo refrigerante HSK-A63   | Codice   |
|   |                            |   | 30326006 |
|  |                            | Vite di equilibratura M8x10   | Codice   |
|   |                            |   | 10012538 |

Misure in mm.

Versione marcia sinistra su richiesta.

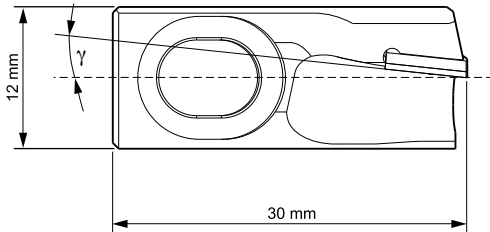
Versione speciale con maggior numero di denti su richiesta.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 269.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# Cartuccia di fresatura PowerMill-Blue Cartridge (PBC)



## Cartuccia di fresatura lama a spianare

|  | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Direzione di marcia | Materiale da taglio | Specifiche      | Codice   |
|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------|
|  | 6                              | $\leq 5$                       | 5          | Destra              | PU611               | PBC-711-0-PU611 | 30956576 |
|  | 6                              | $\leq 10$                      | 5          | Destra              | PU611               | PBC-712-0-PU611 | 30956577 |
|  | 6                              | $\leq 20$                      | 5          | Destra              | PU611               | PBC-713-0-PU611 | 30956578 |
|  | 6                              | $> 20$                         | 5          | Destra              | PU611               | PBC-714-0-PU611 | 30956579 |
|  | 0                              | $\leq 5$                       | 5          | Destra              | PU611               | PBC-731-0-PU611 | 30956572 |
|  | 0                              | $\leq 10$                      | 5          | Destra              | PU611               | PBC-732-0-PU611 | 30956573 |
|  | 0                              | $\leq 20$                      | 5          | Destra              | PU611               | PBC-733-0-PU611 | 30956574 |
|  | 0                              | $> 20$                         | 5          | Destra              | PU611               | PBC-734-0-PU611 | 30956575 |

## Cartuccia di fresatura lama per fresatura angolare

|  |   |           |   |        |       |                 |          |
|--|---|-----------|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 6 | $\leq 5$  | 5 | Destra | PU611 | PBC-611-0-PU611 | 30956584 |
|  | 6 | $\leq 10$ | 5 | Destra | PU611 | PBC-612-0-PU611 | 30956585 |
|  | 6 | $\leq 20$ | 5 | Destra | PU611 | PBC-613-0-PU611 | 30956586 |
|  | 6 | $> 20$    | 5 | Destra | PU611 | PBC-614-0-PU611 | 30956587 |
|  | 0 | $\leq 5$  | 5 | Destra | PU611 | PBC-631-0-PU611 | 30956580 |
|  | 0 | $\leq 10$ | 5 | Destra | PU611 | PBC-632-0-PU611 | 30956581 |
|  | 0 | $\leq 20$ | 5 | Destra | PU611 | PBC-633-0-PU611 | 30956582 |
|  | 0 | $> 20$    | 5 | Destra | PU611 | PBC-634-0-PU611 | 30956583 |

## Geometrie speciali

### Indicazione sull'equipaggiamento:

Per ottenere superfici definite, può essere utile integrare nella lama a spianare o per fresatura angolare un numero di geometrie speciali (finitura larga/PT) a seconda del processo.

## Cartuccia di fresatura lama di finitura larga

|  |   |       |   |        |       |                 |          |
|--|---|-------|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 0 | $< 3$ | 2 | Destra | PU611 | PBC-831-0-PU611 | 30961943 |
|--|---|-------|---|--------|-------|-----------------|----------|

## Cartuccia di fresatura lama PT

|  |   |   |   |        |       |                 |          |
|--|---|---|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 0 | - | 2 | Destra | PU611 | PBC-931-0-PU611 | 30961944 |
|--|---|---|---|--------|-------|-----------------|----------|



# Sistema con testa di fresatura Eco

## La prima scelta quando si parla di finitura

Il sistema con testa di fresatura Eco è concepito in primo luogo per operazioni di finitura con elevate qualità superficiali. A differenza del sistema Power, dotato di cartucce di fresatura riaffilabili, nel sistema Eco si utilizzano cartucce monouso, con una riduzione degli oneri logistici. Per via della ridotta dotazione di PCD, la profondità di passata assiale è limitata a max. 3 mm. I taglienti in PCD sono fissati in modo stabile e sicuro grazie alla guida a coda di rondine ad alta precisione. La sostituzione delle cartucce di fresatura è estremamente semplice. La regolazione è intuitiva e avviene mediante appositi elementi di regolazione cuneiformi, con accesso radiale. I deviatori di trucioli integrati incrementano notevolmente la vita utile del corpo base di fresatura.

Mentre la classica serie EcoMill dispone già di una geometria guidata del truciolo integrata, le innovative cartucce di fresatura della più evoluta serie EcoMill-Blue presentano una

speciale geometria pensata in maniera mirata per tenere lontano i trucioli dall'elemento in lavorazione. Ciò consente di ridurre al minimo la pulizia dei pezzi nella produzione di serie.

Nella lavorazione di materiali resistenti con trucioli lunghi si ottengono superfici di qualità visibilmente migliore, riducendo nel contempo sensibilmente il rischio di formazione di solchi. Questo porta vantaggi decisivi soprattutto nella lavorazione a secco e nella lubrificazione minimale. Per un raffreddamento e una lubrificazione ottimale dei taglienti in PCD, in particolare in caso di lubrificazione minimale, sono state integrate apposite uscite del refrigerante nelle cartucce di fresatura.

La struttura di base invariata e il maggior numero di taglienti ( $z = 28$  con un diametro utensile di 125 mm) consente alla nuova serie RapidMill-Blue di ottenere la massima produttività possibile nella fresatura a spianare.

### IN SINTESI

- La prima scelta per la finitura di alluminio
- Cuneo di regolazione ad alta precisione
- Profondità di passata assiale fino ad  $a_p = 3$  mm
- Cartucce di fresatura monouso
- EcoMill-Blue con geometria guidata del truciolo ottimizzata e uscite del refrigerante integrate

### VANTAGGI

- Eccellenti qualità della superficie
- Regolazione micrometrica della planarità
- Facile utilizzo

## Caratteristiche utensile nel dettaglio

### 1 Adduzione centrale di refrigerante

- Adduzione del refrigerante indiretta tramite coperchio o vite del refrigerante centrale

### 2 Cuneo di regolazione ad alta precisione

- Semplice utilizzo
- Regolazione micrometrica della planarità

### 3 Guida a coda di rondine

- Esatto posizionamento dei taglienti per l'intera durata

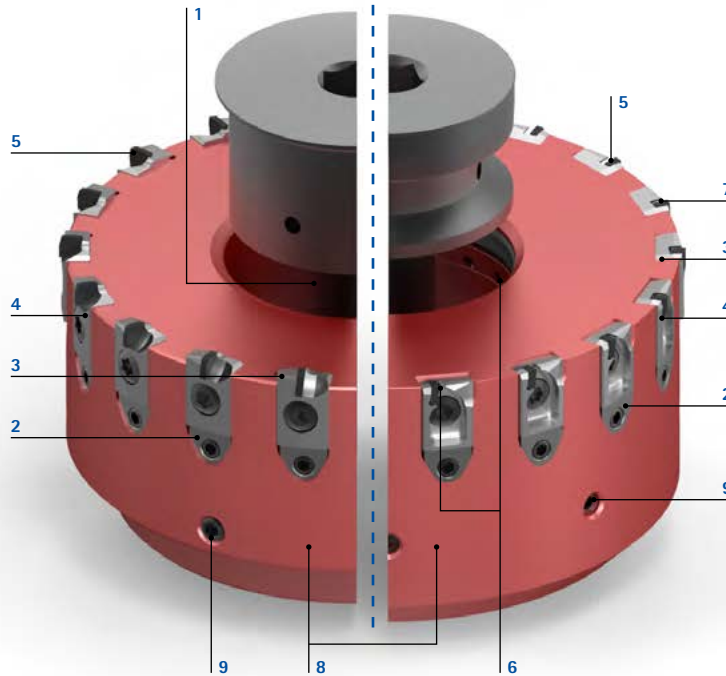
### 4 Cartucce di fresatura PCD sostituibili

- Elevata durata
- Speciale geometria guidata del truciolo per un'asportazione mirata dei trucioli

### 5 Speciale geometria dei taglienti

- Lama a spianare
- Lama per fresatura angolare
- Lama di finitura larga
- Lama PT per rugosità ben definite

## EcoMill | EcoMill-Blue



### 6 Uscite del refrigerante integrate

- Raffreddamento e lubrificazione diretta dei taglienti
- Idoneo alla lavorazione a secco e ad applicazioni con lubrificazione minima

### 7 Sporgenza dei taglienti minima

- Ridotta emissione di rumori
- Elevata silenziosità del funzionamento

### 8 Corpo base in acciaio o alluminio ad elevata resistenza

- Resistente all'usura
- La struttura leggera consente l'impiego con numeri di giri molto elevati

### 9 Viti di equilibratura

- Perfetta concentricità grazie ai corpi di fresatura sottoposti ad equilibratura

### EcoMill



- Leggero corpo base in alluminio
- Regolazione particolarmente sensibile per operazioni di finitura
- Convenienti cartucce di fresatura monouso con angoli dei taglienti in PCD più piccoli rispetto al sistema Power

### EcoMill-/RapidMill-Blue



- Innovativa geometria guidata del truciolo
- Elevata sicurezza dei processi, poiché nel componente lavorato restano meno trucioli o sporco residuo
- Raffreddamento e lubrificazione diretta dei taglienti
- Qualità della superficie decisamente migliore
- Adatto alla lavorazione a secco e alle applicazioni con lubrificazione minima

### FlyCutter

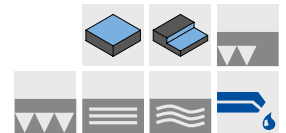
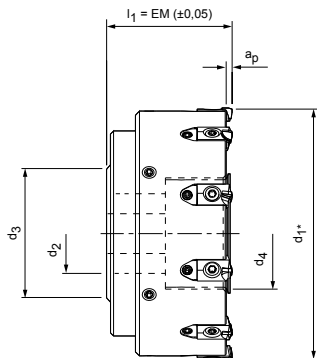


- Lavorazione del componente senza stress grazie alla geometria del tagliente positiva
- Sviluppato specificamente per l'alluminio morbido a trucioli lunghi
- Idoneo alla lavorazione di componenti con pareti sottili e serraggio sottovuoto
- La riduzione del peso consente l'impiego di diametri maggiori su macchine piccole senza superare il peso max. dell'utensile

**Asportazione dei trucioli mirata per una maggiore qualità, produttività, sicurezza dei processi e durata.**

# EcoSpeed

Testa di fresatura a spianare PCD, passo largo  
EcoMill



Corpo base in alluminio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 63               | 22             | 49             | 28             | 48             | 5                | 3                   | 0,40   | 33.000   | CFM901-063-CA22-Z05R-EMC-A | 30696567 |
| 80               | 27             | 49             | 36             | 50             | 6                | 3                   | 0,70   | 33.000   | CFM901-080-CA27-Z06R-EMC-A | 30696568 |
| 100              | 32             | 59             | 45             | 50             | 8                | 3                   | 1,10   | 29.500   | CFM901-100-CA32-Z08R-EMC-A | 30696569 |
| 125              | 40             | 67             | 56             | 63             | 10               | 3                   | 2,20   | 25.500   | CFM901-125-CA40-Z10R-EMC-A | 30696570 |
| 160              | 40             | 96             | -              | 63             | 12               | 3                   | 2,80   | 22.200   | CFM901-160-CA40-Z12R-EMC-A | 30696571 |
| 200              | 60             | 136            | -              | 63             | 16               | 3                   | 4,20   | 18.100   | CFM901-200-CA60-Z16R-EMC-A | 30696572 |
| 250              | 60             | 136            | -              | 63             | 20               | 3                   | 6,70   | 14.500   | CFM901-250-CA60-Z20R-EMC-A | 30696573 |

## Accessori

|  |                  |  |                      |
|--|------------------|--|----------------------|
|  | EMC              | Cartuccia di fresatura   | Pagina 275           |
|  |                  | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |                      |
|  | d <sub>1</sub>   | Viti di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto                               | Codice               |
|  | 160<br>200 - 250 | ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9                                   | 10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                |  |            |
|--|----------------|--|------------|
|  |                | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M5x11   | Codice     |
|  |                |  | 30696524   |
|  |                | Grano a doppio effetto M5x0.5LH/RHx17                | Codice     |
|  |                |  | 30696525   |
|  |                | Cuneo di regolazione M5x0,5                          | Codice     |
|  |                |  | 30696526   |
|  | d <sub>1</sub> | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante | Pagina 381 |
|  | 63 - 125       |  |            |
|  | d <sub>1</sub> | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x20 | Pagina 381 |
|  | 160 - 250      |  |            |

Misure in mm.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 275.

\*\* Incluso nella fornitura.

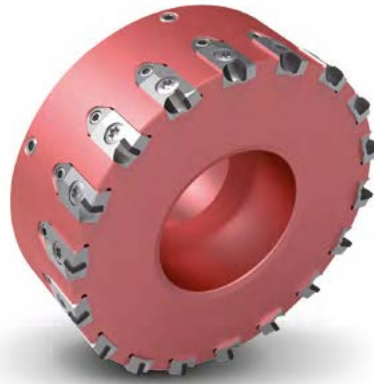
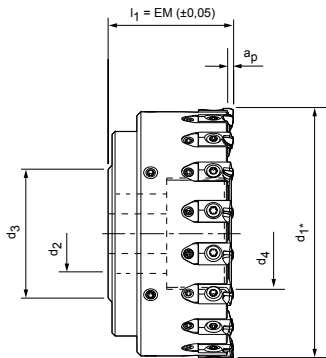
I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.



# EcoFeed

Testa di fresatura a spianare PCD, passo stretto  
EcoMill



Corpo base in alluminio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 63               | 22             | 49             | 28             | 48             | 8                | 3                   | 0,42   | 33.000   | CFM901-063-CA22-Z08R-EMC-A | 30696576 |
| 80               | 27             | 49             | 36             | 50             | 10               | 3                   | 0,75   | 33.000   | CFM901-080-CA27-Z10R-EMC-A | 30696577 |
| 100              | 32             | 59             | 45             | 50             | 14               | 3                   | 1,20   | 29.500   | CFM901-100-CA32-Z14R-EMC-A | 30696578 |
| 125              | 40             | 67             | 56             | 63             | 18               | 3                   | 2,20   | 25.500   | CFM901-125-CA40-Z18R-EMC-A | 30696579 |
| 160              | 40             | 96             | -              | 63             | 24               | 3                   | 2,80   | 22.200   | CFM901-160-CA40-Z24R-EMC-A | 30696580 |
| 200              | 60             | 136            | -              | 63             | 28               | 3                   | 4,30   | 18.100   | CFM901-200-CA60-Z28R-EMC-A | 30696581 |
| 250              | 60             | 136            | -              | 63             | 36               | 3                   | 6,80   | 14.500   | CFM901-250-CA60-Z36R-EMC-A | 30696582 |

## Accessori

|  |                  |  |                      |
|--|------------------|--|----------------------|
|  | EMC              | Cartuccia di fresatura   | Pagina 275           |
|  |                  | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |                      |
|  | d <sub>1</sub>   | Viti di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto                               | Codice               |
|  | 160<br>200 - 250 | ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9                                   | 10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                |  |            |
|--|----------------|--|------------|
|  |                | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M5x11   | Codice     |
|  |                |  | 30696524   |
|  |                | Grano a doppio effetto M5x0.5LH/RHx17                | Codice     |
|  |                |  | 30696525   |
|  |                | Cuneo di regolazione M5x0,5                          | Codice     |
|  |                |  | 30696526   |
|  | d <sub>1</sub> | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante | Pagina 381 |
|  | 63 - 125       |  |            |
|  | d <sub>1</sub> | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x20 | Pagina 381 |
|  | 160 - 250      |  |            |

Misure in mm.

Versione speciale con maggior numero di denti su richiesta.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 275.

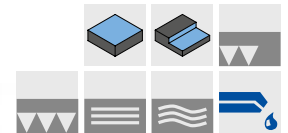
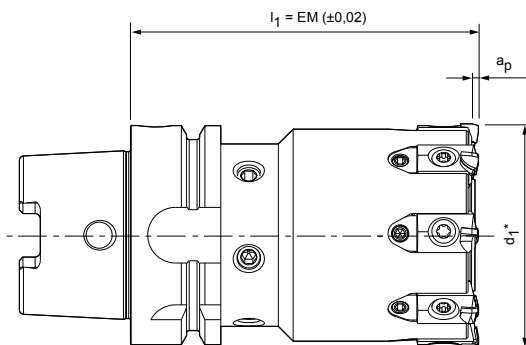
\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# EcoFix


Fresa a spianare PCD, versione monoblocco  
EcoMill








## Corpo base con attacco HSK-A

| Dimensioni       |                           |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|---------------------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | Dimensione nominale HSK-A | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 50               | 63                        | 100            | 6                | 3                   | 1,7  | 27.000   | CFM901-050-A063-Z06R-EMC-S | 30696632 |
| 63               | 63                        | 100            | 8                | 3                   | 2,12   | 27.000   | CFM901-063-A063-Z08R-EMC-S | 30696634 |
| 80               | 63                        | 100            | 10               | 3                   | 2,68   | 25.000   | CFM901-080-A063-Z10R-EMC-S | 30696636 |
| 100              | 63                        | 100            | 14               | 3                   | 3,45   | 20.000   | CFM901-100-A063-Z14R-EMC-S | 30696637 |

## Accessori

|   |        |                        |            |
|---|--------|------------------------|------------|
|  | EMC... | Cartuccia di fresatura | Pagina 275 |
|---|--------|------------------------|------------|

## Parti di ricambio\*\*

|   |             |  |                    |
|---|-------------|--|--------------------|
|  |             | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura M5x11   | Codice<br>30696524 |
|  |             | Grano a doppio effetto M5x0.5LH/RHx17                | Codice<br>30696525 |
|  |             | Cuneo di regolazione M5x0,5                          | Codice<br>30696526 |
|  |             | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante | Pagina 381         |
|  | Attacco HSK | Tubo refrigerante HSK-A63                            | Codice<br>30326006 |

Misure in mm.

Versione speciale con maggior numero di denti su richiesta.

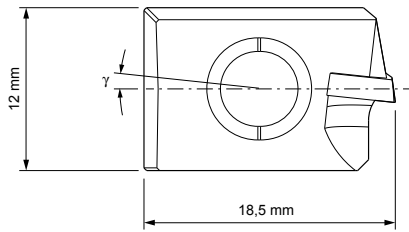
\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 275.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# Cartuccia di fresatura EMC



## Cartuccia di fresatura lama a spianare

|  | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Direzione di marcia | Materiale da taglio | Specifiche      | Codice   |
|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------|
|  | 6                              | $\leq 5$                       | 3          | Destra              | PU611               | EMC-711-0-PU611 | 30696600 |
|  | 6                              | $\leq 10$                      | 3          | Destra              | PU611               | EMC-712-0-PU611 | 30696603 |
|  | 6                              | $\leq 20$                      | 3          | Destra              | PU611               | EMC-713-0-PU611 | 30696606 |
|  | 6                              | $> 20$                         | 3          | Destra              | PU611               | EMC-714-0-PU611 | 30696608 |
|  | 0                              | $\leq 5$                       | 3          | Destra              | PU611               | EMC-731-0-PU611 | 30696614 |
|  | 0                              | $\leq 10$                      | 3          | Destra              | PU611               | EMC-732-0-PU611 | 30696619 |
|  | 0                              | $\leq 20$                      | 3          | Destra              | PU611               | EMC-733-0-PU611 | 30696621 |
|  | 0                              | $> 20$                         | 3          | Destra              | PU611               | EMC-734-0-PU611 | 30696623 |

## Cartuccia di fresatura lama per fresatura angolare

|  |   |           |   |        |       |                 |          |
|--|---|-----------|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 6 | $\leq 5$  | 3 | Destra | PU611 | EMC-611-0-PU611 | 30696585 |
|  | 6 | $\leq 10$ | 3 | Destra | PU611 | EMC-612-0-PU611 | 30696588 |
|  | 6 | $\leq 20$ | 3 | Destra | PU611 | EMC-613-0-PU611 | 30696589 |
|  | 6 | $> 20$    | 3 | Destra | PU611 | EMC-614-0-PU611 | 30696590 |
|  | 0 | $\leq 5$  | 3 | Destra | PU611 | EMC-631-0-PU611 | 30696595 |
|  | 0 | $\leq 10$ | 3 | Destra | PU611 | EMC-632-0-PU611 | 30696597 |
|  | 0 | $\leq 20$ | 3 | Destra | PU611 | EMC-633-0-PU611 | 30696598 |
|  | 0 | $> 20$    | 3 | Destra | PU611 | EMC-634-0-PU611 | 30696599 |

## Geometrie speciali

### Indicazione sull'equipaggiamento:

Per ottenere superfici definite, può essere utile integrare nella lama a spianare o per fresatura angolare un numero di geometrie speciali (finitura larga/PT) a seconda del processo.

## Cartuccia di fresatura lama di finitura larga

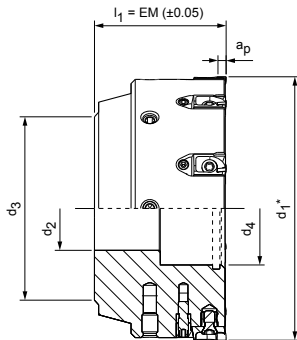
|  |   |       |   |        |       |                 |          |
|--|---|-------|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 6 | $< 5$ | 3 | Destra | PU611 | EMC-811-0-PU611 | 30696625 |
|  | 0 | $< 3$ | 3 | Destra | PU611 | EMC-831-0-PU611 | 30696627 |

## Cartuccia di fresatura lama PT

|  |   |   |   |        |       |                 |          |
|--|---|---|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 0 | - | 3 | Destra | PU611 | EMC-931-0-PU611 | 30696631 |
|--|---|---|---|--------|-------|-----------------|----------|

# EcoSpeed-Blue

Testa di fresatura a spianare PCD, passo largo  
EcoMill-Blue



## Corpo base in acciaio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 63               | 22             | 48             | 26             | 48             | 5                | 2                   | 0,96   | 33.000   | CFM901-063-CA22-Z05R-EBC-S | 30569914 |
| 80               | 27             | 60             | 34             | 50             | 6                | 2                   | 1,63   | 33.000   | CFM901-080-CA27-Z06R-EBC-S | 30569915 |
| 100              | 32             | 78             | 43             | 50             | 8                | 2                   | 2,60   | 29.500   | CFM901-100-CA32-Z08R-EBC-S | 30569916 |
| 125              | 40             | 89             | 54             | 63             | 10               | 2                   | 4,85   | 25.500   | CFM901-125-CA40-Z10R-EBC-S | 30569917 |
| 160              | 40             | 96             | 116,5          | 63             | 12               | 2                   | 6,58   | 22.200   | CFM901-160-CA40-Z12R-EBC-S | 30569918 |

## Corpo base in alluminio

|     |    |    |       |    |    |   |       |        |                            |          |
|-----|----|----|-------|----|----|---|-------|--------|----------------------------|----------|
| 63  | 22 | 48 | 26    | 48 | 5  | 2 | 0,43  | 33.000 | CFM901-063-CA22-Z05R-EBC-A | 30545037 |
| 80  | 27 | 60 | 34    | 50 | 6  | 2 | 0,71  | 33.000 | CFM901-080-CA27-Z06R-EBC-A | 30545038 |
| 100 | 32 | 78 | 43    | 50 | 8  | 2 | 1,13  | 29.500 | CFM901-100-CA32-Z08R-EBC-A | 30545039 |
| 125 | 40 | 89 | 54    | 63 | 10 | 2 | 2,08  | 25.500 | CFM901-125-CA40-Z10R-EBC-A | 30542646 |
| 160 | 40 | -  | 116,5 | 63 | 12 | 2 | 2,52  | 22.200 | CFM901-160-CA40-Z12R-EBC-A | 30545040 |
| 200 | 60 | -  | 156,5 | 63 | 16 | 2 | 3,80  | 18.100 | CFM901-200-CA60-Z16R-EBC-A | 30545041 |
| 250 | 60 | -  | 206,5 | 63 | 20 | 2 | 6,11  | 14.500 | CFM901-250-CA60-Z20R-EBC-A | 30545042 |
| 315 | 60 | -  | 271,5 | 80 | 24 | 2 | 12,15 | 11.500 | CFM901-315-CA60-Z24R-EBC-A | 30545052 |
| 400 | 60 | -  | 356,5 | 80 | 28 | 2 | 19,00 | 9.000  | CFM901-400-CA60-Z28R-EBC-A | 30545044 |

## Accessori

|  |                                    |  |                                |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------|
|  | EBC                                | Cartuccia di fresatura   | Pagina 279                     |
|  |                                    | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"                       |                                |
|  | d <sub>1</sub><br>160<br>200 - 400 | Viti di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto<br>ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9 | Codice<br>10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                             |   |                    |
|--|-----------------------------|---|--------------------|
|  |                             | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura TORX® M5x11 TX25 | Codice<br>30696524 |
|  |                             | Grano a doppio effetto M5x0.5LH/RHx17                         | Codice<br>30696525 |
|  |                             | Cuneo di regolazione M5x0,5                                   | Codice<br>30696526 |
|  | d <sub>1</sub><br>50 - 125  | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante          | Pagina 381         |
|  | d <sub>1</sub><br>160 - 400 | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x20          | Pagina 381         |

Misure in mm.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 279.

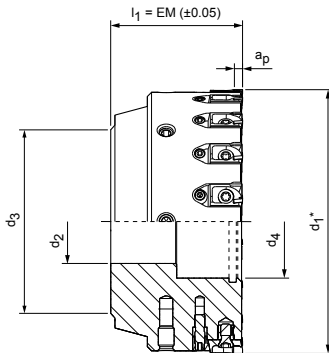
\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# EcoFeed-Blue

Testa di fresatura a spianare PCD, passo stretto  
EcoMill-Blue



## Corpo base in acciaio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 50               | 22             | 45             | 16             | 48             | 6                | 2                   | 0,59   | 35.000   | CFM901-050-CA22-Z06R-EBC-S | 30569919 |
| 63               | 22             | 48             | 26             | 48             | 8                | 2                   | 0,95   | 33.000   | CFM901-063-CA22-Z08R-EBC-S | 30569920 |
| 80               | 27             | 60             | 34             | 50             | 10               | 2                   | 1,61   | 33.000   | CFM901-080-CA27-Z10R-EBC-S | 30569921 |
| 100              | 32             | 78             | 43             | 50             | 14               | 2                   | 2,59   | 29.500   | CFM901-100-CA32-Z14R-EBC-S | 30569922 |
| 125              | 40             | 89             | 54             | 63             | 18               | 2                   | 4,81   | 25.500   | CFM901-125-CA40-Z18R-EBC-S | 30569923 |
| 160              | 40             | 96             | 116,5          | 63             | 24               | 2                   | 6,54   | 22.000   | CFM901-160-CA40-Z24R-EBC-S | 30569924 |

## Corpo base in alluminio

|     |    |    |       |    |    |   |       |        |                            |          |
|-----|----|----|-------|----|----|---|-------|--------|----------------------------|----------|
| 50  | 22 | 45 | 16    | 48 | 6  | 2 | 0,28  | 35.000 | CFM901-050-CA22-Z06R-EBC-A | 30545045 |
| 63  | 22 | 48 | 26    | 48 | 8  | 2 | 0,45  | 33.000 | CFM901-063-CA22-Z08R-EBC-A | 30545046 |
| 80  | 27 | 60 | 34    | 50 | 10 | 2 | 0,73  | 33.000 | CFM901-080-CA27-Z10R-EBC-A | 30545047 |
| 100 | 32 | 78 | 43    | 50 | 14 | 2 | 1,17  | 29.500 | CFM901-100-CA32-Z14R-EBC-A | 30545048 |
| 125 | 40 | 89 | 54    | 63 | 18 | 2 | 2,14  | 25.500 | CFM901-125-CA40-Z18R-EBC-A | 30519037 |
| 160 | 40 | -  | 116,5 | 63 | 24 | 2 | 2,60  | 22.200 | CFM901-160-CA40-Z24R-EBC-A | 30545049 |
| 200 | 60 | -  | 156,5 | 63 | 28 | 2 | 3,88  | 14.500 | CFM901-200-CA60-Z28R-EBC-A | 30545050 |
| 250 | 60 | -  | 206,5 | 63 | 36 | 2 | 6,22  | 14.500 | CFM901-250-CA60-Z36R-EBC-A | 30545051 |
| 315 | 60 | -  | 271,5 | 80 | 46 | 2 | 12,29 | 11.500 | CFM901-315-CA60-Z46R-EBC-A | 30545043 |
| 400 | 60 | -  | 356,5 | 80 | 58 | 2 | 19,21 | 9.000  | CFM901-400-CA60-Z58R-EBC-A | 30545053 |

## Accessori

|  |                                    |  |                                |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------|
|  | EBC                                | Cartuccia di fresatura   | Pagina 279                     |
|  |                                    | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"                       |                                |
|  | d <sub>1</sub><br>160<br>200 - 400 | Viti di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto<br>ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9 | Codice<br>10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                             |   |                    |
|--|-----------------------------|---|--------------------|
|  |                             | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura TORX® M5x11 TX25 | Codice<br>30696524 |
|  |                             | Grano a doppio effetto M5x0.5LH/RHx17                         | Codice<br>30696525 |
|  |                             | Cuneo di regolazione M5x0,5                                   | Codice<br>30696526 |
|  | d <sub>1</sub><br>50 - 125  | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante          | Pagina 381         |
|  | d <sub>1</sub><br>160 - 400 | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x20          | Pagina 381         |

Misure in mm.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 279.

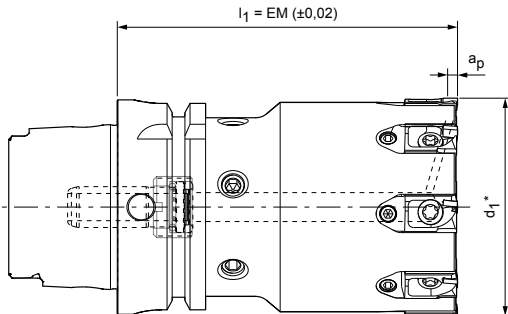
\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# EcoFix-Blue


Fresa a spianare PCD, variante monoblocco  
EcoMill-Blue





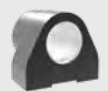

## Corpo base con attacco HSK-A

| Dimensioni       |                           |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|---------------------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | Dimensione nominale HSK-A | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 32               | 63                        | 100            | 4                | 2                   | 1,3  | 27.000   | CFM901-032-A063-Z04R-EBC-S | 30545054 |
| 40               | 63                        | 100            | 6                | 2                   | 1,45   | 27.000   | CFM901-040-A063-Z06R-EBC-S | 30545055 |
| 50               | 63                        | 100            | 6                | 2                   | 1,72   | 27.000   | CFM901-050-A063-Z06R-EBC-S | 30545056 |
| 63               | 63                        | 100            | 8                | 2                   | 2,18   | 27.000   | CFM901-063-A063-Z08R-EBC-S | 30545057 |
| 80               | 63                        | 100            | 10               | 2                   | 2,84   | 25.000   | CFM901-080-A063-Z10R-EBC-S | 30545058 |
| 100              | 63                        | 100            | 14               | 2                   | 3,58   | 20.000   | CFM901-100-A063-Z14R-EBC-S | 30545059 |

## Accessori

|   |        |                        |            |
|---|--------|------------------------|------------|
|  | EBC... | Cartuccia di fresatura | Pagina 279 |
|---|--------|------------------------|------------|

## Parti di ricambio\*\*

|   |                                       |   |                                |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------------|
|  |                                       | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura TORX® M5x11 TX25 | Codice<br>30696524             |
|  | d <sub>1</sub><br>32 - 40<br>50 - 100 | Grano a doppio effetto<br>M5x0.5LH/RHx15<br>M5x0.5LH/RHx17    | Codice<br>30696528<br>30696525 |
|  | d <sub>1</sub><br>32 - 40<br>50 - 100 | Cuneo di regolazione<br>M5x0.5<br>M5x0.5                      | Codice<br>30696527<br>30696526 |
|  | Attacco HSK                           | Tubo refrigerante HSK63                                       | Codice<br>30326006             |

Misure in mm.

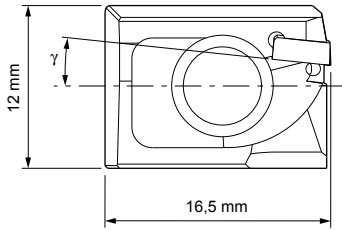
\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 279.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# Cartuccia di fresatura EBC



## Cartuccia di fresatura lama a spianare

|  | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Direzione di marcia | Materiale da taglio | Specifiche      | Codice   |
|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------|
|  | 0                              | $\leq 5$                       | 2          | Destra              | PU611               | EBC-731-0-PU611 | 30559589 |
|  | 0                              | $\leq 10$                      | 2          | Destra              | PU611               | EBC-732-0-PU611 | 30559591 |
|  | 0                              | $\leq 20$                      | 2          | Destra              | PU611               | EBC-733-0-PU611 | 30559595 |
|  | 0                              | $> 20$                         | 2          | Destra              | PU611               | EBC-734-0-PU611 | 30559599 |
|  | 6                              | $\leq 5$                       | 2          | Destra              | PU611               | EBC-711-0-PU611 | 30502818 |
|  | 6                              | $\leq 10$                      | 2          | Destra              | PU611               | EBC-712-0-PU611 | 30559592 |
|  | 6                              | $\leq 20$                      | 2          | Destra              | PU611               | EBC-713-0-PU611 | 30559596 |
|  | 6                              | $> 20$                         | 2          | Destra              | PU611               | EBC-714-0-PU611 | 30559600 |

## Cartuccia di fresatura lama per fresatura angolare

|  |   |           |   |        |       |                 |          |
|--|---|-----------|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 0 | $\leq 5$  | 2 | Destra | PU611 | EBC-631-0-PU611 | 30559590 |
|  | 0 | $\leq 10$ | 2 | Destra | PU611 | EBC-632-0-PU611 | 30559593 |
|  | 0 | $\leq 20$ | 2 | Destra | PU611 | EBC-633-0-PU611 | 30559597 |
|  | 0 | $> 20$    | 2 | Destra | PU611 | EBC-634-0-PU611 | 30559601 |
|  | 6 | $\leq 5$  | 2 | Destra | PU611 | EBC-611-0-PU611 | 30518869 |
|  | 6 | $\leq 10$ | 2 | Destra | PU611 | EBC-612-0-PU611 | 30559594 |
|  | 6 | $\leq 20$ | 2 | Destra | PU611 | EBC-613-0-PU611 | 30559598 |
|  | 6 | $> 20$    | 2 | Destra | PU611 | EBC-614-0-PU611 | 30559602 |

## Geometrie speciali

### Indicazione sull'equipaggiamento:

Per ottenere superfici definite, può essere utile integrare nella lama a spianare o per fresatura angolare un numero di geometrie speciali (finitura larga/PT) a seconda del processo.

## Cartuccia di fresatura lama di finitura larga

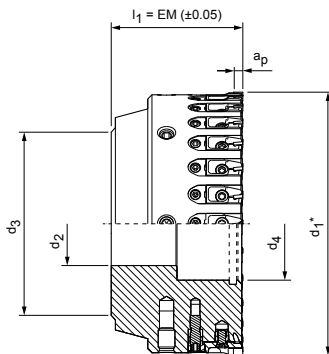
|  |   |       |   |        |       |                 |          |
|--|---|-------|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 0 | $< 3$ | 2 | Destra | PU611 | EBC-831-0-PU611 | 30542645 |
|--|---|-------|---|--------|-------|-----------------|----------|

## Cartuccia di fresatura lama PT

|  |   |          |   |        |       |                 |          |
|--|---|----------|---|--------|-------|-----------------|----------|
|  | 0 | $\leq 5$ | 2 | Destra | PU611 | EBC-931-0-PU611 | 30559603 |
|--|---|----------|---|--------|-------|-----------------|----------|

# RapidFeed-Blue

Testa di fresatura a spianare PCD, passo stretto  
RapidMill-Blue



## Corpo base in alluminio

| Dimensioni       |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice   |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |          |
| 50               | 22             | 45             | 16             | 48             | 10               | 1                   | 0,29   | 35.000   | CFM901-050-CA22-Z10R-RBC-A | 30547876 |
| 63               | 22             | 48             | 26             | 48             | 13               | 1                   | 0,47   | 33.000   | CFM901-063-CA22-Z13R-RBC-A | 30547877 |
| 80               | 27             | 60             | 34             | 50             | 16               | 1                   | 0,75   | 33.000   | CFM901-080-CA27-Z16R-RBC-A | 30547878 |
| 100              | 32             | 78             | 43             | 50             | 22               | 1                   | 1,18   | 29.500   | CFM901-100-CA32-Z22R-RBC-A | 30547879 |
| 125              | 40             | 89             | 54             | 63             | 28               | 1                   | 2,16   | 25.500   | CFM901-125-CA40-Z28R-RBC-A | 30547880 |
| 160              | 40             | -              | 116,5          | 63             | 34               | 1                   | 2,61   | 22.200   | CFM901-160-CA40-Z34R-RBC-A | 30547881 |
| 200              | 60             | -              | 156,5          | 63             | 44               | 1                   | 3,91   | 18.100   | CFM901-200-CA60-Z44R-RBC-A | 30547882 |

## Accessori

|  |                                    |  |                                |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------|
|  | RBC                                | Cartuccia di fresatura   | Pagina 281                     |
|  |                                    | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"                       |                                |
|  | d <sub>1</sub><br>160<br>200 - 400 | Viti di fissaggio per mandrino per fresa a manicotto<br>ISO 4762 - M12x45-12.9<br>ISO 4762 - M16x50-12.9 | Codice<br>10006594<br>10007775 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                                  |  |                                |
|--|----------------------------------|--|--------------------------------|
|  |                                  | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura TORX PLUS® M4X8.5-TX15-IP | Codice<br>30412229             |
|  | d <sub>1</sub><br>50<br>63 - 200 | Grano a doppio effetto<br>M5x0.5LH/RHx15<br>M5x0.5LH/RHx17             | Codice<br>30696528<br>30696525 |
|  |                                  | Cuneo di regolazione M5x0,5  | Codice<br>30557564             |
|  | d <sub>1</sub><br>50 - 125       | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante                   | Pagina 381                     |
|  | d <sub>1</sub><br>160 - 400      | Coperchio del refrigerante e vite di fissaggio M6x20                   | Pagina 291                     |

Misure in mm.

\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 281.

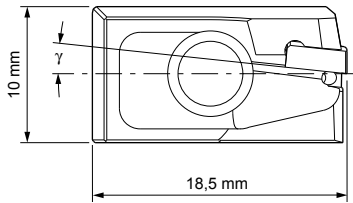
\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.



# Cartuccia di fresatura RBC



## Cartuccia di fresatura lama a spianare

|  | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Direzione di marcia | Materiale da taglio | Specifiche      | Codice   |
|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------|
|  | 0                              | $\leq 5$                       | 1          | Destra              | PU611               | RBC-731-0-PU611 | 30560072 |
|  | 0                              | $\leq 10$                      | 1          | Destra              | PU611               | RBC-732-0-PU611 | 30560075 |
|  | 0                              | $\leq 20$                      | 1          | Destra              | PU611               | RBC-733-0-PU611 | 30560079 |
|  | 0                              | $> 20$                         | 1          | Destra              | PU611               | RBC-734-0-PU611 | 30560083 |
|  | 6                              | $\leq 5$                       | 1          | Destra              | PU611               | RBC-711-0-PU611 | 30547873 |
|  | 6                              | $\leq 10$                      | 1          | Destra              | PU611               | RBC-712-0-PU611 | 30560076 |
|  | 6                              | $\leq 20$                      | 1          | Destra              | PU611               | RBC-713-0-PU611 | 30560080 |
|  | 6                              | $> 20$                         | 1          | Destra              | PU611               | RBC-714-0-PU611 | 30560084 |

## Cartuccia di fresatura lama per fresatura angolare

|  | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Direzione di marcia | Materiale da taglio | Specifiche      | Codice   |
|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------|
|  | 0                              | $\leq 5$                       | 1          | Destra              | PU611               | RBC-631-0-PU611 | 30560073 |
|  | 0                              | $\leq 10$                      | 1          | Destra              | PU611               | RBC-632-0-PU611 | 30560077 |
|  | 0                              | $\leq 20$                      | 1          | Destra              | PU611               | RBC-633-0-PU611 | 30560081 |
|  | 0                              | $> 20$                         | 1          | Destra              | PU611               | RBC-634-0-PU611 | 30560085 |
|  | 6                              | $\leq 5$                       | 1          | Destra              | PU611               | RBC-611-0-PU611 | 30547874 |
|  | 6                              | $\leq 10$                      | 1          | Destra              | PU611               | RBC-612-0-PU611 | 30560078 |
|  | 6                              | $\leq 20$                      | 1          | Destra              | PU611               | RBC-613-0-PU611 | 30560082 |
|  | 6                              | $> 20$                         | 1          | Destra              | PU611               | RBC-614-0-PU611 | 30560086 |

## Cartuccia di fresatura lama di finitura larga

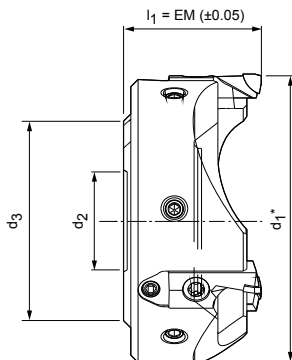
|  | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Direzione di marcia | Materiale da taglio | Specifiche      | Codice   |
|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------|
|  | 0                              | $< 3$                          | 1          | Destra              | PU611               | RBC-831-0-PU611 | 30560087 |

## Cartuccia di fresatura lama PT

|  | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Direzione di marcia | Materiale da taglio | Specifiche      | Codice   |
|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------|
|  | 0                              | -                              | 1          | Destra              | PU611               | RBC-931-0-PU611 | 30560088 |

# FlyCutter

Testa di fresatura a spianare PCD, versione con peso ridotto EcoMill



Corpo base in alluminio

| Dimensioni       |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso comprensivo di cartucce di fresatura [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche                 | Codice       |
|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|--|--|----------------------------|--------------|
| d <sub>1</sub> * | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |  |  |                            |              |
| 63               | 27             | 55             | 42             | 3                | 3                   | 0,22   | 33.000   | CFM901-063-CA27-Z03R-FMC-A | 30772751     |
| 80               | 27             | 59             | 38             | 3                | 3                   | 0,299  | 33.000   | CFM901-080-CA27-Z03R-FMC-A | 30388951-200 |
| 100              | 27             | 59             | 38             | 3                | 3                   | 0,418  | 30.000   | CFM901-100-CA27-Z03R-FMC-A | 30381973-200 |
| 125              | 27             | 59             | 38             | 3                | 3                   | 0,627  | 25.000   | CFM901-125-CA27-Z03R-FMC-A | 30388952-200 |
| 140              | 27             | 59             | 38             | 4                | 3                   | 0,800  | 23.000   | CFM901-140-CA27-Z04R-FMC-A | 30466716-200 |
| 160              | 27             | 59             | 50             | 4                | 3                   | 1,469  | 21.000   | CFM901-160-CA27-Z04R-FMC-A | 30508209     |

## Accessori

|  |        |  |            |
|--|--------|--|------------|
|  | FMC... | Cartuccia di fresatura                       | Pagina 283 |
|  |        | Vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

## Parti di ricambio\*\*

|  |                            |  |                    |
|--|----------------------------|--|--------------------|
|  |                            | Vite di serraggio per cartuccia di fresatura ISO 14580-M5x8-8.8-KL | Codice<br>30499981 |
|  |                            | Grano a doppio effetto M5x0.5LH/RHx17                              | Codice<br>30696525 |
|  |                            | Cuneo di regolazione M5x0,5  | Codice<br>30696526 |
|  |                            | Vite di sicurezza ISO 4028-M4x6-45H-KL                             | Codice<br>30367364 |
|  | d <sub>1</sub><br>80 - 160 | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante e rondella    | Pagina 381         |

Misure in mm.

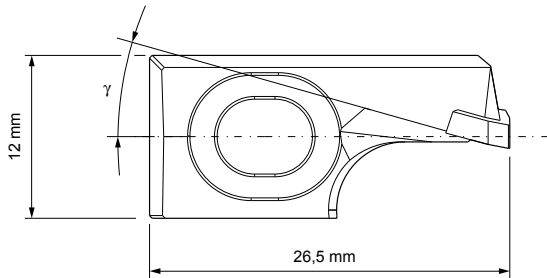
\* d<sub>1</sub> a seconda del tipo di inserto di fresatura, vedere pagina 283.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# Cartuccia di fresatura FMC



## Cartuccia di fresatura lama a spianare

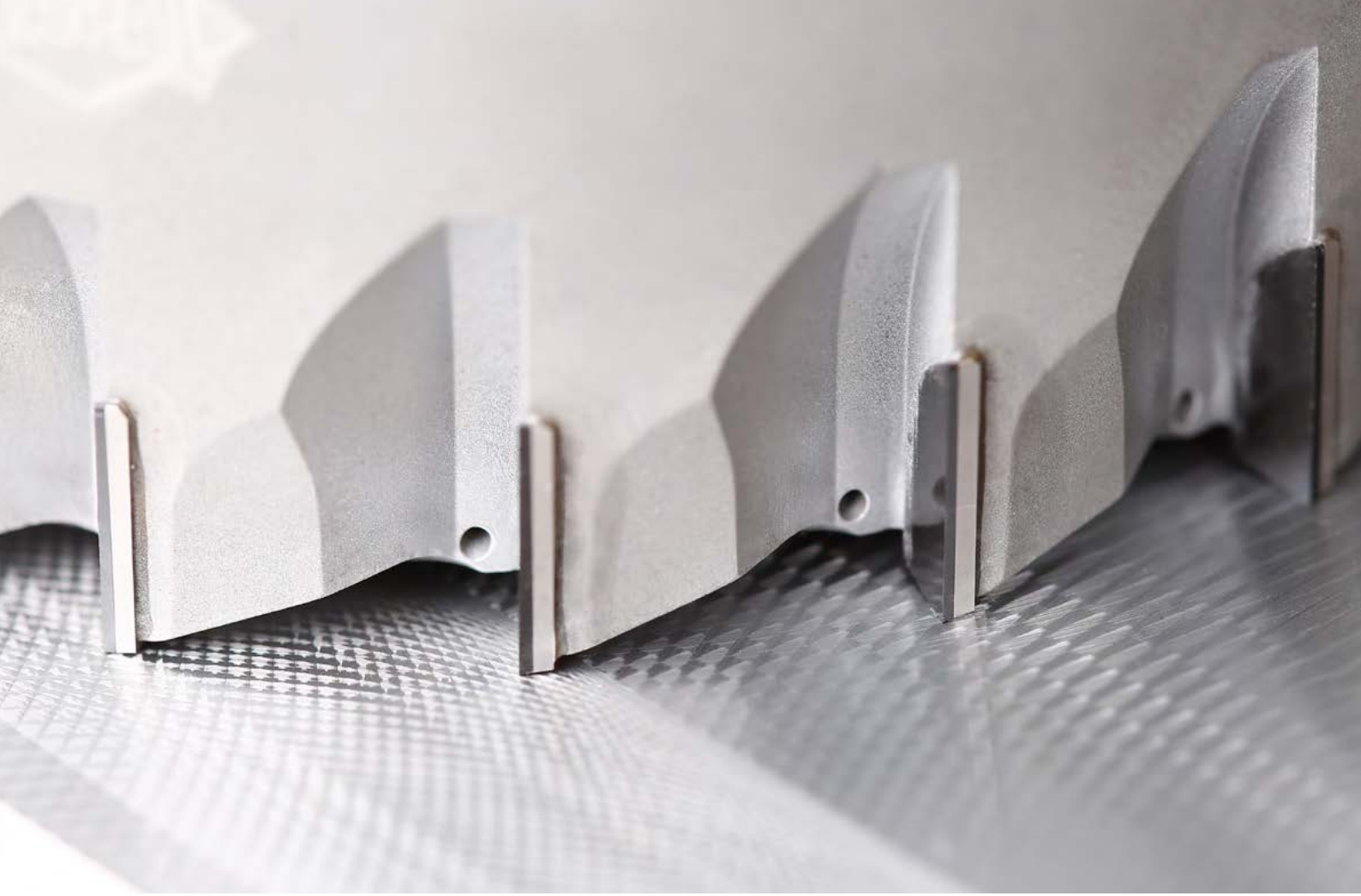
|   | Angolo di spoglia $\gamma$ [°] | Valore $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ] | $a_p$ max. | Direzione di marcia | Materiale da taglio | Specifiche      | Codice       |
|---|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------------|
|   | 15                             | $\leq 5$                       | 3          | Destra              | PU611               | FMC-751-0-PU611 | 30410278-300 |
|  | 15                             | $> 20$                         | 3          | Destra              | PU611               | FMC-754-0-PU611 | 30410278-302 |

## Cartuccia di fresatura lama per fresatura angolare

|   |    |           |   |        |       |                 |              |
|---|----|-----------|---|--------|-------|-----------------|--------------|
|  | 15 | $\leq 10$ | 3 | Destra | PU611 | FMC-652-0-PU611 | 30410278-303 |
|---|----|-----------|---|--------|-------|-----------------|--------------|

## Cartuccia di fresatura lama di finitura larga

|   |    |          |   |        |       |                 |              |
|---|----|----------|---|--------|-------|-----------------|--------------|
|  | 10 | $\leq 5$ | 3 | Destra | PU611 | FMC-841-0-PU611 | 30410278-301 |
|---|----|----------|---|--------|-------|-----------------|--------------|



# FaceMill-Diamond

## Elevata produttività grazie al massimo numero di denti

La fresa a spianare PCD FaceMill-Diamond viene impiegata con successo, da anni, in ogni parte del mondo. Questo utensile mostra la sua forza in particolare nelle applicazioni HPC o nella lavorazione di componenti instabili. Il tutto con profondità di passata assiale fino a 10 mm. La struttura monolitica con taglienti in PCD brasati consente un numero elevato di denti. In questo modo è possibile lavorare con avanzamenti elevati e incrementando il volume di asportazione di materiale. La lavorazione con il FaceMill-Diamond consente di ottenere superfici di ottima qualità con elevate durate dell'utensile.

FaceMill-Diamond è stato ridisegnato con l'obiettivo di migliorare ulteriormente anche un prodotto già largamente affermato. Al fine di garantire un raffreddamento e una lubrificazione ottimale dei taglienti in PCD, nella nuova versione le uscite del refrigerante sono state posizionate direttamente presso i taglienti.

Questo accorgimento migliora l'asportazione dei trucioli e presenta vantaggi decisivi specialmente nelle applicazioni con lubrificazione minimale o raffreddamento ad aria.

Data la necessità di una maggiore flessibilità e indipendenza dall'innesto della macchina, la gamma di prodotti è stata ampliata con una testina di fresatura in versione modulare. La fresa a spianare viene oggi realizzata in versione modulare con teste di fresatura. La fresa può dunque essere ora utilizzata in modo flessibile, specialmente nel caso di piccole serie di produzione con parco macchine dotato di diverse tipologie di innesti, oppure anche nel caso di serie più grandi che vengono passate su un'altra macchina e quindi trasferite.

### IN SINTESI

- Elevato numero di taglienti in PCD brasati
- Geometria disponibile in numerose affermate varianti per soddisfare i più svariati requisiti di superficie ( $\leq 10 \mu\text{m}$  /  $> 10 \mu\text{m}$ )
- Possibilità di profondità di passata assiale fino ad  $a_p = 10 \text{ mm}$

### VANTAGGI

- Asportazione dei trucioli migliorata e durate più elevate grazie al raffreddamento apportato direttamente al tagliente
- Variante a lame riportate per l'impiego flessibile con diversi innesti macchina

## Caratteristiche utensile nel dettaglio

### 1 Taglienti in PCD brasati

- Taglienti in PCD per un'elevata durata
- Elevata profondità di passata assiale fino a 10 mm

### 2 Comprovata geometria dei taglienti

- Disponibile con caratteristiche per soddisfare i più svariati requisiti di superficie ( $Rz \leq 10 \mu\text{m}$  /  $> 10 \mu\text{m}$ )

### 3 Uscite del refrigerante integrate

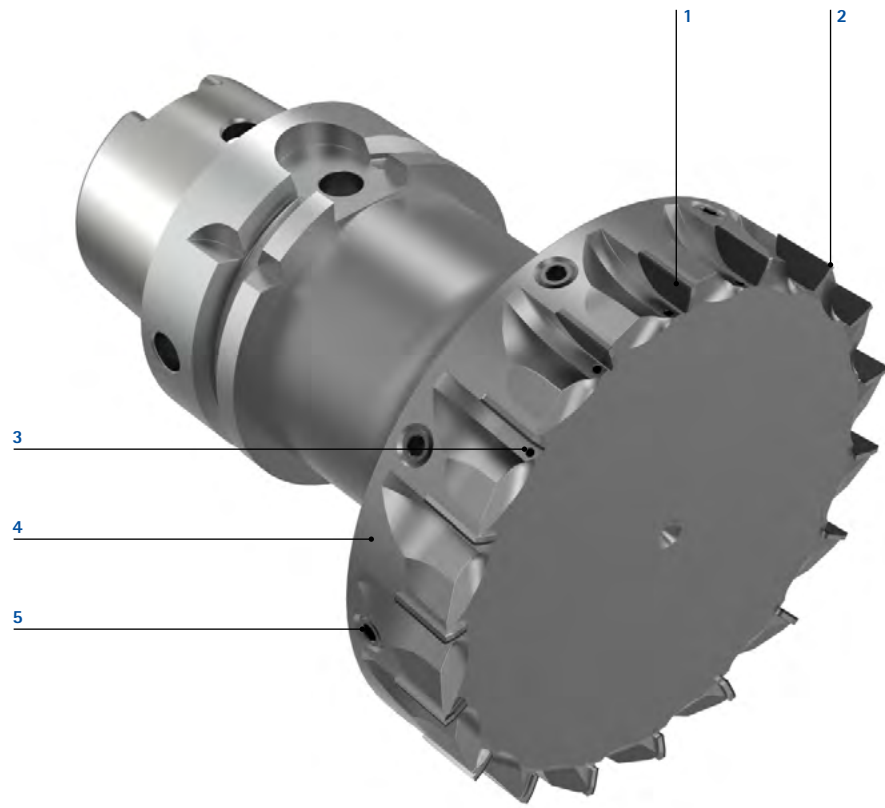
- Raffreddamento e lubrificazione diretta dei taglienti
- Asportazione dei trucioli migliorata

### 4 Corpo base in acciaio

- Resistente all'usura e tenace
- Possibilità di preparazioni multiple

### 5 Viti di equilibratura

- Perfetta concentricità grazie ai corpi di fresatura sottoposti ad equilibratura



### Massimo numero di taglienti



- La massima simmetria e la grande silenziosità del funzionamento consentono di ottenere velocità di taglio estremamente elevate
- Possibilità di avanzamenti elevati a garanzia di massima produttività

### Adduzione diretta di refrigerante



- Il raffreddamento applicato direttamente sul tagliente garantisce una migliore asportazione dei trucioli
- Netta riduzione del rischio di infiltrazione dei trucioli tra pezzo da lavorare e utensile

### Struttura modulare

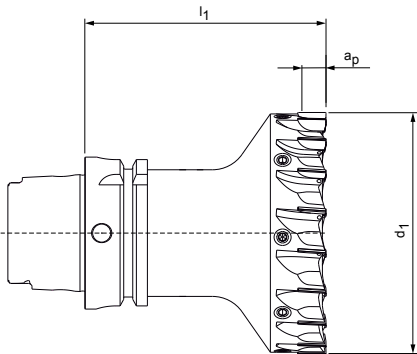


- Nel caso di un parco macchine dotato di diverse tipologie di innesti, la modularità e l'indipendenza consentono di ottenere la massima flessibilità
- Specifica per piccole serie con parco macchine variegato
- Ridotto picco di rumore grazie alla minima sporgenza dei taglienti e alla struttura compatta

Massimo numero di denti per una maggiore produttività della produzione.

# FaceMill-Diamond

Fresa a spianare PCD con adduzione interna del refrigerante SHM581/591



**Versione:**

Diametro fresa: 40,00 - 125,00 mm  
 Materiale da taglio: PU611  
 Numero di taglienti: 10-22  
 Angolo dell'elica: 4°  
 Particolarità: uscite del refrigerante direttamente presso il tagliente

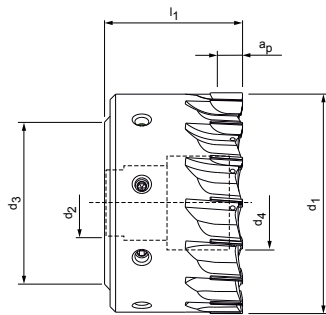
**Applicazione**

Per lavorazioni di fresatura a spianare di grandi dimensioni. Per profondità di passata assiale fino a 10 mm.



Con attacco corpo base HSK-A63

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche*                      | Codice         |          |                |          |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|--|----------------------------------|----------------|----------|----------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |  |                                  | SHM581 Rz ≤ 10 |          | SHM591 Rz > 10 |          |
|                |                |                |                |                |                  |                     |           |  | 0,1x45°                          | R 0,4          | 0,1x45°  | R 0,4          |          |
| 40             | -              | -              | -              | 100            | 10               | 10                  | 1,42      | 33,000   | [Serie]-040BZ10R-[Forma]A6-PU611 | 30981554       | 30981557 | 30981655       | 30981657 |
| 50             | -              | -              | -              | 100            | 12               | 10                  | 1,69      | 33,000   | [Serie]-050BZ12R-[Forma]A6-PU611 | 30981568       | 30981570 | 30981667       | 30981669 |
| 63             | -              | -              | -              | 100            | 14               | 10                  | 1,97      | 33,000   | [Serie]-063BZ14R-[Forma]A6-PU611 | 30981580       | 30981582 | 30981680       | 30981682 |
| 80             | -              | -              | -              | 100            | 16               | 10                  | 2,4       | 31,000   | [Serie]-080BZ16R-[Forma]A6-PU611 | 30981602       | 30981605 | 30981692       | 30981694 |
| 100            | -              | -              | -              | 100            | 18               | 10                  | 3,01      | 28,000   | [Serie]-100BZ18R-[Forma]A6-PU611 | 30981623       | 30981625 | 30981708       | 30981710 |
| 125            | -              | -              | -              | 100            | 22               | 10                  | 4,23      | 25,000   | [Serie]-125BZ22R-[Forma]A6-PU611 | 30981639       | 30981641 | 30981724       | 30981726 |



Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio massimo [min <sup>-1</sup> ] | Specifiche*                      | Codice         |          |                |          |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|--|----------------------------------|----------------|----------|----------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |  |                                  | SHM581 Rz ≤ 10 |          | SHM591 Rz > 10 |          |
|                |                |                |                |                |                  |                     |           |  | 0,1x45°                          | R 0,4          | 0,1x45°  | R 0,4          |          |
| 50             | 22             | 45             | 16             | 48             | 12               | 10                  | 0,55      | 30,000   | [Serie]-050BZ12R-[Forma]CA-PU611 | 30932481       | 30995680 | 30995698       | 30995700 |
| 63             | 22             | 48             | 26             | 48             | 14               | 10                  | 0,91      | 30,000   | [Serie]-063BZ14R-[Forma]CA-PU611 | 30995682       | 30995685 | 30995702       | 30995703 |
| 80             | 27             | 60             | 34             | 50             | 16               | 10                  | 1,55      | 29,000   | [Serie]-080BZ16R-[Forma]CA-PU611 | 30995687       | 30995688 | 30995705       | 30995707 |
| 100            | 32             | 78             | 43             | 50             | 18               | 10                  | 2,49      | 27,000   | [Serie]-100BZ18R-[Forma]CA-PU611 | 30932465       | 30995692 | 30995709       | 30995710 |
| 125            | 40             | 89             | 54             | 63             | 22               | 10                  | 4,62      | 22,000   | [Serie]-125BZ22R-[Forma]CA-PU611 | 30995694       | 30995696 | 30995712       | 30995714 |

**Serie**

| SHM581                       | SHM591                       |
|------------------------------|------------------------------|
| Qualità superficiale Rz ≤ 10 | Qualità superficiale Rz > 10 |

**Forma**

| F0010                     | R0040         |
|---------------------------|---------------|
| Dimensione smusso 0,1x45° | Raggio 0,4 mm |

Esempio:

SHM581-050BZ12R-F0010CA-PU611

oppure

Esempio:

SHM591-050BZ12R-R0040CA-PU611

Dimensione smusso 0,1x45°

Qualità superficiale Rz ≤ 10

Raggio 0,4 mm

Qualità superficiale Rz > 10

## Corpo base con altro attacco

Corpo base con diversi attacchi con dimensioni attacco HSK-A63 disponibili in tempi brevi.



HSK-100



SK40



BT40

## Taglienti con altre geometrie



Taglienti presto disponibili con altre geometrie:


- Raggio: 0,1 - 1,5 mm
- Dimensione smusso: 0,1 - 0,9 mm

## Utensili speciali su misura

Su richiesta sono disponibili versioni speciali cliente.

- Misure personalizzate
- Diversi numeri di denti
- Posizione dell'inserto
- Diversi materiali da taglio
- Versione marcia sinistra

### Accessori

|   |   |
|---|---|
|  | Per il mandrino per fresa a manico vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |
|---|---|

### Parti di ricambio\*\*

|  | d <sub>1</sub> | Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante | Codice   |
|---|----------------|--|----------|
|   | 50             | SW8 - 20 Nm  | 30984018 |
|   | 63             | SW10 - 50 Nm   | 30984019 |
|   | 80             | SW12 - 80 Nm   | 30984030 |
|   | 100            | SW14 - 100 Nm  | 30984031 |
|   | 125            | SW14 - 200 Nm  | 30984032 |

Misure in mm.



\* Specifiche più versione angolo taglienti desiderata.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spianare con PCD

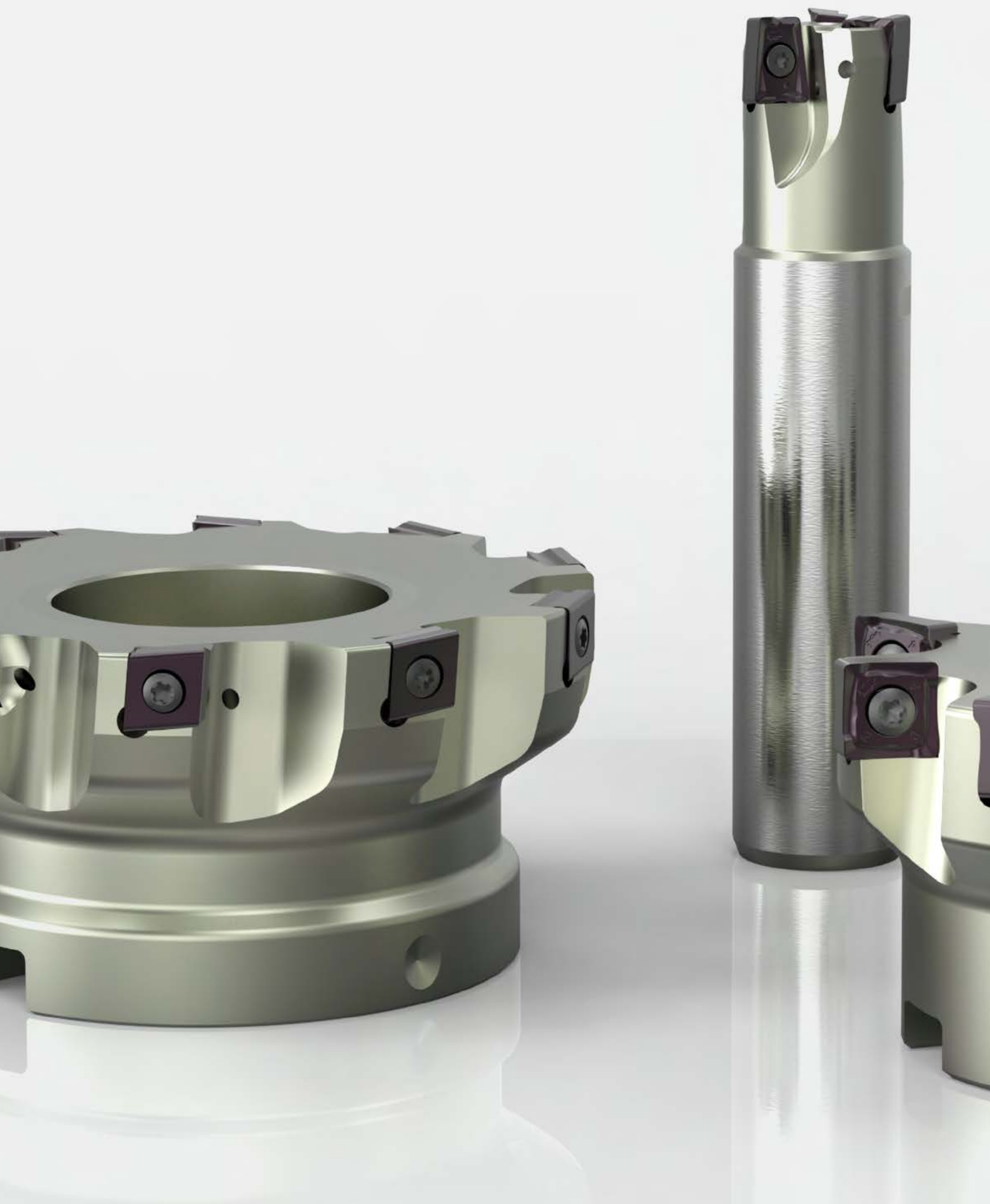
Avanzamento e velocità di taglio

|      |  |   |  |                     |  |                        |                     |            |            |            |            |
|------|--|---|--|---------------------|---|------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
| GTM* | Materiale  | Resistenza/<br>durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> -<br>HRC]              | PowerMill / PowerMill-Blue   |                     | EcoMill   |                        |                     |            |            |            |            |
|      |  |   | v <sub>c</sub> [m/min]   | f <sub>z</sub> [mm] |   | v <sub>c</sub> [m/min] | f <sub>z</sub> [mm] |            |            |            |            |
|      | Profondità di<br>passata assiale a <sub>p</sub><br>max. 3 mm | Profondità di pas-<br>sata assiale a <sub>p</sub><br>max. 5 mm      |  |                     | Profondità di pas-<br>sata assiale a <sub>p</sub><br>max. 3 mm                      |                        |                     |            |            |            |            |
| N    | N1   | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si                         | max. 6.000   | fino a 0,2          | 0,1   | max. 6.000             | fino a 0,2          |            |            |            |            |
|      |  | N1.2 Alluminio, legato ≤ 7% Si                                      | max. 6.000   |                     |   | max. 6.000             |                     |            |            |            |            |
|      |  | N1.3 Alluminio, legato > 7 - 12% Si                                 | max. 6.000   |                     |   | max. 6.000             |                     |            |            |            |            |
|      |  | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si                                     | max. 2.000   |                     |   | max. 2.000             |                     |            |            |            |            |
|      | N2   | N2.1 Rame, non legato e bassolegato                                 | < 300  |                     |   | max. 6.000             |                     | max. 2.000 | max. 2.000 | max. 2.000 |            |
|      |  | N2.2 Rame, legato   | > 300  |                     |   | max. 2.000             |                     |            |            |            |            |
|      |  | N2.3 Ottone, bronzo, ghisa rossa                                    | < 1.200  |                     |   | max. 2.000             |                     |            |            |            |            |
|      | N3   | N3.1 Grafite  |  |                     |   | max. 2.000             |                     | max. 2.000 | max. 2.000 | max. 2.000 |            |
|      |  | N4  | N4.1 Plastica, thermoplast   |                     |   | max. 2.000             |                     | max. 2.000 | max. 2.000 | max. 2.000 |            |
|      | N4.2 Plastica, duroplast                                     |   | max. 2.000   |                     |   | max. 2.000             |                     | max. 2.000 | max. 2.000 |            |            |
|      | C  | C1  | C1.1 Matrice plastica, rinforzata con fibre di amide (AFK)                         |                     |   | max. 2.000             |                     | fino a 0,2 | 0,1        | max. 2.000 | fino a 0,2 |
|      |  |   | C1.2 Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                                     |                     |   | max. 2.000             |                     |            |            | max. 2.000 |            |
|      |  |   | C1.3 Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP                                    |                     |   | max. 2.000             |                     |            |            | max. 2.000 |            |
|      |  | C2  | C2.1 Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC)                   |                     |   | max. 2.000             |                     |            |            | max. 2.000 |            |
| S    | S1   | S1.1 Titanio, leghe di titanio                                      | < 400  | 150 - 500           | 150 - 500   | 150 - 500              |                     |            |            |            |            |
|      |  | S2.1 Titanio, leghe di titanio                                      | < 1.200  | 150 - 500           | 150 - 500   | 150 - 500              |                     |            |            |            |            |
|      | S2   | S2.2 Titanio, leghe di titanio                                      | > 1.200  | 150 - 500           | 150 - 500   | 150 - 500              |                     |            |            |            |            |
|      |  | S3  | S3.1 Nichel, non legato e legato   | < 900               | 150 - 500   | 150 - 500              | 150 - 500           |            |            |            |            |
|      | S3.2 Nichel, non legato e legato                             |   | > 900  | 150 - 500           | 150 - 500   | 150 - 500              |                     |            |            |            |            |
|      | S4   | S4.1 Superlega resistente ad alte temperature a base di Ni, Co e Fe |  | 150 - 500           | 150 - 500   | 150 - 500              |                     |            |            |            |            |
|      | S5   | S5.1 Leghe di tungsteno e molibdeno                                 |  | 150 - 500           | 150 - 500   | 150 - 500              |                     |            |            |            |            |

\* Gruppi di materiale MAPAL









# FRESE A SPALLAMENTO RETTO

## Fresa a spallamento retto con inserti a fissaggio meccanico

|   |     |
|---|-----|
| NeoMill - Tecnologia a fissaggio radiale .....    |     |
| NeoMill-2-Corner, AOKT12 .....                    | 292 |
| NeoMill-4-Corner, ANMU12 .....                    | 294 |
| NeoMill-4S-Corner, SDKT10 .....                   | 296 |
| NeoMill-8-Corner, SNMU12 .....                    | 298 |
| TGMill - Tecnologia a fissaggio tangenziale ..... |     |
| TGMill-2-Corner, CT_D09 .....                     | 300 |
| TGMill-4-Corner, CT_Q09 .....                     | 302 |

## Fresa a spallamento retto con PCD

|  |     |
|--|-----|
| Fresa a spianare con PCD per uso con cartuccia di fresatura<br>a lama per fresatura angolare ..... | 258 |
|--|-----|

## Accessori e parti di ricambio

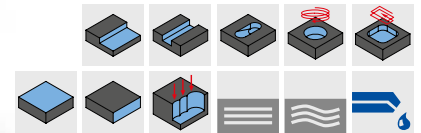
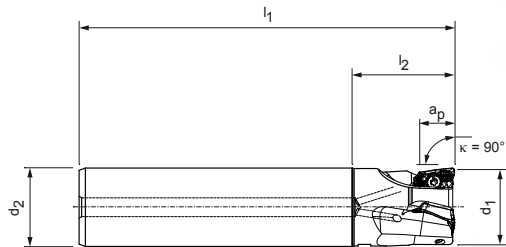
|   |     |
|---|-----|
| Fresa a spallamento retto con inserti a fissaggio meccanico ..... |     |
| Accessori per inserti a fissaggio meccanico .....                 | 384 |
| Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa .....            | 386 |

## Allegato tecnico

|  |     |
|--|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati .....                                     | 306 |
| Indicazioni per l'utilizzo in fresatura a spianare e a spallamento retto ..... | 398 |
| Indicazioni per l'utilizzo della vite di serraggio corpo fresa .....           | 412 |

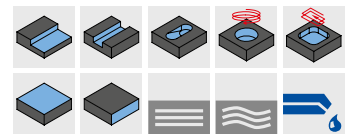
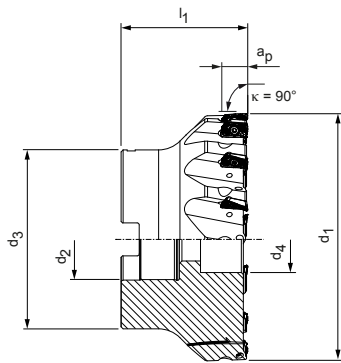
# NeoMill®-2-Corner

Fresa a spallamento retto, con tecnologia a fissaggio radiale  
AOKT12



## Fresa di finitura

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Forma codolo cilindrico | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |                     |           |   |                         |                                    |                             |          |
| 20             | 20             | 110            | 30             | 2                | 11                  | 0,2       | 55.000  | HA                      | ✓                                  | ICM901-020-HA20-Z02R-AO_T12 | 31002166 |
| 20             | 20             | 81             | 30             | 2                | 11                  | 0,2       | 55.000  | HB                      | ✓                                  | ICM901-020-HB20-Z02R-AO_T12 | 31002167 |
| 25             | 25             | 120            | 32             | 3                | 11                  | 0,4       | 49.000  | HA                      | ✓                                  | ICM901-025-HA25-Z03R-AO_T12 | 31002168 |
| 25             | 25             | 88             | 32             | 3                | 11                  | 0,3       | 49.000  | HB                      | ✓                                  | ICM901-025-HB25-Z03R-AO_T12 | 31002169 |
| 32             | 32             | 130            | 40             | 4                | 11                  | 0,7       | 43.000  | HA                      | ✓                                  | ICM901-032-HA32-Z04R-AO_T12 | 31002170 |
| 32             | 32             | 100            | 40             | 4                | 11                  | 0,5       | 43.000  | HB                      | ✓                                  | ICM901-032-HB32-Z04R-AO_T12 | 31002171 |
| 40             | 32             | 150            | 88             | 5                | 11                  | 0,9       | 39.000  | HA                      | ✓                                  | ICM901-040-HA32-Z05R-AO_T12 | 31002174 |
| 40             | 32             | 110            | 48             | 5                | 11                  | 0,7       | 39.000  | HB                      | ✓                                  | ICM901-040-HB32-Z05R-AO_T12 | 31002175 |



## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |   |                                    |                             |          |
| 40             | 16             | 32             | 14             | 40             | 5                | 11                  | 0,2       | 39.000  | ✓                                  | ICM901-040-CA16-Z05R-AO_T12 | 31002184 |
| 50             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 6                | 11                  | 0,4       | 35.000  | ✓                                  | ICM901-050-CA22-Z06R-AO_T12 | 31002185 |
| 63             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 8                | 11                  | 0,6       | 31.000  | ✓                                  | ICM901-063-CA22-Z08R-AO_T12 | 31002187 |

Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# AOKT

Inserto a fissaggio radiale, a due taglienti



| Materiale                    | P                                    |          |                        | M                                     |          | K                         |          |
|------------------------------|--------------------------------------|----------|------------------------|---------------------------------------|----------|---------------------------|----------|
|                              | ← non legato<br>resistente all'usura |          | legato<br>resistente → | ← austenitico<br>resistente all'usura |          | ferritico<br>resistente → |          |
| Substrato                    | Metallo duro                         |          |                        | Metallo duro                          |          | Metallo duro              |          |
| Rivestimento                 | PVD                                  |          | CVD                    | PVD                                   |          | PVD                       | CVD      |
| Tipo di materiale da taglio  | HP975                                | HP980    | HC775                  | HP980                                 | HP985    | HP975                     | HC770    |
| Versione dei bordi di taglio | M05                                  | M03      | M03                    | M03                                   | M03      | M05                       | M05      |
| <b>AOKT12</b>                | <b><math>a_p</math> max. [mm]</b>    |          |                        |                                       |          |                           |          |
| AOKT12T304R-                 | *                                    | 31029366 |                        |                                       | 31029367 | 31029366                  | 31218303 |
| AOKT12T308R-                 | *                                    | 31029368 | 31200903               | 31124557                              | 31200903 | 31029369                  | 31029368 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 | Lavorazione media |           |           |          |          |
|------------------------------|-------------------|-----------|-----------|----------|----------|
|                              | M03               |           | M05       |          |          |
| Versione dei bordi di taglio |                   |           |           |          |          |
| Rivestimento                 | PVD               | CVD       | PVD       | CVD      |          |
| Arrotondamento dei bordi     | ++                | ++        | +++       | +++      |          |
| Avanzamento/dente [mm]       | P                 | 0,08-0,25 | 0,08-0,19 | 0,1-0,25 | 0,1-0,19 |
|                              | M                 | 0,08-0,2  |           |          |          |
|                              | K                 |           |           | 0,1-0,3  | 0,1-0,23 |
|                              | N                 |           |           |          |          |

Legenda: ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

## Angolo di rampa

| Diametro [mm] | Angolo di rampa [°] |
|---------------|---------------------|
| 20            | 6                   |
| 25            | 4,2                 |
| 32            | 3                   |
| 40            | 2,2                 |
| 50            | 1,7                 |
| 63            | 1,3                 |

## Accessori

|  |          |   |            |
|--|----------|---|------------|
|  | AOKT12T3 | Inserti a fissaggio meccanico   | Pagina 293 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"              |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto   | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |  |   |                                |
|--|--|---|--------------------------------|
|  | Fresa di finitura<br>Fresa a manicotto | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX®<br>M3x6.5-TX8-IP<br>M3x7.5-TX8-IP | Codice<br>10105074<br>10105075 |
|--|--|---|--------------------------------|

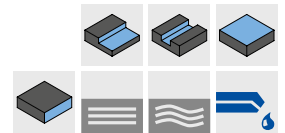
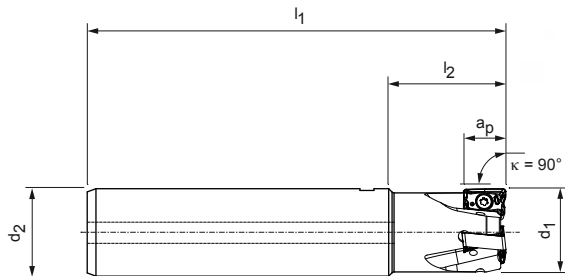
\* \*\* $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

\*\* Incluso nella fornitura.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

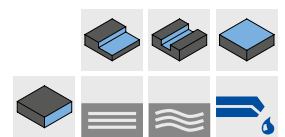
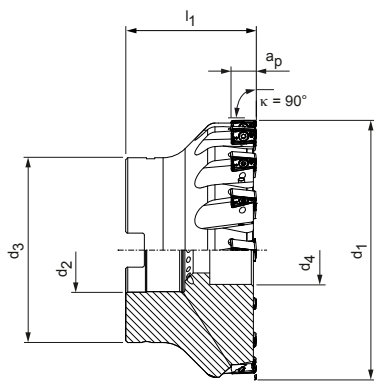
## NeoMill®-4-Corner

Fresa a spallamento retto, con tecnologia a fissaggio radiale  
ANMU12



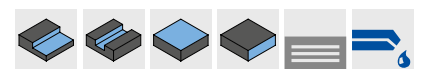
### Fresa di finitura

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Forma codolo cilindrico | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |                     |           |   |                         |                                    |                             |          |
| 25             | 25             | 120            | 32             | 3                | 10                  | 0,41      | 42.000  | HA                      | ✓                                  | ICM901-025-HA25-Z03R-AN_U12 | 31002200 |
| 25             | 25             | 88             | 32             | 3                | 10                  | 0,29      | 42.000  | HB                      | ✓                                  | ICM901-025-HB25-Z03R-AN_U12 | 31002201 |
| 32             | 32             | 130            | 40             | 4                | 10                  | 0,74      | 31.500  | HA                      | ✓                                  | ICM901-032-HA32-Z04R-AN_U12 | 31002202 |
| 32             | 32             | 100            | 40             | 4                | 10                  | 0,55      | 31.500  | HB                      | ✓                                  | ICM901-032-HB32-Z04R-AN_U12 | 31002203 |
| 40             | 32             | 150            | 50             | 5                | 10                  | 0,98      | 25.000  | HA                      | ✓                                  | ICM901-040-HA32-Z05R-AN_U12 | 31002206 |
| 40             | 32             | 110            | 50             | 5                | 10                  | 0,73      | 25.000  | HB                      | ✓                                  | ICM901-040-HB32-Z05R-AN_U12 | 31002207 |



### Fresa a manicotto, passo medio

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |   |                                    |                             |          |
| 50             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 6                | 10                  | 0,4       | 23.000  | ✓                                  | ICM901-050-CA22-Z06R-AN_U12 | 31018838 |
| 63             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 8                | 10                  | 0,6       | 21.000  | ✓                                  | ICM901-063-CA22-Z08R-AN_U12 | 31018870 |
| 80             | 27             | 60             | 20,5           | 50             | 10               | 10                  | 1,2       | 18.000  | ✓                                  | ICM901-080-CA27-Z10R-AN_U12 | 31018871 |
| 100            | 32             | 78             | 27,5           | 55             | 12               | 10                  | 2,1       | 16.000  | ✓                                  | ICM901-100-CA32-Z12R-AN_U12 | 31018872 |



### Fresa a manicotto, passo stretto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |   |                                    |                             |          |
| 40             | 16             | 32             | 14             | 40             | 6                | 6                   | 0,2       | 26.000  | ✓                                  | ICM901-040-CA16-Z06R-AN_U12 | 31002214 |
| 50             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 8                | 6                   | 0,5       | 23.000  | ✓                                  | ICM901-050-CA22-Z08R-AN_U12 | 31002215 |
| 63             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 10               | 6                   | 0,6       | 21.000  | ✓                                  | ICM901-063-CA22-Z10R-AN_U12 | 31002217 |
| 80             | 27             | 60             | 20,5           | 50             | 12               | 6                   | 1,2       | 18.000  | ✓                                  | ICM901-080-CA27-Z12R-AN_U12 | 31002218 |

# ANMU

Inserto a fissaggio radiale, quattro taglienti



| Materiale                    | P                                  |                      |          | M                                   |                         | K                           |                   |                             |                   |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
|                              | non legato<br>resistente all'usura | legato<br>resistente |          | austenitico<br>resistente all'usura | ferritico<br>resistente | GJL<br>resistente all'usura | GJS<br>resistente | GJL<br>resistente all'usura | GJS<br>resistente |
| Substrato                    | Metallo duro                       |                      |          | Metallo duro                        |                         | Metallo duro                |                   |                             |                   |
| Rivestimento                 | PVD                                |                      | CVD      | PVD                                 |                         | PVD                         |                   | CVD                         |                   |
| Tipo di materiale da taglio  | HP975                              | HP980                | HC775    | HP980                               | HP985                   | HP965                       | HP975             | HC760                       | HC770             |
| Versione dei bordi di taglio | M05                                | M03                  | M03      | M03                                 | M03                     | M05                         | M05               | M05                         | M05               |
| <b>ANMU12</b>                | $a_p$ max. [mm]                    |                      |          |                                     |                         |                             |                   |                             |                   |
| ANMU120504R-                 | *                                  | 31029427             |          |                                     |                         |                             | 31029427          |                             | 31218310          |
| ANMU120508R-                 | *                                  | 30968178             | 31027000 | 31124584                            | 31027000                | 31029429                    | 31029430          | 30968178                    | 31124582 31124583 |
| Versione dei bordi di taglio | U05                                | U03                  | U03      | U03                                 | U03                     | U05                         | U05               | U05                         | U05               |
| <b>ANMU12</b>                | $a_p$ max. [mm]                    |                      |          |                                     |                         |                             |                   |                             |                   |
| ANMU120508R-                 | *                                  | 31253944             | 31253948 | 31273152                            | 31253948                | 31290794                    | 31273129          | 31253944                    | 31273153 31253947 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione             | Versione dei bordi di taglio | Lavorazione media |             |            |            | Condizioni difficili |             |            |            |
|--------------------------|------------------------------|-------------------|-------------|------------|------------|----------------------|-------------|------------|------------|
|                          |                              | M03               |             | M05        |            | U03                  |             | U05        |            |
| Rivestimento             |                              | PVD               | CVD         | PVD        | CVD        | PVD                  | CVD         | PVD        | CVD        |
| Arrotondamento dei bordi |                              | ++                | ++          | +++        | +++        | ++                   | ++          | +++        | +++        |
| Avanzamento/dente [mm]   | P                            | 0,08 - 0,25       | 0,08 - 0,19 | 0,1 - 0,25 | 0,1 - 0,19 | 0,08 - 0,25          | 0,08 - 0,19 | 0,1 - 0,25 | 0,1 - 0,19 |
|                          | M                            | 0,08 - 0,2        | 0,08 - 0,15 |            |            | 0,08 - 0,2           | 0,08 - 0,15 |            |            |
|                          | K                            |                   |             | 0,1 - 0,3  | 0,1 - 0,23 |                      |             | 0,1 - 0,3  | 0,1 - 0,23 |
|                          | N                            |                   |             |            |            |                      |             |            |            |

Legenda: ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

## Accessori

|  |          |   |            |
|--|----------|---|------------|
|  | ANMU1205 | Inserti a fissaggio meccanico   | Pagina 295 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"              |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto   | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |          |   |                    |
|--|----------|---|--------------------|
|  | ANMU1205 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX® M3x8.5-TX8-IP | Codice<br>10105076 |
|--|----------|---|--------------------|

\*  $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

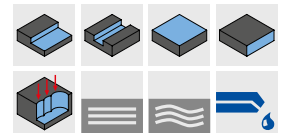
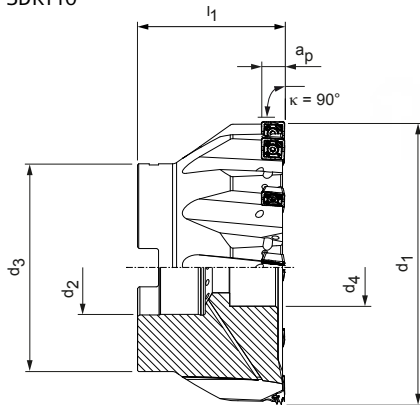
\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# NeoMill®-4S-Corner

Fresa a spallamento retto, con tecnologia a fissaggio radiale  
SDKT10



## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |   |                                    |                             |          |
| 40             | 16             | 32             | 13,8           | 40             | 5                | 8                   | 0,2       | 37.000  | ✓                                  | ICM901-040-CA16-Z05R-SD_T10 | 31002262 |
| 50             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 6                | 8                   | 0,4       | 33.000  | ✓                                  | ICM901-050-CA22-Z06R-SD_T10 | 31002263 |
| 63             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 7                | 8                   | 0,6       | 30.000  | ✓                                  | ICM901-063-CA22-Z07R-SD_T10 | 31002264 |
| 80             | 27             | 60             | 20             | 50             | 9                | 8                   | 1,1       | 26.000  | ✓                                  | ICM901-080-CA27-Z09R-SD_T10 | 31002265 |
| 100            | 32             | 78             | 27             | 55             | 10               | 8                   | 2,1       | 23.000  | ✓                                  | ICM901-100-CA32-Z10R-SD_T10 | 31002266 |
| 125            | 40             | 89             | 33             | 63             | 12               | 8                   | 3,5       | 21.000  | ✓                                  | ICM901-125-CA40-Z12R-SD_T10 | 31002267 |
| 160            | 40             | 89             | 65             | 63             | 15               | 8                   | 5         | 18.000  | -                                  | ICM900-160-CA40-Z15R-SD_T10 | 31002269 |

## Accessori

|  |          |  |            |
|--|----------|--|------------|
|  | SDKT10T3 | Inseri a fissaggio meccanico   | Pagina 297 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|  |          |   |                    |
|--|----------|---|--------------------|
|  | SDKT10T3 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX® M3x7.5-TX8-IP | Codice<br>10105075 |
|--|----------|---|--------------------|

Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

\* Incluso nella fornitura.



# SDKT

Inserto a fissaggio radiale, quattro taglienti



| Materiale                    | P                                  |                      | M                                  |                      |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|
|                              | non legato<br>resistente all'usura | legato<br>resistente | non legato<br>resistente all'usura | legato<br>resistente |
| Substrato                    | Metallo duro                       |                      | Metallo duro                       |                      |
| Rivestimento                 | PVD                                |                      | CVD                                |                      |
| Tipo di materiale da taglio  | HP980                              |                      | HC775                              |                      |
| Versione dei bordi di taglio | M03                                |                      | M03                                |                      |
| <b>SDKT10</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b>     |                      |                                    |                      |
| SDKT10T308R-                 | *                                  | 31029463             | 31271444                           | 31029463             |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Lavorazione media |             |
|------------------------------|---|-------------------|-------------|
|                              |   | M03               |             |
| Versione dei bordi di taglio |   | M03               |             |
| Rivestimento                 |   | PVD               | CVD         |
| Arrotondamento dei bordi     |   | ++                | ++          |
| Avanzamento/dente [mm]       | P | 0,08 - 0,25       | 0,08 - 0,19 |
|                              | M | 0,08 - 0,2        | 0,08 - 0,15 |
|                              | K |                   |             |
|                              | N |                   |             |

Legenda: ++ = mediamente arrotondato

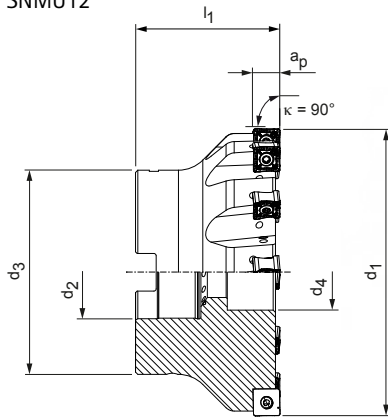
\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 384.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

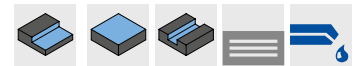
# NeoMill®-8-Corner

Fresa a spallamento retto, con tecnologia a fissaggio radiale  
SNMU12



## Fresa a manicotto, passo medio

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |   |                                    |                             |          |
| 50             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 4                | 8                   | 0,4       | 17.000  | ✓                                  | ICM901-050-CA22-Z04R-SN_U12 | 31002271 |
| 63             | 22             | 48             | 18,5           | 40             | 6                | 8                   | 0,5       | 15.000  | ✓                                  | ICM901-063-CA22-Z06R-SN_U12 | 31002272 |
| 80             | 27             | 60             | 20,5           | 50             | 8                | 8                   | 1,2       | 13.000  | ✓                                  | ICM901-080-CA27-Z08R-SN_U12 | 31002273 |
| 100            | 32             | 78             | 27,5           | 55             | 10               | 8                   | 2,2       | 12.000  | ✓                                  | ICM901-100-CA32-Z10R-SN_U12 | 31002274 |
| 125            | 40             | 89             | 33             | 63             | 12               | 8                   | 3,7       | 11.000  | ✓                                  | ICM901-125-CA40-Z12R-SN_U12 | 31002275 |
| 160            | 40             | 89             | 65             | 63             | 16               | 8                   | 4,9       | 9.000   | -                                  | ICM900-160-CA40-Z16R-SN_U12 | 31002277 |
| 200            | 60             | 89             | -              | 63             | 18               | 8                   | 8,5       | 8.000   | -                                  | ICM900-200-CA60-Z18R-SN_U12 | 31002278 |



## Fresa a manicotto, passo stretto

|     |    |    |      |    |    |   |     |        |   |                             |          |
|-----|----|----|------|----|----|---|-----|--------|---|-----------------------------|----------|
| 50  | 22 | 48 | 18,5 | 40 | 6  | 6 | 0,4 | 17.000 | ✓ | ICM901-050-CA22-Z06R-SN_U12 | 31002279 |
| 63  | 22 | 48 | 18,5 | 40 | 8  | 6 | 0,6 | 15.000 | ✓ | ICM901-063-CA22-Z08R-SN_U12 | 31002280 |
| 80  | 27 | 60 | 20,5 | 50 | 10 | 6 | 1,1 | 13.000 | ✓ | ICM901-080-CA27-Z10R-SN_U12 | 31002281 |
| 100 | 32 | 78 | 27,5 | 55 | 12 | 6 | 2,2 | 12.000 | ✓ | ICM901-100-CA32-Z12R-SN_U12 | 31002282 |
| 125 | 40 | 89 | 33   | 63 | 14 | 6 | 3,6 | 11.000 | ✓ | ICM901-125-CA40-Z14R-SN_U12 | 31002283 |
| 160 | 40 | 89 | 65   | 63 | 18 | 6 | 4,8 | 9.000  | - | ICM900-160-CA40-Z18R-SN_U12 | 31002285 |

## Accessori

|  |          |  |            |
|--|----------|--|------------|
|  | SNMU1205 | Inserti a fissaggio meccanico  | Pagina 299 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|  |          |  |                    |
|--|----------|--|--------------------|
|  | SNMU1205 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M4x11-TX15-IP | Codice<br>10018468 |
|--|----------|--|--------------------|

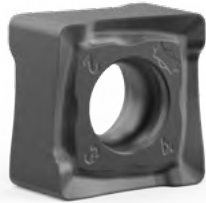
Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

\* Incluso nella fornitura.

# SNMU

Inserto a fissaggio radiale, otto taglienti



| Materiale                    | P                                  |                      |          | M                                   |                         | K                           |                   |                             |                   |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
|                              | non legato<br>resistente all'usura | legato<br>resistente |          | austenitico<br>resistente all'usura | ferritico<br>resistente | GJL<br>resistente all'usura | GJS<br>resistente | GJL<br>resistente all'usura | GJS<br>resistente |
| Substrato                    | Metallo duro                       |                      |          | Metallo duro                        |                         | Metallo duro                |                   |                             |                   |
| Rivestimento                 | PVD                                |                      | CVD      | PVD                                 |                         | PVD                         |                   | CVD                         |                   |
| Tipo di materiale da taglio  | HP975                              | HP980                | HC775    | HP980                               | HP985                   | HP965                       | HP975             | HC760                       | HC770             |
| Versione dei bordi di taglio | M05                                | M03                  | M03      | M03                                 | M03                     | M05                         | M05               | M05                         | M05               |
| <b>SNMU12</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b>     |                      |          |                                     |                         |                             |                   |                             |                   |
| SNMU120508R-                 | 30968200                           | 31029466             | 31124590 | 31029466                            | 31029469                | 31029480                    | 30968200          | 31124588                    | 31124589          |
| SNMU120512R-                 | 31029482                           |                      |          |                                     |                         | 31029483                    | 31029482          | 31170977                    | 31170976          |
| SNMU120516R-                 | 31175561                           |                      |          |                                     |                         |                             | 31175561          |                             | 31218330          |
| SNMU120520R-                 | 31175564                           |                      |          |                                     |                         |                             | 31175564          |                             | 31218332          |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Lavorazione media |             |            |            |
|------------------------------|---|-------------------|-------------|------------|------------|
|                              |   | M03               |             | M05        |            |
| Versione dei bordi di taglio |   | PVD               | CVD         | PVD        | CVD        |
| Rivestimento                 |   | PVD               | CVD         | PVD        | CVD        |
| Arrotondamento dei bordi     |   | ++                | ++          | +++        | +++        |
| Avanzamento/dente [mm]       | P | 0,08 - 0,25       | 0,08 - 0,19 | 0,1 - 0,25 | 0,1 - 0,19 |
|                              | M | 0,08 - 0,2        | 0,08 - 0,15 |            |            |
|                              | K |                   |             | 0,1 - 0,3  | 0,1 - 0,23 |
|                              | N |                   |             |            |            |

Legenda: ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

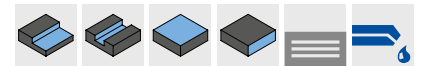
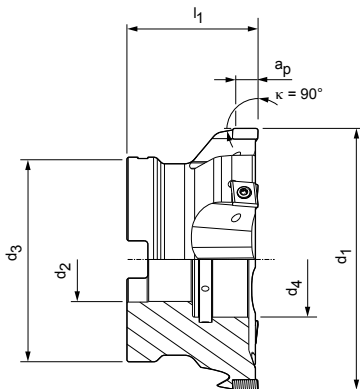
\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 384.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# TGMill-2-Corner




Fresa a spallamento retto, con tecnologia a fissaggio tangenziale  
CT\_D09




## Fresa a manicotto, passo stretto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |   |                                    |                             |          |
| 63             | 22             | 48             | 28             | 50             | 8                | 7                   | 0,5       | 34.000  | ✓                                  | ICM901-063-CA22-Z8R-CT_D09  | 30527703 |
| 80             | 27             | 60             | 38             | 50             | 12               | 7                   | 1         | 30.200  | ✓                                  | ICM901-080-CA27-Z12R-CT_D09 | 30527705 |
| 100            | 32             | 78             | 44             | 50             | 14               | 7                   | 1,4       | 27.000  | ✓                                  | ICM901-100-CA32-Z14R-CT_D09 | 30527706 |
| 125            | 40             | 89             | 56             | 63             | 18               | 7                   | 2,6       | 24.100  | ✓                                  | ICM901-125-CA40-Z18R-CT_D09 | 30527707 |
| 160            | 40             | 89             | 56             | 63             | 20               | 7                   | 4         | 21.300  | ✓                                  | ICM901-160-CA40-Z20R-CT_D09 | 30527708 |
| 200            | 60             | 140            | -              | 63             | 25               | 7                   | 8,1       | 19.100  | ✓                                  | ICM901-200-CA60-Z25R-CT_D09 | 30527711 |

## Accessori

|   |          |  |            |
|---|----------|--|------------|
|  | CT_D09T3 | Inserti a fissaggio meccanico  | Pagina 301 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|   |             |   |                    |
|---|-------------|---|--------------------|
|  | CT_D09T3... | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M3.5x9.4-TX10-IP | Codice<br>10007315 |
|---|-------------|---|--------------------|

Misure in mm.

Ulteriori misure e versioni con passo medio e largo su richiesta.

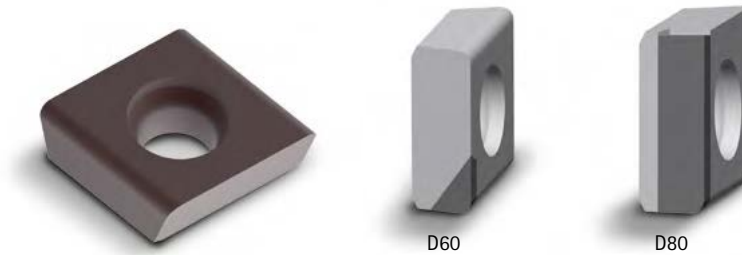
\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# CTHD

Inserti a fissaggio tangenziali, due taglienti

Variante rivestita, a un tagliente



| Materiale                    | N                                 |                       |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
|                              | Al leg.<br>resistente all'usura   | Cu leg.<br>resistente |
| Substrato                    | Metallo duro                      | PCD                   |
| Rivestimento                 | -                                 | -                     |
| Tipo di materiale da taglio  | HU616                             | PU617                 |
| Versione dei bordi di taglio | D00                               | D80                   |
| <b>CTHD09</b>                | <b><math>a_p</math> max. [mm]</b> |                       |
| CTHD09T304...R-...           | *                                 | 30029737              |
| CTHD09T304...R90M018-...     | *                                 | 30567180              |
| CTHD09T308...R-...           | *                                 | 30029738              |
| CTHD09T312...R-...           | *                                 | 30029739              |
| Versione dei bordi di taglio |                                   | D60                   |
| <b>CTHD09</b>                | <b><math>a_p</math> max. [mm]</b> |                       |
| CTHD09T304...R-...           | 2,5                               | 31283617              |
| CTHD09T304...R90M018-...     | 2,5                               | 31283618              |
| CTHD09T308...R-...           | 2,5                               | 31283621              |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Impiego universale |            |            |
|------------------------------|---|--------------------|------------|------------|
|                              |   | D00                | D60        | D80        |
| Versione dei bordi di taglio |   |                    |            |            |
| Arrotondamento dei bordi     |   | 0                  | 0          | 0          |
| Avanzamento/dente [mm]       | P |                    |            |            |
|                              | M |                    |            |            |
|                              | K |                    |            |            |
|                              | N | 0,05 - 0,5         | 0,05 - 0,5 | 0,05 - 0,5 |

Legenda: 0 = spigolo vivo

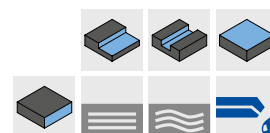
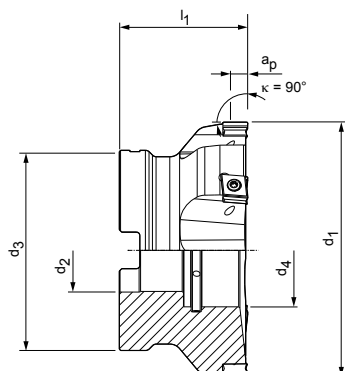
\*  $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# TGMill-4-Corner




Fresa a spallamento retto, con tecnologia a fissaggio tangenziale  
CT\_Q09




## Fresa a manicotto, passo stretto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |   |                                    |                             |          |
| 63             | 22             | 48             | 28             | 50             | 8                | 7                   | 0,6       | 30.400  | ✓                                  | ICM901-063-CA22-Z8R-CT_Q09  | 30527712 |
| 80             | 27             | 60             | 38             | 50             | 12               | 7                   | 0,8       | 27.000  | ✓                                  | ICM901-080-CA27-Z12R-CT_Q09 | 30527713 |
| 100            | 32             | 78             | 44             | 50             | 14               | 7                   | 1,5       | 24.000  | ✓                                  | ICM901-100-CA32-Z14R-CT_Q09 | 30527714 |
| 125            | 40             | 89             | 56             | 63             | 18               | 7                   | 2,7       | 21.600  | ✓                                  | ICM901-125-CA40-Z18R-CT_Q09 | 30527715 |
| 160            | 40             | 89             | 56             | 63             | 20               | 7                   | 4,1       | 19.000  | ✓                                  | ICM901-160-CA40-Z20R-CT_Q09 | 30527716 |
| 200            | 60             | 140            | -              | 63             | 25               | 7                   | 8,1       | 17.000  | ✓                                  | ICM901-200-CA60-Z25R-CT_Q09 | 30527717 |

## Accessori

|   |          |  |            |
|---|----------|--|------------|
|  | CT_Q0905 | Inseri a fissaggio meccanico   | Pagina 304 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|   |          |  |                    |
|---|----------|--|--------------------|
|  | CT_Q0905 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M3.5x11-TX10-IP | Codice<br>10105079 |
|---|----------|--|--------------------|

Misure in mm.

Ulteriori misure e versioni con passo medio e largo su richiesta.

\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# FRESE A SPALLAMENTO RETTO E A SPIANARE SU MISURA



In caso di situazioni di lavorazione particolarmente labili o di significative lunghezze della proiezione, realizziamo frese speciali dotate di sistema antivibrante o utilizziamo attacchi con sistema antivibrante in modo da aumentare sia la qualità della lavorazione sia la durata della vita utensile.

► **Versione speciale cliente disponibile su richiesta**

## VERSIONI SPECIALI CLIENTE

- Misure personalizzate
- Diversi numeri di denti
- Allestimento dell'utensile con sedi inserto per inserti tangenziali, radiali e speciali
- Fresa a manicotto o versione monolitica con diversi attacchi
- Mandrino per fresa a manicotto standard con sistema antivibrante o corpo base della fresa personalizzato con sistema antivibrante integrato

## TAGLIENTI IN VERSIONE SPECIALE

- Taglienti speciali con geometrie in base al componente e ampia scelta di materiali da taglio
- Elevata sicurezza dei processi in caso di forme e geometrie che seguono il contorno
- Risparmio di onerose sequenze di lavorazione, riduzione dei tempi di ciclo e improduttivi
- Impiego di più taglienti nella produzione di complessi profili specifici per componente



# CTHQ | CTNQ

Inserti a fissaggio tangenziali, quattro taglienti



| Materiale                   | P                                    |                        | M                                     |                           |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
|                             | non legato<br>← resistente all'usura | legato<br>→ resistente | austenitico<br>← resistente all'usura | ferritico<br>→ resistente |
| Substrato                   | Metallo duro                         |                        | Metallo duro                          |                           |
| Rivestimento                | PVD                                  |                        | CVD                                   | PVD                       |
| Tipo di materiale da taglio | HP975                                |                        | HC775                                 | HP980 HP985               |

| Versione dei bordi di taglio |                 | H08      |  | H06      |  | H06      |  | H06      |
|------------------------------|-----------------|----------|--|----------|--|----------|--|----------|
| CTNQ09                       | $a_p$ max. [mm] |          |  |          |  |          |  |          |
| CTNQ090508...R-...           | *               | 31048496 |  | 31272737 |  | 31048497 |  | 31048498 |
| CTNQ090512...R-...           | *               | 31048510 |  | 31272700 |  | 31048511 |  | 31048512 |
| CTHQ09                       |                 |          |  |          |  |          |  |          |
| CTHQ090508...R-...           | *               | 31048522 |  | 31272841 |  | 31048523 |  | 31048524 |
| CTHQ090512...R-...           | *               | 31048526 |  | 31272850 |  | 31048527 |  | 31048528 |

| Versione dei bordi di taglio |                 | A38      | A36      | A36      | A36 | A36               |
|------------------------------|-----------------|----------|----------|----------|-----|-------------------|
| CTNQ09                       | $a_p$ max. [mm] |          |          |          |     |                   |
| CTNQ090508...R-...           | *               | 31048514 |          | 31272812 |     | 31048515 31048516 |
| CTNQ090512...R-...           | *               | 31048518 |          | 31272720 |     | 31048519 31048520 |
| CTHQ09                       |                 |          |          |          |     |                   |
| CTHQ090508...R-...           | *               | 31048530 |          | 31272837 |     | 31048531 31048532 |
| CTHQ090508...R90M008-...     | *               |          | 31190731 | 31272835 |     | 31190733          |
| CTHQ090512...R-...           | *               | 31048534 |          | 31272845 |     | 31048535 31048536 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Sgrossatura |           |           |           |             | Lavorazione media |           |           |           |           |
|------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                              |   | H06         |           | H08       |           | H21         | A36               |           | A38       |           | H20       |
| Versione dei bordi di taglio |   | PVD         | CVD       | PVD       | CVD       | PVD         | PVD               | CVD       | PVD       | CVD       | PVD       |
| Rivestimento                 |   |             |           |           |           |             |                   |           |           |           |           |
| Arrotondamento dei bordi     |   | ++          |           | +++       |           | +           | ++                |           | +++       |           | 0         |
| Avanzamento/dente [mm]       | P | 0,12-0,3    | 0,12-0,23 | 0,12-0,35 | 0,12-0,27 |             | 0,1-0,25          | 0,1-0,19  | 0,12-0,25 | 0,12-0,19 |           |
|                              | M | 0,1-0,3     | 0,1-0,23  |           |           |             | 0,12-0,25         | 0,12-0,19 |           |           |           |
|                              | K |             |           | 0,12-0,4  | 0,12-0,3  |             |                   |           | 0,1-0,3   | 0,1-0,23  |           |
|                              | N |             |           |           |           | 0,15 - 0,35 |                   |           |           |           | 0,1 - 0,3 |

Legenda: 0 = spigolo vivo | + = leggermente arrotondato | ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

\*  $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.



| K                             |          |                     |                               |          | N                   |          |          |
|-------------------------------|----------|---------------------|-------------------------------|----------|---------------------|----------|----------|
| GJL<br>← resistente all'usura |          | GJS<br>→ resistente | GJL<br>← resistente all'usura |          | GJS<br>→ resistente |          |          |
| Metallo duro                  |          |                     |                               |          | Metallo duro        |          |          |
| PVD                           |          | CVD                 |                               |          | -                   | PVD      |          |
| HP965                         | HP975    | HC760               |                               | HC770    |                     | HU616    | HP615    |
| H08                           | H08      | H08                 |                               | H08      |                     |          | H21      |
| 31048495                      | 31048496 | 31272745            |                               | 31272748 |                     |          |          |
| 31048499                      | 31048510 | 31272705            |                               | 31272707 |                     |          |          |
| 31048521                      | 31048522 | 31272843            |                               | 31272844 |                     |          | 31257300 |
| 31048525                      | 31048526 | 31272851            |                               | 31272855 |                     |          | 31316852 |
| A38                           | A38      | A38                 | A36                           | A38      | A36                 | H20      |          |
| 31048513                      | 31048514 | 31272816            |                               | 31272817 |                     |          |          |
| 31048517                      | 31048518 | 31272725            |                               | 31272726 |                     |          |          |
| 31048529                      | 31048530 | 31272838            |                               | 31272840 |                     | 31316862 |          |
|                               |          |                     | 31272832                      |          | 31272834            | 31316865 |          |
| 31048533                      | 31048534 | 31272847            |                               | 31272848 |                     | 31316863 |          |

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a spallamento retto

Velocità di taglio

## Frese a spallamento retto

| GTM* | Materiale                   | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                 | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------------------------|--|----------------|---------|-----|
|      |                             |  | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| P    | P1.1                        | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati     | < 700          | ✓       |     |
|      | P1.2                        | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati     | < 1.200        | ✓       |     |
|      | P2.1                        | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 900          | ✓       |     |
|      | P2.2                        | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                     | < 1.400        | ✓       |     |
|      | P3.1                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volenti, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       |     |
|      | P3.2                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volenti, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     |
|      | P3.3                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volenti, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     |
|      | P4.1                        | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                    |                |         |     |
|      | P5.1                        | Acciaio fuso   |                |         |     |
|      | P6.1                        | Acciaio fuso, ferritico e martensitico   |                |         |     |
| M    | M1.1                        | Acciai inossidabili, austenitici   | < 700          | ✓       |     |
|      | M1.2                        | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                              | < 1.000        |         |     |
|      | M2.1                        | Acciaio fuso inossidabile, austenitico   | < 700          |         |     |
|      | M3.1                        | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                        | < 1.000        |         |     |
| K    | K1.1                        | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                  | < 300          | ✓       |     |
|      | K2.1                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS  | < 500          | ✓       |     |
|      | K2.2                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS  | 500-800        |         |     |
|      | K2.3                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS  | > 800          |         |     |
|      | K3.1                        | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                 | < 500          |         |     |
|      | K3.2                        | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                 | > 500          |         |     |
| N    | N1.1                        | Alluminio, non legato e legato < 3% Si   |                |         | ✓   |
|      | N1.2                        | Alluminio, legato <= 7% Si   |                |         | ✓   |
|      | N1.3                        | Alluminio, legato > 7-12% Si   |                |         | ✓   |
|      | N1.4                        | Alluminio, legato > 12% Si   |                |         | ✓   |
|      | N2.1                        | Rame, non legato e bassolegato   | < 300          |         | ✓   |
|      | N2.2                        | Rame, legato   | > 300          |         | ✓   |
|      | N2.3                        | Ottone, bronzo, ghisa rossa  | < 1.200        |         | ✓   |
|      | N3.1                        | Grafite, > 8 µm  |                |         | ✓   |
|      | N3.2                        | Grafite, ≤ 8 µm  |                |         | ✓   |
|      | N4.1                        | Plastica, thermoplast  |                |         | ✓   |
| N4.2 | Plastica, duroplast         |  |                | ✓       |     |
| N4.3 | Plastica, materiali espansi |  |                | ✓       |     |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

| v <sub>c</sub> [m/min] a seconda del tipo di materiale da taglio e del rapporto di contatto a <sub>e</sub> /D |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|
| Metallo duro rivestito in PVD   |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Metallo duro rivestito in CVD |       |       |       |       |       | Metallo duro non riv. |       | PVD   |       |
| HP615   |       | HP965 |       | HP975 |       | HP980 |       | HP985 |       | HC760                         |       | HC770 |       | HC775 |       | HU616                 |       | PU617 |       |
| > 0,6   | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                         | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 |
|   |       |       |       | 180   | 220   | 180   | 220   |       |       |                               |       | 260   | 280   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       | 150   | 180   | 150   | 180   |       |       |                               |       | 250   | 270   | 240   | 260   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       | 160   | 200   | 160   | 200   |       |       |                               |       | 240   | 260   | 230   | 250   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       | 220   | 240   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 110   | 140   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 160   | 180   | 140   | 170   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 140   | 160   | 120   | 150   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 100   | 120   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 90    | 110   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 220   | 270   | 200   | 240   |       |       |       |       | 330                           | 350   | 320   | 330   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 200   | 240   | 180   | 220   |       |       |       |       | 300                           | 330   | 300   | 320   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 180   | 220   | 160   | 200   |       |       |       |       |                               |       | 260   | 300   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       |                               |       | 220   | 260   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 170   | 210   | 150   | 180   |       |       |       |       | 210                           | 240   | 200   | 220   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       | 200                           | 220   | 180   | 200   |       |       |                       |       |       |       |
| 700   | 700   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 500                   | 500   | 2000  | 2000  |
| 400   | 480   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   | 1500  | 1800  |
| 300   | 360   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 230                   | 280   | 1200  | 1440  |
| 270   | 330   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       | 700   | 840   |
| 250   | 300   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 250                   | 300   | 600   | 720   |
| 130   | 160   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 120                   | 150   | 500   | 600   |
| 190   | 230   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 180                   | 220   | 450   | 540   |
| 320   | 390   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   |       |       |
| 320   | 390   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
| 220   | 270   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   | 500   | 600   |
| 210   | 260   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 250                   | 300   | 400   | 480   |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.



# FRESE AD ELEVATO AVANZAMENTO

## NeoMill - Tecnologia a fissaggio radiale

---

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| NeoMill-2-HiFeed90, LP__06 _____ | 310 |
| NeoMill-2-HiFeed90, LD__10 _____ | 312 |
| NeoMill-2-HiFeed90, LD__18 _____ | 314 |
| NeoMill-4-HiFeed90, SD__06 _____ | 320 |
| NeoMill-4-HiFeed90, SD__10 _____ | 322 |
| NeoMill-4-HiFeed90, SD__14 _____ | 324 |
| NeoMill-4-HiFeed90, SD__18 _____ | 325 |

## Accessori e parti di ricambio

---

|  |     |
|--|-----|
| Accessori per inserti a fissaggio meccanico _____      | 384 |
| Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa _____ | 386 |

## Allegato tecnico

---

|  |     |
|--|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati _____                           | 330 |
| Indicazioni per l'utilizzo della vite di serraggio corpo fresa _____ | 412 |

# NeoMill®-2-HiFeed90

Frese ad alto avanzamento e a spallamento retto a 90°  
LP\_06



## Fresa di finitura

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. |     | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                    | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----|-----------|------------------------------------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  | 90°                 | HFC |           |                                    |                               |          |
| 10             | 10             | 80             | 28             | 2                | 5,2                 | 0,7 | 0,04      | ✓                                  | IMH901-010-080-HA10-Z2R-LP_06 | 31146637 |
| 12             | 12             | 80             | 30             | 3                | 5,2                 | 0,7 | 0,06      | ✓                                  | IMH901-012-080-HA12-Z3R-LP_06 | 31146638 |
| 16             | 16             | 85             | 35             | 4                | 5,2                 | 0,7 | 0,11      | ✓                                  | IMH901-016-085-HB16-Z4R-LP_06 | 31146639 |
| 20             | 20             | 90             | 40             | 5                | 5,2                 | 0,7 | 0,18      | ✓                                  | IMH901-020-090-HB20-Z5R-LP_06 | 31146640 |
| 25             | 25             | 106            | 50             | 7                | 5,2                 | 0,7 | 0,34      | ✓                                  | IMH901-025-106-HB25-Z7R-LP_06 | 31146641 |




## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. |     | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                 | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----|-----------|------------------------------------|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> |                  | 90°                 | HFC |           |                                    |                            |          |
| 32             | 16             | 25             | 40             | 8                | 5,2                 | 0,7 | 0,11      | ✓                                  | IMH901-032-CA16-Z08R-LP_06 | 31146643 |
| 40             | 16             | 35             | 40             | 10               | 5,2                 | 0,7 | 0,23      | ✓                                  | IMH901-040-CA16-Z10R-LP_06 | 31146644 |
| 50             | 22             | 43             | 40             | 11               | 5,2                 | 0,7 | 0,35      | ✓                                  | IMH901-050-CA22-Z11R-LP_06 | 31146645 |

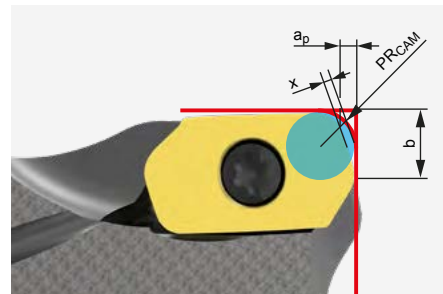
**Accessori**

|   |          |   |            |
|---|----------|---|------------|
|    | LP__0602 | Inserto a fissaggio meccanico 90°   | Pagina 318 |
|    | LP__0602 | Inserto a fissaggio meccanico HFC   | Pagina 316 |
|   |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"              |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto   | Pagina 386 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

**Parti di ricambio\***

|   |          |  |          |
|---|----------|--|----------|
|  | LP__0602 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M1.8X4.09-TX6-IP | Codice   |
|   |          |  | 31164571 |

**Nota di programmazione CAM**



In caso di utilizzo di un inserto a fissaggio meccanico HFC, rispettare il raggio di programmazione PRCAM.

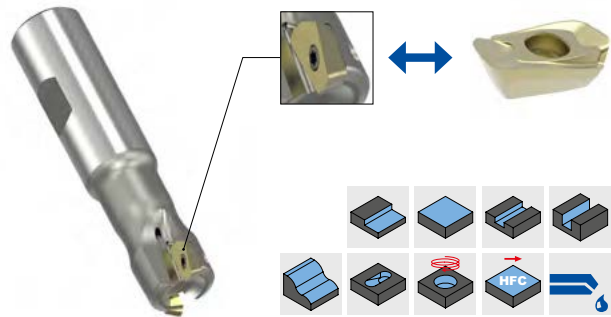
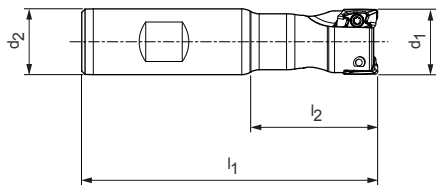
**LP\_\_06**

| Dimensioni [mm] |                |     |     |
|-----------------|----------------|-----|-----|
| PRCAM           | a <sub>p</sub> | x   | b   |
| 1,2             | 0,7            | 0,2 | 1,4 |

\* Incluso nella fornitura.

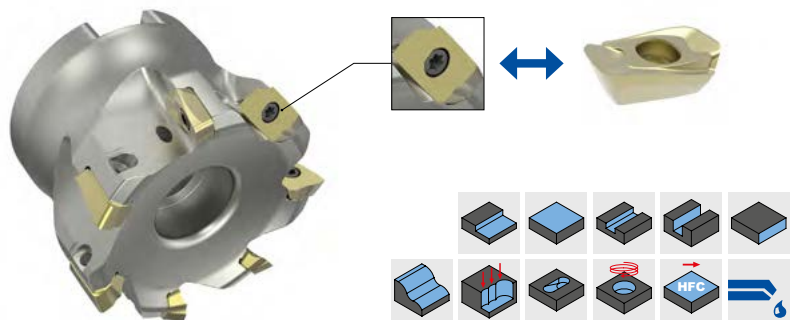
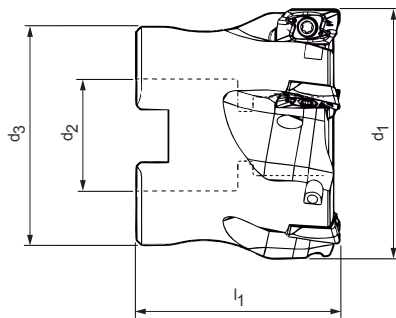
# NeoMill<sup>®</sup>-2-HiFeed90

Frese ad alto avanzamento e a spallamento retto a 90°  
LD\_\_10



## Fresa di finitura

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. |     | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                     | Codice    |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----|-----------|------------------------------------|--------------------------------|-----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  | 90°                 | HFC |           |                                    |                                |           |
| 16             | 16             | 85             | 37             | 2                | 9                   | 1,4 | 0,10      | ✓                                  | IMH901-016-085-HB16-Z2R-LD__10 | 31144149* |
| 20             | 20             | 90             | 40             | 2                | 9                   | 1,4 | 0,17      | ✓                                  | IMH901-020-090-HB20-Z2R-LD__10 | 31144159* |
| 20             | 20             | 90             | 40             | 3                | 9                   | 1,4 | 0,17      | ✓                                  | IMH901-020-090-HB20-Z3R-LD__10 | 31144151  |
| 25             | 25             | 106            | 50             | 3                | 9                   | 1,4 | 0,32      | ✓                                  | IMH901-025-106-HB25-Z3R-LD__10 | 31144152  |
| 25             | 25             | 106            | 50             | 4                | 9                   | 1,4 | 0,32      | ✓                                  | IMH901-025-106-HB25-Z4R-LD__10 | 31144153  |
| 32             | 32             | 124            | 64             | 3                | 9                   | 1,4 | 0,65      | ✓                                  | IMH901-032-124-HB32-Z3R-LD__10 | 31144154  |
| 32             | 32             | 124            | 64             | 5                | 9                   | 1,4 | 0,64      | ✓                                  | IMH901-032-124-HB32-Z5R-LD__10 | 31144155  |



## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. |     | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> |                  | 90°                 | HFC |           |                                    |                             |          |
| 40             | 16             | 35             | 40             | 4                | 9                   | 1,4 | 0,19      | ✓                                  | IMH901-040-CA16-Z04R-LD__10 | 31144049 |
| 40             | 16             | 35             | 40             | 6                | 9                   | 1,4 | 0,19      | ✓                                  | IMH901-040-CA16-Z06R-LD__10 | 31144050 |
| 50             | 22             | 43             | 40             | 5                | 9                   | 1,4 | 0,29      | ✓                                  | IMH901-050-CA22-Z05R-LD__10 | 31144051 |
| 50             | 22             | 43             | 40             | 7                | 9                   | 1,4 | 0,29      | ✓                                  | IMH901-050-CA22-Z07R-LD__10 | 31144052 |
| 63             | 22             | 48             | 40             | 6                | 9                   | 1,4 | 0,48      | ✓                                  | IMH901-063-CA22-Z06R-LD__10 | 31144053 |
| 63             | 22             | 48             | 40             | 8                | 9                   | 1,4 | 0,46      | ✓                                  | IMH901-063-CA22-Z08R-LD__10 | 31144054 |
| 80             | 27             | 60             | 50             | 10               | 9                   | 1,4 | 0,92      | ✓                                  | IMH901-080-CA27-Z10R-LD__10 | 31144055 |

Misure in mm.


\* Utilizzo di una vite di serraggio M2.5x5.9



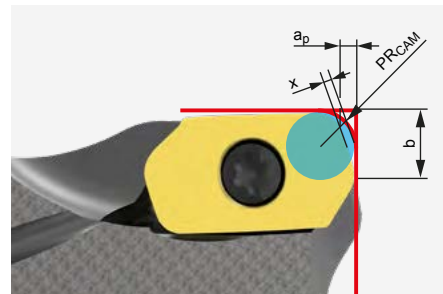
**Accessori**

|   |          |   |            |
|---|----------|---|------------|
|    | LD__1004 | Inserto a fissaggio meccanico 90°   | Pagina 318 |
|    | LD__1004 | Inserto a fissaggio meccanico HFC   | Pagina 316 |
|   |          | Per il mandrino per fresa a manico vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"                 |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manico  | Pagina 386 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

**Parti di ricambio\*\***

|   |          |   |          |
|---|----------|---|----------|
|  |          | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico | Codice   |
|   | ***      | M2.5X5.9-TX8-IP                                     | 31161842 |
|   | LD__1004 | M2.5X6.8-TX8-IP                                     | 31161843 |

**Nota di programmazione CAM**



In caso di utilizzo di un inserto a fissaggio meccanico HFC, rispettare il raggio di programmazione PRCAM.

**LD\_\_10**

| Dimensioni [mm] |                |     |      |
|-----------------|----------------|-----|------|
| PRCAM           | a <sub>p</sub> | x   | b    |
| 2,2             | 1,4            | 0,4 | 3,52 |

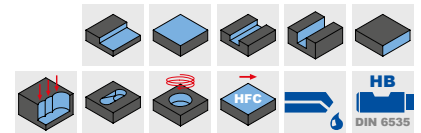
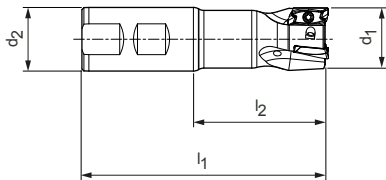
\*\* Incluso nella fornitura.

\*\*\* Per utilizzare i codici contrassegnati con \*.

# NeoMill®-2-HiFeed90

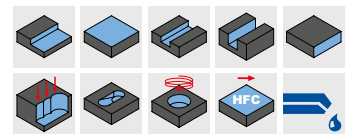
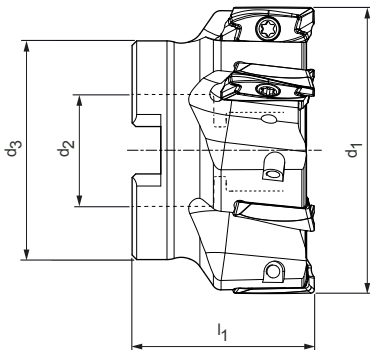
Frese a spallamento retto a 90°

LD\_\_18



## Fresa di finitura





| Dimensioni |       |       |       | $Z_{eff}$ | $a_p$ max. | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                     | Codice   |
|------------|-------|-------|-------|-----------|------------|-----------|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| $d_1$      | $d_2$ | $l_1$ | $l_2$ |           |            |           |                                    |                                |          |
| 25         | 25    | 106   | 50    | 2         | 17         | 0,30      | ✓                                  | IMH901-025-106-HB25-Z2R-LD__18 | 31144161 |
| 32         | 32    | 124   | 64    | 3         | 17         | 0,61      | ✓                                  | IMH901-032-124-HB32-Z3R-LD__18 | 31144162 |
| 40         | 32    | 124   | 65    | 4         | 17         | 0,70      | ✓                                  | IMH901-040-130-HB32-Z4R-LD__18 | 31144163 |




## Frese a manicotto

| Dimensioni |       |       |       | $Z_{eff}$ | $a_p$ max. | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|------------|-------|-------|-------|-----------|------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| $d_1$      | $d_2$ | $d_3$ | $l_1$ |           |            |           |                                    |                             |          |
| 40         | 16    | 35    | 40    | 4         | 17         | 0,16      | ✓                                  | IMH901-040-CA16-Z04R-LD__18 | 31144077 |
| 50         | 22    | 43    | 40    | 5         | 17         | 0,27      | ✓                                  | IMH901-050-CA22-Z05R-LD__18 | 31144074 |
| 52         | 22    | 43    | 40    | 5         | 17         | 0,28      | ✓                                  | IMH901-052-CA22-Z05R-LD__18 | 31144078 |
| 63         | 22    | 48    | 40    | 5         | 17         | 0,43      | ✓                                  | IMH901-063-CA22-Z05R-LD__18 | 31144079 |
| 66         | 22    | 48    | 40    | 6         | 17         | 0,51      | ✓                                  | IMH901-066-CA22-Z06R-LD__18 | 31144080 |
| 80         | 27    | 60    | 50    | 7         | 17         | 0,85      | ✓                                  | IMH901-080-CA27-Z07R-LD__18 | 31144081 |
| 100        | 32    | 78    | 50    | 8         | 17         | 1,49      | ✓                                  | IMH901-100-CA32-Z08R-LD__18 | 31144082 |
| 125        | 40    | 90    | 60    | 9         | 17         | 2,79      | ✓                                  | IMH901-125-CA40-Z09R-LD__18 | 31144083 |
| 160        | 40    | 115   | 60    | 10        | 17         | 3,65      | -                                  | IMH900-160-CA40-Z10R-LD__18 | 31144084 |

## Accessori

|   |          |   |            |
|---|----------|---|------------|
|    | LD__1805 | Inserto a fissaggio meccanico 90°   | Pagina 318 |
|    |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"              |            |
|   |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto   | Pagina 386 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

## Parti di ricambio\*

|   |          |   |                    |
|---|----------|---|--------------------|
|  | LD__1805 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M3.5X10-TX15-IP | Codice<br>30870699 |
|---|----------|---|--------------------|

\* Incluso nella fornitura.

# LPMX – LDMX

Inserto a fissaggio radiale, a due taglienti



Per lavorazione ad alto avanzamento

|                              |                                | Metallo duro                         |                        |                                      |                        |                                       |                           |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Materiale                    | Rivestimento                   | P                                    |                        | M                                    |                        |                                       |                           |
|                              |                                | non legato<br>← resistente all'usura | legato<br>→ resistente | non legato<br>← resistente all'usura | legato<br>→ resistente | austenitico<br>← resistente all'usura | ferritico<br>→ resistente |
|                              |                                | PVD                                  |                        | CVD                                  |                        | PVD                                   |                           |
| Tipo di materiale da taglio  |                                | HP635                                | HP640                  | HC530                                | HC535                  | HP650                                 | HP655                     |
| Versione dei bordi di taglio |                                | PMS                                  | PMS                    | PMS                                  |                        | MQL                                   | MQL                       |
| <b>LPMX</b>                  | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |                                      |                        |                                      |                        |                                       |                           |
| LPMX060210R-                 | 0,7 *                          | 31146693                             |                        | 31146692                             |                        | 31146694                              |                           |
| Versione dei bordi di taglio |                                | PMS                                  | PMS                    | PMS                                  | PMS                    | MQL                                   | MQL                       |
| <b>LDMX</b>                  | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |                                      |                        |                                      |                        |                                       |                           |
| LDMX100415R-                 | 1,4 *                          | 31144267                             | 31144268               | 31144265                             | 31144266               | 31144263                              | 31144264                  |

## Avanzamento per dente (scelta secondo la geometria del romptruciolo)

| *<br>GTM | Versione dei bordi di taglio | LP_06 |                          |            |     |                     |            |     | LD_10 |                          |            |     |                     |            |     |
|----------|------------------------------|-------|--------------------------|------------|-----|---------------------|------------|-----|-------|--------------------------|------------|-----|---------------------|------------|-----|
|          |                              | KV    | a <sub>p</sub> max. [mm] |            |     | f <sub>z</sub> [mm] |            |     | KV    | a <sub>p</sub> max. [mm] |            |     | f <sub>z</sub> [mm] |            |     |
| P        | PMS                          | -     | 0,2                      | <b>0,4</b> | 0,7 | 0,2                 | <b>0,5</b> | 0,8 | Δ+    | 0,4                      | <b>0,9</b> | 1,4 | 0,6                 | <b>1</b>   | 1,5 |
| M        | MQL                          | -     | 0,2                      | <b>0,4</b> | 0,7 | 0,2                 | <b>0,4</b> | 0,7 | Δ+    | 0,4                      | <b>0,9</b> | 1,4 | 0,5                 | <b>0,9</b> | 1,3 |
| K        | KMS                          |       |                          |            |     |                     |            |     | Δ+    | 0,4                      | <b>0,9</b> | 1,4 | 0,6                 | <b>1,2</b> | 1,5 |
| H        | HMS                          | -     | 0,4                      | <b>0,4</b> | 0,7 | 0,2                 | <b>0,5</b> | 0,8 | Δ+    | 0,4                      | <b>0,9</b> | 1,4 | 0,6                 | <b>1,2</b> | 1,5 |

Legenda: KV = arrotondamento dei taglienti | - = nessuna indicazione | Δ+ = smussato e leggermente arrotondato

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

\*\* Gruppi di materiale MAPAL

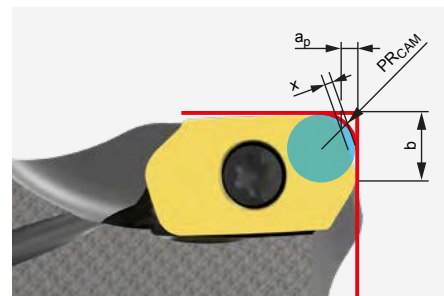
| Metallo duro |          |          |          |  |
|--------------|----------|----------|----------|--|
| K            |          | H        |          |  |
|              |          |          |          |  |
| PVD          | CVD      | PVD      | CVD      |  |
| HP630        | HC525    | HP320    | HC220    |  |
|              |          | HMS      | HMS      |  |
|              |          | 31146696 | 31146695 |  |
| KMS          | KMS      | HMS      | HMS      |  |
| 31144262     | 31144261 | 31146721 | 31146723 |  |

| Dimensioni [mm] |      |      |                |     |
|-----------------|------|------|----------------|-----|
|                 |      |      |                |     |
| l               | d    | s    | d <sub>1</sub> | R   |
| 0,7             | 3,64 | 2,15 | 2,05           | 1   |
| 1,5             | 6,6  | 4,76 | 2,8            | 1,5 |

**Angolo di rampa | Lavorazione ad alto avanzamento**

| Diametro [mm] | Angolo di rampa [°] |       |
|---------------|---------------------|-------|
|               | LP_06               | LD_10 |
| 10            | 6,3                 | -     |
| 12            | 4,5                 | -     |
| 16            | 3,5                 | 8,8   |
| 18            | 3                   | -     |
| 20            | 1,8                 | 6,1   |
| 25            | 1,5                 | 4,4   |
| 32            | 1,1                 | 3,2   |
| 40            | 0,8                 | 2,4   |
| 50            | 0,6                 | 1,9   |
| 63            | -                   | 1,4   |
| 80            | -                   | 1,1   |

**Nota di programmazione CAM**



In caso di utilizzo di un inserto a fissaggio meccanico HFC, rispettare il raggio di programmazione  $PR_{CAM}$ .

| Dimensioni [mm] |            |       |     |      |
|-----------------|------------|-------|-----|------|
|                 | $PR_{CAM}$ | $a_p$ | x   | b    |
| LP_06           | 1,2        | 0,7   | 0,2 | 1,4  |
| LD_10           | 2,2        | 1,4   | 0,4 | 3,52 |

# LPMX – LDGX – LDMX – LDHX

Inserto a fissaggio radiale, a due taglienti

LP\_\_



LD\_\_



## Spallamento retto

|                              |                                | Metallo duro             |          |          |          |          |          |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Materiale                    | P                              | ← resistente all'usura → |          |          |          |          |          |
|                              | non legato                     | legato                   |          |          |          |          |          |
| Rivestimento                 |                                | PVD                      |          |          |          |          |          |
| Tipo di materiale da taglio  |                                | HP635                    |          | HP640    |          | HP645    |          |
| Versione dei bordi di taglio |                                | PMU                      |          | PMU      |          |          |          |
| <b>LPMX</b>                  | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |                          |          |          |          |          |          |
| LPMX060204R-                 | 5,2 *                          | 31146697                 |          | 31146698 |          |          |          |
| Versione dei bordi di taglio |                                |                          |          |          |          |          |          |
| <b>LDGX</b>                  | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |                          |          |          |          |          |          |
| LDGX180508R-                 | 17 *                           |                          |          |          |          |          |          |
| Versione dei bordi di taglio |                                | PMU                      | PRU      | PMU      | PRU      | PMU      | PRU      |
| <b>LDMX</b>                  | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |                          |          |          |          |          |          |
| LDMX100404R-                 | 9 *                            | 31146722                 |          | 31146724 |          |          |          |
| LDMX100408R-                 | 9 *                            | 31144258                 |          | 31144259 |          | 31144260 |          |
| LDMX100420R-                 | 9 *                            | 31144269                 |          | 31144270 |          |          |          |
| LDMX100430R-                 | 9 *                            | 31144271                 |          | 31144272 |          |          |          |
| LDMX180508R-                 | 17 *                           | 31144276                 |          | 31144277 |          | 31144278 |          |
| LDMX180512R-                 | 17 *                           |                          | 31144280 |          | 31144281 |          | 31144282 |
| LDMX180516R-                 | 17 *                           |                          | 31146720 |          | 31146719 |          |          |
| Versione dei bordi di taglio |                                |                          |          |          |          |          |          |
| <b>LDHX</b>                  | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |                          |          |          |          |          |          |
| LDHX100404R-                 | 9 *                            |                          |          |          |          |          |          |
| LDHX100408R-                 | 9 *                            |                          |          |          |          |          |          |

## Avanzamento per dente (scelta secondo la geometria del rompitrucciolo)

| *<br>GTM | Versione dei bordi di taglio | LP_06 |                          |   |                     |      | LD_10       |                          |    |                     |   | LD_18 |                          |             |                     |    |    |   |    |      |             |             |
|----------|------------------------------|-------|--------------------------|---|---------------------|------|-------------|--------------------------|----|---------------------|---|-------|--------------------------|-------------|---------------------|----|----|---|----|------|-------------|-------------|
|          |                              | KV    | a <sub>p</sub> max. [mm] |   | f <sub>z</sub> [mm] |      | KV          | a <sub>p</sub> max. [mm] |    | f <sub>z</sub> [mm] |   | KV    | a <sub>p</sub> max. [mm] |             | f <sub>z</sub> [mm] |    |    |   |    |      |             |             |
| P        | PMU                          | -     | 0,5                      | 2 | 5,2                 | 0,1  | <b>0,13</b> | 0,17                     | Δ+ | 1                   | 3 | 9     | 0,1                      | <b>0,18</b> | 0,25                | Δ+ | 1  | 6 | 17 | 0,1  | <b>0,19</b> | 0,25        |
|          | PRU                          |       |                          |   |                     |      |             |                          |    |                     |   |       |                          |             |                     |    | Δ+ | 1 | 6  | 17   | 0,15        | <b>0,22</b> |
| M        | MMU                          | -     | 0,5                      | 2 | 5,2                 | 0,08 | <b>0,1</b>  | 0,15                     | Δ+ | 1                   | 3 | 9     | 0,1                      | <b>0,15</b> | 0,2                 | Δ+ | 1  | 6 | 17 | 0,1  | <b>0,15</b> | 0,22        |
| K        | KMU                          |       |                          |   |                     |      |             |                          | Δ+ | 1                   | 3 | 9     | 0,15                     | <b>0,2</b>  | 0,27                | Δ+ | 1  | 6 | 17 | 0,15 | <b>0,21</b> | 0,26        |
|          | KRU                          |       |                          |   |                     |      |             |                          |    |                     |   |       |                          |             |                     | Δ+ | 1  | 6 | 17 | 0,15 | <b>0,24</b> | 0,3         |
| N        | NMU                          |       |                          |   |                     |      |             |                          | 0  | 1                   | 3 | 9     | 0,1                      | <b>0,14</b> | 0,26                | 0  | 1  | 6 | 17 | 0,1  | <b>0,14</b> | 0,26        |

Legenda: KV = arrotondamento dei taglienti | - = nessuna indicazione | 0 = spigolo vivo | Δ+ = smussato e leggermente arrotondato

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

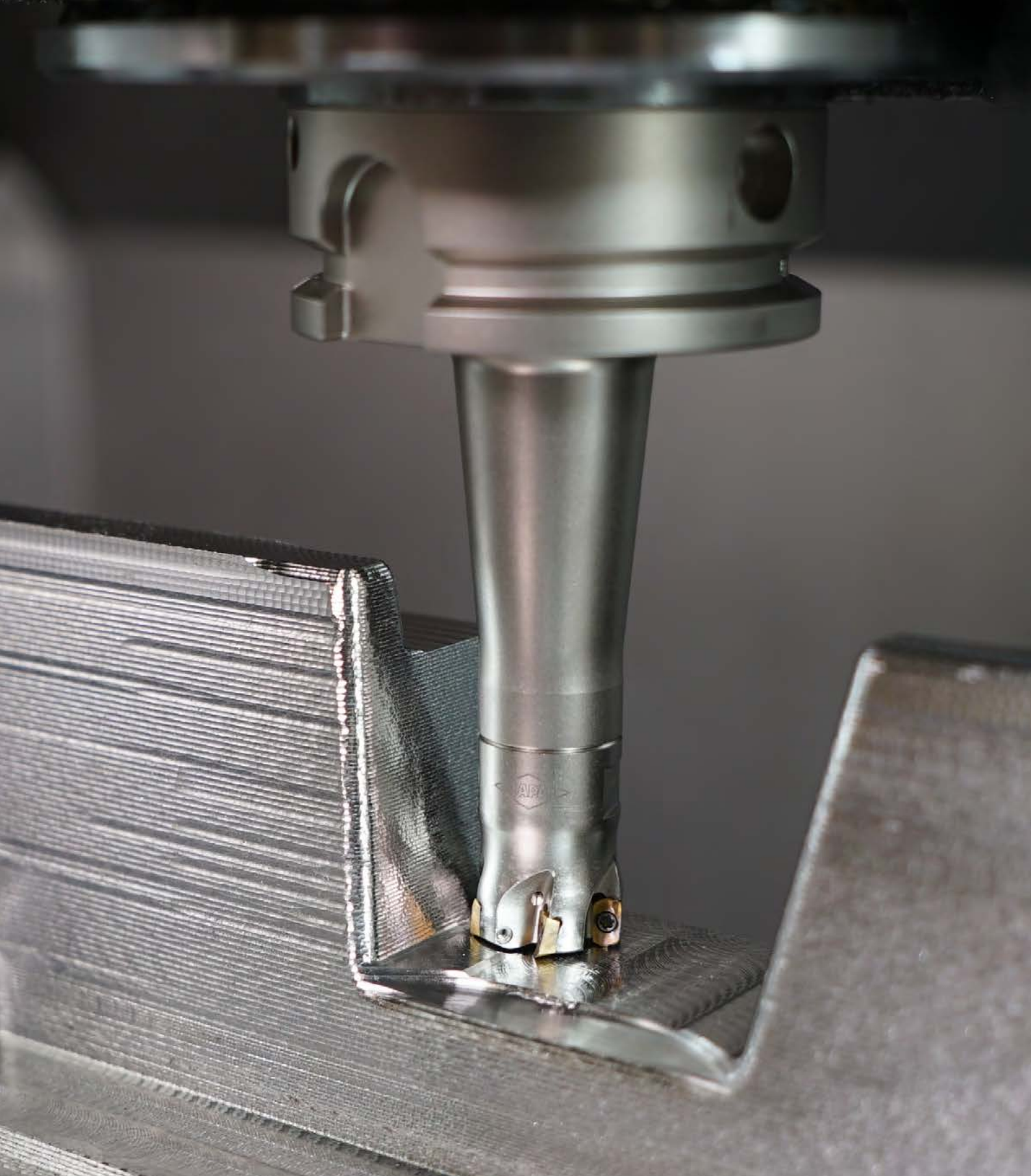
\*\* Gruppi di materiale MAPAL

| Metallo duro           |              |                        |              |               |          |
|------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| M                      |              | K                      |              | N             |          |
| austenitico            | ferritico    | GJL                    | GJS          |               |          |
| ← resistente all'usura | resistente → | ← resistente all'usura | resistente → |               |          |
| PVD                    |              | PVD                    |              | non rivestito | PVD      |
| HP650                  | HP655        | HP630                  |              | HU110         | HP110    |
| MMU                    |              |                        |              |               |          |
| 31146699               |              |                        |              |               |          |
|                        |              |                        |              | NMU           | NMU      |
|                        |              |                        |              | 31144411      | 31144254 |
| MMU                    | MMU          | KMU                    | KRU          |               |          |
| 31146690               | 31146691     |                        |              |               |          |
| 31144256               | 31144257     | 31144255               |              |               |          |
|                        |              |                        |              |               |          |
| 31144274               | 31144275     | 31144273               |              |               |          |
| 31146715               | 31146717     |                        | 31144279     |               |          |
| 31146716               | 31146718     |                        |              |               |          |
|                        |              |                        |              | NMU           | NMU      |
|                        |              |                        |              | 31144409      | 31144252 |
|                        |              |                        |              | 31144410      | 31144253 |

| Dimensioni [mm] |      |      |                |     |
|-----------------|------|------|----------------|-----|
|                 |      |      |                |     |
| l               | d    | s    | d <sub>1</sub> | R   |
| 6               | 3,64 | 2,15 | 2,05           | 0,4 |
| 18              | 9,65 | 5    | 4,15           | 0,8 |
| 10              | 6,6  | 4,76 | 2,8            | 0,4 |
| 10              | 6,6  | 4,76 | 2,8            | 0,8 |
| 10              | 6,6  | 4,76 | 2,8            | 2   |
| 10              | 6,6  | 4,76 | 2,8            | 3   |
| 18              | 9,65 | 5    | 4,15           | 0,8 |
| 18              | 9,65 | 5    | 4,15           | 1,2 |
| 18              | 9,65 | 5    | 4,15           | 1,6 |
| 10              | 6,6  | 4,76 | 2,8            | 0,4 |
| 10              | 6,6  | 4,76 | 2,8            | 0,8 |

**Angolo di rampa | Spallamento retto**

| Diametro [mm] | Angolo di rampa [°] |       |       |
|---------------|---------------------|-------|-------|
|               | LP_06               | LD_10 | LD_18 |
| 10            | 8,4                 | -     | -     |
| 12            | 6,3                 | -     | -     |
| 16            | 5                   | 18    | -     |
| 18            | 3,5                 | -     | -     |
| 20            | 2,3                 | 12,2  | -     |
| 25            | 1,8                 | 8,7   | -     |
| 32            | 1,3                 | 6,2   | -     |
| 40            | 1                   | 4,6   | 5     |
| 50            | 0,8                 | 3,5   | 4     |
| 52            | -                   | -     | 3,8   |
| 63            | -                   | 2,7   | 3,18  |
| 66            | -                   | -     | 2,9   |
| 80            | -                   | 2,1   | 2,51  |
| 100           | -                   | -     | 2     |
| 125           | -                   | -     | 1,6   |
| 160           | -                   | -     | 1,25  |



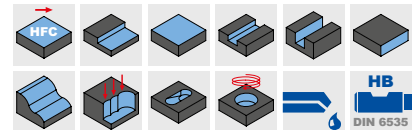
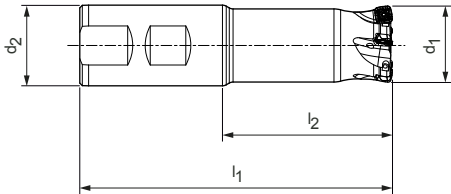
Frese con fissaggio a vite e altri prodotti per la costruzione di stampi e matrici sono reperibili alla pagina: [die-mould.mapal.com](https://die-mould.mapal.com)



# NeoMill®-4-HiFeed90

Frese ad elevato avanzamento



SD\_\_06




## Fresa di finitura

| Dimensioni |       |       |       | $Z_{eff}$ | $a_p$ max. | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                     | Codice   |
|------------|-------|-------|-------|-----------|------------|-----------|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| $d_1$      | $d_2$ | $l_1$ | $l_2$ |           |            |           |                                    |                                |          |
| 16         | 16    | 85    | 37    | 2         | 1          | 0,10      | ✓                                  | IMH901-016-085-HB16-Z2R-SD__06 | 31146632 |
| 20         | 20    | 90    | 40    | 3         | 1          | 0,17      | ✓                                  | IMH901-020-090-HB20-Z3R-SD__06 | 31146633 |
| 25         | 25    | 106   | 50    | 4         | 1          | 0,33      | ✓                                  | IMH901-025-106-HB25-Z4R-SD__06 | 31146634 |
| 32         | 32    | 124   | 64    | 5         | 1          | 0,66      | ✓                                  | IMH901-032-124-HB32-Z5R-SD__06 | 31146635 |
| 35         | 32    | 124   | 64    | 5         | 1          | 0,67      | ✓                                  | IMH901-035-124-HB32-Z5R-SD__06 | 31146636 |

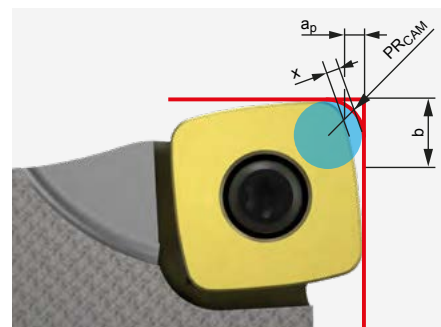
## Accessori

|   |          |   |            |
|---|----------|---|------------|
|  | SD__0602 | Inserto a fissaggio meccanico HFC   | Pagina 326 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

## Parti di ricambio\*

|   |          |   |          |
|---|----------|---|----------|
|  | SD__0602 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M2.2X5.2-TX7-IP | Codice   |
|   |          |   | 31161853 |

## Nota di programmazione CAM



In caso di utilizzo di un inserto a fissaggio meccanico HFC, rispettare il raggio di programmazione  $PR_{CAM}$ .

## SD\_\_06

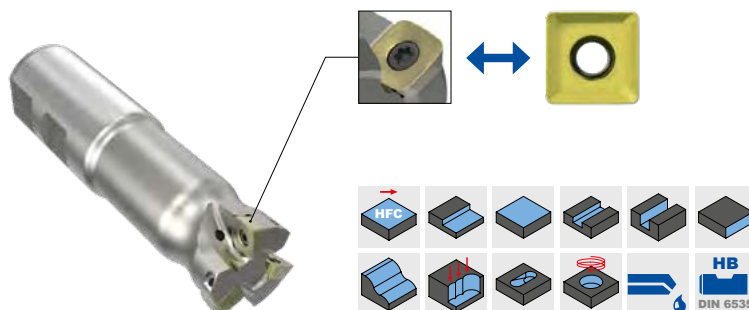
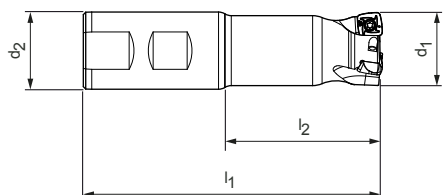
| Dimensioni |       |      |      |
|------------|-------|------|------|
| $PR_{CAM}$ | $a_p$ | x    | b    |
| 1,77       | 1,0   | 0,45 | 5,12 |

Misure in mm.

\* Incluso nella fornitura.

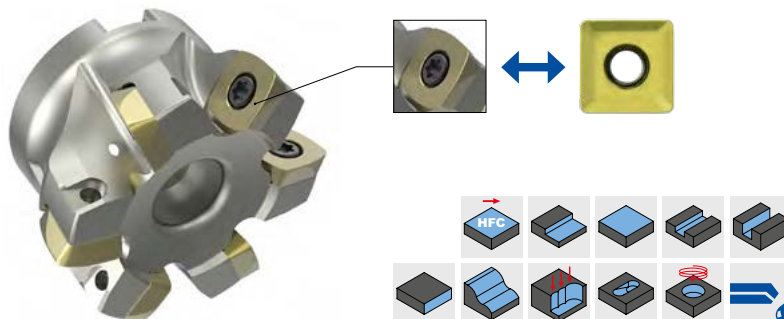
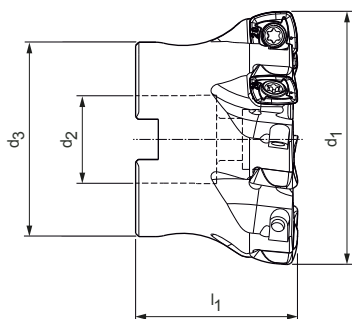
## NeoMill®-4-HiFeed90

Frese ad alto avanzamento e a spallamento retto a 90°  
SD\_\_10



### Fresa di finitura

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. |     | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                     | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----|-----------|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  | 90°                 | HFC |           |                                    |                                |          |
| 25             | 25             | 106            | 50             | 2                | 9                   | 1,5 | 0,31      | ✓                                  | IMH901-025-106-HB25-Z2R-SD__10 | 31144156 |
| 25             | 25             | 106            | 50             | 3                | 9                   | 1,5 | 0,30      | ✓                                  | IMH901-025-106-HB25-Z3R-SD__10 | 31144157 |
| 32             | 32             | 124            | 64             | 3                | 9                   | 1,5 | 0,64      | ✓                                  | IMH901-032-124-HB32-Z3R-SD__10 | 31144158 |




### Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. |     | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> |                  | 90°                 | HFC |           |                                    |                             |          |
| 40             | 16             | 35             | 40             | 4                | 9                   | 1,5 | 0,17      | ✓                                  | IMH901-040-CA16-Z04R-SD__10 | 31144056 |
| 40             | 16             | 35             | 40             | 6                | 9                   | 1,5 | 0,17      | ✓                                  | IMH901-040-CA16-Z06R-SD__10 | 31144057 |
| 50             | 22             | 43             | 40             | 5                | 9                   | 1,5 | 0,26      | ✓                                  | IMH901-050-CA22-Z05R-SD__10 | 31144059 |
| 50             | 22             | 43             | 40             | 7                | 9                   | 1,5 | 0,25      | ✓                                  | IMH901-050-CA22-Z07R-SD__10 | 31144060 |
| 52             | 22             | 43             | 40             | 5                | 9                   | 1,5 | 0,30      | ✓                                  | IMH901-052-CA22-Z05R-SD__10 | 31144061 |
| 63             | 22             | 48             | 40             | 6                | 9                   | 1,5 | 0,42      | ✓                                  | IMH901-063-CA22-Z06R-SD__10 | 31144062 |
| 63             | 22             | 48             | 40             | 8                | 9                   | 1,5 | 0,42      | ✓                                  | IMH901-063-CA22-Z08R-SD__10 | 31144063 |
| 66             | 22             | 48             | 40             | 5                | 9                   | 1,5 | 0,46      | ✓                                  | IMH901-066-CA22-Z05R-SD__10 | 31144085 |
| 80             | 27             | 60             | 50             | 8                | 9                   | 1,5 | 0,91      | ✓                                  | IMH901-080-CA27-Z08R-SD__10 | 31144064 |

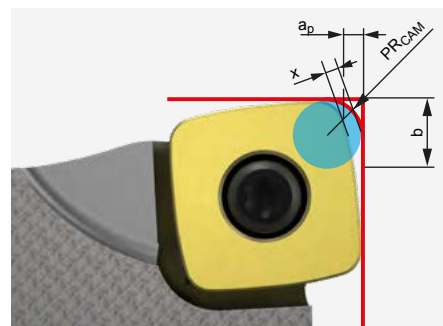
**Accessori**

|   |          |   |            |
|---|----------|---|------------|
|    | SD__1004 | Inserto a fissaggio meccanico 90°   | Pagina 328 |
|    | SD__1004 | Inserto a fissaggio meccanico HFC   | Pagina 326 |
|   |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"              |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto   | Pagina 386 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

**Parti di ricambio\***

|   |          |   |                    |
|---|----------|---|--------------------|
|  | SD__1004 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M3X8.3-TX9-IP | Codice<br>31161852 |
|---|----------|---|--------------------|

**Nota di programmazione CAM**



In caso di utilizzo di un inserto a fissaggio meccanico HFC, rispettare il raggio di programmazione PRCAM.

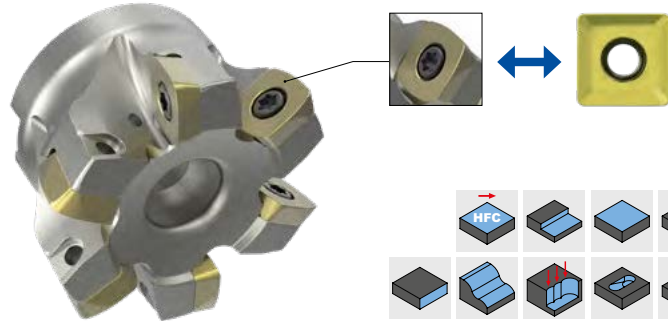
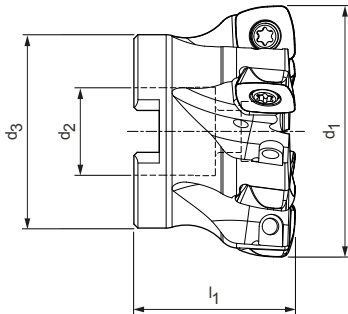
**SD\_\_10**

| Dimensioni [mm] |                |      |       |
|-----------------|----------------|------|-------|
| PRCAM           | a <sub>p</sub> | x    | b     |
| 2,25            | 1,5            | 0,62 | 8,033 |

\* Incluso nella fornitura.

# NeoMill®-4-HiFeed90





Frese ad alto avanzamento e a spallamento retto a 90°  
SD\_\_14




## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. |     | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> |                  | 90°                 | HFC |           |                                    |                             |          |
| 50             | 22             | 43             | 40             | 5                | 12,5                | 2,4 | 0,22      | ✓                                  | IMH901-050-CA22-Z05R-SD__14 | 31144065 |
| 52             | 22             | 43             | 40             | 5                | 12,5                | 2,4 | 0,28      | ✓                                  | IMH901-052-CA22-Z05R-SD__14 | 31144067 |
| 63             | 22             | 48             | 40             | 6                | 12,5                | 2,4 | 0,38      | ✓                                  | IMH901-063-CA22-Z06R-SD__14 | 31144068 |
| 66             | 22             | 48             | 40             | 6                | 12                  | 2,5 | 0,43      | ✓                                  | IMH901-066-CA22-Z06R-SD__14 | 31144069 |
| 80             | 27             | 60             | 50             | 7                | 12,5                | 2,4 | 0,85      | ✓                                  | IMH901-080-CA27-Z07R-SD__14 | 31144070 |
| 100            | 32             | 78             | 50             | 7                | 12,5                | 2,4 | 1,49      | ✓                                  | IMH901-100-CA32-Z07R-SD__14 | 31144071 |
| 100            | 32             | 78             | 50             | 9                | 12,5                | 2,4 | 1,49      | ✓                                  | IMH901-100-CA32-Z09R-SD__14 | 31144072 |
| 125            | 40             | 90             | 60             | 11               | 12,5                | 2,4 | 2,79      | ✓                                  | IMH901-125-CA40-Z11R-SD__14 | 31144073 |

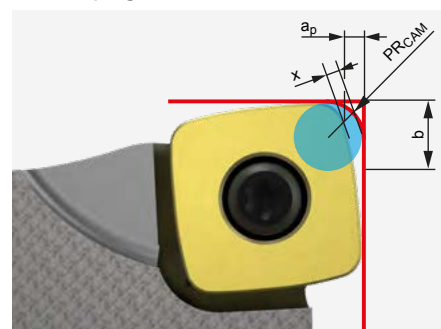
## Accessori

|   |          |  |            |
|---|----------|--|------------|
|  | SD__1405 | Inserto a fissaggio meccanico 90°  | Pagina 328 |
|  | SD__1405 | Inserto a fissaggio meccanico HFC  | Pagina 326 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|   |          |   |                    |
|---|----------|---|--------------------|
|  | SD__1405 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M5X10.8-TX20-IP | Codice<br>31161851 |
|---|----------|---|--------------------|

## Nota di programmazione CAM



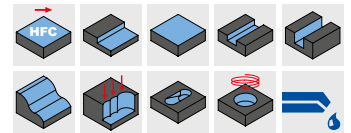
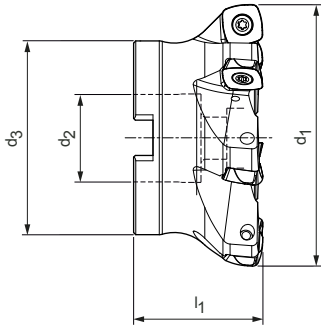
In caso di utilizzo di un inserto a fissaggio meccanico HFC, rispettare il raggio di programmazione PRCAM.

## SD\_\_14

| Dimensioni [mm]   |                |      |        |
|-------------------|----------------|------|--------|
| PR <sub>CAM</sub> | a <sub>p</sub> | x    | b      |
| 3,45              | 2,4            | 0,93 | 10,868 |

# NeoMill®-4-HiFeed90

Frese ad elevato avanzamento  
SD\_\_18




## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                     |           |                                    |                             |          |
| 80             | 27             | 60             | 50             | 5                | 3,5                 | 0,79      | ✓                                  | IMH901-080-CA27-Z05R-SD__18 | 31144075 |
| 100            | 32             | 78             | 50             | 6                | 3,5                 | 1,49      | ✓                                  | IMH901-100-CA32-Z06R-SD__18 | 31144087 |
| 125            | 40             | 90             | 60             | 7                | 3,5                 | 2,43      | ✓                                  | IMH901-125-CA40-Z07R-SD__18 | 31144088 |
| 160            | 40             | 115            | 60             | 9                | 3,5                 | 4,09      | -                                  | IMH900-160-CA40-Z09R-SD__18 | 31144089 |
| 200            | 60             | 140            | 65             | 11               | 3,5                 | 5,83      | -                                  | IMH900-200-CA60-Z11R-SD__18 | 31144090 |

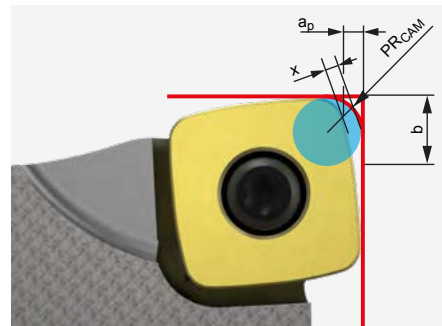
## Accessori

|   |          |  |            |
|---|----------|--|------------|
|  | SD__1806 | Inserto a fissaggio meccanico HFC  | Pagina 326 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|   |          |   |                    |
|---|----------|---|--------------------|
|  | SD__1806 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M6X15-T25 | Codice<br>31161862 |
|---|----------|---|--------------------|

## Nota di programmazione CAM



In caso di utilizzo di un inserto a fissaggio meccanico HFC, rispettare il raggio di programmazione PR<sub>CAM</sub>.

## SD\_\_18

| Dimensioni [mm]   |                |      |       |
|-------------------|----------------|------|-------|
| PR <sub>CAM</sub> | a <sub>p</sub> | x    | b     |
| 4,82              | 3,5            | 1,24 | 13,77 |

Misure in mm.  
\* Incluso nella fornitura.

# SDMT – SDMW

Inserto a fissaggio radiale, quattro taglienti



Per lavorazione ad alto avanzamento

|                              |          | Metallo duro           |       |              |                        |              |
|------------------------------|----------|------------------------|-------|--------------|------------------------|--------------|
| Materiale                    | <b>P</b> | non legato             |       | legato       | non legato             | legato       |
|                              |          | ← resistente all'usura |       | → resistente | ← resistente all'usura | → resistente |
| Rivestimento                 |          | PVD                    |       |              | CVD                    |              |
| Tipo di materiale da taglio  |          | HP635                  | HP640 | HP645        | HC530                  | HC535        |
| Versione dei bordi di taglio |          | PMS                    | PMS   |              | PMS                    | PMS          |

| SDMT         | $a_p$ max. [mm] |          |          |  |                   |
|--------------|-----------------|----------|----------|--|-------------------|
| SDMT060212R- | 1 *             | 31144355 |          |  |                   |
| SDMT100415R- | 1,5 *           | 31144367 | 31144368 |  | 31144365 31144366 |
| SDMT140520R- | 2,4 *           | 31144380 | 31144381 |  | 31144378 31144379 |
| SDMT180630R- | 3,5 *           | 31144384 | 31144385 |  |                   |

| Versione dei bordi di taglio |                 | PRS      | PRS      | PRS      | PRS      | PRS      |
|------------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| SDMW                         | $a_p$ max. [mm] |          |          |          |          |          |
| SDMW100415R-                 | 1,5 *           | 31144393 | 31144394 |          | 31144391 | 31144392 |
| SDMW140520R-                 | 2,4 *           | 31144402 | 31144403 |          | 31144400 | 31144401 |
| SDMW180630R-                 | 3,5 *           |          | 31144407 | 31144408 |          |          |

Avanzamento per dente (scelta secondo la geometria del rompitruciolo) e angolo di rampa

| *<br>GTM | Versione dei bordi di taglio | SD_06 |                 |             | SD_10     |                 |             | SD_14     |                 |             | SD_18     |                 |             |
|----------|------------------------------|-------|-----------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|
|          |                              | KV    | $a_p$ max. [mm] | $f_z$ [mm]  | KV        | $a_p$ max. [mm] | $f_z$ [mm]  | KV        | $a_p$ max. [mm] | $f_z$ [mm]  | KV        | $a_p$ max. [mm] | $f_z$ [mm]  |
| P        | PMS                          | -     | 0,3 0,5 1       | 0,4 0,6 1,1 | $\Delta+$ | 0,5 0,8 1,3     | 0,6 1 1,4   | $\Delta+$ | 0,6 1,2 2,2     | 0,7 1,4 2,2 | $\Delta+$ | 1 2,2 3,2       | 1,2 1,8 2,8 |
|          | PRS                          |       |                 |             | $\Delta+$ | 0,5 1 1,5       | 0,7 1,1 1,6 | $\Delta+$ | 0,7 1,5 2,4     | 0,8 1,6 2,4 | $\Delta+$ | 1 2,5 3,5       | 1,4 2,2 3   |
| M        | MQL                          | -     | 0,3 0,5 1       | 0,3 0,5 1   | +         | 0,5 0,8 1,3     | 0,5 0,9 1,4 | +         | 0,6 1,2 2,2     | 0,8 1,2 2,2 | $\Delta+$ | 1 2 3           | 1 1,6 2,5   |
| K        | KRS                          |       |                 |             | $\Delta+$ | 0,5 1 1,5       | 0,7 1,2 1,6 | $\Delta+$ | 0,7 1,6 2,4     | 0,8 1,7 2,4 | $\Delta+$ | 1 2,8 3,5       | 1,4 2,5 3   |
| H        | HMS                          | -     | 0,3 0,5 1       | 0,4 0,6 1,1 |           |                 |             |           | 0,4 1,2 2,2     | 0,4 1,2 2,2 |           |                 |             |
|          | HRS                          |       |                 |             | $\Delta+$ | 0,4 0,8 1,2     | 0,4 1,1 1,6 | $\Delta+$ | 0,5 1,5 2,4     | 0,5 1,6 2,4 | $\Delta+$ | 1 2,2 3,5       | 0,8 1,8 2,8 |

Legenda: KV = arrotondamento dei taglienti | - = nessuna indicazione | + = leggermente arrotondato |  $\Delta+$  = smussato e leggermente arrotondato

\*  $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

\*\* Gruppi di materiale MAPAL

| Metallo duro           |              |       |       |                        |              |       |
|------------------------|--------------|-------|-------|------------------------|--------------|-------|
| M                      |              | K     |       | H                      |              |       |
| austenitico            | ferritico    |       |       | ≥ 65 HRC               | 58 HRC       |       |
| ← resistente all'usura | → resistente |       |       | ← resistente all'usura | → resistente |       |
| PVD                    |              | PVD   | CVD   | PVD                    |              | CVD   |
| HP650                  | HP655        | HP630 | HC525 | HP320                  | HP325        | HC220 |
| MQL                    | MQL          |       |       | HMS                    | HMS          |       |

| Dimensioni [mm] |   |   |                |   |
|-----------------|---|---|----------------|---|
|                 |   |   |                |   |
| l               | d | s | d <sub>1</sub> | R |

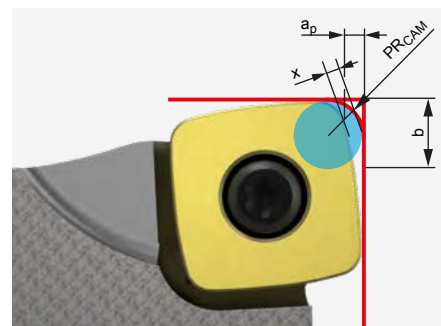
|          |          |  |  |          |          |
|----------|----------|--|--|----------|----------|
| 31144354 |          |  |  | 31144353 |          |
| 31144363 | 31144364 |  |  | 31144362 | 31146714 |
| 31144376 | 31144377 |  |  | 31144375 |          |
| 31144382 | 31144383 |  |  |          |          |

|     |      |      |     |     |
|-----|------|------|-----|-----|
| 1   | 6,75 | 2,5  | 2,5 | 1,2 |
| 1,1 | 10,2 | 4,86 | 3,5 | 1,5 |
| 2,2 | 14,7 | 5    | 5,5 | 2   |
| 3   | 18,7 | 6    | 6,5 | 3   |

|  |  |          |          |          |          |          |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|
|  |  | KRS      | KRS      | HRS      | HRS      | HRS      |
|  |  | 31144390 | 31144389 | 31144387 | 31144388 | 31144386 |
|  |  | 31144399 | 31144398 | 31144396 | 31144397 | 31144395 |
|  |  | 31144406 | 31144405 |          | 31144404 |          |

|     |      |      |     |     |
|-----|------|------|-----|-----|
| 1,1 | 10,2 | 4,86 | 3,5 | 1,5 |
| 2,2 | 14,7 | 5    | 5,5 | 2   |
| 3   | 18,7 | 6    | 6,5 | 3   |

**Nota di programmazione CAM**



In caso di utilizzo di un inserto a fissaggio meccanico HFC, rispettare il raggio di programmazione PR<sub>CAM</sub>.

**Angolo di rampa | Lavorazione ad alto avanzamento**

| Diametro [mm] | Angolo di rampa [°] |        |        |        |
|---------------|---------------------|--------|--------|--------|
|               | SDM_06              | SDM_10 | SDM_14 | SDM_18 |
| 16            | 9                   | -      | -      | -      |
| 20            | 4,8                 | -      | -      | -      |
| 25            | 3                   | 4,4    | -      | -      |
| 32            | 2                   | 2,9    | -      | -      |
| 35            | 1,7                 | -      | -      | -      |
| 40            | -                   | 2      | -      | -      |
| 50            | -                   | 1,5    | 2,4    | -      |
| 52            | -                   | 1,3    | 2,2    | -      |
| 63            | -                   | 1,1    | 1,7    | -      |
| 66            | -                   | 1      | 1,5    | -      |
| 80            | -                   | 0,8    | 1,3    | 2,5    |
| 100           | -                   | 0,7    | 1      | 2      |
| 125           | -                   | 0,5    | 0,7    | 1,6    |
| 160           | -                   | -      | -      | 1,3    |
| 200           | -                   | -      | -      | 1      |

| Dimensioni [mm] |                   |                |      |        |
|-----------------|-------------------|----------------|------|--------|
|                 | PR <sub>CAM</sub> | a <sub>p</sub> | x    | b      |
| SD_06           | 1,77              | 1,0            | 0,45 | 5,12   |
| SD_10           | 2,25              | 1,5            | 0,62 | 8,033  |
| SD_14           | 3,45              | 2,4            | 0,93 | 10,868 |
| SD_18           | 4,82              | 3,5            | 1,24 | 13,77  |

# SDHT – SDMT

Inserto a fissaggio radiale, quattro taglienti



## Spallamento retto

|                              |                                | Metallo duro |          |          |
|------------------------------|--------------------------------|--------------|----------|----------|
| Materiale                    | P                              |              |          |          |
|                              | non legato                     | legato       |          |          |
|                              | ← resistente all'usura         | → resistente |          |          |
| Rivestimento                 | PVD                            |              |          |          |
| Tipo di materiale da taglio  |                                | HP635        | HP640    | HP645    |
| Versione dei bordi di taglio |                                |              |          |          |
| <b>SDHT</b>                  | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |              |          |          |
| SDHT100404R-                 | 9 *                            |              |          |          |
| SDHT100408R-                 | 9 *                            |              |          |          |
| SDHT140508R-                 | 12,5 *                         |              |          |          |
| SDHT140512R-                 | 12,5 *                         |              |          |          |
| Versione dei bordi di taglio |                                | PMU          | PMU      | PMU      |
| <b>SDMT</b>                  | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |              |          |          |
| SDMT100408R-                 | 9 *                            | 31144359     | 31144360 | 31144361 |
| SDMT140512R-                 | 12,5 *                         | 31144372     | 31144373 | 31144374 |

## Avanzamento per dente (scelta secondo la geometria del rompitrucciolo)

| *<br>GTM | Versione dei bordi di taglio | SD_10 |                          |   |   |                     |             |      | SD_14 |                          |   |      |                     |             |      |
|----------|------------------------------|-------|--------------------------|---|---|---------------------|-------------|------|-------|--------------------------|---|------|---------------------|-------------|------|
|          |                              | KV    | a <sub>p</sub> max. [mm] |   |   | f <sub>z</sub> [mm] |             |      | KV    | a <sub>p</sub> max. [mm] |   |      | f <sub>z</sub> [mm] |             |      |
| P        | PMU                          | Δ+    | 0,8                      | 3 | 9 | 0,1                 | <b>0,18</b> | 0,23 | Δ+    | 1,2                      | 6 | 12,5 | 0,1                 | <b>0,2</b>  | 0,25 |
| M        | MMU                          | +     | 0,8                      | 3 | 9 | 0,08                | <b>0,14</b> | 0,2  | +     | 1,2                      | 6 | 12,5 | 0,1                 | <b>0,15</b> | 0,22 |
| K        | KMU                          | Δ+    | 0,8                      | 3 | 9 | 0,1                 | <b>0,2</b>  | 0,26 | Δ+    | 1,2                      | 6 | 12,5 | 0,1                 | <b>0,22</b> | 0,28 |
| N        | NMU                          | 0     | 0,8                      | 5 | 9 | 0,05                | <b>0,12</b> | 0,2  | 0     | 1,2                      | 8 | 12,5 | 0,06                | <b>0,14</b> | 0,22 |

Legenda: KV = arrotondamento dei taglienti | 0 = spigolo vivo | + = leggermente arrotondato | Δ+ = smussato e leggermente arrotondato

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

\*\* Gruppi di materiale MAPAL



| Metallo duro                          |       |                           |               |          |
|---------------------------------------|-------|---------------------------|---------------|----------|
| <b>M</b>                              |       | <b>K</b>                  |               | <b>N</b> |
| austenitico<br>← resistente all'usura |       | ferritico<br>→ resistente |               |          |
| PVD                                   |       | PVD                       | non rivestito | PVD      |
| HP650                                 | HP655 | HP630                     | HU110         | HP110    |
|                                       |       |                           | NMU           | NMU      |

| Dimensioni [mm] |   |   |                |   |
|-----------------|---|---|----------------|---|
|                 |   |   |                |   |
| l               | d | s | d <sub>1</sub> | R |

|  |  |  |          |          |
|--|--|--|----------|----------|
|  |  |  | 31144412 | 31144349 |
|  |  |  | 31144413 | 31144350 |
|  |  |  | 31144414 | 31144351 |
|  |  |  | 31144415 | 31144352 |

|      |      |      |     |     |
|------|------|------|-----|-----|
| 10,4 | 10,4 | 4,86 | 3,5 | 0,4 |
| 10,4 | 10,4 | 4,86 | 3,5 | 0,8 |
| 14,8 | 14,8 | 5,2  | 5,5 | 0,8 |
| 14,8 | 14,8 | 5,2  | 5,5 | 1,2 |

|  | MMU      | MMU      | KMU      |  |  |
|--|----------|----------|----------|--|--|
|  | 31144357 | 31144358 | 31144356 |  |  |
|  | 31144370 | 31144371 | 31144369 |  |  |

|      |      |      |     |     |
|------|------|------|-----|-----|
| 10,4 | 10,4 | 4,86 | 3,5 | 0,8 |
| 14,8 | 14,8 | 5,2  | 5,5 | 1,2 |

**Angolo di rampa | Spallamento retto**

| Diametro [mm] | Angolo di rampa [°] |       |
|---------------|---------------------|-------|
|               | SD_10               | SD_14 |
| 25            | 7                   | -     |
| 32            | 4,6                 | -     |
| 40            | 3,3                 | -     |
| 50            | 2,4                 | 5,5   |
| 52            | 2,2                 | 5,3   |
| 63            | 1,8                 | 3,7   |
| 66            | 1,6                 | 3,4   |
| 80            | 1,3                 | 2,6   |
| 100           | 1                   | 1,9   |
| 125           | 0,8                 | 1,5   |
| 160           | 0,5                 | -     |

# Parametri di lavorazione consigliati per frese ad elevato avanzamento

Avanzamento e velocità di taglio

## Frese ad elevato avanzamento

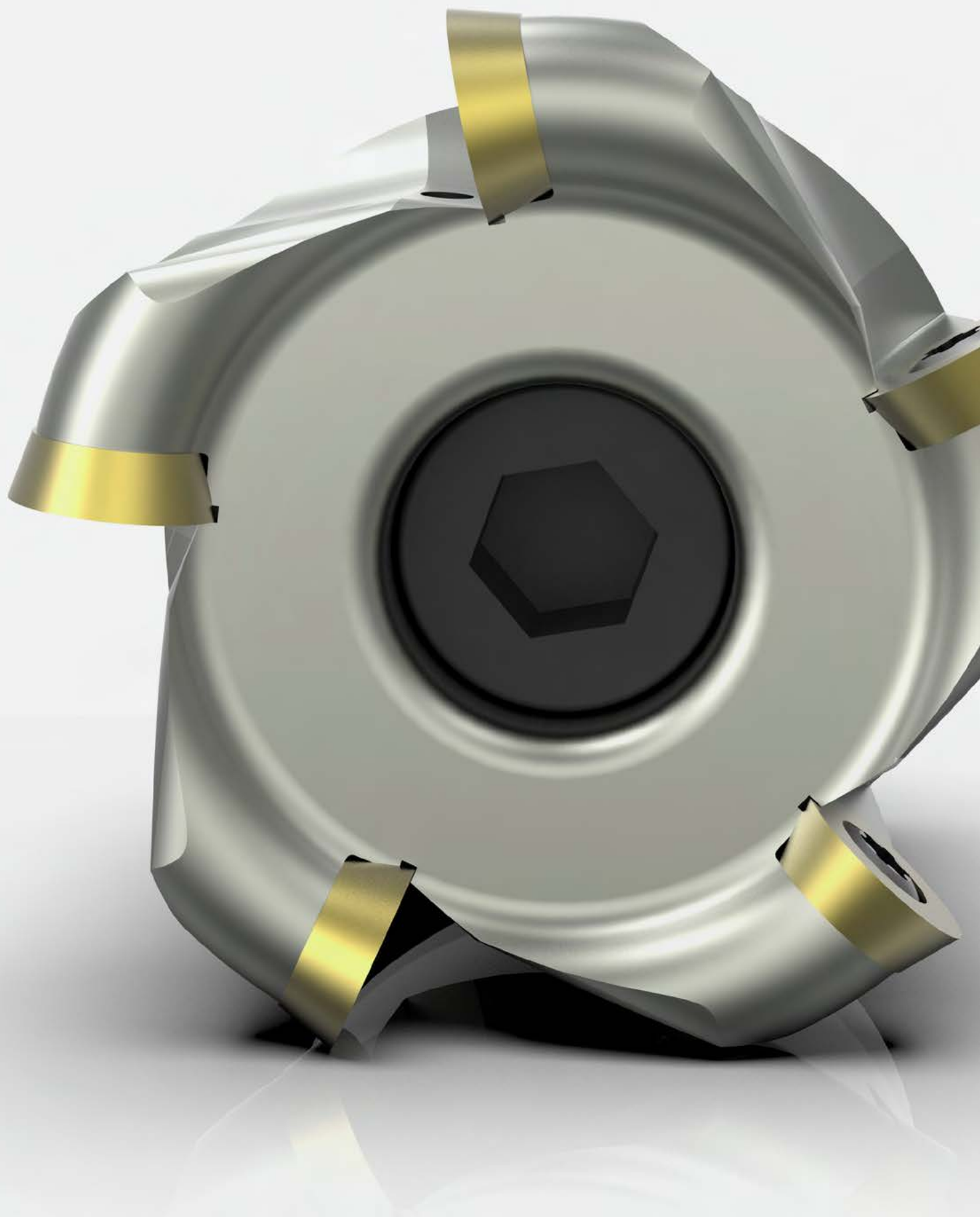
| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza [N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                     | Raffreddamento |         |         |
|------|-----------|---|----------------|---------|---------|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | A umido |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       |         |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       |         |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       |         |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |         |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       |         |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |         |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |         |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                |         |         |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |         |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |         |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |         |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |         |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |         |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |         |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       |         |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       |         |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        |         |         |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          |         |         |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          |         |         |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          |         |         |
| N    | N1.1      | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |                |         | ✓       |
|      | N1.2      | Alluminio, legato <= 7% Si  |                |         | ✓       |
|      | N1.3      | Alluminio, legato > 7-12% Si  |                |         | ✓       |
|      | N1.4      | Alluminio, legato > 12% Si  |                |         | ✓       |
|      | N2.1      | Rame, non legato e bassolegato  | < 300          |         | ✓       |
|      | N2.2      | Rame, legato  | > 300          |         | ✓       |
|      | N2.3      | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200        |         | ✓       |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44           | ✓       |         |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55           | ✓       |         |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60           | ✓       |         |
|      | H2.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 65           | ✓       |         |
|      | H2.3      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 68           | ✓       |         |
|      | H3.1      | Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN                                   |                | ✓       |         |

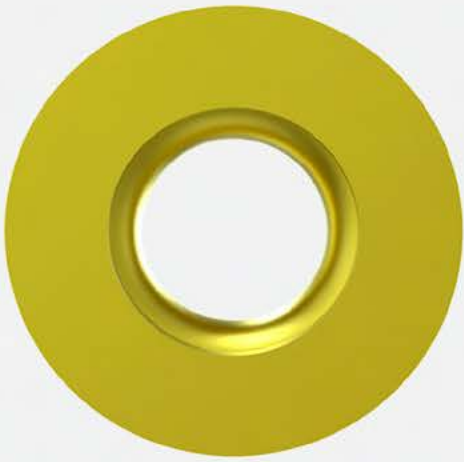
\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

| v <sub>c</sub> [m/min] a seconda del tipo di materiale da taglio e del rapporto di contatto a <sub>e</sub> /D |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       |     |      |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-----|------|
| Metallo duro rivestito in PVD   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Metallo duro rivestito in CVD |       |       |       |       |       | HM non rivestito |       |       |       |     |      |
| HP110   |       | HP320 |       | HP325 |       | HP630 |       | HP635 |       | HP640 |       | HP645 |       | HP650                         |       | HP655 |       | HC220 | HC525 | HC530            | HC535 | HU110 |       |     |      |
| > 0,6   | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                         | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6            | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 220   | 290   | 180   | 230   | 130   | 220   |                               |       |       |       |       |       | 220              | 310   | 180   | 250   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 190   | 260   | 150   | 200   | 100   | 190   |                               |       |       |       |       |       | 190              | 280   | 150   | 220   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 190   | 230   | 160   | 180   | 180   | 220   |                               |       |       |       |       |       | 190              | 250   | 160   | 200   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 160   | 200   | 130   | 150   | 150   | 190   |                               |       |       |       |       |       | 160              | 220   | 130   | 170   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 170   | 210   | 130   | 160   | 160   | 190   |                               |       |       |       |       |       | 170              | 230   | 130   | 180   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 150   | 190   | 120   | 150   | 150   | 180   |                               |       |       |       |       |       | 150              | 210   | 120   | 180   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 130   | 170   | 100   | 130   | 130   | 160   |                               |       |       |       |       |       | 130              | 190   | 100   | 160   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 130   | 170   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 130              | 190   | 120   | 180   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 140   | 180   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 140              | 200   | 130   | 190   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 120   | 160   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 120              | 180   | 110   | 170   |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 140                           | 180   | 130   | 160   |       |       |                  |       |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 110                           | 150   | 100   | 130   |       |       |                  |       |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 110                           | 130   | 100   | 120   |       |       |                  |       |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 80                            | 100   | 70    | 90    |       |       |                  |       |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 180   | 320   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 210              | 360   |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 150   | 200   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 180              | 250   |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 140   | 180   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 170              | 230   |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 160              | 210   |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 140   | 180   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 170              | 230   |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 160              | 210   |       |       |     |      |
| 500   | 3000  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       | 400 | 2500 |
| 400   | 500   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       | 300 | 400  |
| 400   | 500   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       | 300 | 400  |
| 400   | 500   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       | 300 | 400  |
| 160   | 500   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       | 120 | 400  |
| 200   | 300   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       | 160 | 250  |
| 200   | 300   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       | 160 | 250  |
|   |       | 100   | 180   | 90    | 140   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       | 110   | 190              |       |       |       |     |      |
|   |       | 90    | 150   | 70    | 130   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       | 100   | 160              |       |       |       |     |      |
|   |       | 60    | 80    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       | 60    | 90               |       |       |       |     |      |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                  |       |       |       |     |      |
|   |       | 65    | 95    | 60    | 90    |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       | 70    | 100              |       |       |       |     |      |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.  
 I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# FRESE A COPIARE

## NeoMill - Tecnologia a fissaggio radiale

---

|                         |       |     |
|-------------------------|-------|-----|
| NeoMill-ISO-360, RD__07 | _____ | 334 |
| NeoMill-ISO-360, RD__10 | _____ | 335 |
| NeoMill-ISO-360, RD__12 | _____ | 336 |
| NeoMill-ISO-360, RD__16 | _____ | 337 |

## Accessori e parti di ricambio

---

|  |       |     |
|--|-------|-----|
| Accessori per inserti a fissaggio meccanico      | _____ | 384 |
| Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa | _____ | 386 |

## Allegato tecnico

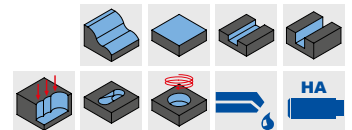
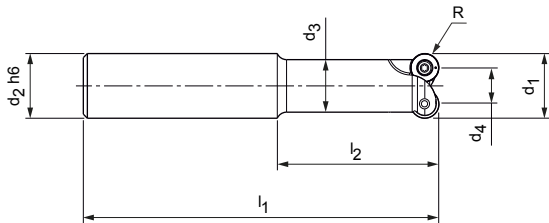
---

|  |       |     |
|--|-------|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati                           | _____ | 340 |
| Indicazioni per l'utilizzo della vite di serraggio corpo fresa | _____ | 412 |

# NeoMill®-ISO-360

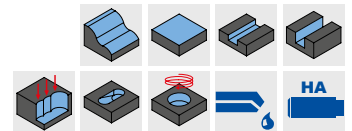
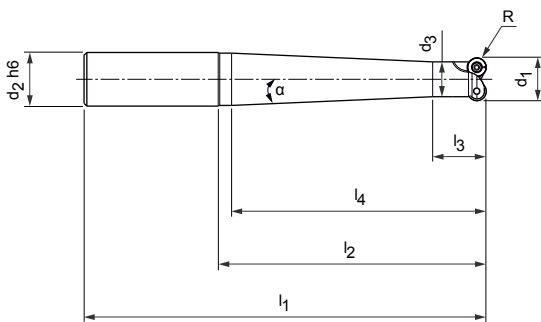
Fresa ad inserti tondi, raggio 3,5 mm

RD\_\_07



## Fresa di finitura, versione cilindrica



| Dimensioni     |                   |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | R   | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                     | Codice   |
|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-----|-----------|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |     |           |                                    |                                |          |
| 15             | 16                | 13             | 8              | 88             | 40             | 2                | 3,5 | 0,11      | ✓                                  | IMR001-015-088-HA16-Z2R-RD__07 | 31144105 |
| 16             | 16                | 13             | 9              | 88             | 40             | 2                | 3,5 | 0,11      | ✓                                  | IMR001-016-088-HA16-Z2R-RD__07 | 31144106 |




## Fresa di finitura, versione conica

| Dimensioni     |                   |                |                |                |                |                |      | Z <sub>eff</sub> | R   | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                     | Codice   |
|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|------------------|-----|-----------|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>4</sub> | α    |                  |     |           |                                    |                                |          |
| 15             | 16                | 13             | 108            | 60             | 20             | 55             | 2,0° | 2                | 3,5 | 0,14      | ✓                                  | IMR101-015-108-HA16-Z2R-RD__07 | 31144092 |
| 15             | 20                | 13             | 130            | 80             | 20             | 75             | 3,4° | 2                | 3,5 | 0,23      | ✓                                  | IMR101-015-130-HA20-Z2R-RD__07 | 31144093 |
| 15             | 20                | 13             | 150            | 100            | 20             | 95             | 2,5° | 2                | 3,5 | 0,26      | ✓                                  | IMR101-015-150-HA20-Z2R-RD__07 | 31144094 |
| 15             | 25                | 13             | 176            | 120            | 20             | 115            | 3,5° | 2                | 3,5 | 0,45      | ✓                                  | IMR101-015-176-HA25-Z2R-RD__07 | 31144095 |
| 16             | 16                | 13             | 108            | 60             | 20             | 55             | 2,0° | 2                | 3,5 | 0,14      | ✓                                  | IMR101-016-108-HA16-Z2R-RD__07 | 31144096 |
| 16             | 20                | 13             | 130            | 80             | 20             | 75             | 3,4° | 2                | 3,5 | 0,24      | ✓                                  | IMR101-016-130-HA20-Z2R-RD__07 | 31144097 |
| 16             | 20                | 13             | 150            | 100            | 20             | 95             | 2,5° | 2                | 3,5 | 0,27      | ✓                                  | IMR101-016-150-HA20-Z2R-RD__07 | 31144098 |
| 16             | 25                | 13             | 176            | 120            | 20             | 115            | 3,5° | 2                | 3,5 | 0,45      | ✓                                  | IMR101-016-176-HA25-Z2R-RD__07 | 31144099 |

## Accessori

|   |          |   |            |
|---|----------|---|------------|
|  | RD__0702 | Inserto a fissaggio meccanico   | Pagina 338 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

## Parti di ricambio\*

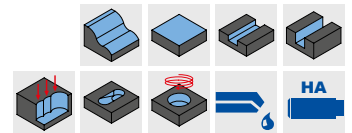
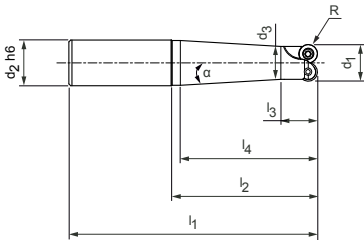
|   |          |   |                    |
|---|----------|---|--------------------|
|  | RD__0702 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M2.5X5.5-TX7-IP | Codice<br>31161854 |
|---|----------|---|--------------------|

Misure in mm.

\* Incluso nella fornitura.

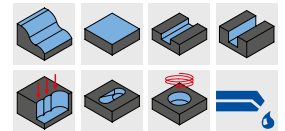
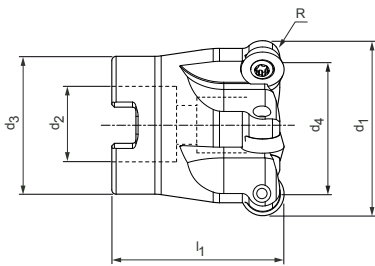
# NeoMill®-ISO-360

Fresa ad inserti tondi, raggio 5 mm  
RD\_\_10



## Fresa di finitura, versione conica

| Dimensioni     |                   |                |                |                |                |                |      | Z <sub>eff</sub> | R | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                     | Codice   |
|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|------------------|---|-----------|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> h6 | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>4</sub> | α    |                  |   |           |                                    |                                |          |
| 20             | 20                | 18             | 90             | 40             | 20             | 35             | 2,9° | 2                | 5 | 0,18      | ✓                                  | IMR101-020-090-HA20-Z2R-RD__10 | 31144100 |
| 20             | 20                | 18             | 110            | 60             | 20             | 55             | 1,3° | 2                | 5 | 0,22      | ✓                                  | IMR101-020-110-HA20-Z2R-RD__10 | 31144101 |
| 20             | 25                | 18             | 136            | 80             | 20             | 75             | 3,4° | 2                | 5 | 0,40      | ✓                                  | IMR101-020-136-HA25-Z2R-RD__10 | 31144102 |
| 20             | 25                | 18             | 156            | 100            | 20             | 95             | 2,5° | 2                | 5 | 0,45      | ✓                                  | IMR101-020-156-HA25-Z2R-RD__10 | 31144103 |
| 20             | 25                | 18             | 176            | 120            | 20             | 115            | 2,0° | 2                | 5 | 0,50      | ✓                                  | IMR101-020-176-HA25-Z2R-RD__10 | 31144104 |



## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | R | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |   |           |                                    |                             |          |
| 40             | 16             | 32             | 30             | 40             | 5                | 5 | 0,18      | ✓                                  | IMR001-040-CA16-Z05R-RD__10 | 31143968 |
| 42             | 16             | 32             | 32             | 40             | 5                | 5 | 0,20      | ✓                                  | IMR001-042-CA16-Z05R-RD__10 | 31143969 |
| 52             | 22             | 40             | 42             | 50             | 5                | 5 | 0,40      | ✓                                  | IMR001-052-CA22-Z05R-RD__10 | 31144030 |
| 52             | 22             | 40             | 42             | 50             | 7                | 5 | 0,30      | ✓                                  | IMR001-052-CA22-Z07R-RD__10 | 31144031 |

## Accessori

|  |          |   |            |
|--|----------|---|------------|
|  | RD__1003 | Inserto a fissaggio meccanico   | Pagina 338 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"              |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto   | Pagina 386 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

## Parti di ricambio\*

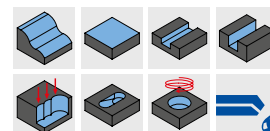
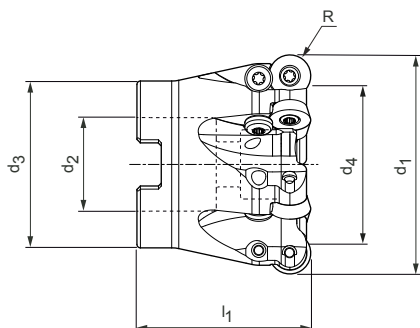
|  |          |  |                    |
|--|----------|--|--------------------|
|  | RD__1003 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M3.5X7.2-TX15-IP | Codice<br>31161859 |
|--|----------|--|--------------------|

Misure in mm.  
\* Incluso nella fornitura.

# NeoMill®-ISO-360

Fresa ad inserti tondi, raggio 6 mm




RD\_\_12





## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | R | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |   |           |                                    |                             |          |
| 42             | 16             | 32             | 30             | 40             | 4                | 6 | 0,14      | ✓                                  | IMR001-042-CA16-Z04R-RD__12 | 31144032 |
| 48             | 22             | 40             | 36             | 50             | 4                | 6 | 0,32      | ✓                                  | IMR001-048-CA22-Z04R-RD__12 | 31144033 |
| 50             | 22             | 40             | 38             | 50             | 5                | 6 | 0,36      | ✓                                  | IMR001-050-CA22-Z05R-RD__12 | 31144034 |
| 52             | 22             | 40             | 40             | 50             | 5                | 6 | 0,34      | ✓                                  | IMR001-052-CA22-Z05R-RD__12 | 31144035 |
| 63             | 27             | 48             | 51             | 50             | 6                | 6 | 0,52      | ✓                                  | IMR001-063-CA27-Z06R-RD__12 | 31144036 |
| 66             | 27             | 48             | 54             | 50             | 6                | 6 | 0,58      | ✓                                  | IMR001-066-CA27-Z06R-RD__12 | 31144037 |
| 80             | 27             | 60             | 68             | 52             | 7                | 6 | 0,99      | ✓                                  | IMR001-080-CA27-Z07R-RD__12 | 31144038 |

## Accessori

|   |          |  |            |
|---|----------|--|------------|
|  | RD__12T3 | Inserto a fissaggio meccanico  | Pagina 338 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|   |          |  |                    |
|---|----------|--|--------------------|
|  | RD__12T3 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M3.5X8.6-TX15-IP | Codice<br>31161860 |
|  | RD__12T3 | Vite antirotazione M3.5X7.2-TX15-IP                                  | Codice<br>31161928 |

Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

\* Incluso nella fornitura.

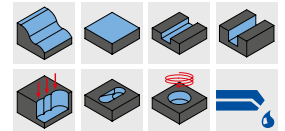
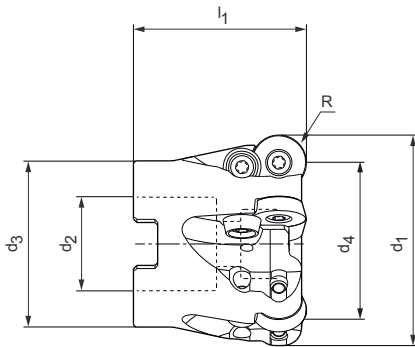
A seconda del dispositivo di serraggio utilizzato, è necessario rispettare i diversi valori massimi del numero di giri.



# NeoMill®-ISO-360

Fresa ad inserti tondi, raggio 8 mm




RD\_\_16






## Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | R | Peso [kg] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |   |           |                                    |                             |          |
| 50             | 22             | 40             | 34             | 50             | 4                | 8 | 0,27      | ✓                                  | IMR001-050-CA22-Z04R-RD__16 | 31144039 |
| 52             | 22             | 40             | 36             | 50             | 4                | 8 | 0,30      | ✓                                  | IMR001-052-CA22-Z04R-RD__16 | 31144040 |
| 63             | 27             | 48             | 47             | 50             | 5                | 8 | 0,44      | ✓                                  | IMR001-063-CA27-Z05R-RD__16 | 31144041 |
| 66             | 27             | 48             | 50             | 50             | 5                | 8 | 0,67      | ✓                                  | IMR001-066-CA27-Z05R-RD__16 | 31144042 |
| 80             | 27             | 60             | 64             | 52             | 6                | 8 | 0,99      | ✓                                  | IMR001-080-CA27-Z06R-RD__16 | 31144044 |
| 80             | 27             | 60             | 64             | 52             | 7                | 8 | 0,97      | ✓                                  | IMR001-080-CA27-Z07R-RD__16 | 31144045 |
| 100            | 32             | 70             | 84             | 52             | 7                | 8 | 1,28      | ✓                                  | IMR001-100-CA32-Z07R-RD__16 | 31144046 |
| 125            | 40             | 90             | 109            | 63             | 8                | 8 | 2,66      | ✓                                  | IMR001-125-CA40-Z08R-RD__16 | 31144047 |
| 160            | 40             | 128            | 144            | 63             | 9                | 8 | 4,18      | ✓                                  | IMR001-160-CA40-Z09R-RD__16 | 31144048 |

## Accessori

|   |          |  |            |
|---|----------|--|------------|
|  | RD__1604 | Inserto a fissaggio meccanico  | Pagina 338 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*

|   |          |   |                    |
|---|----------|---|--------------------|
|  | RD__1604 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico M4.5X10.5-TX20-IP | Codice<br>31161861 |
|  | RD__1604 | Vite di serraggio per anello di bloccaggio M4.5X10.5-TX20-IP          | Codice<br>31161861 |
|  | RD__1604 | Anello di bloccaggio  | Codice<br>31161929 |

Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

\* Incluso nella fornitura.

A seconda del dispositivo di serraggio utilizzato, è necessario rispettare i diversi valori massimi del numero di giri.

# RDKW – RDKT – RDHW – RDHT

Inserto a fissaggio radiale, inserto tondo



|                              | Metallo duro                         |                        |                                       |                           |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Materiale                    | <b>P</b>                             |                        | <b>M</b>                              |                           |
|                              | non legato<br>← resistente all'usura | legato<br>→ resistente | austenitico<br>← resistente all'usura | ferritico<br>→ resistente |
| Rivestimento                 | PVD                                  |                        | PVD                                   |                           |
| Tipo di materiale da taglio  | HP635                                | HP640                  | HP650                                 | HP655                     |
| Versione dei bordi di taglio | PMU                                  | PMU                    | MMU                                   | MMU                       |

|              | <b>RDKW</b> | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |          |          |
|--------------|-------------|--------------------------------|----------|----------|----------|
| RDKW0501M0N- | 1,2 *       | 31144308                       |          | 31144305 | 31144306 |
| RDKW0702M0N- | 1,7 *       | 31144318                       | 31144319 | 31144314 | 31144315 |
| RDKW1003M0N- | 2,5 *       | 31144329                       | 31144330 | 31144325 | 31144326 |
| RDKW12T3M0N- | 3 *         | 31144338                       | 31144339 |          |          |
| RDKW1604M0N- | 4 *         | 31144347                       | 31144348 |          |          |
|              | <b>RDKT</b> |                                |          |          |          |
| RDKT12T3M0N- | 3 *         | 31144292                       | 31144293 | 31144288 | 31144289 |
| RDKT1604M0N- | 4 *         | 31144298                       | 31144299 | 31144294 | 31144295 |
|              | <b>RDHW</b> |                                |          |          |          |
| RDHW0501M0N- | 0,45 *      |                                |          |          |          |
| RDHW0702M0N- | 0,85 *      |                                |          |          |          |
| RDHW1003M0N- | 1,2 *       |                                |          |          |          |
| RDHW12T3M0N- | 1,5 *       |                                |          |          |          |
| RDHW1604M0N- | 2 *         |                                |          |          |          |
|              | <b>RDHT</b> |                                |          |          |          |
| RDHT12T3M0N- | 3 *         |                                |          | 31144283 | 31144284 |

## Avanzamento per dente (scelta secondo la geometria del rompitrucciolo)

| *<br>GTM | Versione dei bordi di taglio | RD_0501 |                          |             |      |                     |             | RD_0702 |                          |      |             |                     |      |             |      |
|----------|------------------------------|---------|--------------------------|-------------|------|---------------------|-------------|---------|--------------------------|------|-------------|---------------------|------|-------------|------|
|          |                              | KV      | a <sub>p</sub> max. [mm] |             |      | f <sub>z</sub> [mm] |             | KV      | a <sub>p</sub> max. [mm] |      |             | f <sub>z</sub> [mm] |      |             |      |
| <b>P</b> | PMU                          | Δ+      | 0,25                     | <b>0,7</b>  | 1,2  | 0,14                | <b>0,26</b> | 0,5     | Δ+                       | 0,25 | <b>1</b>    | 1,7                 | 0,14 | <b>0,27</b> | 0,6  |
| <b>M</b> | MMU                          | Δ+      | 0,25                     | <b>0,7</b>  | 1,2  | 0,13                | <b>0,23</b> | 0,45    | Δ+                       | 0,25 | <b>1</b>    | 1,7                 | 0,13 | <b>0,24</b> | 0,52 |
| <b>K</b> | KMU                          | Δ+      | 0,25                     | <b>0,7</b>  | 1,2  | 0,15                | <b>0,27</b> | 0,53    | Δ+                       | 0,25 | <b>1</b>    | 1,7                 | 0,15 | <b>0,28</b> | 0,63 |
| <b>H</b> | HFU                          | Δ+      | 0,1                      | <b>0,18</b> | 0,45 | 0,1                 | <b>0,2</b>  | 0,36    | Δ+                       | 0,1  | <b>0,2</b>  | 0,65                | 0,11 | <b>0,22</b> | 0,42 |
|          | HMU                          | Δ+      | 0,1                      | <b>0,18</b> | 0,45 | 0,1                 | <b>0,2</b>  | 0,36    | Δ+                       | 0,1  | <b>0,2</b>  | 0,65                | 0,11 | <b>0,22</b> | 0,42 |
|          | HRU                          | Δ+      | 0,12                     | <b>0,24</b> | 0,6  | 0,1                 | <b>0,22</b> | 0,4     | Δ+                       | 0,12 | <b>0,25</b> | 0,85                | 0,11 | <b>0,25</b> | 0,46 |

Legenda: KV = arrotondamento dei taglienti | Δ+ = smussato e leggermente arrotondato

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

\*\* Gruppi di materiale MAPAL



# Parametri di lavorazione consigliati per frese a copiare

Avanzamento e velocità di taglio

## Frese a copiare

| GTM* | Materiale | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------|---|----------------|---------|-----|
|      |           |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| P    | P1.1      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       |     |
|      | P1.2      | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       |     |
|      | P2.1      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       |     |
|      | P2.2      | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     |
|      | P3.1      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       |     |
|      | P3.2      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     |
|      | P3.3      | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     |
|      | P4.1      | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                |         |     |
|      | P5.1      | Acciaio fuso  |                |         |     |
|      | P6.1      | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |     |
| M    | M1.1      | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |     |
|      | M1.2      | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     |
|      | M2.1      | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |     |
|      | M3.1      | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     |
| K    | K1.1      | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       |     |
|      | K2.1      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       |     |
|      | K2.2      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        |         |     |
|      | K2.3      | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          |         |     |
|      | K3.1      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          |         |     |
|      | K3.2      | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          |         |     |
| H    | H1.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 44           | ✓       |     |
|      | H1.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 55           | ✓       |     |
|      | H2.1      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 60           | ✓       |     |
|      | H2.2      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 65           | ✓       |     |
|      | H2.3      | Acciaio temprato/acciaio fuso   | < 68           | ✓       |     |
|      | H3.1      | Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN                                   |                | ✓       |     |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

| v <sub>c</sub> [m/min] a seconda del tipo di materiale da taglio e del rapporto di contatto a <sub>e</sub> /D |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| Metallo duro rivestito in PVD   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Con rivestimento in CVD |
| HP310   |       | HP320 |       | HP325 |       | HP630 |       | HP635 |       | HP640 |       | HP650 |       | HP655 |       | HC220 |       |                         |
| > 0,6   | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 230   | 300   | 200   | 260   |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 200   | 270   | 170   | 230   |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 210   | 280   | 180   | 240   |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 180   | 250   | 150   | 210   |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 190   | 250   | 170   | 220   |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 170   | 230   | 160   | 210   |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 150   | 210   | 140   | 190   |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 150   | 210   |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 160   | 220   |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 140   | 200   |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 140   | 180   | 130   | 160   |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 110   | 150   | 100   | 130   |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 110   | 130   | 100   | 120   |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 80    | 100   | 70    | 90    |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       | 230   | 360   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       | 200   | 250   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       | 190   | 230   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       | 180   | 210   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       | 190   | 230   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
|   |       |       |       |       |       |       | 180   | 210   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                         |
| 90  | 290   | 80    | 270   | 90    | 180   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 80    | 270                     |
| 70  | 230   | 60    | 210   | 60    | 170   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 60    | 190                     |
| 60  | 190   | 50    | 170   | 50    | 130   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 50    | 150                     |
| 50  | 140   | 40    | 120   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 40    | 120                     |
| 60  | 140   | 50    | 120   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 50    | 120                     |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.  
 I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# FRESE CILINDRICHE FRONTALI

## NeoMill - Tecnologia a fissaggio radiale

---

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| NeoMill-2-Shell, AOKT ..... | 344 |
| NeoMill-4-Shell, ANMU ..... | 346 |

## TGMill - Tecnologia a fissaggio tangenziale

---

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| TGMill-2-Shell, CTHD .....   | 348 |
| TGMill-4-Shell, CT_Q09 ..... | 350 |

## Accessori e parti di ricambio

---

|  |     |
|--|-----|
| Accessori per inserti a fissaggio meccanico .....      | 384 |
| Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa ..... | 386 |

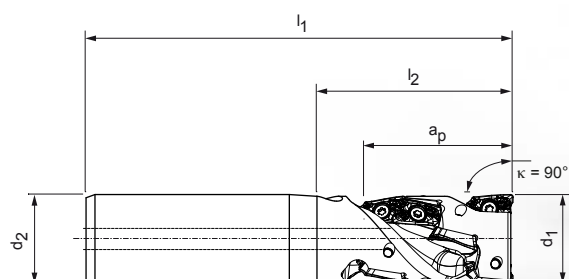
## Allegato tecnico

---

|  |     |
|--|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati .....                           | 354 |
| Indicazioni per l'utilizzo della vite di serraggio corpo fresa ..... | 412 |

# NeoMill®-2-Shell



Fresa cilindrica frontale con tecnologia a fissaggio radiale  
AOKT12




## Fresa di finitura

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Forma codolo cilindrico | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|---|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |                                      |                     |           |   |                         |                                    |                             |          |
| 25             | 25             | 120            | 55             | 2                | 8                                    | 41                  | 0         | 49.000  | HA                      | ✓                                  | ISM901-025-HA25-Z02R-AO_T12 | 31002194 |
| 25             | 25             | 104            | 46             | 2                | 8                                    | 41                  | 0         | 49.000  | HB                      | ✓                                  | ISM901-025-HB25-Z02R-AO_T12 | 31002195 |
| 32             | 32             | 140            | 75             | 3                | 15                                   | 51                  | 1         | 43.000  | HA                      | ✓                                  | ISM901-032-HA32-Z03R-AO_T12 | 31002196 |
| 32             | 32             | 120            | 57             | 3                | 15                                   | 51                  | 1         | 43.000  | HB                      | ✓                                  | ISM901-032-HB32-Z03R-AO_T12 | 31002197 |
| 40             | 32             | 150            | 80             | 4                | 20                                   | 51                  | 1         | 39.000  | HA                      | ✓                                  | ISM901-040-HA32-Z04R-AO_T12 | 31002198 |
| 40             | 32             | 126            | 64             | 4                | 20                                   | 51                  | 1         | 39.000  | HB                      | ✓                                  | ISM901-040-HB32-Z04R-AO_T12 | 31002199 |

## Accessori

|   |          |   |            |
|---|----------|---|------------|
|  | AOKT12T3 | Inserti a fissaggio meccanico   | Pagina 345 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |

## Parti di ricambio\*

|   |          |  |                    |
|---|----------|--|--------------------|
|  | AOKT12T3 | Vite di serraggio perinserto a fissaggio meccanico TORX® M3x7.5-TX8-IP | Codice<br>10105075 |
|---|----------|--|--------------------|

Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

\* Incluso nella fornitura.



# AOKT

Inserto a fissaggio radiale, a due taglienti



| Materiale                    | P                                    |                        |          | M                                     |                           | K            |          |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------|---------------------------------------|---------------------------|--------------|----------|
|                              | non legato<br>← resistente all'usura | legato<br>→ resistente |          | austenitico<br>← resistente all'usura | ferritico<br>→ resistente |              |          |
| Substrato                    | Metallo duro                         |                        |          | Metallo duro                          |                           | Metallo duro |          |
| Rivestimento                 | PVD                                  |                        | CVD      | PVD                                   |                           | PVD          | CVD      |
| Tipo di materiale da taglio  | HP975                                | HP980                  | HC775    | HP980                                 | HP985                     | HP975        | HC770    |
| Versione dei bordi di taglio | M05                                  | M03                    | M03      | M03                                   | M03                       | M05          | M05      |
| <b>AOKT12</b>                | <b><math>a_p</math> max. [mm]</b>    |                        |          |                                       |                           |              |          |
| AOKT12T304R-                 | *                                    | 31029366               |          |                                       | 31029367                  | 31029366     | 31029368 |
| AOKT12T308R-                 | *                                    | 31029368               | 31200903 | 31124557                              | 31200903                  | 31029369     | 31029368 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Lavorazione media |             |            |            |
|------------------------------|---|-------------------|-------------|------------|------------|
|                              |   | M03               |             | M05        |            |
| Versione dei bordi di taglio |   |                   |             |            |            |
| Rivestimento                 |   | PVD               | CVD         | PVD        | CVD        |
| Arrotondamento dei bordi     |   | ++                | ++          | +++        | +++        |
| Avanzamento/dente [mm]       | P | 0,08 - 0,25       | 0,08 - 0,19 | 0,1 - 0,25 | 0,1 - 0,19 |
|                              | M | 0,08 - 0,2        | 0,08 - 0,15 |            |            |
|                              | K |                   |             | 0,1 - 0,3  | 0,1 - 0,23 |
|                              | N |                   |             |            |            |

Legenda: ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

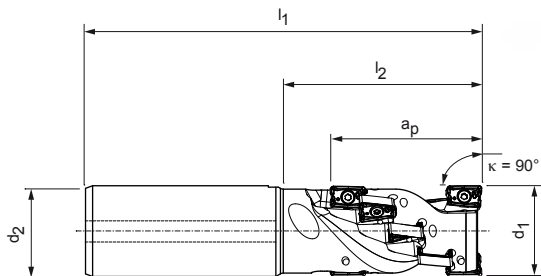
\*  $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 384.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

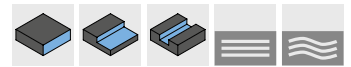
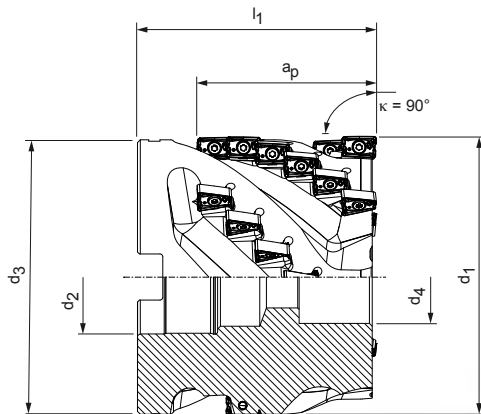
## NeoMill®-4-Shell

Fresa cilindrica frontale con tecnologia a fissaggio radiale  
ANMU12



### Fresa di finitura

| Dimensioni     |                |                |                |   | Z <sub>eff</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Forma codolo cilindrico | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche | Codice |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---|------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|---|-------------------------|------------------------------------|------------|--------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |   |                  |                                      |                     |           |   |                         |                                    |            |        |
| 32             | 32             | 140            | 70             | 2 | 10               | 52                                   | 1                   | 29.000    | HA  | ✓                       | ISM901-032-HA32-Z02R-AN_U12        | 31002236   |        |
| 32             | 32             | 125            | 61             | 2 | 10               | 52                                   | 1                   | 29.000    | HB  | ✓                       | ISM901-032-HB32-Z02R-AN_U12        | 31002237   |        |
| 40             | 32             | 150            | 80             | 3 | 18               | 62                                   | 1                   | 26.000    | HA  | ✓                       | ISM901-040-HA32-Z03R-AN_U12        | 31002238   |        |
| 40             | 32             | 135            | 73             | 3 | 18               | 62                                   | 1                   | 26.000    | HB  | ✓                       | ISM901-040-HB32-Z03R-AN_U12        | 31002239   |        |



### Frese a manicotto

| Dimensioni     |                |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                  | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                                      |                     |           |   |                                    |                             |          |
| 40             | 16             | 38             | 14             | 60             | 3                | 12                                   | 42                  | 0,4       | 26.000  | -                                  | ISM900-040-CA16-Z03R-AN_U12 | 31002240 |
| 50             | 22             | 48             | 18,5           | 70             | 4                | 20                                   | 52                  | 0,7       | 23.000  | -                                  | ISM900-050-CA22-Z04R-AN_U12 | 31002241 |
| 63             | 27             | 60,6           | 20,5           | 75             | 4                | 20                                   | 52                  | 1,2       | 21.000  | -                                  | ISM900-063-CA27-Z04R-AN_U12 | 31002242 |

Misure in mm.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono unicamente al sistema di taglio.

# ANMU

Inserto a fissaggio radiale, quattro taglienti



| Materiale                    | P                                  |                      |          | M                                   |                         | K                           |                   |                             |                   |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
|                              | non legato<br>resistente all'usura | legato<br>resistente |          | austenitico<br>resistente all'usura | ferritico<br>resistente | GJL<br>resistente all'usura | GJS<br>resistente | GJL<br>resistente all'usura | GJS<br>resistente |
| Substrato                    | Metallo duro                       |                      |          | Metallo duro                        |                         | Metallo duro                |                   |                             |                   |
| Rivestimento                 | PVD                                |                      | CVD      | PVD                                 |                         | PVD                         |                   | CVD                         |                   |
| Tipo di materiale da taglio  | HP975                              | HP980                | HC775    | HP980                               | HP985                   | HP965                       | HP975             | HC760                       | HC770             |
| Versione dei bordi di taglio | M05                                | M03                  | M03      | M03                                 | M03                     | M05                         | M05               | M05                         | M05               |
| <b>ANMU12</b>                | <b><math>a_p</math> max. [mm]</b>  |                      |          |                                     |                         |                             |                   |                             |                   |
| ANMU120504R-                 | *                                  | 31029427             |          |                                     |                         |                             | 31029427          |                             | 31218310          |
| ANMU120508R-                 | *                                  | 30968178             | 31027000 | 31124584                            | 31027000                | 31029429                    | 31029430          | 30968178                    | 31124582 31124583 |
| Versione dei bordi di taglio | U05                                | U03                  | U03      | U03                                 | U3                      | U05                         | U05               | U05                         | U05               |
| <b>ANMU12</b>                | <b><math>a_p</math> max. [mm]</b>  |                      |          |                                     |                         |                             |                   |                             |                   |
| ANMU120508R-                 | *                                  | 31253944             | 31253948 | 31273152                            | 31253948                | 31290794                    | 31273129          | 31253944                    | 31273153 31253947 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 | Lavorazione media |             |             |           | Condizioni difficili |             |             |            |            |
|------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                              | M03               |             | M05         |           | U03                  |             | U05         |            |            |
| Versione dei bordi di taglio | PVD               |             | CVD         |           | PVD                  |             | CVD         |            |            |
| Rivestimento                 | PVD               |             | CVD         |           | PVD                  |             | CVD         |            |            |
| Arrotondamento dei bordi     | ++                |             | ++          |           | +++                  |             | +++         |            |            |
| Avanzamento/dente [mm]       | P                 | 0,08 - 0,25 | 0,08 - 0,19 | 0,1 - 0,5 | 0,1 - 0,19           | 0,08 - 0,25 | 0,08 - 0,19 | 0,1 - 0,25 | 0,1 - 0,19 |
|                              | M                 | 0,08 - 0,2  | 0,08 - 0,15 |           |                      | 0,08 - 0,2  | 0,08 - 0,15 |            |            |
|                              | K                 |             |             | 0,1 - 0,3 | 0,1 - 0,23           |             |             | 0,1 - 0,3  | 0,1 - 0,23 |
|                              | N                 |             |             |           |                      |             |             |            |            |

Legenda: ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

## Accessori

|  |          |   |            |
|--|----------|---|------------|
|  | ANMU1205 | Inserti a fissaggio meccanico   | Pagina 347 |
|  |          | Per il mandrino di serraggio per fresa di finitura vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO"              |            |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto   | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |          |   |                    |
|--|----------|---|--------------------|
|  | ANMU1205 | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX® M3x8.5-TX8-IP | Codice<br>10105076 |
|--|----------|---|--------------------|

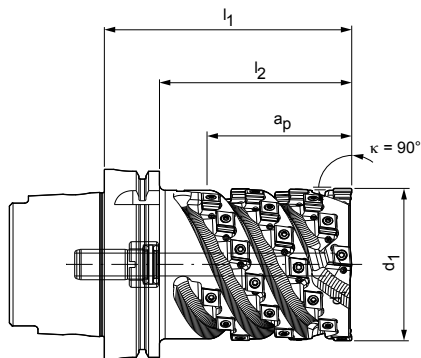
\*  $a_p$  max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

\*\* Incluso nella fornitura.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# TGMill-2-Shell

Fresa cilindrica frontale con tecnologia a fissaggio tangenziale  
CTHD09



## Con attacco HSK-A

| Dimensioni     |                           |                |                | Z <sub>eff</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                 | Codice   |
|----------------|---------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | Dimensione nominale HSK-A | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |                                      |                     |           |   |                                    |                            |          |
| 63             | 100                       | 130            | 100            | 3                | 30                                   | 75                  | 4         | 20.000  | ✓                                  | ISM901-063-A100-Z3R-CT_D09 | 30425932 |
| 80             | 100                       | 130            | 100            | 4                | 40                                   | 75                  | 5         | 20.000  | ✓                                  | ISM901-080-A100-Z4R-CT_D09 | 30395633 |
| 100            | 100                       | 130            | 100            | 4                | 40                                   | 75                  | 7         | 20.000  | ✓                                  | ISM901-100-A100-Z4R-CT_D09 | 30395638 |

## Accessori

|  |          |                               |            |
|--|----------|-------------------------------|------------|
|  | CTHD09T3 | Inserti a fissaggio meccanico | Pagina 349 |
|--|----------|-------------------------------|------------|

## Parti di ricambio\*

|  |               |   |                    |
|--|---------------|---|--------------------|
|  | CTHD09T3      | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M3.5x9.4-TX10-IP | Codice<br>10007315 |
|  |               | Grano filettato M3x8-sw1.5 IK01.2   | Codice<br>30433620 |
|  | Attacco HSK-A | Tubo refrigerante HSK100  | Codice<br>30326008 |

Misure in mm.

Altre dimensioni e versioni di attacco su richiesta.

\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono al sistema di taglio.

# CTHD

Inserti a fissaggio tangenziali, due taglienti



| Materiale                    | N                               |                       |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
|                              | Al leg.<br>resistente all'usura | Cu leg.<br>resistente |
| Substrato                    | Metallo duro                    | PCD                   |
| Rivestimento                 | -                               | -                     |
| Tipo di materiale da taglio  | HU616                           | PU617                 |
| Versione dei bordi di taglio | D00                             | D80                   |
| <b>CTHD09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b>  |                       |
| CTHD09T304...R-...           | *                               | 30029737              |
| CTHD09T304...R90M018-...     | *                               | 30567180              |
| CTHD09T308...R-...           | *                               | 30029738              |
| CTHD09T312...R-...           | *                               | 30029739              |
| Versione dei bordi di taglio |                                 | D60                   |
| <b>CTHD09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b>  |                       |
| CTHD09T304...R-...           | 2,5                             | 31283617              |
| CTHD09T304...R90M018-...     | 2,5                             | 31283618              |
| CTHD09T308...R-...           | 2,5                             | 31283621              |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Impiego universale |            |            |
|------------------------------|---|--------------------|------------|------------|
|                              |   | D00                | D60        | D80        |
| Versione dei bordi di taglio |   |                    |            |            |
| Arrotondamento dei bordi     |   | 0                  | 0          | 0          |
| Avanzamento/dente [mm]       | P |                    |            |            |
|                              | M |                    |            |            |
|                              | K |                    |            |            |
|                              | N | 0,05 - 0,5         | 0,05 - 0,5 | 0,05 - 0,5 |

Legenda: 0 = spigolo vivo

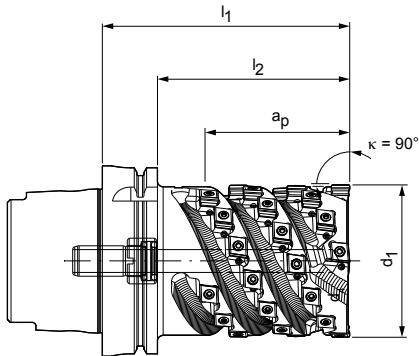
\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

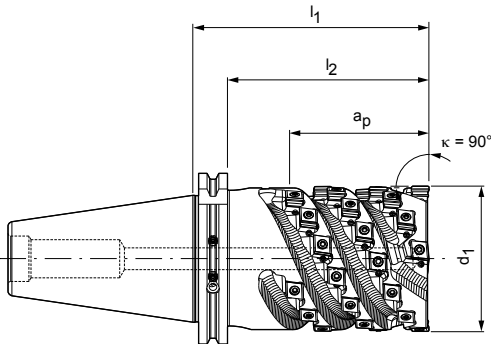
# TGMill-4-Shell

Fresa cilindrica frontale con tecnologia a fissaggio tangenziale  
CT\_Q09



## Con attacco HSK-A


| Dimensioni     |                           |                |                | Z <sub>eff</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                 | Codice   |
|----------------|---------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | Dimensione nominale HSK-A | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |                                      |                     |           |   |                                    |                            |          |
| 63             | 100                       | 130            | 100            | 4                | 40                                   | 75                  | 4         | 20.000  | ✓                                  | ISM901-063-A100-Z4R-CT_Q09 | 30395627 |
| 80             | 100                       | 130            | 100            | 4                | 40                                   | 75                  | 5         | 20.000  | ✓                                  | ISM901-080-A100-Z4R-CT_Q09 | 30395634 |
| 100            | 100                       | 130            | 100            | 5                | 50                                   | 75                  | 5         | 20.000  | ✓                                  | ISM901-100-A100-Z5R-CT_Q09 | 30395640 |



## Con attacco SK

| Dimensioni     |                        |                |                | Z <sub>eff</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                 | Codice   |
|----------------|------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | Dimensione nominale SK | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |                                      |                     |           |   |                                    |                            |          |
| 63             | 50                     | 130            | 110            | 4                | 40                                   | 75                  | 5         | 16.000  | ✓                                  | ISM901-063-S050-Z4R-CT_Q09 | 30395631 |
| 80             | 50                     | 130            | 110            | 4                | 40                                   | 75                  | 6         | 16.000  | ✓                                  | ISM901-080-S050-Z4R-CT_Q09 | 30395637 |
| 100            | 50                     | 130            | 110            | 5                | 50                                   | 75                  | 8         | 16.000  | ✓                                  | ISM901-100-S050-Z5R-CT_Q09 | 30395642 |

## Accessori

|   |          |                               |            |
|---|----------|-------------------------------|------------|
|  | CT_Q0905 | Inserti a fissaggio meccanico | Pagina 352 |
|---|----------|-------------------------------|------------|

## Parti di ricambio\*

|   |               |  |                    |
|---|---------------|--|--------------------|
|  | CT_Q0905      | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M3.5x11-TX10-IP | Codice<br>10105079 |
|  |               | Grano filettato M3x8-sw1.5 IKØ1.2  | Codice<br>30433620 |
|  | Attacco HSK-A | Tubo refrigerante HSK100   | Codice<br>30326008 |

Misure in mm.

Corpo base per lavorazione alluminio su richiesta.

\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono al sistema di taglio.

# FRESE CILINDRICHE FRONTALI E FRESE A PROFILO SU MISURA



Frese a profilo in geometria speciale per la fresatura preliminare del profilo della scanalatura alla base della pala di una turbina a gas per la produzione di energia. Il profilo della scanalatura alla base della pala serve per la successiva giunzione alla turbina.

► Versione speciale cliente disponibile su richiesta



## VERSIONI SPECIALI CLIENTE

- Misure personalizzate
- Diversi numeri di denti
- Allestimento dell'utensile con sedi inserto per inserti tangenziali, radiali e speciali
- Fresa a manicotto o versione monolitica con diversi attacchi
- Mandrino per fresa a manicotto standard con sistema antivibrante o corpo base della fresa personalizzato con sistema antivibrante integrato

## TAGLIENTI IN VERSIONE SPECIALE

- Taglienti speciali con geometrie in base al componente e ampia scelta di materiali da taglio
- Elevata sicurezza dei processi in caso di forme e geometrie che seguono il contorno
- Risparmio di onerose sequenze di lavorazione, riduzione dei tempi di ciclo e improduttivi
- Impiego di più taglienti nella produzione di complessi profili specifici per componente

# CTHQ | CTNQ

Inserto a fissaggio tangenziale, quattro taglienti



| Materiale                   | P            |       | M            |       |
|-----------------------------|--------------|-------|--------------|-------|
|                             | Metallo duro |       | Metallo duro |       |
| Substrato                   | Metallo duro |       | Metallo duro |       |
| Rivestimento                | PVD          | CVD   | PVD          |       |
| Tipo di materiale da taglio | HP975        | HC775 | HP980        | HP985 |

| Versione dei bordi di taglio |                                | H08      | H06      | H06      | H06      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>CTNQ09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |          |          |          |
| CTNQ090508...R-...           | *                              | 31048496 | 31272737 | 31048497 | 31048498 |
| CTNQ090512...R-...           | *                              | 31048510 | 31272700 | 31048511 | 31048512 |
| <b>CTHQ09</b>                |                                |          |          |          |          |
| CTHQ090508...R-...           | *                              | 31048522 | 31272841 | 31048523 | 31048524 |
| CTHQ090512...R-...           | *                              | 31048526 | 31272850 | 31048527 | 31048528 |

| Versione dei bordi di taglio |                                | A38      | A36      | A36      | A36      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>CTNQ09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |          |          |          |
| CTNQ090508...R-...           | *                              | 31048514 | 31272812 | 31048515 | 31048516 |
| CTNQ090512...R-...           | *                              | 31048518 | 31272720 | 31048519 | 31048520 |
| <b>CTHQ09</b>                |                                |          |          |          |          |
| CTHQ090508...R-...           | *                              | 31048530 | 31272837 | 31048531 | 31048532 |
| CTHQ090508...R90M008-...     | *                              |          | 31272835 | 31190733 |          |
| CTHQ090512...R-...           | *                              | 31048534 | 31272845 | 31048535 | 31048536 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Sgrossatura |           |           |           |             | Lavorazione media |           |           |           |           |
|------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                              |   | H06         |           | H08       |           | H21         | A36               |           | A38       |           | H20       |
| Versione dei bordi di taglio |   | PVD         | CVD       | PVD       | CVD       | PVD         | PVD               | CVD       | PVD       | CVD       | PVD       |
| Rivestimento                 |   |             |           |           |           |             |                   |           |           |           |           |
| Arrotondamento dei bordi     |   | ++          |           | +++       |           | +           | ++                |           | +++       |           | 0         |
| Avanzamento/dente [mm]       | P | 0,12-0,3    | 0,12-0,23 | 0,12-0,35 | 0,12-0,27 |             | 0,1-0,25          | 0,1-0,19  | 0,12-0,25 | 0,12-0,19 |           |
|                              | M | 0,1-0,3     | 0,1-0,23  |           |           |             | 0,12-0,25         | 0,12-0,19 |           |           |           |
|                              | K |             |           | 0,12-0,4  | 0,12-0,3  |             |                   |           | 0,1-0,3   | 0,1-0,23  |           |
|                              | N |             |           |           |           | 0,15 - 0,35 |                   |           |           |           | 0,1 - 0,3 |

Legenda: 0 = spigolo vivo | + = leggermente arrotondato | ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.



| K                             |          |                     |          | N                                 |          |
|-------------------------------|----------|---------------------|----------|-----------------------------------|----------|
| GJL<br>← resistente all'usura |          | GJS<br>→ resistente |          | GJL<br>← resistente all'usura     |          |
|                               |          | GJS<br>→ resistente |          | Al leg.<br>← resistente all'usura |          |
| Metallo duro                  |          |                     |          | Metallo duro                      |          |
| PVD                           |          | CVD                 |          | -                                 | PVD      |
| HP965                         | HP975    | HC760               | HC770    | HU616                             | HP615    |
| H08                           | H08      | H08                 | H08      |                                   | H21      |
| 31048495                      | 31048496 | 31272745            | 31272748 |                                   |          |
| 31048499                      | 31048510 | 31272705            | 31272707 |                                   |          |
| 31048521                      | 31048522 | 31272843            | 31272844 |                                   | 31257300 |
| 31048525                      | 31048526 | 31272851            | 31272855 |                                   | 31316852 |
| A38                           | A38      | A38                 | A38      | H20                               |          |
| 31048513                      | 31048514 | 31272816            | 31272817 |                                   |          |
| 31048517                      | 31048518 | 31272725            | 31272726 |                                   |          |
| 31048529                      | 31048530 | 31272838            | 31272840 | 31316862                          |          |
|                               |          |                     |          | 31316865                          |          |
| 31048533                      | 31048534 | 31272847            | 31272848 | 31316863                          |          |

# Parametri di lavorazione consigliati per frese cilindriche frontali

Avanzamento e velocità di taglio

## Frese cilindriche frontali

| GTM* | Materiale                   | Resistenza/durezza [N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                     | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------------------------|---|----------------|---------|-----|
|      |                             |   | MQL/Aria       | A secco | KSS |
| P    | P1.1                        | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       |     |
|      | P1.2                        | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       |     |
|      | P2.1                        | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       |     |
|      | P2.2                        | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     |
|      | P3.1                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       |     |
|      | P3.2                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     |
|      | P3.3                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     |
|      | P4.1                        | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                |         |     |
|      | P5.1                        | Acciaio fuso  |                |         |     |
|      | P6.1                        | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |     |
| M    | M1.1                        | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |     |
|      | M1.2                        | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     |
|      | M2.1                        | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |     |
|      | M3.1                        | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     |
| K    | K1.1                        | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       |     |
|      | K2.1                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       |     |
|      | K2.2                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        |         |     |
|      | K2.3                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          |         |     |
|      | K3.1                        | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          |         |     |
|      | K3.2                        | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          |         |     |
| N    | N1.1                        | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.2                        | Alluminio, legato <= 7% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.3                        | Alluminio, legato > 7-12% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.4                        | Alluminio, legato > 12% Si  |                |         | ✓   |
|      | N2.1                        | Rame, non legato e bassolegato  | < 300          |         | ✓   |
|      | N2.2                        | Rame, legato  | > 300          |         | ✓   |
|      | N2.3                        | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200        |         | ✓   |
|      | N3.1                        | Grafite, > 8 µm   |                |         | ✓   |
|      | N3.2                        | Grafite, ≤ 8 µm   |                |         | ✓   |
|      | N4.1                        | Plastica, thermoplast   |                |         | ✓   |
| N4.2 | Plastica, duroplast         |   |                | ✓       |     |
| N4.3 | Plastica, materiali espansi |   |                | ✓       |     |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

| v <sub>c</sub> [m/min] a seconda del tipo di materiale da taglio e del rapporto di contatto a <sub>e</sub> /D |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|
| Metallo duro rivestito in PVD   |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Metallo duro rivestito in CVD |       |       |       |       |       | Metallo duro non riv. |       | PCD   |       |
| HP615   |       | HP965 |       | HP975 |       | HP980 |       | HP985 |       | HC760                         |       | HC770 |       | HC775 |       | HU616                 |       | PU617 |       |
| > 0,6   | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                         | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 |
|   |       |       |       | 180   | 220   | 180   | 220   |       |       |                               |       | 260   | 280   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       | 150   | 180   | 150   | 180   |       |       |                               |       | 250   | 270   | 240   | 260   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       | 160   | 200   | 160   | 200   |       |       |                               |       | 240   | 260   | 230   | 250   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       | 220   | 240   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 110   | 140   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 160   | 180   | 140   | 170   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 140   | 160   | 120   | 150   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 100   | 120   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 90    | 110   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 220   | 270   | 200   | 240   |       |       |       |       | 330                           | 350   | 320   | 330   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 200   | 240   | 180   | 220   |       |       |       |       | 300                           | 330   | 300   | 320   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 180   | 220   | 160   | 200   |       |       |       |       |                               |       | 260   | 300   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       |                               |       | 220   | 260   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 170   | 210   | 150   | 180   |       |       |       |       | 210                           | 240   | 200   | 220   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       | 200                           | 220   | 180   | 200   |       |       |                       |       |       |       |
| 700   | 700   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 500                   | 500   | 2,000 | 2,000 |
| 400   | 480   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   | 1,500 | 1,800 |
| 300   | 360   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 230                   | 280   | 1,200 | 1,440 |
| 270   | 330   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       | 700   | 840   |
| 250   | 300   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 250                   | 300   | 600   | 720   |
| 130   | 160   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 120                   | 150   | 500   | 600   |
| 190   | 230   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 180                   | 220   | 450   | 540   |
| 320   | 390   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   |       |       |
| 320   | 390   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
| 220   | 270   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   | 500   | 600   |
| 210   | 260   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 250                   | 300   | 400   | 480   |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# FRESE ELICOIDALI

## TGMill - Tecnologia a fissaggio tangenziale

---

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| TGMill-2-Helical, CT_D09 ..... | 358 |
| TGMill-4-Helical, CT_Q09 ..... | 360 |

## Accessori e parti di ricambio

---

|  |     |
|--|-----|
| Accessori per inserti a fissaggio meccanico .....      | 385 |
| Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa ..... | 386 |

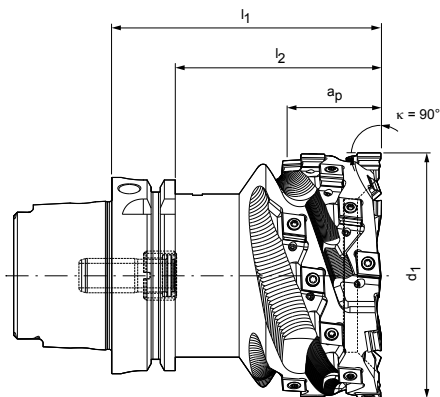
## Allegato tecnico

---

|  |     |
|--|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati .....                           | 364 |
| Indicazioni per l'utilizzo in interpolazione elicoidale .....        | 400 |
| Indicazioni per l'utilizzo della vite di serraggio corpo fresa ..... | 412 |

# TGMill-2-Helical


Fresa elicoidale con tecnologia a fissaggio tangenziale, sistema antivibrante integrato  
CT\_D09



Con attacco HSK-A

| Dimensioni     |                           |                |                | Z <sub>eff</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ]* | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                 | Codice   |
|----------------|---------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|--|------------------------------------|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | Dimensione nominale HSK-A | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |                                      |                     |           |  |                                    |                            |          |
| 80             | 63                        | 90             | 64             | 4                | 20+4                                 | 35                  | 3         | 7.500  | ✓                                  | IHM901-080-A063-Z4R-CT_D09 | 30395675 |
| 100            | 80                        | 110            | 84             | 4                | 20+4                                 | 35                  | 5         | 7.000  | ✓                                  | IHM901-100-A080-Z4R-CT_D09 | 30395676 |
| 125            | 100                       | 110            | 81             | 5                | 25+5                                 | 35                  | 8         | 6.000  | ✓                                  | IHM901-125-A100-Z5R-CT_D09 | 30395677 |

## Accessori

|   |          |                               |            |
|---|----------|-------------------------------|------------|
|  | CT_D09T3 | Inserti a fissaggio meccanico | Pagina 359 |
|---|----------|-------------------------------|------------|

## Parti di ricambio\*\*

|   |               |   |  |
|---|---------------|---|--|
|  | CT_D09T3      | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M3.5x9.4-TX10-IP | Codice<br>10007315                         |
|  |               | Grano filettato M3x8-sw1.5 IKØ1.2   | Codice<br>30433620                         |
|  | Attacco HSK-A | Tubo refrigerante<br>HSK63<br>HSK80<br>HSK100                                   | Codice<br>30326006<br>30326007<br>30326008 |

Misure in mm.

Ulteriori dimensioni e versioni di attacco su richiesta.

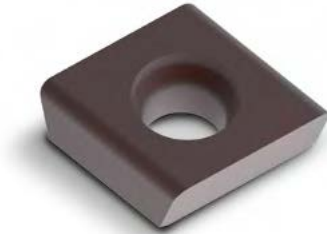
\* Con lunghezza nominale l<sub>1</sub>.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono al sistema di taglio.

# CTHD

Inserto a fissaggio tangenziale, due taglienti



| Materiale                   | N                               |                       |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
|                             | Al leg.<br>resistente all'usura | Cu leg.<br>resistente |
| Substrato                   | Metallo duro                    | PCD                   |
| Rivestimento                | -                               | -                     |
| Tipo di materiale da taglio | HU616                           | PU617                 |

| Versione dei bordi di taglio |                                | D00      | D80      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|----------|
| <b>CTHD09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |          |
| CTHD09T304...L-...           | *                              | 30029697 | 30492516 |
| CTHD09T304...R-...           | *                              | 30029737 | 30492519 |
| CTHD09T304...R90M018-...     | *                              | 30567180 | 31283626 |
| CTHD09T308...L-...           | *                              | 30029698 | 30383869 |
| CTHD09T308...R-...           | *                              | 30029738 | 30374036 |
| CTHD09T312...L-...           | *                              | 30029699 |          |
| CTHD09T312...R-...           | *                              | 30029739 |          |

| Versione dei bordi di taglio |                                | D60      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|
| <b>CTHD09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |
| CTHD09T304...L-...           | 2,5                            | 31283606 |
| CTHD09T304...R-...           | 2,5                            | 31283617 |
| CTHD09T304...R90M018-...     | 2,5                            | 31283618 |
| CTHD09T308...L-...           | 2,5                            | 31283620 |
| CTHD09T308...R-...           | 2,5                            | 31283621 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Impiego universale |            |            |
|------------------------------|---|--------------------|------------|------------|
|                              |   | D00                | D60        | D80        |
| Versione dei bordi di taglio |   |                    |            |            |
| Arrotondamento dei bordi     |   | 0                  | 0          | 0          |
| Avanzamento/dente [mm]       | P |                    |            |            |
|                              | M |                    |            |            |
|                              | K |                    |            |            |
|                              | N | 0,05 - 0,5         | 0,05 - 0,5 | 0,05 - 0,5 |

Legenda: 0 = spigolo vivo

## Indicazione sull'equipaggiamento

| d <sub>1</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | Versione destra | Versione sinistra |
|----------------|--------------------------------------|-----------------|-------------------|
| 80             | 20+4                                 | 20              | 4                 |
| 100            | 20+4                                 | 20              | 4                 |
| 125            | 25+5                                 | 25              | 5                 |
| 140            | 25+5                                 | 25              | 5                 |
| 160            | 30+6                                 | 30              | 6                 |

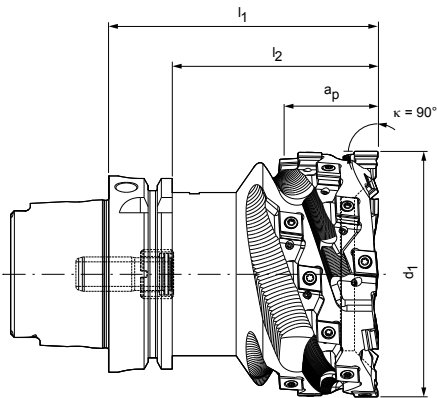
\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# TGMill-4-Helical

Fresa elicoidale con tecnologia a fissaggio tangenziale, sistema antivibrante integrato  
CT\_Q09



Con attacco HSK-A

| Dimensioni     |                           |                |                | Z <sub>eff</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ]* | Adduzione interna del refrigerante | Specifiche                 | Codice   |
|----------------|---------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|--|------------------------------------|----------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | Dimensione nominale HSK-A | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |                  |                                      |                     |           |  |                                    |                            |          |
| 80             | 63                        | 90             | 64             | 4                | 20+4                                 | 35                  | 2,6       | 7.500  | ✓                                  | IHM901-080-A063-Z4R-CT_Q09 | 30346711 |
| 100            | 80                        | 110            | 84             | 4                | 20+4                                 | 35                  | 5         | 7.000  | ✓                                  | IHM901-100-A080-Z4R-CT_Q09 | 30346712 |
| 125            | 100                       | 110            | 81             | 5                | 25+5                                 | 35                  | 7,8       | 6.000  | ✓                                  | IHM901-125-A100-Z5R-CT_Q09 | 30340468 |

## Accessori

|  |          |                               |            |
|--|----------|-------------------------------|------------|
|  | CT_Q0905 | Inserti a fissaggio meccanico | Pagina 362 |
|--|----------|-------------------------------|------------|

## Parti di ricambio\*\*

|  |               |  |  |
|--|---------------|--|--|
|  | CT_Q0905      | Vite di serraggio per inserto a fissaggio meccanico TORX PLUS® M3.5x11-TX10-IP | Codice<br>10105079                         |
|  |               | Grano filettato M3x8-sw1.5 IK01.2  | Codice<br>30433620                         |
|  | Attacco HSK-A | Tubo refrigerante<br>HSK63<br>HSK80<br>HSK100                                  | Codice<br>30326006<br>30326007<br>30326008 |

## Indicazione sull'equipaggiamento

| d <sub>1</sub> | Numero inserti a fissaggio meccanico | Versione destra | Versione sinistra |
|----------------|--------------------------------------|-----------------|-------------------|
| 100            | 20+4                                 | 20              | 4                 |
| 125            | 25+5                                 | 25              | 5                 |

Misure in mm.

Ulteriori dimensioni e versioni di attacco su richiesta.

Corpo base per lavorazione alluminio su richiesta.

\* Con lunghezza nominale l<sub>1</sub>.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono al sistema di taglio.



# FRESA ELICOIDALE SU MISURA



Fresa elicoidale con sistema antivibrante integrato, tecnologia a fissaggio tangenziale e prolunga HSK per la fresatura preliminare del diametro esterno di superfici di giunzione del portastatore di un motore elettrico. Consente di utilizzare prolunghe standard senza sistema antivibrante.

► Versione speciale cliente disponibile su richiesta

## VERSIONI SPECIALI CLIENTE

- Misure personalizzate
- Diversi numeri di denti
- Allestimento dell'utensile con sedi inserto per inserti tangenziali, radiali e speciali
- Mandrino per fresa a manicotto standard con sistema antivibrante o corpo base della fresa personalizzato con sistema antivibrante integrato

## TAGLIENTI IN VERSIONE SPECIALE

- Taglienti speciali con geometrie in base al componente e ampia scelta di materiali da taglio
- Elevata sicurezza dei processi in caso di forme e geometrie che seguono il contorno
- Risparmio di onerose sequenze di lavorazione, riduzione dei tempi di ciclo e improduttivi
- Impiego di più taglienti nella produzione di complessi profili specifici per componente

# CTHQ | CTNQ

Inserto a fissaggio tangenziale, quattro taglienti



| Materiale                   | P            |       | M                                   |                         |
|-----------------------------|--------------|-------|-------------------------------------|-------------------------|
|                             | Metallo duro |       | austenitico<br>resistente all'usura | ferritico<br>resistente |
| Substrato                   | Metallo duro |       | Metallo duro                        |                         |
| Rivestimento                | PVD          | CVD   | PVD                                 |                         |
| Tipo di materiale da taglio | HP975        | HC775 | HP980                               | HP985                   |

| Versione dei bordi di taglio |                                | H08      | H06      | H06      | H06      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>CTNQ09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |          |          |          |
| CTNQ090508...L-...           | *                              | 31190836 | 31272736 | 31190839 | 31190850 |
| CTNQ090508...R-...           | *                              | 31048496 | 31272737 | 31048497 | 31048498 |
| CTNQ090512...L-...           | *                              | 31190854 | 31272688 | 31190857 | 31190860 |
| CTNQ090512...R-...           | *                              | 31048510 | 31272700 | 31048511 | 31048512 |
| <b>CTHQ09</b>                |                                |          |          |          |          |
| CTHQ090508...R-...           | *                              | 31048522 | 31272841 | 31048523 | 31048524 |
| CTHQ090512...R-...           | *                              | 31048526 | 31272850 | 31048527 | 31048528 |

| Versione dei bordi di taglio |                                | A38      | A36      | A36      | A36      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>CTNQ09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |          |          |          |
| CTNQ090508...L-...           | *                              | 31190866 | 31272811 | 31190868 | 31190870 |
| CTNQ090508...R-...           | *                              | 31048514 | 31272812 | 31048515 | 31048516 |
| CTNQ090512...L-...           | *                              | 31190872 | 31272709 | 31190874 | 31190875 |
| CTNQ090512...R-...           | *                              | 31048518 | 31272720 | 31048519 | 31048520 |
| <b>CTHQ09</b>                |                                |          |          |          |          |
| CTHQ090508...R-...           | *                              | 31048530 | 31272837 | 31048531 | 31048532 |
| CTHQ090508...R90M008-...     | *                              |          | 31272835 | 31190733 |          |
| CTHQ090512...R-...           | *                              | 31048534 | 31272845 | 31048535 | 31048536 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione             | Versione dei bordi di taglio | Sgrossatura |           |           |           |             | Lavorazione media |           |           |           |           |
|--------------------------|------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                          |                              | H06         |           | H08       |           | H21         | A36               |           | A38       |           | H20       |
| Rivestimento             |                              | PVD         | CVD       | PVD       | CVD       | PVD         | PVD               | CVD       | PVD       | CVD       | PVD       |
| Arrotondamento dei bordi |                              | ++          |           | +++       |           | +           | ++                |           | +++       |           | 0         |
| Avanzamento/dente [mm]   | P                            | 0,12-0,3    | 0,12-0,23 | 0,12-0,35 | 0,12-0,27 |             | 0,1-0,25          | 0,1-0,19  | 0,12-0,25 | 0,12-0,19 |           |
|                          | M                            | 0,1-0,3     | 0,1-0,23  |           |           |             | 0,12-0,25         | 0,12-0,19 |           |           |           |
|                          | K                            |             |           | 0,12-0,4  | 0,12-0,3  |             |                   |           | 0,1-0,3   | 0,1-0,23  |           |
|                          | N                            |             |           |           |           | 0,15 - 0,35 |                   |           |           |           | 0,1 - 0,3 |

Legenda: 0 = spigolo vivo | + = leggermente arrotondato | ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

| K                             |          |                     |          | N                             |          |
|-------------------------------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|----------|
| GJL<br>← resistente all'usura |          | GJS<br>→ resistente |          | GJL<br>← resistente all'usura |          |
| GJS<br>→ resistente           |          | GJS<br>→ resistente |          |                               |          |
| Metallo duro                  |          |                     |          | Metallo duro                  |          |
| PVD                           |          | CVD                 |          | -                             | PVD      |
| HP965                         | HP975    | HC760               | HC770    | HU616                         | HP615    |
| H08                           | H08      | H08                 | H08      |                               | H21      |
| 31190831                      | 31190836 | 31272741            | 31272744 |                               |          |
| 31048495                      | 31048496 | 31272745            | 31272748 |                               |          |
| 31190852                      | 31190854 | 31272702            | 31272703 |                               |          |
| 31048499                      | 31048510 | 31272705            | 31272707 |                               |          |
| 31048521                      | 31048522 | 31272843            | 31272844 |                               | 31257300 |
| 31048525                      | 31048526 | 31272851            | 31272855 |                               | 31316852 |
| A38                           | A38      | A38                 | A38      | H20                           |          |
| 31190864                      | 31190866 | 31272813            | 31272815 |                               |          |
| 31048513                      | 31048514 | 31272816            | 31272817 |                               |          |
| 31190871                      | 31190872 | 31272722            | 31272723 |                               |          |
| 31048517                      | 31048518 | 31272725            | 31272726 |                               |          |
| 31048529                      | 31048530 | 31272838            | 31272840 | 31316862                      |          |
|                               |          |                     |          | 31316865                      |          |
| 31048533                      | 31048534 | 31272847            | 31272848 | 31316863                      |          |

# Parametri di lavorazione consigliati per frese elicoidali

Avanzamento e velocità di taglio

## Frese elicoidali

| GTM* | Materiale                   | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------------------------|---|----------------|---------|-----|
|      |                             |   | ML/Aria        | A secco | KSS |
| P    | P1.1                        | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       |     |
|      | P1.2                        | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       |     |
|      | P2.1                        | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       |     |
|      | P2.2                        | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     |
|      | P3.1                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       |     |
|      | P3.2                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     |
|      | P3.3                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     |
|      | P4.1                        | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                |         |     |
|      | P5.1                        | Acciaio fuso  |                |         |     |
|      | P6.1                        | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |     |
| M    | M1.1                        | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |     |
|      | M1.2                        | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     |
|      | M2.1                        | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |     |
|      | M3.1                        | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     |
| K    | K1.1                        | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       |     |
|      | K2.1                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       |     |
|      | K2.2                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        |         |     |
|      | K2.3                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          |         |     |
|      | K3.1                        | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          |         |     |
|      | K3.2                        | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          |         |     |
| N    | N1.1                        | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.2                        | Alluminio, legato <= 7% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.3                        | Alluminio, legato > 7-12% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.4                        | Alluminio, legato > 12% Si  |                |         | ✓   |
|      | N2.1                        | Rame, non legato e bassolegato  | < 300          |         | ✓   |
|      | N2.2                        | Rame, legato  | > 300          |         | ✓   |
|      | N2.3                        | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200        |         | ✓   |
|      | N3.1                        | Grafite, > 8 µm   |                |         | ✓   |
|      | N3.2                        | Grafite, ≤ 8 µm   |                |         | ✓   |
|      | N4.1                        | Plastica, thermoplast   |                |         | ✓   |
| N4.2 | Plastica, duroplast         |   |                | ✓       |     |
| N4.3 | Plastica, materiali espansi |   |                | ✓       |     |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

| v <sub>c</sub> [m/min] a seconda del tipo di materiale da taglio e del rapporto di contatto a <sub>e</sub> /D |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|
| Metallo duro rivestito in PVD   |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Metallo duro rivestito in CVD |       |       |       |       |       | Metallo duro non riv. |       | PCD   |       |
| HP615   |       | HP965 |       | HP975 |       | HP980 |       | HP985 |       | HC760                         |       | HC770 |       | HC775 |       | HU616                 |       | PU617 |       |
| > 0,6   | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                         | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 |
|   |       |       |       | 180   | 220   | 180   | 220   |       |       |                               |       | 260   | 280   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       | 150   | 180   | 150   | 180   |       |       |                               |       | 250   | 270   | 240   | 260   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       | 160   | 200   | 160   | 200   |       |       |                               |       | 240   | 260   | 230   | 250   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       | 220   | 240   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 110   | 140   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 160   | 180   | 140   | 170   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 140   | 160   | 120   | 150   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 100   | 120   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 90    | 110   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 220   | 270   | 200   | 240   |       |       |       |       | 330                           | 350   | 320   | 330   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 200   | 240   | 180   | 220   |       |       |       |       | 300                           | 330   | 300   | 320   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 180   | 220   | 160   | 200   |       |       |       |       |                               |       | 260   | 300   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       |                               |       | 220   | 260   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 170   | 210   | 150   | 180   |       |       |       |       | 210                           | 240   | 200   | 220   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       | 200                           | 220   | 180   | 200   |       |       |                       |       |       |       |
| 700   | 700   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 500                   | 500   | 2000  | 2000  |
| 400   | 480   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   | 1500  | 1800  |
| 300   | 360   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 230                   | 280   | 1200  | 1440  |
| 270   | 330   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       | 700   | 840   |
| 250   | 300   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 250                   | 300   | 600   | 720   |
| 130   | 160   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 120                   | 150   | 500   | 600   |
| 190   | 230   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 180                   | 220   | 450   | 540   |
| 320   | 390   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   |       |       |
| 320   | 390   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
| 220   | 270   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   | 500   | 600   |
| 210   | 260   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 250                   | 300   | 400   | 480   |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.





# FRESE A DISCO

## TGMill - Tecnologia a fissaggio tangenziale

---

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| TGMill-2-Disc, CT_D09 ..... | 368 |
| TGMill-4-Disc, CT_Q09 ..... | 370 |

## Accessori e parti di ricambio

---

|  |     |
|--|-----|
| Accessori per inserti a fissaggio tangenziale .....    | 385 |
| Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa ..... | 386 |

## Allegato tecnico

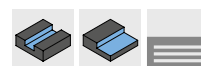
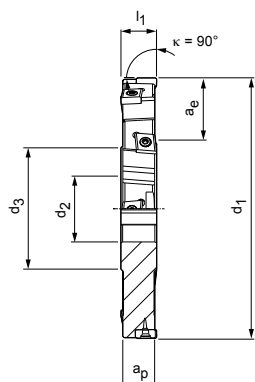
---

|  |     |
|--|-----|
| Parametri di lavorazione consigliati .....                           | 374 |
| Indicazioni per l'utilizzo della vite di serraggio corpo fresa ..... | 412 |

## TGMill-2-Disc

Fresa a disco con tecnologia tangenziale

CT\_D09



Fresa a manicotto, taglio da entrambi i lati – da tre lati

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | Z <sub>assiale</sub> * | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | a <sub>e</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Passaggio interno del refrigerante | Specifiche                    | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                        |                                      |                     |                     |           |   |                                    |                               |          |
| 100            | 32             | 58             | 17             | 5+5              | 2+2                    | 10                                   | 17                  | 18                  | 0,7       | 27.000  | –                                  | IDM900-100-CA32-Z5+5R3-CT_D09 | 30395685 |
| 125            | 32             | 58             | 17             | 6+6              | 3+3                    | 12                                   | 17                  | 30                  | 1,2       | 24.100  | –                                  | IDM900-125-CA32-Z6+6R3-CT_D09 | 30383557 |
| 160            | 40             | 70             | 17             | 7+7              | 3+3                    | 14                                   | 17                  | 40                  | 2         | 21.300  | –                                  | IDM900-160-CA40-Z7+7R3-CT_D09 | 30395701 |
| 200            | 40             | 70             | 17             | 8+8              | 4+4                    | 16                                   | 17                  | 60                  | 3,3       | 19.100  | –                                  | IDM900-200-CA40-Z8+8R3-CT_D09 | 30395712 |

### Accessori

|  |          |  |            |
|--|----------|--|------------|
|  | CTHD09T3 | Inserti a fissaggio meccanico  | Pagina 369 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Anello distanziatore   | Pagina 383 |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

### Parti di ricambio\*\*

|  |          |                                      |                    |
|--|----------|--------------------------------------|--------------------|
|  | CT_D09T3 | TORX PLUS®<br>M3.5x9.4-TX10-IP       | Codice<br>10007315 |
|  | CT_D09T3 | Grano filettato<br>ISO 4026-M3X5-45H | Codice<br>10003421 |

Misure in mm.

Ulteriori misure su un lato tagliente (destra o sinistra) su richiesta.

\* Numero degli inserti a fissaggio meccanico con regolazione assiale.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono al sistema di taglio.



# CTHD

Inserto a fissaggio tangenziale, uno o due taglienti



Variante rivestita, a un tagliente



| Materiale                   | N                               |                       |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
|                             | Al leg.<br>resistente all'usura | Cu leg.<br>resistente |
| Substrato                   | Metallo duro                    | PCD                   |
| Rivestimento                | -                               | -                     |
| Tipo di materiale da taglio | HU616                           | PU617                 |

| Versione dei bordi di taglio |                                | D00      | D80      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|----------|
| <b>CTHD09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |          |
| CTHD09T304...L-...           | *                              | 30029697 | 30492516 |
| CTHD09T304...L90M018-...     | *                              | 30493152 | 31283623 |
| CTHD09T304...R-...           | *                              | 30029737 | 30492519 |
| CTHD09T304...R90M018-...     | *                              | 30567180 | 31283626 |
| CTHD09T308...L-...           | *                              | 30029698 | 30383869 |
| CTHD09T308...R-...           | *                              | 30029738 | 30374036 |
| CTHD09T312...L-...           | *                              | 30029699 |          |
| CTHD09T312...R-...           | *                              | 30029739 |          |

| Versione dei bordi di taglio |                                | D60      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|
| <b>CTHD09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |
| CTHD09T304...L-...           | 2,5                            | 31283606 |
| CTHD09T304...L90M018-...     | 2,5                            | 31283614 |
| CTHD09T304...R-...           | 2,5                            | 31283617 |
| CTHD09T304...R90M018-...     | 2,5                            | 31283618 |
| CTHD09T308...L-...           | 2,5                            | 31283620 |
| CTHD09T308...R-...           | 2,5                            | 31283621 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Impiego universale |            |            |
|------------------------------|---|--------------------|------------|------------|
|                              |   | D00                | D60        | D80        |
| Versione dei bordi di taglio |   |                    |            |            |
| Arrotondamento dei bordi     |   | 0                  | 0          | 0          |
| Avanzamento/dente [mm]       | P |                    |            |            |
|                              | M |                    |            |            |
|                              | K |                    |            |            |
|                              | N | 0,05 - 0,5         | 0,05 - 0,5 | 0,05 - 0,5 |

Legenda: 0 = spigolo vivo

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

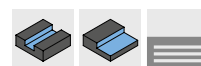
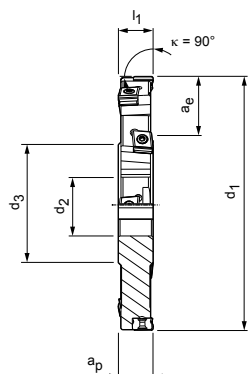
Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

# TGMill-4-Disc

Fresa a disco con tecnologia tangenziale

CT\_Q09



Fresa a manicotto, tagliente da entrambi i lati – da tre lati

| Dimensioni     |                |                |                | Z <sub>eff</sub> | Z <sub>assiale</sub> * | Numero inserti a fissaggio meccanico | a <sub>p</sub> max. | a <sub>e</sub> max. | Peso [kg] | Numero di giri di esercizio max. [min <sup>-1</sup> ] | Passaggio interno del refrigerante | Specifiche                    | Codice   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|---|------------------------------------|-------------------------------|----------|
| d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> |                  |                        |                                      |                     |                     |           |   |                                    |                               |          |
| 100            | 32             | 58             | 17             | 5+5              | 2+2                    | 10                                   | 17                  | 18                  | 0,7       | 24.000  | –                                  | IDM900-100-CA32-Z5+5R3-CT_Q09 | 30395690 |
| 125            | 32             | 58             | 17             | 6+6              | 3+3                    | 12                                   | 17                  | 30                  | 1,2       | 21.600  | –                                  | IDM900-125-CA32-Z6+6R3-CT_Q09 | 30382216 |
| 160            | 40             | 70             | 17             | 7+7              | 3+3                    | 14                                   | 17                  | 40                  | 2         | 19.000  | –                                  | IDM900-160-CA40-Z7+7R3-CT_Q09 | 30395704 |
| 200            | 40             | 70             | 17             | 8+8              | 4+4                    | 16                                   | 17                  | 60                  | 3,2       | 17.000  | –                                  | IDM900-200-CA40-Z8+8R3-CT_Q09 | 30395717 |

## Accessori

|  |          |  |            |
|--|----------|--|------------|
|  | CT_Q0905 | Inserti a fissaggio meccanico  | Pagina 372 |
|  |          | Per il mandrino per fresa a manicotto vedere catalogo MAPAL "SISTEMI DI SERRAGGIO" |            |
|  |          | Anello distanziatore   | Pagina 383 |
|  |          | Vite di serraggio corpo fresa per fresa a manicotto                                | Pagina 386 |

## Parti di ricambio\*\*

|  |          |                                      |                    |
|--|----------|--------------------------------------|--------------------|
|  | CT_Q0905 | TORX PLUS®<br>M3.5x11-TX10-IP        | Codice<br>10105079 |
|  |          | Grano filettato<br>ISO 4026-M3X5-45H | Codice<br>10003421 |

Misure in mm.

Ulteriori misure su un lato tagliente (destra o sinistra) su richiesta.

\* Numero degli inserti a fissaggio meccanico con regolazione assiale.

\*\* Incluso nella fornitura.

I valori massimi relativi al numero di giri di esercizio si riferiscono al sistema di taglio.



## FRESE A DISCO SU MISURA



Combinazione di fresa a disco e punta di foratura a innesto per la lavorazione di supporti per ruote o cuscinetti a snodo con un numero ridotto di utensili.

► Versione speciale cliente disponibile su richiesta

### VERSIONI SPECIALI CLIENTE

- Misure personalizzate
- Diversi numeri di denti
- Allestimento dell'utensile con sedi inserto per inserti tangenziali, radiali e speciali
- Fresa a manicotto o versione monolitica con diversi attacchi
- Mandrino per fresa a manicotto standard con sistema antivibrante o corpo base della fresa personalizzato con sistema antivibrante integrato

### TAGLIENTI IN VERSIONE SPECIALE

- Taglienti speciali con geometrie in base al componente e ampia scelta di materiali da taglio
- Elevata sicurezza dei processi in caso di forme e geometrie che seguono il contorno
- Risparmio di onerose sequenze di lavorazione, riduzione dei tempi di ciclo e improduttivi
- Impiego di più taglienti nella produzione di complessi profili specifici per componente



Fresa a disco con taglienti in PCD per la lavorazione conveniente di componenti ottici.

► Versione speciale cliente disponibile su richiesta



# CTHQ | CTNQ

Inserto a fissaggio tangenziale, quattro taglienti



| Materiale                   | P                                       |                           | M  |                              |
|-----------------------------|---|---------------------------|--|------------------------------|
|                             | non legato<br>←<br>resistente all'usura | legato<br>→<br>resistente | austenitico<br>←<br>resistente all'usura | ferritico<br>→<br>resistente |
| Substrato                   | Metallo duro                            |                           | Metallo duro                             |                              |
| Rivestimento                | PVD                                     |                           | CVD                                      |                              |
| Tipo di materiale da taglio | HP975                                   |                           | HC775                                    |                              |
|                             |   |                           | HP980                                    | HP985                        |

| Versione dei bordi di taglio |                                | H08      |  | H06      |  | H06      |  | H06      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|--|----------|--|----------|--|----------|
| <b>CTNQ09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |  |          |  |          |  |          |
| CTNQ090508...L-...           | *                              | 31190836 |  | 31272736 |  | 31190839 |  | 31190850 |
| CTNQ090508...R-...           | *                              | 31048496 |  | 31272737 |  | 31048497 |  | 31048498 |
| CTNQ090512...L-...           | *                              | 31190854 |  | 31272688 |  | 31190857 |  | 31190860 |
| CTNQ090512...R-...           | *                              | 31048510 |  | 31272700 |  | 31048511 |  | 31048512 |
| <b>CTHQ09</b>                |                                |          |  |          |  |          |  |          |
| CTHQ090508...R-...           | *                              | 31048522 |  | 31272841 |  | 31048523 |  | 31048524 |
| CTHQ090512...R-...           | *                              | 31048526 |  | 31272850 |  | 31048527 |  | 31048528 |

| Versione dei bordi di taglio |                                | A38      | A36      | A36      | A36 | A36      |
|------------------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|-----|----------|
| <b>CTNQ09</b>                | <b>a<sub>p</sub> max. [mm]</b> |          |          |          |     |          |
| CTNQ090508...L-...           | *                              | 31190866 |          | 31272811 |     | 31190868 |
| CTNQ090508...R-...           | *                              | 31048514 |          | 31272812 |     | 31048515 |
| CTNQ090512...L-...           | *                              | 31190872 |          | 31272709 |     | 31190874 |
| CTNQ090512...R-...           | *                              | 31048518 |          | 31272720 |     | 31048519 |
| <b>CTHQ09</b>                |                                |          |          |          |     |          |
| CTHQ090508...L90M008-...     | *                              |          | 31190742 | 31272830 |     | 31190744 |
| CTHQ090508...R-...           | *                              | 31048530 |          | 31272837 |     | 31048531 |
| CTHQ090508...R90M008-...     | *                              |          | 31190731 | 31272835 |     | 31190733 |
| CTHQ090512...R-...           | *                              | 31048534 |          | 31272845 |     | 31048535 |

## Avanzamento per dente

| Applicazione                 |   | Sgrossatura |           |           |           |             | Lavorazione media |           |           |           |           |
|------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                              |   | H06         |           | H08       |           | H21         | A36               |           | A38       |           | H20       |
| Versione dei bordi di taglio |   | PVD         | CVD       | PVD       | CVD       | PVD         | PVD               | CVD       | PVD       | CVD       | PVD       |
| Rivestimento                 |   |             |           |           |           |             |                   |           |           |           |           |
| Arrotondamento dei bordi     |   | ++          |           | +++       |           | +           | ++                |           | +++       |           | 0         |
| Avanzamento/dente [mm]       | P | 0,12-0,3    | 0,12-0,23 | 0,12-0,35 | 0,12-0,27 |             | 0,1-0,25          | 0,1-0,19  | 0,12-0,25 | 0,12-0,19 |           |
|                              | M | 0,1-0,3     | 0,1-0,23  |           |           |             | 0,12-0,25         | 0,12-0,19 |           |           |           |
|                              | K |             |           | 0,12-0,4  | 0,12-0,3  |             |                   |           | 0,1-0,3   | 0,1-0,23  |           |
|                              | N |             |           |           |           | 0,15 - 0,35 |                   |           |           |           | 0,1 - 0,3 |

Legenda: 0 = spigolo vivo | + = leggermente arrotondato | ++ = mediamente arrotondato | +++ = fortemente arrotondato

\* a<sub>p</sub> max. dipende dal tipo di fresa e dall'applicazione.

Per le relative viti di serraggio e cacciaviti necessari vedere pagina 385.

Per i parametri di lavorazione consigliati, vedere la fine del capitolo.

| K                             |          |          |          |                     |          |                               |          | N                   |          |
|-------------------------------|----------|----------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------|----------|
| GJL<br>← resistente all'usura |          |          |          | GJS<br>→ resistente |          | GJL<br>← resistente all'usura |          | GJS<br>→ resistente |          |
| Metallo duro                  |          |          |          |                     |          |                               |          | Metallo duro        |          |
| PVD                           |          |          |          | CVD                 |          |                               |          | -                   | PVD      |
| HP965                         |          | HP975    |          | HC760               |          | HC770                         |          | HU616               | HP615    |
| H08                           |          | H08      |          | H08                 |          | H08                           |          | H21                 |          |
| 31190831                      |          | 31190836 |          | 31272741            |          | 31272744                      |          |                     |          |
| 31048495                      |          | 31048496 |          | 31272745            |          | 31272748                      |          |                     |          |
| 31190852                      |          | 31190854 |          | 31272702            |          | 31272703                      |          |                     |          |
| 31048499                      |          | 31048510 |          | 31272705            |          | 31272707                      |          |                     |          |
| 31048521                      |          | 31048522 |          | 31272843            |          | 31272844                      |          |                     | 31257300 |
| 31048525                      |          | 31048526 |          | 31272851            |          | 31272855                      |          |                     | 31316852 |
| A38                           |          | A36      |          | A38                 |          | A36                           |          | H20                 |          |
| 31190864                      |          | 31190866 |          | 31272813            |          | 31272815                      |          |                     |          |
| 31048513                      |          | 31048514 |          | 31272816            |          | 31272817                      |          |                     |          |
| 31190871                      |          | 31190872 |          | 31272722            |          | 31272723                      |          |                     |          |
| 31048517                      |          | 31048518 |          | 31272725            |          | 31272726                      |          |                     |          |
|                               | 31190740 |          | 31190742 |                     | 31272818 |                               | 31272819 |                     |          |
| 31048529                      |          | 31048530 |          | 31272838            |          | 31272840                      |          | 31316862            |          |
|                               | 31190730 |          | 31190731 |                     | 31272832 |                               | 31272834 | 31316865            |          |
| 31048533                      |          | 31048534 |          | 31272847            |          | 31272848                      |          | 31316863            |          |

# Parametri di lavorazione consigliati per frese a disco

Avanzamento e velocità di taglio

## Frese a disco

| GTM* | Materiale                   | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                                  | Raffreddamento |         |     |
|------|-----------------------------|---|----------------|---------|-----|
|      |                             |   | ML/Aria        | A secco | KSS |
| P    | P1.1                        | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 700          | ✓       |     |
|      | P1.2                        | Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati      | < 1.200        | ✓       |     |
|      | P2.1                        | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 900          | ✓       |     |
|      | P2.2                        | Acciai da niturazione, da cementazione e da bonifica, legati                      | < 1.400        | ✓       |     |
|      | P3.1                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 800          | ✓       |     |
|      | P3.2                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.000        | ✓       |     |
|      | P3.3                        | Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci** | < 1.500        | ✓       |     |
|      | P4.1                        | Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                     |                |         |     |
|      | P5.1                        | Acciaio fuso  |                |         |     |
|      | P6.1                        | Acciaio fuso, ferritico e martensitico  |                |         |     |
| M    | M1.1                        | Acciai inossidabili, austenitici  | < 700          | ✓       |     |
|      | M1.2                        | Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                               | < 1.000        |         |     |
|      | M2.1                        | Acciaio fuso inossidabile, austenitico  | < 700          |         |     |
|      | M3.1                        | Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                         | < 1.000        |         |     |
| K    | K1.1                        | Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                   | < 300          | ✓       |     |
|      | K2.1                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | < 500          | ✓       |     |
|      | K2.2                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | 500-800        |         |     |
|      | K2.3                        | Ghisa con grafite sferoidale, GJS   | > 800          |         |     |
|      | K3.1                        | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | < 500          |         |     |
|      | K3.2                        | Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                  | > 500          |         |     |
| N    | N1.1                        | Alluminio, non legato e legato < 3% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.2                        | Alluminio, legato <= 7% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.3                        | Alluminio, legato > 7-12% Si  |                |         | ✓   |
|      | N1.4                        | Alluminio, legato > 12% Si  |                |         | ✓   |
|      | N2.1                        | Rame, non legato e bassolegato  | < 300          |         | ✓   |
|      | N2.2                        | Rame, legato  | > 300          |         | ✓   |
|      | N2.3                        | Ottone, bronzo, ghisa rossa   | < 1.200        |         | ✓   |
|      | N3.1                        | Grafite, > 8 µm   |                |         | ✓   |
|      | N3.2                        | Grafite, ≤ 8 µm   |                |         | ✓   |
|      | N4.1                        | Plastica, thermoplast   |                |         | ✓   |
| N4.2 | Plastica, duroplast         |   |                | ✓       |     |
| N4.3 | Plastica, materiali espansi |   |                | ✓       |     |

\* Gruppi di materiale MAPAL

\*\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.

| v <sub>c</sub> [m/min] a seconda del tipo di materiale da taglio e del rapporto di contatto a <sub>e</sub> /D |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|
| Metallo duro rivestito in PVD   |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Metallo duro rivestito in CVD |       |       |       |       |       | Metallo duro non riv. |       | PCD   |       |
| HP615   |       | HP965 |       | HP975 |       | HP980 |       | HP985 |       | HC760                         |       | HC770 |       | HC775 |       | HU616                 |       | PU617 |       |
| > 0,6   | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                         | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 | > 0,6                 | < 0,6 | > 0,6 | < 0,6 |
|   |       |       |       | 180   | 220   | 180   | 220   |       |       |                               |       | 260   | 280   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       | 150   | 180   | 150   | 180   |       |       |                               |       | 250   | 270   | 240   | 260   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       | 160   | 200   | 160   | 200   |       |       |                               |       | 240   | 260   | 230   | 250   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       | 220   | 240   |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 120   | 150   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 130   | 160   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 110   | 140   |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 160   | 180   | 140   | 170   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       | 140   | 160   | 120   | 150   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 100   | 120   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       |       |       |       |       |       |       | 90    | 110   |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 220   | 270   | 200   | 240   |       |       |       |       | 330                           | 350   | 320   | 330   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 200   | 240   | 180   | 220   |       |       |       |       | 300                           | 330   | 300   | 320   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 180   | 220   | 160   | 200   |       |       |       |       |                               |       | 260   | 300   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       |                               |       | 220   | 260   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 170   | 210   | 150   | 180   |       |       |       |       | 210                           | 240   | 200   | 220   |       |       |                       |       |       |       |
|   |       | 160   | 200   | 140   | 170   |       |       |       |       | 200                           | 220   | 180   | 200   |       |       |                       |       |       |       |
| 700   | 700   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 500                   | 500   | 2000  | 2000  |
| 400   | 480   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   | 1500  | 1800  |
| 300   | 360   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 230                   | 280   | 1200  | 1440  |
| 270   | 330   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       | 700   | 840   |
| 250   | 300   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 250                   | 300   | 600   | 720   |
| 130   | 160   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 120                   | 150   | 500   | 600   |
| 190   | 230   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 180                   | 220   | 450   | 540   |
| 320   | 390   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   |       |       |
| 320   | 390   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |
| 220   | 270   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 300                   | 360   | 500   | 600   |
| 210   | 260   |       |       |       |       |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |       | 250                   | 300   | 400   | 480   |

I valori di lavoro indicati sono valori orientativi.

I dati ottimali per la specifica applicazione devono essere rilevati eseguendo diversi tentativi o durante l'effettiva lavorazione.







# ACCESSORI E PARTI DI RICAMBIO

## Fresa con cartucce di fresatura in PCD

---

|  |     |
|--|-----|
| Sistema con testa di fresatura Power ..... | 378 |
| Sistema con testa di fresatura Eco .....   | 380 |

## Utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico

---

|  |     |
|--|-----|
| Accessori e parti di ricambio .....                    | 382 |
| Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa ..... | 386 |

## Accessori generici




---

|  |     |
|--|-----|
| Cacciaviti .....   | 388 |
| Set di utensili dinamometrici, set di cacciaviti dinamometrici ..... | 389 |



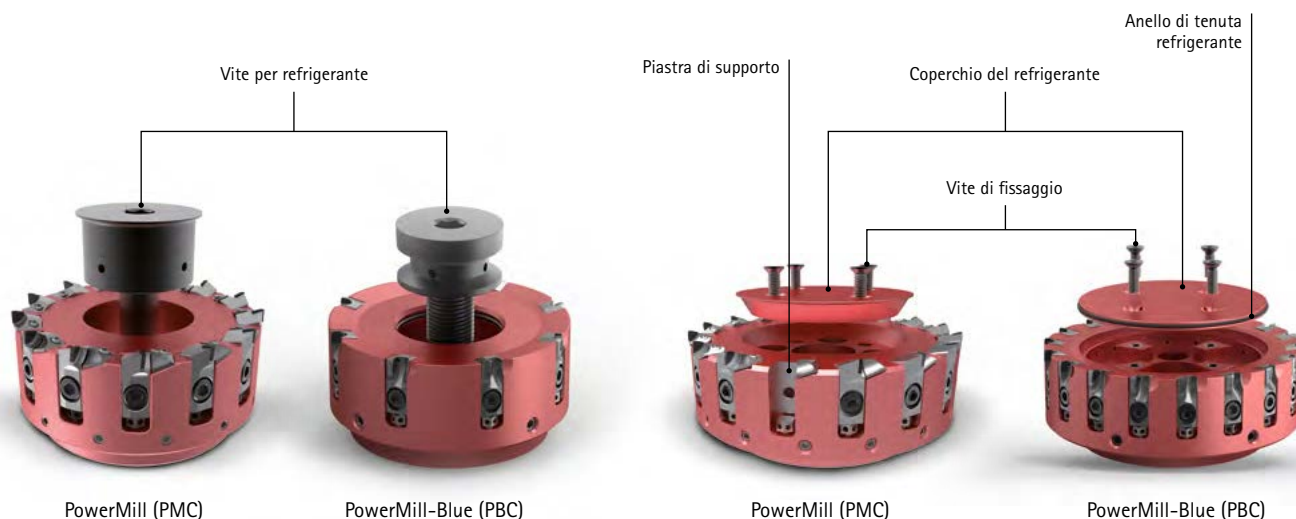
## Accessori e parti di ricambio per frese con cartucce di fresatura PCD – Sistema Power



|   | PMC | PBC | d*<br>[mm] | Dimensioni | Denominazione           | SW / Misura<br>Torx | Coppia di serraggio [Nm] | Peso [g] | Codice     |
|---|-----|-----|------------|------------|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------|------------|
| <b>Vite di serraggio per cartuccia di fresatura</b>                                 |     |     |            |            |                         |                     |                          |          |            |
|    | •   | •   | 50 - 400   | M6x13      | Vite a testa cilindrica | SW 5                | 14                       | 5        | 30696520** |
| <b>Vite di regolazione per cartuccia di fresatura</b>                               |     |     |            |            |                         |                     |                          |          |            |
|  | •   | •   | 50 - 400   | M5x8       |                         |                     |                          | 2,5      | 30696523   |
| <b>Viti di equilibratura</b>  |     |     |            |            |                         |                     |                          |          |            |
|  | •   | •   | 50 - 100   | M6x10      | Vite di equilibratura   |                     |                          | 1,4      | 10012533   |
|   | •   | •   | 125 - 400  | M8x10      | Vite di equilibratura   |                     |                          | 2,7      | 10012538   |

\* Diametro fresa a spianare.

\*\* Adatto solo per l'utilizzo monouso.



|  | PMC | PBC | d* [mm] | Dimensioni | Denominazione | SW / Misura Torx | Coppia di serraggio [Nm] | Peso [g] | Codice |
|--|-----|-----|---------|------------|---------------|------------------|--------------------------|----------|--------|
|--|-----|-----|---------|------------|---------------|------------------|--------------------------|----------|--------|

**Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante**

|  |   |   |           |  |                       |       |     |       |          |
|--|---|---|-----------|--|-----------------------|-------|-----|-------|----------|
|  | • |   | 50        |  | Vite per refrigerante | SW 8  | 20  | 33,6  | 30430829 |
|  | • |   | 63        |  | Vite per refrigerante | SW 10 | 50  | 82,3  | 30326178 |
|  | • |   | 80        |  | Vite per refrigerante | SW 12 | 80  | 176,2 | 30326179 |
|  | • |   | 100       |  | Vite per refrigerante | SW 14 | 100 | 263   | 30326180 |
|  | • |   | 125 - 140 |  | Vite per refrigerante | SW 14 | 200 | 595   | 30326181 |
|  |   | • | 50        |  | Vite per refrigerante | SW 8  | 20  | 197   | 30543340 |
|  |   | • | 63        |  | Vite per refrigerante | SW 10 | 50  | 69,4  | 30543341 |
|  |   | • | 80        |  | Vite per refrigerante | SW 12 | 80  | 128,3 | 30543342 |
|  |   | • | 100       |  | Vite per refrigerante | SW 14 | 100 | 203,5 | 30543344 |
|  |   | • | 125 - 140 |  | Vite per refrigerante | SW 14 | 200 | 460   | 30543345 |

**Coperchio del refrigerante**

|  |   |  |           |  |                            |  |  |      |          |
|--|---|--|-----------|--|----------------------------|--|--|------|----------|
|  | • |  | 160 - 180 |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 200  | 30696538 |
|  | • |  | 200       |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 500  | 30696539 |
|  | • |  | 250       |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 700  | 30696540 |
|  | • |  | 315       |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 1300 | 30696541 |
|  | • |  | 400       |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 2300 | 30696542 |

**Coperchio del refrigerante, anello di tenuta del refrigerante incluso**

|  |   |  |     |  |                            |  |  |       |          |
|--|---|--|-----|--|----------------------------|--|--|-------|----------|
|  | • |  | 160 |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 140,4 | 30569889 |
|  | • |  | 200 |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 256,2 | 30569890 |
|  | • |  | 250 |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 540,2 | 30569891 |
|  | • |  | 315 |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 940   | 30569892 |
|  | • |  | 400 |  | Coperchio del refrigerante |  |  | 1550  | 30569893 |

**Vite di fissaggio per coperchio del refrigerante**

|  |   |   |           |       |                      |      |  |     |          |
|--|---|---|-----------|-------|----------------------|------|--|-----|----------|
|  | • | • | 160 - 400 | M6x18 | Vite a testa svasata | SW 4 |  | 4,3 | 30670137 |
|--|---|---|-----------|-------|----------------------|------|--|-----|----------|

**Accessori\*\***

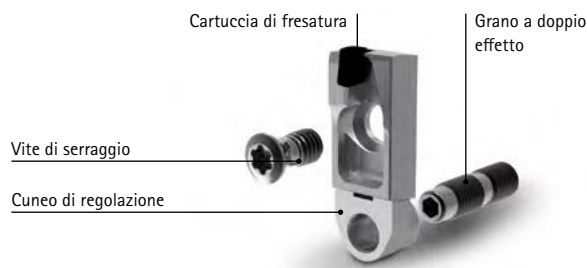
**Vite di fissaggio per mandrini per fresa a manicotto**

|  |   |   |           |        |  |       |    |     |          |
|--|---|---|-----------|--------|--|-------|----|-----|----------|
|  | • | • | 160       | M12x45 | Vite a testa cilindrica secondo ISO 4762 | SW 10 | 70 | 84  | 10006594 |
|  | • | • | 200 - 400 | M16x50 | Vite a testa cilindrica secondo ISO 4762 | SW 14 | 70 | 140 | 10007775 |

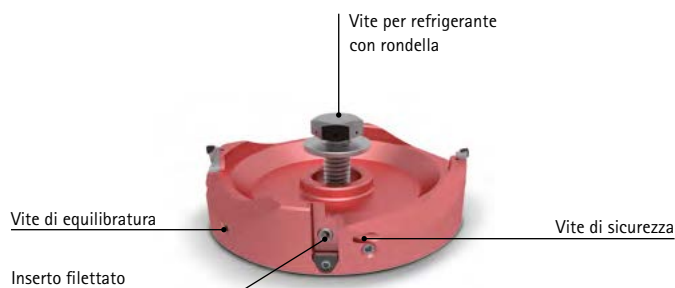
\* Diametro fresa a spianare.

\*\* Non incluso nella fornitura.

## Accessori e parti di ricambio per frese con cartucce di fresatura PCD – Sistema Eco



Esempio: Cartuccia di fresatura EcoMill-Blue (EBC)



FlyCutter (FMC)

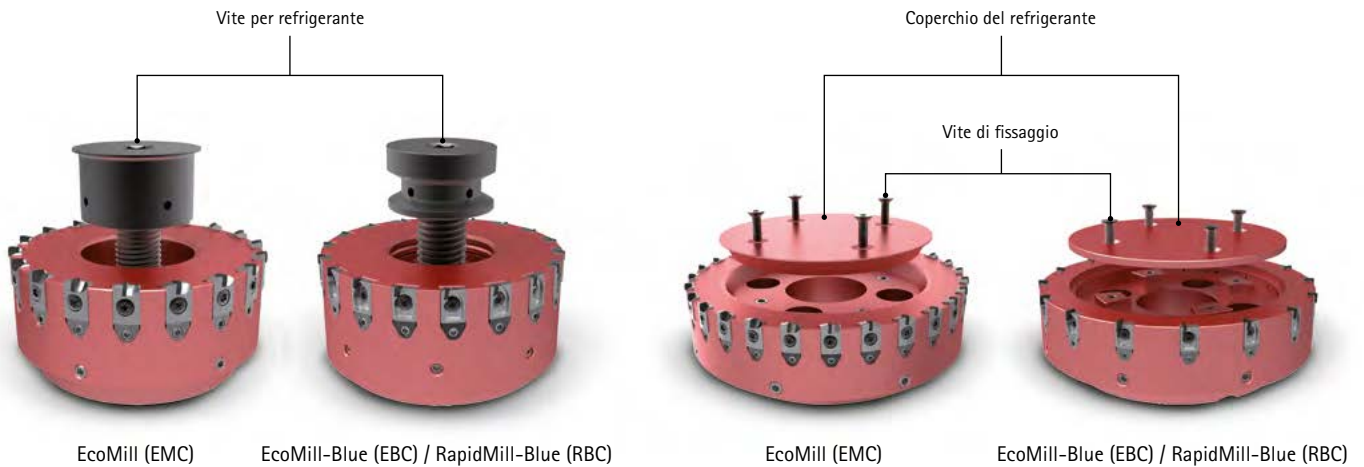
|   | EMC | EBC | RBC | FMC | d* [mm]    | Dimensioni      | Denominazione          | SW / Misura Torx | Coppia di serraggio [Nm] | Peso [g] | Codice     |
|---|-----|-----|-----|-----|------------|-----------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------|------------|
| <b>Vite di serraggio per cartuccia di fresatura</b> |     |     |     |     |            |                 |                        |                  |                          |          |            |
|   | •   | •   |     |     | tutti      | M5x11           | Vite Torx              | TX25             | 8                        | 1,5      | 30696524** |
|   |     |     | •   |     | tutti      | M4x8,5          | Vite Torx              | 15IP             | 5                        | 0,7      | 30412229** |
|   |     |     |     | •   | tutti      | M5x8            | Vite Torx              | TX25             | 8                        | 2,3      | 30499981   |
| <b>Cuneo di regolazione</b>                         |     |     |     |     |            |                 |                        |                  |                          |          |            |
|   | •   | •   |     |     | 32 - 40    |                 | Cuneo di regolazione   |                  |                          | 1,7      | 30696527   |
|   | •   | •   |     | •   | 50 - 400   |                 | Cuneo di regolazione   |                  |                          | 1,6      | 30696526   |
|   |     |     | •   |     | tutti      |                 | Cuneo di regolazione   |                  |                          | 1,6      | 30557564   |
| <b>Grano a doppio effetto</b>                       |     |     |     |     |            |                 |                        |                  |                          |          |            |
|   |     | •   | •   |     | 32 - 40*** | M5x0,5L/REx11,5 | Grano a doppio effetto | SW 2,5           |                          | 2,0      | 30696528   |
|   | •   | •   | •   | •   | da 50      | M5x0,5LH/RHx17  | Grano a doppio effetto | SW 2,5           |                          | 1,2      | 30696525   |
| <b>Vite di sicurezza</b>                            |     |     |     |     |            |                 |                        |                  |                          |          |            |
|   |     |     |     | •   | 80 - 160   | M4x6            | Vite di sicurezza      | SW 2             | 2                        | 0,3      | 30367364   |
| <b>Viti di equilibratura</b>                        |     |     |     |     |            |                 |                        |                  |                          |          |            |
|   | •   | •   | •   | •   | 80 - 160   | M6x10           | Grano filettato        |                  |                          | 1,4      | 10040022   |
|   | •   | •   | •   | •   | 200 - 400  | M10x10          | Grano filettato        |                  |                          | 2,7      | 10012542   |
|   | •   | •   | •   | •   | ****       | M8x10           | Grano filettato        |                  |                          | 2,2      | 10040023   |

\* Diametro fresa a spianare.

\*\* Adatto solo per l'utilizzo monouso.

\*\*\* RBC fino a 50.

\*\*\*\* Adatto solo a frese speciali.



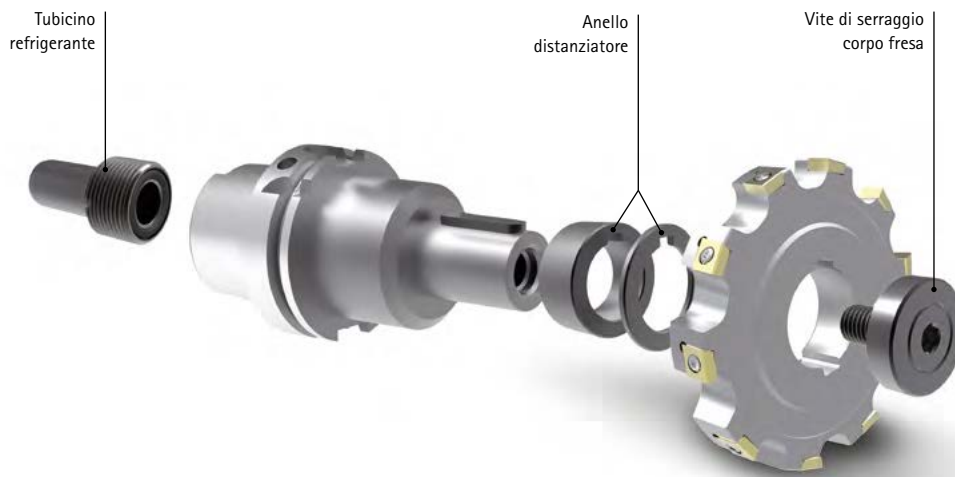
|  | EMC | EBC | RBC | FMC      | d*<br>[mm] | Dimensio-<br>ni | Denominazione                            | SW / Misu-<br>ra Torx | Coppia di ser-<br>raggio [Nm] | Peso<br>[g] | Codice       |
|--|-----|-----|-----|----------|------------|-----------------|--|-----------------------|-------------------------------|-------------|--------------|
| <b>Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante</b>                  |     |     |     |          |            |                 |  |                       |                               |             |              |
|  | •   |     |     |          | 50         |                 | Vite per refrigerante                    | SW 8                  | 20                            | 33,6        | 30430829     |
|  | •   |     |     |          | 63         |                 | Vite per refrigerante                    | SW 10                 | 50                            | 82,3        | 30326178     |
|  | •   |     |     |          | 80         |                 | Vite per refrigerante                    | SW 12                 | 80                            | 176,2       | 30326179     |
|  | •   |     |     |          | 100        |                 | Vite per refrigerante                    | SW 14                 | 100                           | 263         | 30326180     |
|  | •   |     |     |          | 125 - 140  |                 | Vite per refrigerante                    | SW 14                 | 200                           | 595         | 30326181     |
|  |     | •   | •   |          | 50         |                 | Vite per refrigerante                    | SW 8                  | 20                            | 197         | 30543340     |
|  |     | •   | •   |          | 63         |                 | Vite per refrigerante                    | SW 10                 | 50                            | 69,4        | 30543341     |
|  |     | •   | •   |          | 80         |                 | Vite per refrigerante                    | SW 12                 | 80                            | 128,3       | 30543342     |
|  |     | •   | •   |          | 100        |                 | Vite per refrigerante                    | SW 14                 | 100                           | 203,5       | 30543344     |
|  |     |     |     | •        | 125 - 140  |                 | Vite per refrigerante                    | SW 14                 | 200                           | 460         | 30543345     |
|  |     |     |     | •        | 63         |                 | Vite per refrigerante                    | SW 24                 | 70                            | 40          | 30772751-600 |
|  |     |     |     | •        | 80 - 160   | M12x20          | Vite per refrigerante                    | SW 24                 | 80                            | 47          | 30381973-601 |
|  |     |     | •   | 80 - 160 | ø 36 mm    | Rondella        |  |                       |                               | 21          | 30381973-600 |
| <b>Coperchio del refrigerante</b>  |     |     |     |          |            |                 |  |                       |                               |             |              |
|  | •   |     |     |          | 160 - 180  |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 200         | 30696538     |
|  | •   |     |     |          | 200        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 500         | 30696539     |
|  | •   |     |     |          | 250        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 700         | 30696540     |
|  | •   |     |     |          | 315        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 1300        | 30696541     |
|  | •   |     |     |          | 400        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 2300        | 30696542     |
| <b>Coperchio del refrigerante, anello di tenuta del refrigerante incluso</b> |     |     |     |          |            |                 |  |                       |                               |             |              |
|  |     | •   | •   |          | 160        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 140,4       | 30569889     |
|  |     | •   | •   |          | 200        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 256,2       | 30569890     |
|  |     | •   | •   |          | 250        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 540,2       | 30569891     |
|  |     | •   | •   |          | 315        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 940         | 30569892     |
|  |     | •   | •   |          | 400        |                 | Coperchio del refrigerante               |                       |                               | 1550        | 30569893     |
| <b>Vite di fissaggio per coperchio del refrigerante</b>                      |     |     |     |          |            |                 |  |                       |                               |             |              |
|  | •   | •   | •   |          | 160 - 400  | M6x18           | Vite a testa svasata                     | SW 4                  |                               | 4,3         | 30670137     |
| <b>Accessori**</b>   |     |     |     |          |            |                 |  |                       |                               |             |              |
| <b>Vite di fissaggio per mandrini per fresa a manicotto</b>                  |     |     |     |          |            |                 |  |                       |                               |             |              |
|  | •   | •   | •   |          | 160        | M12x45          | Vite a testa cilindrica secondo ISO 4762 | SW 10                 | 70                            | 84          | 10006594     |
|  | •   | •   | •   |          | 200 - 400  | M16x50          | Vite a testa cilindrica secondo ISO 4762 | SW 14                 | 70                            | 140         | 10007775     |

\* Diametro fresa a spianare.

\*\* Non incluso nella fornitura.

## Accessori e parti di ricambio per utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico (1/2)

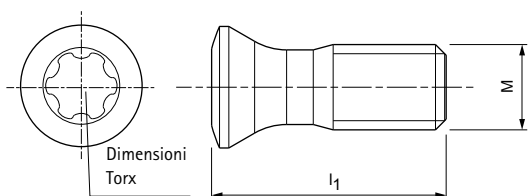
|   | Dimensioni | Note   | SW / Misura Torx | Codice   |
|---|------------|--|------------------|----------|
| <b>Grano filettato</b>  |            |  |                  |          |
|    | M3X5-45H   | Grano filettato secondo ISO 4026   | SW 1,5           | 10003421 |
|   | M3x8       | Riduzione del foro per refrigerante per fresa elicoidale e fresa cilindrica frontale | SW 1,5           | 30433620 |
| <b>Grano a doppio effetto</b>   |            |  |                  |          |
|  | M6x0.75    | M6x0,75 LH/RHx23,4 per ONKU0705  | 15IP             | 31041869 |
| <b>Cuneo di serraggio</b>   |            |  |                  |          |
|  | M6X0.75 LH | per ONKU0705 (passo stretto)   |                  | 31071645 |
| <b>Anello di bloccaggio</b>   |            |  |                  |          |
|  |            | Sicurezza per viti per RD__1604  |                  | 31161929 |
| <b>Boccola filettata</b>  |            |  |                  |          |
|  | M6x11      | per LTHU1505,1507  | SW 4             | 30413235 |
| <b>Piastra di supporto</b>  |            |  |                  |          |
|  | 9,26x15,7  | Piastra di compensazione per LTHU1505  |                  | 30413233 |
| <b>Tubo refrigerante</b>  |            |  |                  |          |
|  |            | DIN 69895-KSR-63   |                  | 30326006 |
|   |            | DIN 69895-KSR-80   |                  | 30326007 |
|   |            | DIN 69895-KSR-100  |                  | 30326008 |




|  | d*<br>[mm] | Dimensioni | Note  | SW / Misura<br>Torx  | Coppia di serraggio [Nm] | Codice   |          |
|--|------------|------------|---|--|--------------------------|----------|----------|
| <b>Anello distanziatore DIN 2084-B</b> |            |            |   |  |                          |          |          |
|  | 32         | t=20       | per TGMill-2-Disc/-4-Disc con inserto CT__        |  |                          | 10020571 |          |
|  | 32         | t=3        | per TGMill-2-Disc/-4-Disc con inserto CT__        |  |                          | 10020564 |          |
|  | 40         | t=20       | per TGMill-2-Disc/-4-Disc con inserto CT__        |  |                          | 10004780 |          |
|  | 40         | t=6        | per TGMill-2-Disc/-4-Disc con inserto CT__        |  |                          | 10004418 |          |
| <b>Vite di serraggio corpo fresa</b>   |            |            |   |  |                          |          |          |
|  | 27         | M12x22     | DIN 6367 senza adduzione interna del refrigerante | SW 10  | 137                      | 10005164 |          |
|  | 32         | M16x26     |   | SW 14  | 320                      | 10004065 |          |
|  | 40         | M20x30     |   | SW 17  | 622                      | 10004066 |          |
|  | 27         | M12x22     | DIN 6367 senza adduzione interna del refrigerante | SW 8   | 70                       | 10006125 |          |
|  | 32         | M16x26     |   | SW 10  | 95                       | 10009686 |          |
|  | 40         | M20x30     |   | SW 12  | 125                      | 10006126 |          |
|  | 22         | M10x18     | Con adduzione interna del refrigerante            | SW 10  | 50                       | 10053822 |          |
|  | 27         | M12x22     |   | SW 12  | 70                       | 10049206 |          |
|  | 32         | M16x26     |   | SW 14  | 100                      | 10073932 |          |
|  | 40         | M20x30     | Con adduzione interna del refrigerante            | SW 14  | 125                      | 10064487 |          |
|  | 16         | M8x30      |   | Vite a testa cilindrica secondo ISO 4762 con adduzione interna del refrigerante (secondo MN692BL4) | SW 6                     | 30       | 31006779 |
|  | 22         | M10x30     |   |  | SW 8                     | 60       | 31006800 |
| 27                                     | M12x35     | SW 10      | 100   |  | 31008546                 |          |          |
| 32                                     | M16x40     | SW 14      | 250   |  | 31008547                 |          |          |
|  | 40         | M20x45     | Vite a testa cilindrica secondo ISO 4762          | SW 17  | 450                      | 31009716 |          |
|  | 16         | M8X30      |   | SW 6   | 35                       | 10003638 |          |
|  | 22         | M8X40      |   | SW 6   | 35                       | 10003640 |          |
|  | 22         | M10X25     |   | SW 8   | 70                       | 10003659 |          |
|  | 22         | M10x30     |   | SW 8   | 70                       | 10003660 |          |
|  | 22         | M10X50     |   | SW 8   | 70                       | 10003663 |          |
|  | 27         | M12X35     |   | SW 10  | 120                      | 10003677 |          |
|  | 27         | M12X50     |   | SW 10  | 120                      | 10003679 |          |
|  | 27         | M12X60     |   | SW 10  | 120                      | 10003680 |          |
|  | 32         | M16X35     |   | SW 14  | 300                      | 10003690 |          |
|  | 32         | M16X50     |   | SW 14  | 300                      | 10007775 |          |
|  | 32         | M16X60     |   | SW 14  | 300                      | 10006564 |          |
|  | 32         | M16X65     |   | SW 14  | 300                      | 10022995 |          |
|  | 40         | M20X60     |   | SW 17  | 550                      | 10015925 |          |
| 40                                     | M20X45     | SW 17      | 550   | 10111521   |                          |          |          |

\* Diametro fresa a spianare.

## Accessori e parti di ricambio per utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico (2/2)




### Vite di serraggio per inserto a fissaggio radiale


|   | Inserto a fissaggio | Dimensione inserto a fissaggio | Vite di serraggio |                     |                          |                 |          | Cacciavite |          |
|---|---------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|----------|------------|----------|
|   |                     |                                | Dimensioni        | Denominazione       | Coppia di serraggio [Nm] | Dimensioni Torx | Codice   | Codice     |          |
|  | OF...               | 0704                           | M5x13             | MN659 M5x13-TX20-IP | 7,5                      | 20IP            | 10105084 | 30414766   |          |
|   | ON...               | 0705                           | M5x13             | MN659 M5x13-TX20-IP | 7,5                      | 20IP            | 10105084 | 30414766   |          |
|   | AO...               | 12T3                           | M3x6.5            | MN659 M3x6.5-TX8-IP | 1,8                      | 8IP             | 10105074 | 30414760   |          |
|   |                     |                                | M3x7.5            | MN659 M3x7.5-TX8-IP | 1,8                      | 8IP             | 10105075 | 30414760   |          |
|   | AN...               | 1205                           | M3x8.5            | MN659 M3x8.5-TX8-IP | 1,8                      | 8IP             | 10105076 | 30414760   |          |
|   | SD...               | 10T3                           | M3x7.5            | MN659 M3x7.5-TX8-IP | 1,8                      | 8IP             | 10105075 | 30414760   |          |
|   | SN...               | 1205                           | M4x11             | MN659 M4x11-TX15-IP | 4                        | 15IP            | 10018468 | 30414764   |          |
|   | LP...               | 0602                           | M1.8X4.09         | M1.8X4.09-TX6-IP    | 0,9                      | 6IP             | 31164571 | 30414758   |          |
|   | LD...               | 1004                           | M2.5X5.9          | M2.5X5.9-TX8-IP     | 1,5                      | 8IP             | 31161842 | 30414760   |          |
|   |                     |                                | M2.5X6.8          | M2.5X6.8-TX8-IP     | 2                        | 8IP             | 31161843 | 30414760   |          |
|   |                     |                                | 1804              | M3.5X10             | M3.5X10-TX15-IP          | 3,5             | 15IP     | 30870699   | 30414764 |
|   | SD...               | 0602                           | M2.2X5.2          | M2.2X5.2-TX7-IP     | 1,2                      | 7IP             | 31161853 | 30414759   |          |
|   |                     |                                | 1004              | M3X8.3              | M3X8.3-TX9-IP            | 2               | 9IP      | 31161852   | 30414761 |
|   |                     |                                | 1405              | M5X10.8             | M5X10.8-TX20-IP          | 5               | 20IP     | 31161851   | 30414766 |
|   |                     |                                | 0806              | M6X15               | M6X15-T25                | 6               | T25      | 31161862   | 10019476 |
|   | RD...               | 0501                           | M1.8X3.7          | M1.8X3.7-TX6-IP     | 0,6                      | 6IP             | 31161858 | 30414758   |          |
|   |                     |                                | 0702              | M2.5X5.5            | M2.5X5.5-TX7-IP          | 1,4             | 7IP      | 31161854   | 30414759 |
|   |                     |                                | 1003              | M3.5X7.2            | M3.5X7.2-TX15-IP         | 3,5             | 15IP     | 31161859   | 30414764 |
|   |                     |                                | 12T3              | M3.5X8.6            | M3.5X8.6-TX15-IP         | 3,5             | 15IP     | 31161860   | 30414764 |
|   |                     |                                |                   | M3.5X7.2            | M3.5X7.2-TX15-IP         | 5               | 15IP     | 31161928   | 30414764 |
| 1604  |                     |                                | M4.5X10.5         | M4.5X10.5-TX20-IP   | 5,5                      | 20IP            | 31161861 | 30414766   |          |



## Vite di serraggio per inserto a fissaggio tangenziale






|   | Inserto a fissaggio | Dimensione inserto a fissaggio | Vite di serraggio |                        |                          |                 |          | Cacciavite |
|---|---------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|----------|------------|
|   |                     |                                | Dimensioni        | Denominazione          | Coppia di serraggio [Nm] | Dimensioni Torx | Codice   | Codice     |
|  | LT...               | 1505, 1507                     | M4x17             | MN659 M4x17-TX15-IP    | 4,0                      | 15IP            | 30414702 | 30414764   |
|   | CT...               | 09T3                           | M3.5x9.4          | MN659 M3.5x9.4-TX10-IP | 2,8                      | 10IP            | 10007315 | 30414763   |
|   |                     | 0905                           | M3.5x11           | MN659 M3.5x11-TX10-IP  | 2,8                      | 10IP            | 10105079 | 30414763   |

## Pasta per viti resistente alle alte temperature

|   | Denominazione                                | Codice   |
|---|--|----------|
|  | Pasta ceramica / tubo PE sigillabile da 30 g | 30861389 |

## Assegnazione delle viti di serraggio corpo fresa per utensili di fresatura con inserti a fissaggio meccanico

| Serie  | Diametro fresa | Diametro mandrino portafresa | Vite di serraggio corpo fresa   |   |   |   |   |
|--|----------------|------------------------------|---|---|---|---|---|
|  |                |                              | Senza adduzione interna del refrigerante**  | Senza adduzione interna del refrigerante  | Con adduzione interna del refrigerante*   | Senza adduzione interna del refrigerante*   | Con adduzione interna del refrigerante  |
|  |                |                              |  |  |  |  |  |
| <b>NeoMill®-8-Face, OFMT07</b><br>  | 63             | 22                           | -   | -   | -   | 10003660  | 31006800  |
|  | 80             | 27                           | -   | -   | -   | 10003677  | 31008546  |
|  | 100            | 32                           | -   | -   | -   | 10003690  | 31008547  |
|  | 125            | 40                           | -   | -   | -   | 10111521  | 31009716  |
|  | 160            | 40                           | 10004066  | -   | -   | 10006594 (x4)   | -   |
|  | 200            | 60                           | -   | -   | -   | 10022995 (x4)   | -   |
| <b>NeoMill®-16-Face, ONKU07</b><br>   | 63             | 22                           | -   | -   | -   | 10003660  | 31006800  |
|  | 80             | 27                           | -   | -   | -   | 10003677  | 31008546  |
|  | 100            | 32                           | -   | -   | -   | 10003690  | 31008547  |
|  | 125            | 40                           | -   | -   | -   | 10111521  | 31009716  |
|  | 160            | 40                           | 10004066  | -   | -   | 10006594 (x4)   | -   |
|  | 200            | 60                           | -   | -   | -   | 10022995 (x4)   | -   |
| <b>TGMill-4-Face45, LTHU15</b><br>  | 80             | 27                           | 10005164  | 10006125  | 10049206  | -   | -   |
|  | 100            | 32                           | 10004065  | 10009686  | 10073932  | -   | -   |
|  | 125            | 40                           | 10004066  | 10006126  | 10064487  | -   | -   |
|  | 160            | 40                           | -   | -   | -   | 10003680 (x4)   | -   |
|  | 200            | 60                           | -   | -   | -   | 10006564 (x4)   | -   |
| <b>NeoMill®-2-Corner, AOKT12</b><br><b>NeoMill®-4S-Corner, SDKT10</b><br><b>NeoMill®-8-Corner, SNMU12</b><br> | 40             | 16                           | -   | -   | -   | 10003638  | 31006779  |
|  | 50             | 22                           | -   | -   | -   | 10003660  | 31006800  |
|  | 63             | 22                           | -   | -   | -   | 10003660  | 31006800  |
|  | 80             | 27                           | -   | -   | -   | 10003677  | 31008546  |
|  | 100            | 32                           | -   | -   | -   | 10003690  | 31008547  |
|  | 125            | 40                           | -   | -   | -   | 10111521  | 31009716  |
|  | 160            | 40                           | 10004066  | -   | -   | 10006594 (x4)   | -   |
| <b>NeoMill®-4-Corner, ANMU12</b><br>  | 40             | 16                           | -   | -   | -   | 10003638  | 31006779  |
|  | 50             | 22                           | -   | -   | -   | 10003660  | 31006800  |
|  | 63             | 22                           | -   | -   | -   | 10003660  | 31006800  |
|  | 80             | 32                           | -   | -   | -   | 10003677  | 31008546  |
|  | 100            | 40                           | -   | -   | -   | 10003690  | 31008547  |
| <b>TGMill-2-Corner, CT_D09</b><br><b>TGMill-4-Corner, CT_Q09</b><br>  | 63             | 22                           | -   | -   | 10053822*   | -   | -   |
|  | 80             | 27                           | 10005164  | 10006125  | 10049206  | -   | -   |
|  | 100            | 32                           | 10004065  | 10009686  | 10073932  | -   | -   |
|  | 125            | 40                           | 10004066  | 10006126  | 10064487  | -   | -   |
|  | 160            | 40                           | -   | -   | -   | 10003680 (x4)   | -   |
|  | 200            | 60                           | -   | -   | -   | 10006564 (x4)   | -   |
| <b>NeoMill®-2-HiFeed90, LP_06</b><br>   | 32             | 16                           | -   | -   | -   | 10003638  | -   |
|  | 40             | 16                           | -   | -   | -   | 10003638  | -   |
|  | 50             | 22                           | -   | -   | -   | 10003659  | -   |

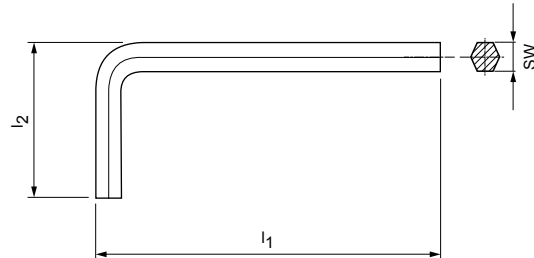
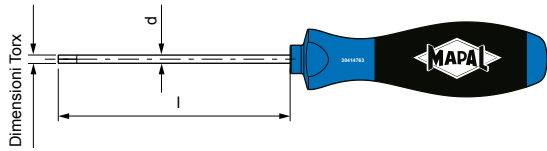
| Serie   | Diametro fresa | Diametro mandri-<br>no portafresa | Vite di serraggio corpo fresa   |   |   |   |   |
|---|----------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|
|   |                |                                   | Senza adduzione interna<br>del refrigerante**                                     | Senza adduzione interna<br>del refrigerante                                       | Con adduzione interna<br>del refrigerante*  | Senza adduzione interna<br>del refrigerante*  | Con adduzione interna<br>del refrigerante   |
|   |                |                                   |  |  |  |  |  |
| <b>NeoMill®-2-HiFeed90, LD_10</b><br>                              | 40             | 16                                | -   | -   | -   | 10003637  | -   |
|   | 50 - 63        | 22                                | -   | -   | -   | 10003659  | -   |
|   | 80             | 27                                | -   | -   | -   | 10003677  | -   |
| <b>NeoMill®-2-HiFeed90, LD_18</b><br>                             | 40             | 16                                | -   | -   | -   | 10003638  | -   |
|   | 50 - 66        | 22                                | -   | -   | -   | 10003659  | -   |
|   | 80             | 27                                | -   | -   | -   | 10003677  | -   |
|   | 100            | 32                                | -   | -   | -   | 10006565  | -   |
|   | 125            | 40                                | -   | -   | -   | 10009106  | -   |
|   | 160            | 40                                | 10004066  | -   | -   | 10006594 (x4)   | -   |
| <b>NeoMill®-4-HiFeed90, SD_10</b><br>                            | 40             | 16                                | -   | -   | -   | 31166231  | -   |
|   | 50 - 66        | 22                                | -   | -   | -   | 10003659  | -   |
|   | 80             | 27                                | -   | -   | -   | 10003677  | -   |
| <b>NeoMill®-4-HiFeed90, SD_14</b><br>                            | 50 - 52        | 22                                | -   | -   | -   | 31166232  | -   |
|   | 63 - 66        | 22                                | -   | -   | -   | 10003659  | -   |
|   | 80             | 27                                | -   | -   | -   | 10003677  | -   |
|   | 100            | 32                                | -   | -   | -   | 10003690  | -   |
|   | 125            | 40                                | -   | -   | -   | 10081881  | -   |
| <b>NeoMill®-4-HiFeed90, SD_18</b><br>                            | 80             | 27                                | -   | -   | -   | 10003677  | -   |
|   | 100            | 32                                | -   | -   | -   | 10003690  | -   |
|   | 125            | 40                                | -   | -   | -   | 10081881  | -   |
|   | 160            | 40                                | 10004066  | -   | -   | 10006594 (x4)   | -   |
|   | 200            | 60                                | -   | -   | -   | 10006594 (x4)   | -   |
| <b>NeoMill®-ISO-360</b><br>                                      | 40 - 42        | 16                                | -   | -   | -   | 10003639  | -   |
|   | 48 - 52        | 22                                | -   | -   | -   | 10003660  | -   |
|   | 63 - 80        | 27                                | -   | -   | -   | 10003677  | -   |
|   | 100            | 32                                | -   | -   | -   | 10003690  | -   |
|   | 125            | 40                                | -   | -   | -   | 10111521  | -   |
|   | 160            | 40                                | 10004066  | -   | -   | 10006594 (x4)   | -   |
| <b>NeoMill®-4-Shell, ANMU12</b><br>                              | 40             | 16                                | -   | -   | -   | 10003638  | -   |
|   | 50             | 22                                | -   | -   | -   | 10003660  | -   |
|   | 63             | 27                                | -   | -   | -   | 10003677  | -   |
| <b>TGMill-2-Disc, CT_D09</b><br><b>TGMill-4-Disc, CT_Q09</b><br> | 100 - 125      | 32                                | 10004065  | 10009686  | -   | -   | -   |
|   | 160 - 200      | 40                                | 10004066  | 10006126  | -   | -   | -   |

Misure in mm.

\* Incluso nella fornitura del corpo base.

\*\* Opzionale per il serraggio tramite sistema centrale.

## Accessori generici - cacciaviti

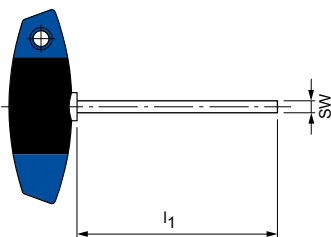


### Cacciavite

| Dimensioni |        |                 | Denominazione | Codice   |
|------------|--------|-----------------|---------------|----------|
| l [mm]     | d [mm] | Dimensioni Torx |               |          |
| 60         | 3,5    | 6IP             | TORX PLUS®    | 30414758 |
| 60         | 3,5    | 7IP             |               | 30414759 |
| 60         | 3,5    | 8IP             |               | 30414760 |
| 60         | 4      | 9IP             |               | 30414761 |
| 80         | 4      | 10IP            |               | 30414763 |
| 80         | 4      | 15IP            |               | 30414764 |
| 100        | 4      | 20IP            |               | 30414766 |
| 100        | 4,5    | 25IP            |               | 30414767 |
| 60         | 3,5    | TX8             |               | TORX®    |
| 80         | 4      | TX15            | 10019469      |          |

### Cacciavite ad angolo esagonale

| Dimensioni          |                     |        | Denominazione | Codice   |
|---------------------|---------------------|--------|---------------|----------|
| l <sub>1</sub> [mm] | l <sub>2</sub> [mm] | SW     |               |          |
| 46,5                | 15,5                | SW 1,5 | ISO2936-X     | 10004870 |
| 52                  | 18                  | SW 2   |               | 10004356 |



### Cacciavite esagonale con impugnatura a T

| Ampiezza chiave<br>SW | Versione corta      |            |          | Versione lunga      |          |
|-----------------------|---------------------|------------|----------|---------------------|----------|
|                       | l <sub>1</sub> [mm] | Specifiche | Codice   | l <sub>1</sub> [mm] | Codice   |
| SW 2,5                | 100                 | -          | 10006233 | 200                 | 10032722 |
| SW 3                  | 100                 | MN5221-31  | 10006234 | 200                 | 10025313 |
| SW 4                  | 100                 | MN5221-32  | 10006235 | 200                 | 10018010 |
| SW 5                  | 100                 | MN5221-33  | 10006236 | 200                 | 10013350 |
| SW 6                  | 100                 | MN5221-34  | 10006237 | -                   | -        |
| SW 8                  | 100                 | MN5221-35  | 10006238 | -                   | -        |
| SW 10                 | 100                 | -          | 30353270 | -                   | -        |
| SW 12                 | -                   | -          | -        | 200                 | 30353272 |

## Accessori generici - set di utensili dinamometrici, set di cacciaviti dinamometrici



### TorqueVario®-STplus Kit utensili dinamometrici con impugnatura a T, set da 11 pezzi

Modello: 5-14 Nm

| Fornitura   | Caratteristiche  | Codice   |
|---|--|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 utensile dinamometrico con impugnatura a T</li> <li>• 1 Torque-Tplus Setter</li> <li>• 1 supporto universale punta 1/4"</li> <li>• 3 punte TORX® standard T25x25 / T30x25 / T40x25</li> <li>• 3 punte standard esagonali 4,0x25 / 5,0x25 / 6,0x25</li> <li>• 2 taglienti adattatori per la chiave a innesto               <ul style="list-style-type: none"> <li>1 tagliente adattatore Torque-Tplus 1/4"</li> <li>1 tagliente adattatore Torque-Tplus 3/8"</li> </ul> </li> <li>• Stabile scatola di metallo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisione <math>\pm 6\%</math>, riconducibile alle normative nazionali</li> <li>• Visualizzazione numerica del valore della coppia nell'apposita finestrella</li> <li>• Regolazione continua della coppia</li> <li>• Comoda impugnatura a T con zone imbottite</li> <li>• Clic di segnalazione al raggiungimento del valore di coppia impostato</li> </ul> | 30415173 |



### TorqueVario®-S Kit cacciaviti dinamometrici, set da 13 pezzi

Modello: 1,0-5,0 Nm

| Fornitura   | Caratteristiche  | Codice   |
|---|--|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 cacciavite dinamometrico TorqueVario-S</li> <li>• 1 Torque-Setter</li> <li>• 1 supporto universale punta 1/4"</li> <li>• 5 punte standard TORX® T7x25 / T8x25 / T9x25 / T10x25 / T15x25</li> <li>• 5 punte standard TORX PLUS® 7IPx25 / 8IPx25 / 9IPx25 / 10IPx25 / 15IPx25</li> <li>• Stabile scatola di metallo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisione <math>\pm 6\%</math>, riconducibile alle normative nazionali</li> <li>• Visualizzazione numerica del valore della coppia nell'apposita finestrella</li> <li>• Regolazione continua della coppia</li> <li>• Impugnatura ergonomica a più componenti</li> <li>• Clic di segnalazione al raggiungimento del valore di coppia impostato</li> </ul> | 30415174 |

$$hm = fz \cdot \sqrt{\frac{ae}{D}} \text{ [mm]}$$

 $a_p$ 

$\cos \varphi_s =$

 $d$ 

# ALLEGATO TECNICO

---

Indicazioni per l'applicazione e l'utilizzo

$$1 - \frac{2 \cdot a_e}{D}$$



59.5

Antriebsauslastung - Anzeige

782012 4 MEL 4 Betriebsart aktiv

NC/UKS/4\_1471\_SPM1\_STANDARDPROG/SPM1\_2\_2

Position [mm]

|   |         |
|---|---------|
| X | 226.533 |
| Y | 33.867  |
| Z | 46.362  |
| C | 0.000   |
| B | 0.000   |

TFS

|    |               |        |      |
|----|---------------|--------|------|
| T  | SPM1_STANDARD | 0.000  | 0.0% |
|    | D1            | 0.000  | 100% |
| F  | SPM1_STANDARD | 0.000  | 0.0% |
|    |               | mm/min | 100% |
| S1 | Master        | 0      | 0.0% |

Planfräsen Schwenken



# ALLEGATO TECNICO

## Indicazioni tecniche generali

---

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Terminologia e formule ..... | 394 |
| Informazioni tecniche .....  | 396 |

## Indicazioni per l'applicazione

---

|  |     |
|--|-----|
| Fresatura a spianare e a spallamento retto ..... | 398 |
| Interpolazione elicoidale .....                  | 400 |
| Fresatura trocoidale .....                       | 402 |

## Indicazioni per l'utilizzo

---

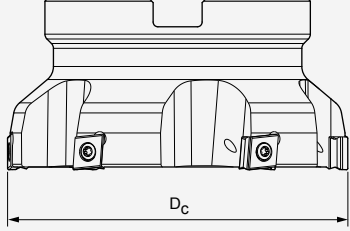
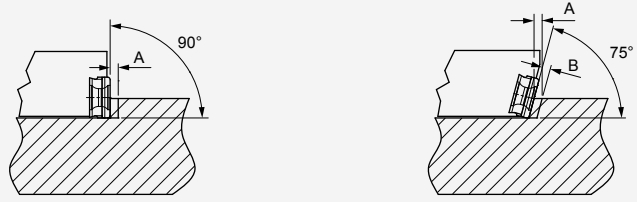
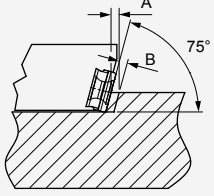
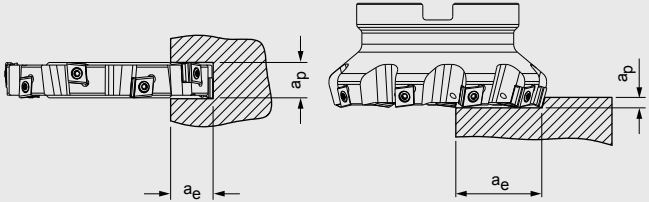
|  |     |
|--|-----|
| Fresa a testina intercambiabile CPMill .....           | 404 |
| Fresa a spianare PCD - Sistema Power .....             | 406 |
| Fresa a spianare PCD - Sistema Eco .....               | 408 |
| Fresa a spianare con inserti a fissaggio radiale ..... | 410 |
| Vite di serraggio corpo fresa .....                    | 412 |

## Servizio di manutenzione MAPAL

---

|   |     |
|---|-----|
| Ricondizionamento di teste per fresatura a spianare ..... | 414 |
|---|-----|

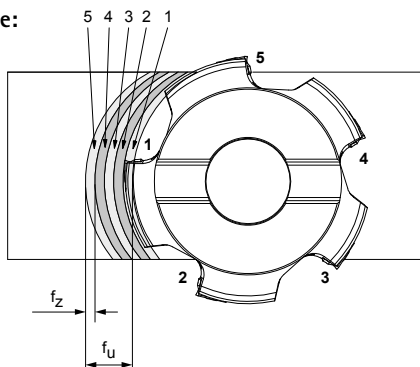
# Terminologia e formule

|   |                  |  |   |
|---|------------------|--|---|
| <b>Diametro fresa</b>   | $D_c$ [mm]       | <b>Angolo di regolazione</b>   | $K$   |
|  |                  |    |  |
| <b>Valore di ruvidezza</b>  | $R_a$ [ $\mu$ m] | <b>Profondità di passata assiale</b>   | $a_p$ [mm]  |
| <b>Rugosità media</b>   | $R_z$ [ $\mu$ m] | <b>Larghezza di passata radiale</b>  | $a_e$ [mm]  |
| <b>Numero di taglienti</b>  | $z$              |  |   |
| <b>Numero di giri mandrino</b>  | $n$ [U/min]      |  |   |

## Formule

|                                  |   |                               |
|----------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Avanzamento per rotazione</b> | $f_u = \left[ \frac{\text{mm}}{U} \right]$            | $f_u = z \cdot f_z$           |
| <b>Avanzamento per dente</b>     | $f_z = \left[ \frac{\text{mm}}{\text{Dente}} \right]$ | $f_z = \frac{v_f}{n \cdot z}$ |

$f_z$  con fresatura frontale:



|                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| Numero di giri                      | $n = \left[ \frac{\text{min}^{-1}}{\text{min}^{-1}} \right]$ | $n = \frac{v_c \cdot 1.000}{\pi \cdot D}$                |
| Spessore medio dei trucioli         | $h_m = \left[ \frac{\text{mm}}{\text{mm}} \right]$           | $h_m = \sin \kappa \cdot f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D}}$ |
| Velocità di taglio                  | $v_c = \left[ \frac{\text{m}}{\text{min}} \right]$           | $v_c = \frac{\pi \cdot D_c \cdot n}{1.000}$              |
| Velocità di avanzamento             | $v_f = \left[ \frac{\text{mm}}{\text{min}} \right]$          | $v_f = f_z \cdot z \cdot n$                              |
| Volume di asportazione di materiale | $Q = \left[ \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \right]$          | $Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1.000}$              |

**Fresatura a disco, fresatura di scanalature, fresatura a spallamento retto**

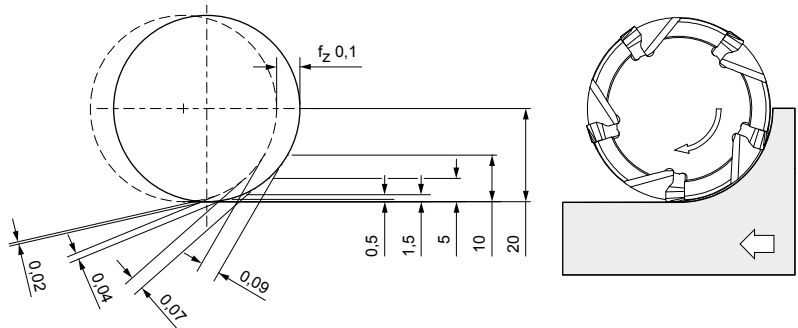
**Compensazione dei valori di avanzamento**

Fasi di lavoro con ridotta profondità di passata radiale, come la fresatura a disco, la fresatura di scanalature o la fresatura di uno spallamento, richiedono una correzione dell'avanzamento del tagliente al momento della sua penetrazione nel pezzo in lavorazione.

L'avanzamento calcolato e l'avanzamento reale potrebbero differire tra loro a seconda della profondità di passata assiale e del diametro della fresa utilizzato.

Se con una fresa di diametro 40 mm si lavora uno spallamento con una profondità di passata assiale pari a soli 0,5 mm, l'avanzamento deve essere moltiplicato con il fattore 5 per ottenere l'avanzamento reale pari a  $f_z$  0,1 (vedere esempio seguente).

Un grande vantaggio nell'applicazione di questa formula consiste nell'incremento della produttività con un utilizzo effettivo della fresa.



**Esempio:**

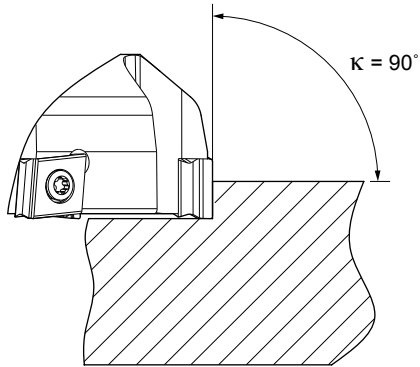
- Utensile: diametro fresa 40 mm
- z: 5
- $f_z$ : 0,1 mm
- f: 0,5 mm/giro

| Profondità di passata radiale $a_p$ [mm] | Avanzamento denti $f_z$ [mm] | Spessore trucioli massimo $h_{max}$ [mm] | $v_f$ necessario per ottenere $f_z = 0,1$ mm | Fattore di incremento |
|--|------------------------------|--|--|-----------------------|
| 20                                       | 0,1                          | 0,1                                      | 1.000  | 1,00                  |
| 10                                       | 0,1                          | 0,09                                     | 1.111  | 1,11                  |
| 5  | 0,1                          | 0,07                                     | 1.429  | 1,43                  |
| 1,5                                      | 0,1                          | 0,04                                     | 2.500  | 2,50                  |
| 0,5                                      | 0,1                          | 0,02                                     | 5.000  | 5,00                  |

**Nota:** partendo dall'esempio sopra riportato è quindi possibile incrementare l'avanzamento per dente, con un ridotto rapporto  $a_p/D$  oppure con un angolo di regolazione  $< 90^\circ$ .

# Informazioni tecniche sulla fresatura

## Scelta angolo di regolazione

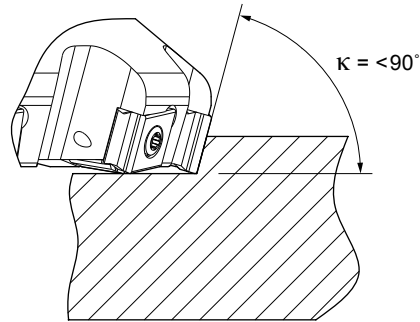


### Vantaggi:

- Per elementi con pareti sottili
- Per complesse situazioni di serraggio dell'utensile
- Per la lavorazione di spallamenti retti

### Svantaggi:

- Grandi forze radiali
- Elevato carico da urto alla penetrazione nel materiale
- Maggiore probabilità di formazione di bava alla fuoriuscita del tagliente



### Vantaggi:

- Per applicazioni generali di fresatura
- Buon rapporto tra dimensione del tagliente e profondità di passata assiale massima
- Ridotto carico da urto del tagliente alla penetrazione nel materiale

### Svantaggi:

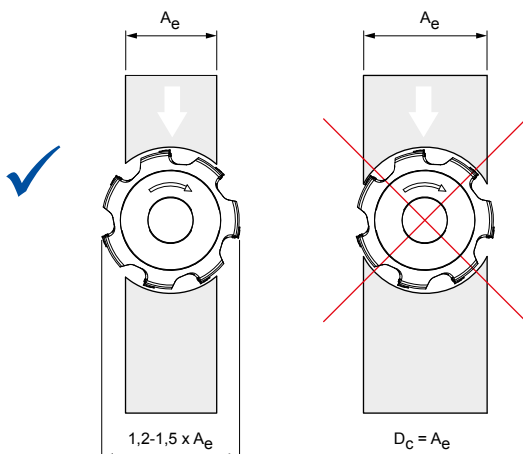
- Le forze radiali più elevate possono creare problemi in caso di macchine con poca potenza o con pezzi da lavorare serrati malamente

## Posizione del diametro e della posizione della fresa

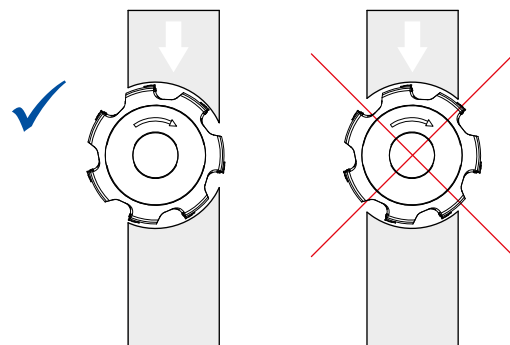
Il diametro della fresa deve essere scelto a seconda della dimensione del pezzo da lavorare o della larghezza del pezzo stesso, nonché della potenza della macchina. Ad esempio, nella fresatura a spianare il diametro della fresa dovrebbe essere maggiore del 20-50% rispetto alla larghezza di taglio sul pezzo da lavorare.

La posizione della fresa e il contatto del tagliente in fase di ingresso e fuoriuscita dal pezzo da lavorare sono fattori che incidono sul risultato della lavorazione.

### Diametro fresa ottimale

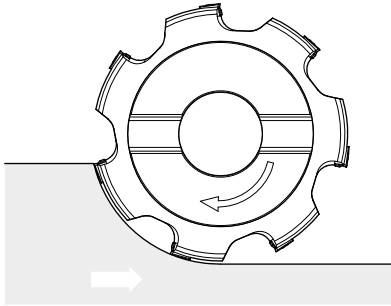


### Posizione ottimale



## Distinzione in base alla direzione di marcia

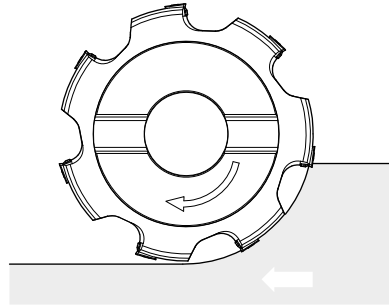
### Fresatura discorde



All'ingresso del tagliente nel taglio di asportazione dei trucioli, questo ha tecnicamente lo sfavorevole spessore di truciolatura zero e fuoriesce dal materiale con lo spessore di truciolatura massimo  $h_{max}$ . Nella fresatura discorde, questo genera un attrito. Il che comporta l'adesione di trucioli e il trasferimento di calore all'inserto e al pezzo in lavorazione.

Nella fresatura discorde le forze risultanti sono contrarie alla direzione di avanzamento. È quindi probabile che si creino indurimenti del materiale.

### Fresatura concorde (preferibile)



Di norma si consiglia quindi la fresatura concorde. All'ingresso nel materiale, il tagliente ha un determinato avanzamento dei denti e genera quindi, con uno spessore di truciolatura massimo  $h_{max}$ , un truciolo che si assottiglia alla fuoriuscita dal taglio con asportazione del truciolo. Questo riduce il calore tramite il trasferimento nel truciolo. L'indurimento del materiale viene così ridotto al minimo.

## Realizzazione di superfici

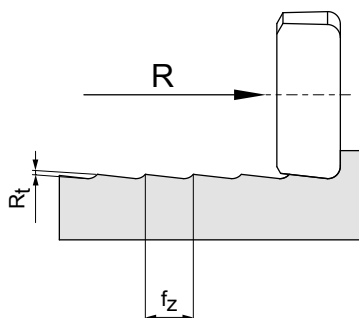
### Superfici create in senso assiale:

Nella fresatura a spianare la qualità della superficie deriva principalmente dalla geometria dei taglienti e dall'avanzamento.

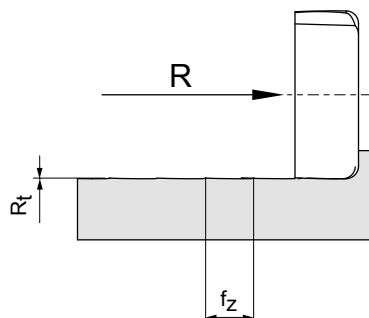
### Miglioramento della qualità della superficie:

In confronto ad una geometria del tagliente tradizionale, un inserto di finitura a lama larga consente di ottenere, con lo stesso avanzamento, valori  $R_a$  e  $R_z$  notevolmente maggiori.

### Geometria standard

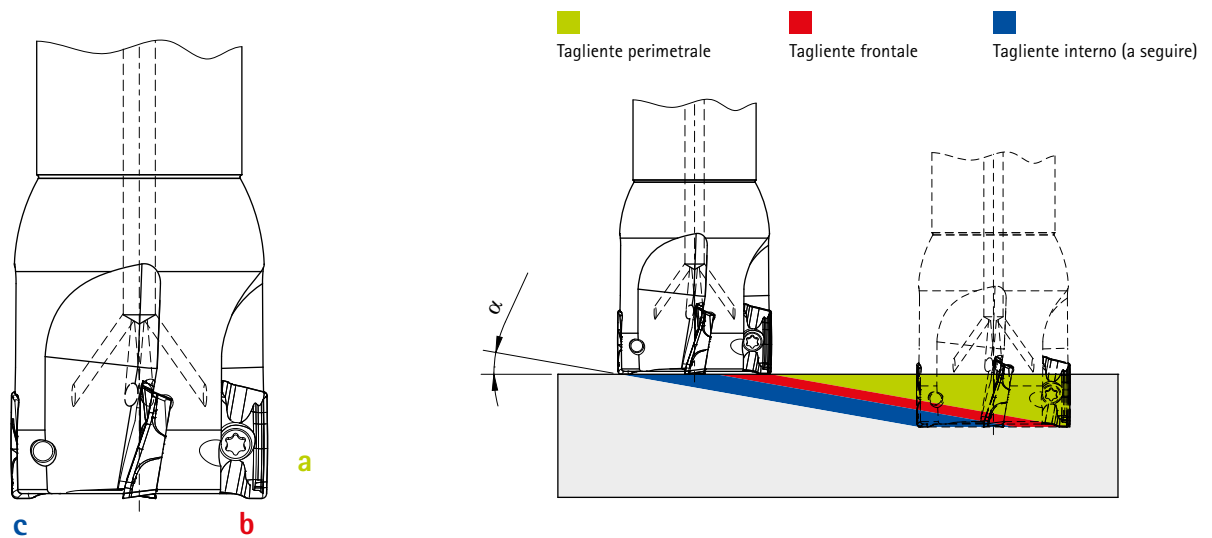


### Geometria lama larga



# Fresatura a spianare e a spallamento retto

## Foratura inclinata a due assi – lineare (scanalatura piena)



### Inclinazione $\alpha$ :

L'angolo di rampa massimo  $\alpha$  dipende dall'utensile.

### Nel caso della foratura inclinata a due assi, si svolgono contemporaneamente diversi processi di truciolatura:

- Asportazione truciolo presso l'intero perimetro dell'utensile (asportazione truciolo periferica) con inserto a precedere.
- Asportazione truciolo presso lato frontale della fresa con inserto a precedere.
- Asportazione truciolo presso lato frontale della fresa con inserto a seguire.

### Indicazioni per l'applicazione

Per fresa di finitura NeoMill-2-Corner

| Fresatura a tuffo | Diametro fresa [mm] | Inserto a fissaggio meccanico utilizzabile | Inclinazione massima $\alpha$ [°] |
|-------------------|---------------------|--|-----------------------------------|
|                   | $\varnothing$ 20    | AOKT12T3                                   | 6,0                               |
|                   | $\varnothing$ 25    |  | 4,2                               |
|                   | $\varnothing$ 32    |  | 3,0                               |
|                   | $\varnothing$ 36    |  | 2,6                               |
|                   | $\varnothing$ 40    |  | 2,2                               |

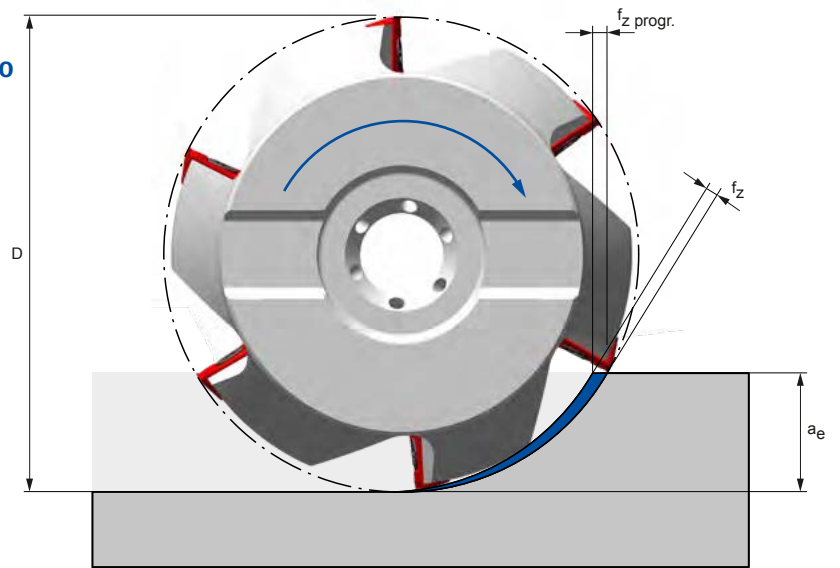
Per fresa a manicotto NeoMill-2-Corner

| Fresatura a tuffo | Diametro fresa [mm]       | Inserto a fissaggio meccanico utilizzabile | Inclinazione massima $\alpha$ [°] |
|-------------------|---------------------------|--|-----------------------------------|
|                   | $\varnothing$ 40          | AOKT12T3                                   | 2,2                               |
|                   | $\varnothing$ 50          |  | 1,7                               |
|                   | $\varnothing$ 55          |  | 1,5                               |
|                   | $\varnothing$ 63          |  | 1,3                               |
|                   | $\varnothing$ 80          |  | 1,0                               |
|                   | $\varnothing$ 100 e oltre |  | non consigliato                   |

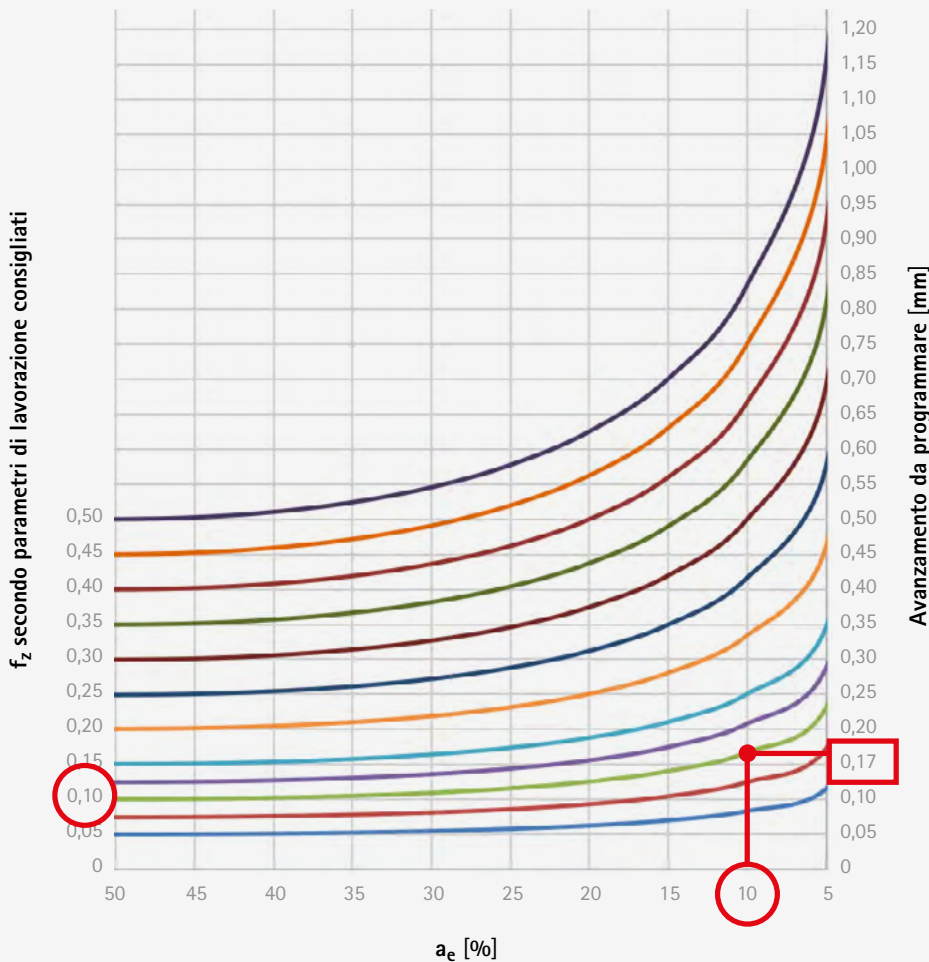
### Compensazione dei valori di avanzamento

Fasi di lavoro con ridotta profondità di passata radiale, come la fresatura di uno spallamento, richiedono una correzione dell'avanzamento del tagliente al momento della sua penetrazione nel pezzo in lavorazione.

L'avanzamento consigliato per dente  $f_z$  varia a seconda del diametro della fresa e del contatto operativo, quindi del rapporto di contatto radiale della fresa  $a_e/D$ . Se questo valore è minore di 50%, lo spessore di truciolatura massimo si riduce in relazione all'avanzamento  $f_z$ . L'avanzamento può essere incrementato, a seconda del rapporto  $a_e/D$ , con l'ausilio del fattore di correzione riportato nel diagramma seguente.



### Compensazione dei valori di avanzamento



**Esempio:**

- D = 20 mm
- $a_e$  = 2 mm
- $f_z$  = 0,1 mm
- $a_e/D$  = 10%
- $f_z$  progr. = 0,17 mm

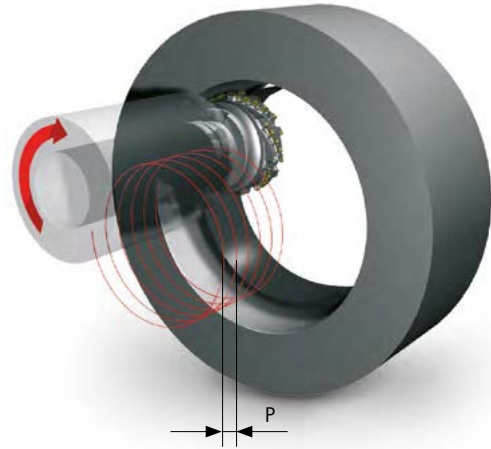
# Interpolazione elicoidale

## Foratura inclinata a spirale

La foratura inclinata a spirale è un'alternativa alla foratura. Viene eseguito un movimento circolare con contemporaneo avanzamento assiale.

### Passo (P)

Il passo (P) corrisponde all'avanzamento assiale per giro. Dipende dal pezzo in lavorazione, dalla lunghezza dell'utensile, dal materiale e dalla macchina.



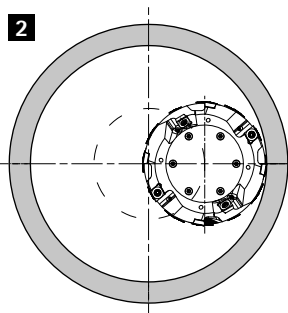
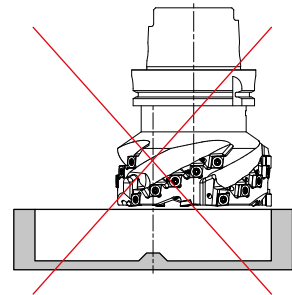
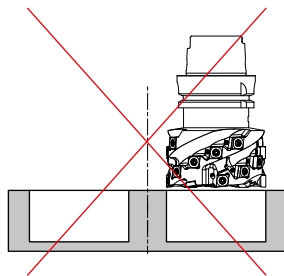
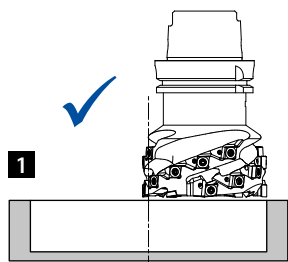
| Indicazioni per l'utilizzo | ∅ utensile [mm] | Angolo di rampa α [°] massimo possibile |
|----------------------------|-----------------|---|
|                            | 80              | 4,3                                     |
|                            | 100             | 3,4                                     |
|                            | 125             | 2,8                                     |
|                            | 140             | 2,4                                     |
|                            | 160             | 2,1                                     |

## Come scegliere il diametro della fresa a seconda della dimensione del foro

In caso di frese senza taglio centrale è importante scegliere il giusto rapporto tra diametro della fresa e diametro del foro. L'inserto deve tagliare lungo l'asse centrale.

In caso di diametro della fresa troppo piccolo, nel centro resterà presente un nucleo.

In caso di diametro della fresa troppo grande, il centro non verrà lavorato. In questo modo resterà presente un cono. Il cono premerà sulla fresa in senso assiale. Questo provocherà la collisione tra pezzo in lavorazione e utensile.



### 1 Foro nel pieno (fondo del foro piano)

|                     |         |         |         |         |         |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Diametro fresa [mm] | 80      | 100     | 125     | 140     | 160     |
| Diametro foro [mm]  | 142-160 | 182-200 | 232-250 | 262-280 | 302-320 |

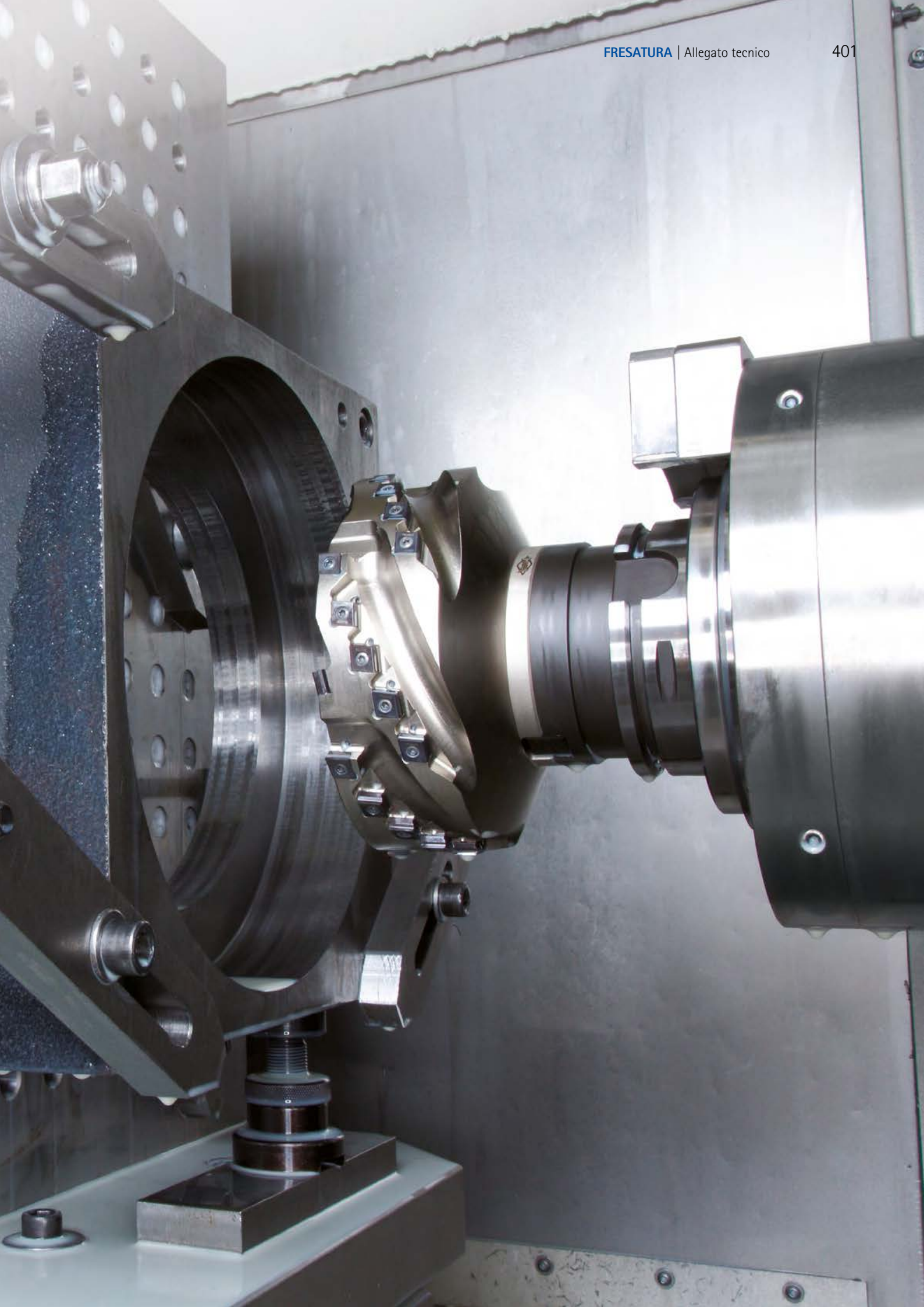
#### Nota:

In caso di un diametro di foro che rientri nei range indicati, ad esempio 170 mm, viene scelta la fresa più piccola con diametro 80 mm. Per la lavorazione del foro saranno quindi necessarie due fasi di lavorazione.

### 2 Ingrandire il foro (nessuna lavorazione in piano)

Diametro fresa < 0,5 x diametro foro





# Fresatura trocoidale – Basi

## Definizione

La fresatura trocoidale è una strategia di fresatura che mira a ridurre le forze di processo e ad incrementare, nel contempo, il volume di truciolatura. Grazie alla sovrapposizione del movimento di avanzamento con un movimento circolare dell'utensile è possibile influire positivamente sulle condizioni di presa. Si ottiene un'asportazione ciclica del materiale con condizioni di presa variabili e adattabili in base all'utensile impiegato, nonché larghezze di asportazione truciolo variabili lungo la traiettoria circolare dell'utensile.

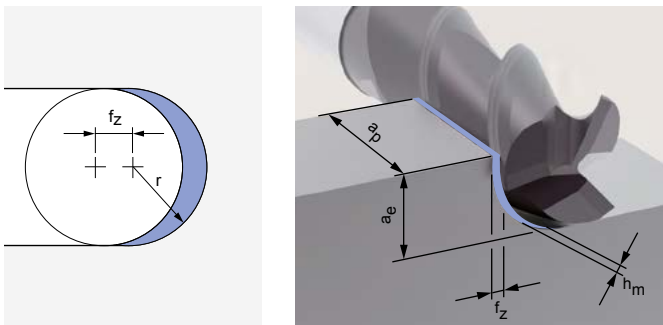


## Esempio fresatura di scanalature complete

### Fresatura convenzionale

In caso di sgrossatura con taglio pieno, le condizioni di presa della fresa sono fissate su un angolo di avvolgimento di 180°.

Questo comporta la creazione di trucioli lunghi per via del lungo intervento del dente e un carico termico dell'utensile relativamente elevato. La grande sezione di truciolatura che ne risulta comporta a sua volta elevate forze di truciolatura, che limitano la stabilità di processo quanto a profondità di posizionamento, avanzamenti e velocità di taglio.

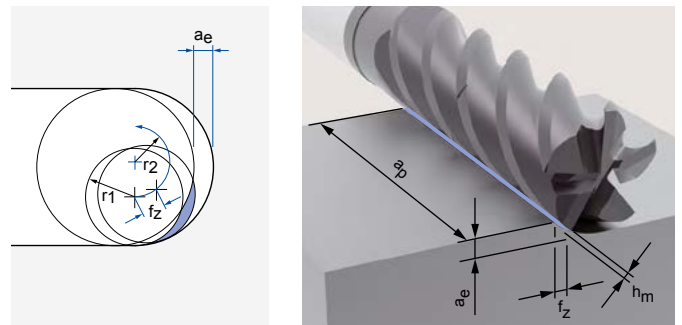


$a_p$ : piccolo (profondità di passata assiale  $\sim 1 \times D$ )  
 $a_e$ : grande ( $1 \times D$ )  
 $f_z$ : piccolo  
 $v_c$ : basso

### Fresatura trocoidale

Grazie alla sovrapposizione del movimento di avanzamento con un movimento circolare dell'utensile, la cinematica specifica della fresatura trocoidale consente di influire positivamente sulle condizioni di presa. Di conseguenza l'angolo di presa risulta ridotto.

Questo approccio tecnologico ha come conseguenza larghezze di truciolatura inferiori e minori lunghezze di taglio, che portano a forze di processo decisamente ridotte. In questo modo è possibile ottenere profondità di passata assiale maggiori.



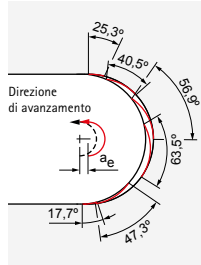
$a_p$ : grande (è possibile sfruttare appieno la lunghezza del tagliente)  
 $a_e$ : piccolo  
 $f_z$ : grande  
 $v_c$ : elevato

# Fresatura trocoidale – Dettagli

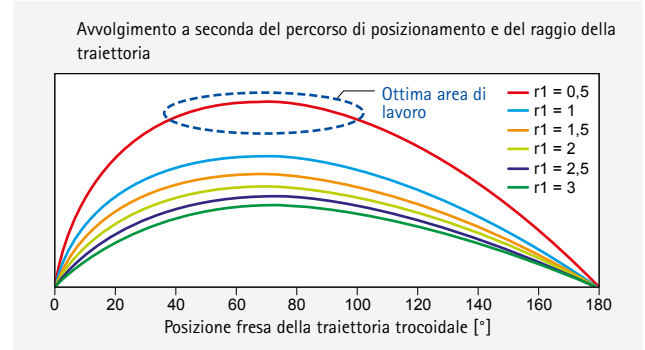
## Fresatura trocoidale – Traiettorie circolari

In caso di una traiettoria circolare con raggio costante, gli angoli di avvolgimento presso il tagliente dell'utensile in uso variano a seconda del posizionamento radiale assoluto nell'ambito di una rotazione.

- Le condizioni di presa si modificano costantemente
- Ottima area di lavoro della fresa
- Limitato ad una piccola area
- Ridotto volume di truciolatura
- Elevata propensione alle vibrazioni
- Elevata usura dell'utensile



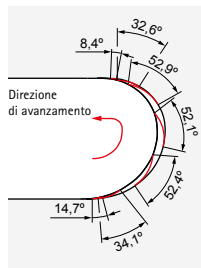
Avvolgimento a seconda del percorso di posizionamento – traiettoria circolare



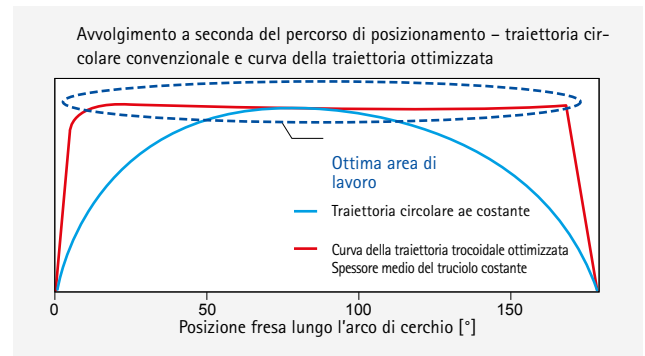
## Fresatura trocoidale – Curva della traiettoria ottimizzata

Grazie ad un movimento adattato della traiettoria dell'utensile è possibile mantenere costanti i rapporti di contatto della fresa in ogni punto della traiettoria praticamente per l'intera durata della lavorazione. In questo modo è possibile eseguire sempre un processo di fresatura ottimale. Nell'ambito di una traiettoria, l'avanzamento viene adattato in modo da mantenere costante lo spessore medio del truciolo.

- condizioni di presa costanti
- livello di forza costante
- ridotta usura dell'utensile
- Massimo volume di asportazione di materiale

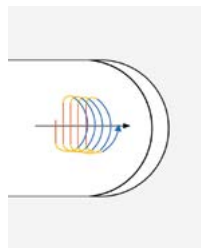


Avvolgimento a seconda del percorso di posizionamento – curva della traiettoria ottimizzata



## Movimento di avanzamento – Taglio aria ottimizzato

Per una completa ottimizzazione del processo è necessario tenere in considerazione, oltre alla traiettoria dell'utensile al momento della presa, anche i movimenti di traslazione nel taglio dell'aria. Lo scopo è ottenere, dopo la fuoriuscita della fresa dal materiale, un movimento il più rapido possibile verso il punto di ingresso successivo. Poiché l'esecuzione di una traiettoria circolare non porta vantaggi in questo contesto, a seconda della dinamica della macchina viene scelto il percorso di avvicinamento più diretto possibile.



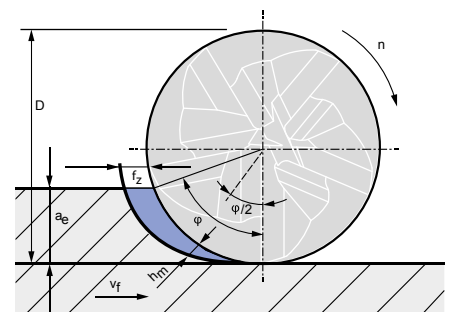
Avanzamento  
Inclinazione  
Corsa rapida

**NOTA**

- La fresatura trocoidale, oltre al moderno sistema CAM o ad una moderna unità di comando della macchina, presuppone anche un centro di lavorazione il più dinamico possibile.
- Le massime prestazioni si raggiungono con l'impiego di frese OptiMill della serie trocoidale.

## Spessore medio del truciolo $h_m$ e angolo di presa $\varphi$

|                              |                                   |   |   |
|------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| Angolo di presa              | $\varphi = [^\circ]$              | $\cos\varphi = 1 - \frac{2 \cdot a_e}{D}$ | Dipende dal rapporto di contatto $a_e/D$ e viene limitato a seconda del materiale.  |
| Spessore medio del truciolo  | $h_m = [mm]$                      | $h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D}}$    | Nella fresatura trocoidale viene mantenuto pressoché costante grazie agli avanzamenti dinamici. Lo spessore medio del truciolo viene misurato con $\varphi/2$ . |
| Avanzamento per dente        | $f_z = \frac{[mm]}{\text{Dente}}$ |   | Variabile limitata, viene adattata durante la lavorazione tramite il sistema CAM.   |
| Larghezza di passata radiale | $a_e = [mm]$                      |   | Viene costantemente ricalcolata dal software CAM e limita l'angolo di presa $\varphi$ .   |
| Diametro utensile            | $D = [mm]$                        |   |   |



# Indicazioni per l'utilizzo delle teste di fresatura intercambiabili CPMill

Le teste di fresatura intercambiabili di impiego universale della serie CPMill sono caratterizzate da una lunga durata con qualità di lavorazione costantemente alta. L'attacco CFS assicura la semplice e rapida sostituzione delle teste di fresatura con elevata precisione di ripetizione. Allo stesso tempo, si ottiene una tenuta perfetta con la massima stabilità e rigidità.

La testa di fresatura intercambiabile viene serrata con la coppia di serraggio indicata, per un collegamento ad accoppiamento di forza e accoppiamento geometrico. Un'elevata precisione di concentricità in abbinamento ad un'ottima rigidità sono le caratteristiche sostanziali di questo sistema.

## Montaggio delle testa di fresatura intercambiabili CPMill

### Nota:

Al fine di ridurre al minimo il rischio di infortuni, si raccomanda di indossare i guanti.

### Nota:

Solo per personale appositamente formato



1. Pulire la testa di fresatura intercambiabile passando aria compressa e un panno pulito su cono, filettatura e superficie piana.



2. Pulire il supporto per testina intercambiabile applicando aria compressa e un panno pulito su cono, filettatura e superficie piana di appoggio.



3. Avvitare a mano la testa di fresatura intercambiabile, in senso orario, sul supporto per testina intercambiabile. Quindi serrare il supporto per testina intercambiabile insieme all'utensile nel supporto della macchina.



4. Posizionare la chiave dinamometrica sulla testina intercambiabile in posizione quanto più possibile orizzontale, cercando di non inclinarla con la superficie della chiave.



5. Nota: Posizionare la mano libera sulla testa di fresatura intercambiabile, per poter eseguire una regolazione sensibile. In questo modo è possibile regolare con maggiore precisione la coppia di serraggio.

Serrare la testa di fresatura intercambiabile mediante la chiave dinamometrica e la chiave fissa a innesto adatta, con la coppia di serraggio indicata (vedere tabella "Coppie di serraggio per teste di fresatura intercambiabili").



### Risultato:

La fessura tra testa di fresatura intercambiabile e supporto per testina intercambiabile è chiusa ed è stato realizzato un collegamento ad accoppiamento di forza e accoppiamento geometrico. La testa di fresatura intercambiabile CPMill è ora pronta per l'uso.

### Coppie di serraggio per teste di fresatura intercambiabili

| Dimensioni attacco CFS | Coppia di serraggio [Nm] |
|------------------------|--------------------------|
| 6                      | 5                        |
| 8                      | 12,5                     |
| 10                     | 15                       |
| 12                     | 20                       |
| 16                     | 25                       |
| 20                     | 30                       |



# Indicazioni per l'utilizzo di frese a spianare PCD – Sistema Power

Valide per frese con cartucce di fresatura PowerMill e PowerMill-Blue. Le cartucce di fresatura delle frese PowerSpeed e PowerFix sono dotate anche, come ulteriore sicurezza, di un'apposita vite di sicurezza. In questi casi devono essere osservate le operazioni opzionali.

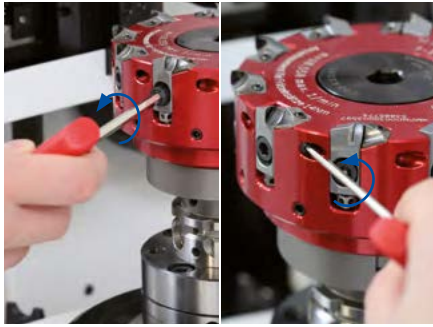
## Sostituzione e preimpostaggio delle cartucce di fresatura PCD

### Requisiti:

La superficie di appoggio piana è stata controllata per verificarne l'integrità e la vite di serraggio corpo fresa/la vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante è stata stretta correttamente (per la coppia di serraggio consultare pagina 409). La fresa è serrata sul dispositivo di regolazione.

### Nota:

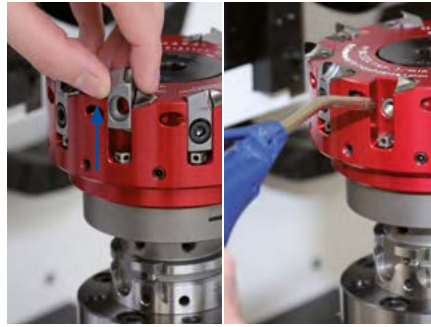
- Solo per personale appositamente formato
- Per evitare eventuali imprecisioni nella misurazione, pulire i taglienti delle cartucce di fresatura con pasta pulente
- Le viti di serraggio sono monouso
- La vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante deve essere utilizzata unitamente ad un'apposita sicurezza per viti



1. Allentare ed estrarre la vite di serraggio della cartuccia di fresatura.

### Optional:

Ruotare la vite di sicurezza di alcuni giri in senso antiorario.

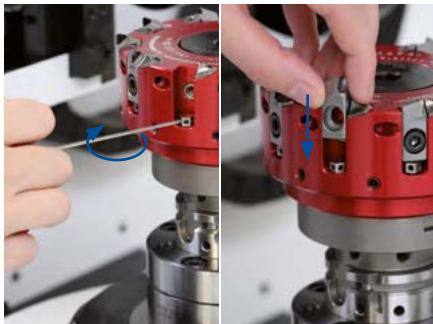


2. Sfilare la cartuccia di fresatura verso l'alto dalla sua sede. Quindi pulire la sede della cartuccia di fresatura con aria compressa, avendo cura di eliminare ogni residuo.



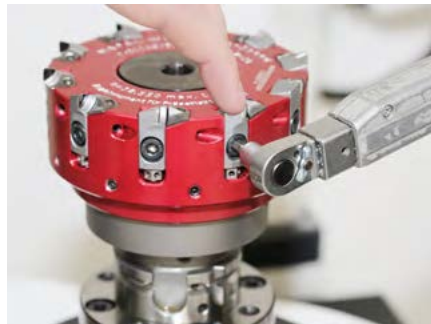
### 3. Optional:

Qualora la vite di sicurezza non sia ancora avvitata, controllare che il lato piatto della vite di sicurezza (2) sia rivolto in direzione della sede della cartuccia di fresatura. Qualora sia riconoscibile una forma sferica (1), ruotarla con il dito o con un magnete sulla posizione piatta.



- 4.1 Se la vite di regolazione non è stata ancora inserita, inserirla e avvitare fino all'arresto utilizzando una chiave a brugola. Quindi far arretrare la vite di regolazione ruotandola di due giri in senso antiorario. Quindi inserire dall'alto una nuova cartuccia di fresatura nell'apposita sede.

- 4.2 Qualora la vite di regolazione sia già montata, avvitare di mezzo giro in senso orario. Quindi inserire dall'alto una nuova cartuccia di fresatura nell'apposita sede.



5. Inserire la vite di serraggio della cartuccia di fresatura e avvitare leggermente utilizzando una chiave a brugola. Quindi premere delicatamente la cartuccia di fresatura verso il basso con un dito, e contemporaneamente stringere la vite di serraggio con 4 Nm utilizzando la chiave dinamometrica.



### 6. Optional:

Avvitare la vite di sicurezza in senso orario fino all'arresto con una chiave a brugola e quindi svitarla di mezzo giro.



Cartuccia di fresatura PowerMill (PMC)

Vite di fissaggio con trasferimento del refrigerante



Cartuccia di fresatura PowerMill-Blue (PBC)

Serie PBC



**7. Presettaggio con dispositivi di regolazione (ottica)**

Rilevare il tagliente con il dispositivo di misurazione ottico e ruotare la vite di regolazione in senso antiorario, utilizzando una chiave a brugola, fino ad ottenere il valore di impostazione (EM) = -0,015 mm. Per una regolazione meramente ottica ripetere questa procedura per le restanti cartucce di fresatura (quindi proseguire con il punto 9).

**Nota:**

Al fine di garantire il corretto pre-tensionamento, una volta raggiunto il valore di impostazione allentare nuovamente la vite di regolazione, regolarla quindi una seconda volta sul valore finale (-0,015 mm prima del valore EM).

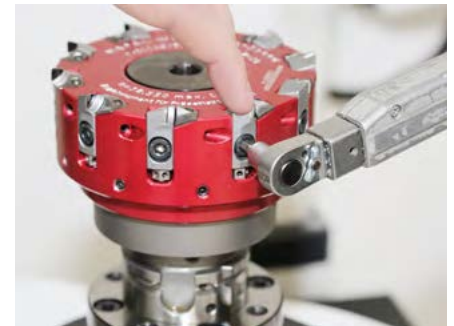


**8. Presettaggio con indicatore a quadrante (piastra di misurazione)**

**Nota:**

Il tastatore di misurazione dovrebbe presentare una forza di misurazione ridotta, max. 0,3 N con inserto tastatore in alluminio, magnesio o metallo duro.

Posizionare il tastatore di misurazione sulla cartuccia di fresatura in corrispondenza del punto più alto, quindi portare l'indicatore a quadrante sullo zero. Ruotare la cartuccia di fresatura verso l'alto con l'ausilio della vite di regolazione, fino a raggiungere il valore di impostazione (EM) = -0,015 mm. Ripetere questa procedura per tutte le cartucce di fresatura.



**9. Nota:**

Durante questa fase il tastatore di misurazione non deve essere appoggiato alla cartuccia di fresatura. Stringere la vite di serraggio delle cartucce di fresatura con 14 Nm utilizzando una chiave dinamometrica.

**Optional:**

Stringere le viti di sicurezza con circa 2 Nm utilizzando una chiave dinamometrica.



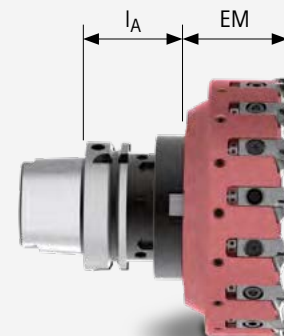
**10. Eseguire una misurazione ottica o tattile per rilevare la cartuccia di fresatura con il tagliente più alto e portare l'indicatore a quadrante sullo zero. Regolare tutte le cartucce di fresatura secondo l'indicatore a quadrante sul tagliente più alto: Per fare questo girare la vite di regolazione in senso orario, utilizzando una chiave a brugola, fino a raggiungere la misura zero (tolleranza ± 2 µm).**

**Indicazioni generali:**

- Dopo ogni sostituzione delle cartucce di fresatura, la planarità e lo sbilanciamento residuo consentito dovrebbero essere nuovamente verificati secondo DIN ISO 1940-G2.5.
- Idealmente sarebbe bene controllare nuovamente la misurazione dei taglienti dopo l'equilibratura.
- Al fine di impedire una distorsione assiale dei taglienti durante l'impiego, la vite di regolazione dovrebbe aderire alla cartuccia di fresatura con una tensione regolare ed equamente distribuita.

**Valore di impostazione EM:**

I valori di impostazione possono essere appresi consultando le relative pagine del prodotto. Il valore di impostazione EM si riferisce esclusivamente al corpo base della fresa completo di cartucce di fresatura. Se si impiega una fresa con sede, è necessario considerare l'altezza della sede  $l_A$ . In questo caso il valore di impostazione sarà  $l_A + EM$ .



# Indicazioni per l'utilizzo di frese a spianare PCD - Sistema Eco

Per ottenere superfici di ottima qualità con la fresatura a spianare, tutti i taglienti devono scorrere perfettamente in senso assiale. Nelle serie dei sistemi di teste di fresatura a spianare (EcoMill, EcoMill-Blue, RapidMill-Blue e FlyCutter), MAPAL impiega uno speciale sistema di regolazione. Un cuneo di regolazione ad alta precisione consente di regolare facilmente la planarità nel range micrometrico richiesto.

Il sistema si contraddistingue per precisione e semplicità di utilizzo. Per una regolazione semplice, comoda e precisa si consiglia l'utilizzo di un dispositivo di regolazione MAPAL. Tramite UNISET-P con tastatore di misurazione\* è ad esempio possibile regolare la planarità a tempo di record, in modo semplice e con precisione micrometrica.

## Sostituzione e preimpostaggio delle cartucce di fresatura PCD

### Requisiti:

La fresa è serrata sul dispositivo di regolazione e la vite di serraggio corpo fresa/la vite del refrigerante è stretta (vedere tabella "Coppia di serraggio per vite di serraggio corpo fresa/vite del refrigerante" a pagina 409).

### Nota:

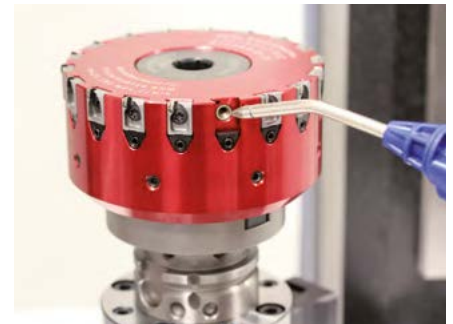
- Solo per personale appositamente formato
- Per evitare eventuali imprecisioni nella misurazione, pulire i taglienti delle cartucce di fresatura con pasta pulente



1. Con una chiave a brugola di misura 2,5 ruotare il grano a doppio effetto di un giro in senso antiorario.



2. Allentare la vite di serraggio della cartuccia di fresatura e sfilarla verso l'alto dalla guida a coda di rondine.



3. Pulire la sede della cartuccia di fresatura con aria compressa, quindi inserire la nuova cartuccia di fresatura dall'alto nella guida a coda di rondine.



4. Premere leggermente la cartuccia di fresatura durante il serraggio, in modo che il cuneo di regolazione aderisca correttamente. Inserire la vite di serraggio\*\* della cartuccia di fresatura e avvitare in senso orario con 1-2 Nm.



5. Utilizzare il dispositivo di regolazione per regolare otticamente la cartuccia di fresatura -0,01 mm prima del valore di impostazione EM. A tale scopo, rilevare il tagliente con il dispositivo di misurazione ottico e ruotare il grano a doppio effetto in senso orario, utilizzando una chiave a brugola, fino ad ottenere il valore EM = -0,01 mm. Per una regolazione meramente ottica ripetere questa procedura per le restanti cartucce di fresatura (quindi proseguire con il punto 7).



6. Posizionare l'indicatore a quadrante sulla cartuccia di fresatura regolata e portarla sullo zero. Regolare la cartuccia di fresatura mediante l'indicatore a quadrante su 0,01 mm prima del valore EM. A tale scopo ruotare il grano a doppio effetto in senso orario, tramite la chiave a brugola, fino a raggiungere la misura zero.

\* Mentre i sistemi ottici raggiungono i loro limiti con la regolazione micrometrica, grazie al tastatore di misurazione tattile è possibile effettuare, senza alcun problema, una regolazione altamente precisa della planarità.

\*\* Per l'utilizzo della vite di serraggio si prega di osservare l'indicazione a pagina 380.





**7. Nota:**

Durante questa fase il tastatore di misurazione non deve essere appoggiato alla cartuccia di fresatura.

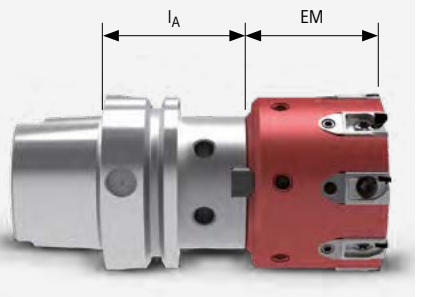
Stringere la vite di serraggio della cartuccia di fresatura con la chiave dinamometrica girandola in senso orario (per le coppie di serraggio vedere la tabella "Coppia di serraggio per viti di serraggio").



8. Utilizzare il dispositivo di regolazione ottico per rilevare la cartuccia di fresatura con il tagliente più alto e portare l'indicatore a quadrante sullo zero. Regolare tutte le cartucce di fresatura tramite l'indicatore a quadrante sul tagliente più alto: Per fare questo girare il grano a doppio effetto in senso orario, utilizzando una chiave a brugola, fino a raggiungere la misura zero (tolleranza  $\pm 2 \mu\text{m}$ ).

**Valore di impostazione (EM):**

I valori di impostazione possono essere appresi consultando le relative pagine del prodotto. Il valore di impostazione (EM) si riferisce esclusivamente al corpo base della fresa completo di cartucce di fresatura. Se si impiega una fresa con sede, è necessario considerare l'altezza della sede  $I_A$ . In questo caso il valore di impostazione sarà  $I_A + EM$ .



**Coppia di serraggio per viti di serraggio**

| Vite di serraggio<br>Codice | Dimensioni | TORX®-/TORX PLUS®- Misura trasmissione | Coppia di serraggio [Nm] |
|-----------------------------|------------|--|--------------------------|
| 30696524                    | M5x11      | TX25                                   | 8                        |
| 30412229                    | M4x8,5     | 15IP                                   | 5                        |
| 30499981                    | M5x8       | TX25                                   | 8                        |

**Coppia di serraggio per vite di serraggio corpo fresa/vite per refrigerante**

| Vite tirante<br>Codice | Diametro testa di fresatura [mm] | Dimensioni | Ampiezza chiave | Coppia di serraggio [Nm] |
|------------------------|----------------------------------|------------|-----------------|--------------------------|
| 30543340               | 50                               | M10        | SW 8            | 20                       |
| 30543341               | 63                               | M10        | SW 10           | 50                       |
| 30543342               | 80                               | M12        | SW 12           | 80                       |
| 30543344               | 100                              | M16        | SW 14           | 100                      |
| 30543345               | 125                              | M20        | SW 14           | 200                      |
| 10006594               | 160                              | M12        | SW 10           | 70                       |
| 10007775               | 200 - 400                        | M16        | SW 14           | 70                       |

# Indicazioni per l'utilizzo di frese a spianare con inserti a fissaggio radiale

Valide per frese con inserti a fissaggio meccanico ONKU e OFMT.

## Sostituzione degli inserti a fissaggio meccanico

### Requisito:

La fresa a spianare e l'inserto a fissaggio meccanico sono stati controllati per verificarne l'integrità e la pulizia.

### Inserti a fissaggio meccanico ONKU



#### Nota:

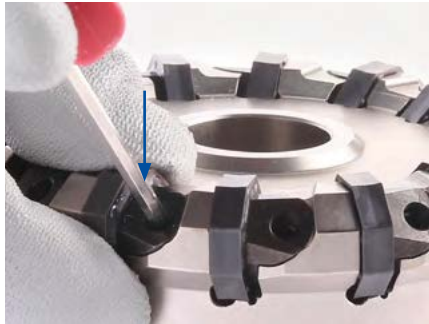
Prima e durante la procedura di sostituzione occorre prestare attenzione all'integrità e alla pulizia degli inserti a fissaggio meccanico e delle rispettive sedi.

1. Allentare il cuneo di serraggio. A tal fine utilizzare una chiave TORX PLUS® e ruotare il grano a doppio effetto di alcuni giri in senso antiorario.

#### Nota:

In fase di inserimento degli inserti a fissaggio meccanico, prestare attenzione alla numerazione dei gradini di convoglio dei trucioli. La numerazione dovrebbe essere uguale in ogni sede di inserto.

2. Inserire l'inserto a fissaggio meccanico nell'apposita sede ripetendo più volte lievi e delicati movimenti oscillatori.



3. Premere l'inserto a fissaggio meccanico verso il basso e verificare che il contorno aderisca correttamente ad entrambe le superfici di contatto.

4. Tenere fermo l'inserto a fissaggio meccanico, quindi ruotare il grano a doppio effetto in senso orario utilizzando una chiave TORX PLUS®, fino a che il cuneo di serraggio aderisca leggermente all'inserto stesso fissandolo in posizione.

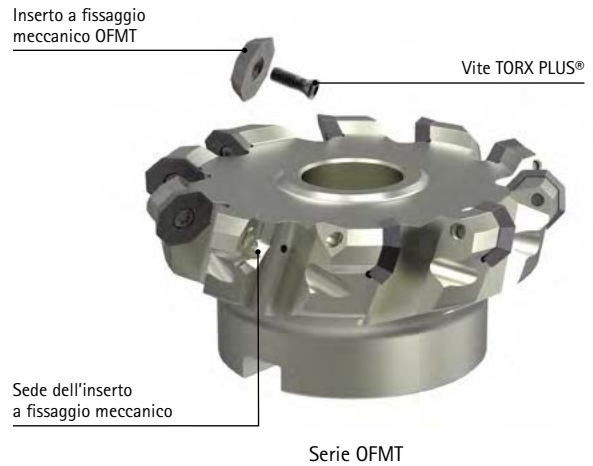
#### Nota:

- Solo per personale appositamente formato
- Pulire gli inserti a fissaggio meccanico con pasta pulente

#### Nota:

Prima di serrare il grano a doppio effetto con la coppia di serraggio prevista, occorre montare tutti gli inserti a fissaggio meccanico.

5. Stringere tutti i grani a doppio effetto in corrispondenza del cuneo di serraggio con una chiave dinamometrica, fino a raggiungere 7,5 Nm.



**Inserti a fissaggio meccanico OFMT**



**Nota:**

Prima e durante la procedura di sostituzione occorre prestare attenzione all'integrità e alla pulizia degli inserti a fissaggio meccanico e delle rispettive sedi.

1. Inserire la vite TORX PLUS® attraverso il foro di alloggiamento dell'inserto a fissaggio meccanico.

**Nota:**

In fase di inserimento degli inserti a fissaggio meccanico, prestare attenzione alla numerazione dei gradini di convergenza dei trucioli. La numerazione dovrebbe essere uguale in ogni sede di inserto.

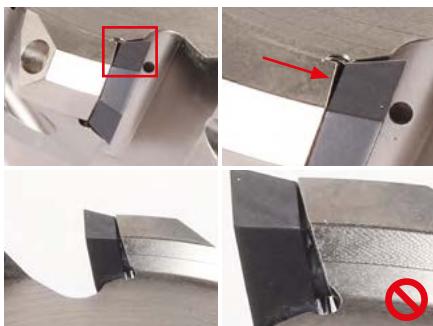
2. Inserire la vite TORX PLUS® unitamente all'inserto a fissaggio meccanico nel foro di alloggiamento previsto presso la rispettiva sede. In questa fase l'inserto a fissaggio meccanico non deve ancora aderire alla rispettiva sede.

3. Utilizzare una chiave TORX PLUS® per avvitare in senso orario la vite TORX PLUS®, inserendo nel contempo l'inserto a fissaggio meccanico nell'apposita sede con ripetuti e leggeri movimenti oscillatori.

4. Tirare l'inserto a fissaggio meccanico verso l'esterno con un angolo di 45°, avvitando nel contempo la vite TORX PLUS® fino all'arresto.

5. Assicurarsi che l'inserto a fissaggio meccanico aderisca uniformemente in piano e che non presenti fessure lungo il perimetro.

6. Stringere la vite TORX PLUS® con una chiave dinamometrica fino a 7,5 Nm.



**Nota:**

Qualora l'inserto a fissaggio meccanico non aderisca in piano, occorre smontarlo e rimontarlo una seconda volta.



**Risultato:**

L'inserto a fissaggio meccanico è montato correttamente e aderisce uniformemente in piano.

# Indicazioni per l'utilizzo della vite di serraggio corpo fresa

## Serrare l'utensile



1. Togliere l'anello di trascinamento dal mandrino per fresa a manicotto.



2. Inserire la linguetta di aggiustamento sul mandrino per fresa a manicotto.



3. Inserire il primo anello distanziatore sul mandrino per fresa a manicotto.



4. Inserire il secondo anello distanziatore sul primo anello distanziatore e sul mandrino per fresa a manicotto.



5. Inserire l'utensile in piano sul mandrino per fresa a manicotto.

### Nota:

Solo per personale appositamente formato

### Nota:

Gli anelli distanziatori non sono compresi nella fornitura (vedere capitolo "Accessori e parti di ricambio" a pagina 383).

## Montare e regolare la vite di serraggio corpo fresa



6. Ruotare il perno filettato fino a raggiungere una sporgenza rispetto all'anello filettato pari a 1-2 mm.



7. Avvitare leggermente la vite di serraggio corpo fresa in senso orario sul mandrino per fresa a manicotto.



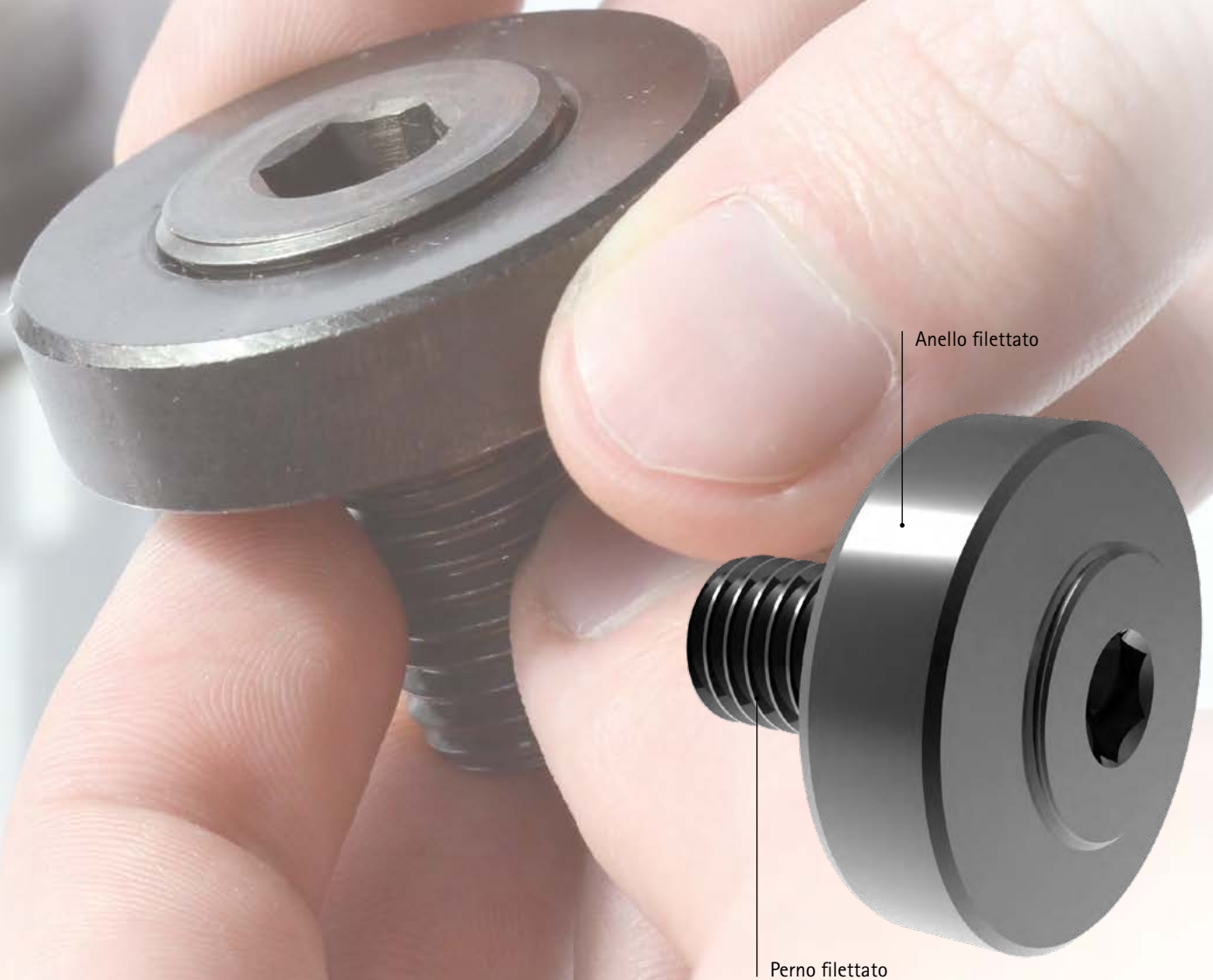
8. Tramite una chiave a brugola ruotare ancora la vite di serraggio corpo fresa in senso orario e quindi stringerla con una chiave dinamometrica (per la coppia di serraggio vedere la tabella "Coppia di serraggio per vite di serraggio corpo fresa").

### Coppia di serraggio per vite di serraggio corpo fresa

| Vite tirante<br>Codice | Per $\varnothing$ mandrino<br>portafresa [mm] | Dimensioni | Ampiezza chiave | Coppia di serraggio<br>[Nm] |
|------------------------|---|------------|-----------------|-----------------------------|
| 10041356               | 16  | M8         | SW 5            | 28                          |
| 10009642               | 22  | M10        | SW 6            | 50                          |
| 10006125               | 27  | M12        | SW 8            | 70                          |
| 10009686               | 32  | M16        | SW 10           | 95                          |
| 10006126               | 40  | M20        | SW 12           | 125                         |

### Risultato:

La vite di serraggio corpo fresa è stretta con la coppia di serraggio prescritta e aderisce in piano all'utensile.



### CAMPO D'IMPIEGO

- Fresa a disco con mandrino per fresa a manico
- Maggiore forza di taglio in fase di asportazione truciolo
- Elevate coppie di serraggio

### VANTAGGI

- Forza di serraggio molto elevata
- Maggiore sicurezza grazie all'inclinazione differente delle due filettature sul perno filettato
- Autobloccante
- Nessun pericolo di infortuni a causa dell'eventuale scivolamento delle chiavette
- Redditività superiore grazie alla maggiore precisione di concentricità e planarità della fresa



# Servizio di manutenzione MAPAL

## Ricondizionamento di teste per fresatura a spianare

### Notevole risparmio sui costi grazie a un processo di ricondizionamento affidabile, veloce e preciso

Nell'ambito dell'asportazione truciolo, i clienti hanno bisogno di potersi fidare dei propri utensili per l'intero corso del processo, specialmente in seguito a un ricondizionamento. Pulizia, cura e precisione sono fattori chiave per MAPAL, anche quando si tratta di riaffilatura e ricondizionamento di teste di fresatura. Con il ricondizionamento in qualità originale e la gestione delle teste di fresatura, MAPAL

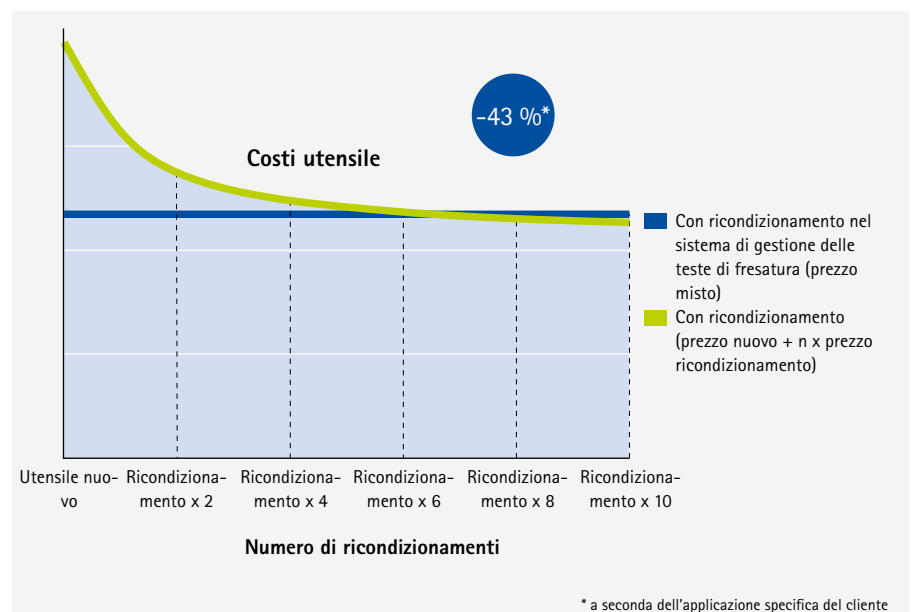
offre due sistemi specifici capaci di garantire utensili precisi ed affidabili con prestazioni complete. Il ricondizionamento prolunga notevolmente la durata degli utensili, consentendo un utile risparmio sui costi di acquisto. Il cliente riceve utensili pronti per l'uso, ricavandone senza problemi le consuete durate. Gli utensili vengono comodamente ritirati e riconsegnati da un corriere incaricato diretta

mente presso il cliente. Il processo standardizzato assicura un servizio semplice e rapido nel giro di pochi giorni.

### VANTAGGI

- Maggiore durata degli utensili
- Riduzione dei costi relativi all'utensile
- Utensili pronti per l'uso in qualità originale
- Massima puntualità di ritiro e consegna
- Elevata sicurezza dei processi
- Riduzione del capitale vincolato\*

\* in abbinamento alla gestione delle teste di fresatura





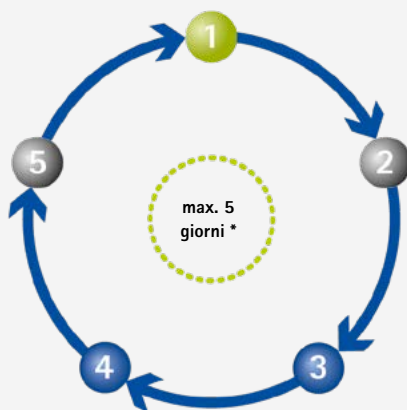
### Ricondizionamento in qualità originale

Dopo lo smontaggio, MAPAL provvede a un'accurata pulizia degli utensili, alla sostituzione delle parti soggette a usura e al rimontaggio completo dell'intero sistema. Le cartucce di fresatura usurate vengono avviate ad un ciclo di riparazione. L'utensile viene equipaggiato con taglienti ricondizionati disponibili a magazzino. Dopo il montaggio in sede, si procede alla regolazione delle cartucce di fresatura sul valore originariamente impostato (EM). Nell'arco di cinque giorni, il cliente riceve utensili pronti per l'uso.

### Gestione delle teste di fresatura

Il sistema di gestione delle teste di fresatura comprende, oltre al ricondizionamento in qualità originale, anche la tenuta a magazzino. Per i clienti, tutto ciò si traduce in una disponibilità degli utensili 24 ore su 24 direttamente sul luogo di impiego e in una riduzione del capitale vincolato. Il conteggio avviene al momento del prelievo in base ad un prezzo misto calcolato. Il cliente ha sempre il controllo completo dei costi e vengono eliminati ingenti costi di approvvigionamento per nuovi utensili. La disponibilità di utensili evita i cosiddetti "colli di bottiglia". Un accordo con il cliente stabilisce una prassi fissa, con tempi di consegna di massimo 48 ore.

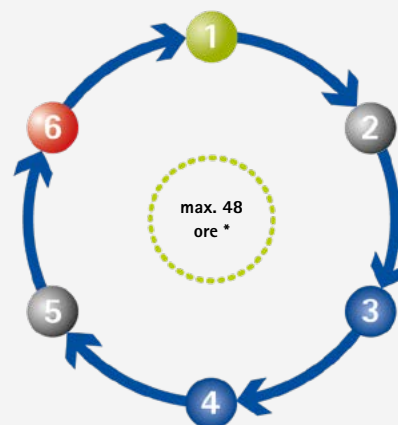
#### Ciclo di ricondizionamento



- 1 Messa a disposizione dei sistemi con testa di fresatura da ricondizionare negli imballaggi forniti
- 2 Ritiro puntuale dei sistemi con teste di fresatura pronti da parte di un corriere incaricato
- 3 Ricondizionamento del sistema completo, comprensivo della sostituzione di tutti i componenti soggetti a usura
- 4 Presettaggio del sistema con testa di fresatura sul valore originariamente impostato (EM)
- 5 Fornitura puntuale dei sistemi con teste di fresatura pronti per l'impiego

\* Valido in Germania. Per l'invio all'estero occorre considerare eventuali giorni aggiuntivi per la spedizione

#### Ciclo di ricondizionamento - Gestione teste di fresatura



- 1 Messa a disposizione dei sistemi con testa di fresatura da ricondizionare negli imballaggi forniti
- 2 Ritiro puntuale dei sistemi con teste di fresatura pronti da parte di un corriere incaricato
- 3 Ricondizionamento del sistema completo, comprensivo della sostituzione di tutti i componenti soggetti a usura
- 4 Presettaggio del sistema con testa di fresatura sul valore originariamente impostato (EM)
- 5 Fornitura puntuale dei sistemi con teste di fresatura pronti per l'impiego
- 6 Tenuta a magazzino dei sistemi con teste di fresatura pronti per l'impiego

\* Valido in Germania. Per l'invio all'estero occorre considerare eventuali giorni aggiuntivi per la spedizione

**Nota:** in quanto partner tecnologico, MAPAL offre assistenza nella scelta del processo di ricondizionamento ottimale per l'applicazione specifica.

# Simboli

|           |  |  |  |                               |  |                                    |  |  |
|-----------|--|--|--|-------------------------------|--|------------------------------------|--|--|
| Fresatura |  | Fresatura a spianare                         |  | Fresatura a spallamento retto |  | Fresatura di scanalature           |  | Fresatura profonda di scanalature            |
|           |  | Rifilatura                                   |  | Smussatura e sbavatura        |  | Fresatura sagomata                 |  | Fresatura a tuffo                            |
|           |  | Inclinazione                                 |  | Interpolazione elicoidale     |  | Fresatura trocoidale               |  | Fresatura ad alto avanzamento                |
|           |  | Fresatura per tasche                         |  | Foratura pilota               |  | Raggio angolare                    |  | Smusso a 45°                                 |
|           |  | Spigolo vivo                                 |  | Buone condizioni di processo  |  | Condizioni di processo sfavorevoli |  | Sgrossatura                                  |
|           |  | Lavorazione media                            |  | Finitura                      |  | Passaggio interno del refrigerante |  | Forma del codolo HA compatibile con DIN 6535 |
|           |  | Forma del codolo HB compatibile con DIN 6535 |  | Attacco HSK-A                 |  | Innesto CFS/MFS                    |  | Corta  |
|           |  | Lunga  |  | Extra-lunga                   |  | Extra-lunga                        |  | Profondità massima di lavorazione            |
|           |  | Versione DIN 6527                            |  |                               |  |                                    |  |  |

|                |  |  |
|----------------|--|--|
| Configurazione |  | Prodotto con caratteristiche configurabili |
|----------------|--|--|

|                    |  |  |  |   |
|--------------------|--|--|--|---|
| Classe di prodotto |  | <b>Basic Line:</b><br>utensili universali, vasto campo di applicazione, bassi costi di acquisto                      |  | <b>Performance Line:</b><br>utensili ad alte prestazioni, vasto campo di applicazione, elevata produttività nella produzione di serie |
|                    |  | <b>Expert Line:</b><br>utensili specifici per le applicazioni selezionate, massima precisione e massima produttività |  |   |

|                        |  |                          |  |                                       |
|------------------------|--|--------------------------|--|---------------------------------------|
| Idoneità per materiale |  | Particolarmente indicato |  | Applicabile in particolari condizioni |
|------------------------|--|--------------------------|--|---------------------------------------|

Es. Tabella di idoneità standard del materiale

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| P | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | M | 1 | 2 | 3 | K | 1 | 2 | 3 | N | 1 | 2 | 3 | 4 | S | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | H | 1 | 2 | 3 |  |
|   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |   |   |   | ■ | ■ |   |   | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

Es. Tabella di idoneità del materiale per materiali non ferrosi e leggeri

|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| N | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | G | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 3.1 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |  |
|   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ■   |     | ■ |     |     |     | ■   |     |     | ■   | ■   |     |     |  |



# Gruppi di materiale MAPAL

| Gruppo di truciolatura                          |                                     | Materiale   | Resistenza/durezza<br>[N/mm <sup>2</sup> ] [HRC]                    | Materiali lavorati frequentemente   |  |
|---|-------------------------------------|---|---|---|--|
| P   | P1                                  | P1.1 Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati     | < 700 N/mm <sup>2</sup>   | 1.0122 (S235/St 37), 1.0401 (C15), 1.0503 (C45), 1.0570 (S355/St 52), 1.1213 (CF53)             |  |
|   |                                     | P1.2 Acciai da costruzione, automatici, da cementazione e da bonifica, non legati     | < 1.200 N/mm <sup>2</sup>   | 1.1249 (Cf70)   |  |
|   | P2                                  | P2.1 Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                    | < 900 N/mm <sup>2</sup>   | 1.7131 (16MnCr5)  |  |
|   |                                     | P2.2 Acciai da nitrurazione, da cementazione e da bonifica, legati                    | < 1.400 N/mm <sup>2</sup>   | 1.7227 (42CrMo54)   |  |
|   | P3                                  | P3.1 Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci* | < 800 N/mm <sup>2</sup>   | 1.2343 (X37CrMoV5-1), 1.2762 (75CrMoNiW6-7)   |  |
|   |                                     | P3.2 Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci* | < 1.000 N/mm <sup>2</sup>   | 1.2367 (X38CrMoV5-3), 1.2713 (55NiCrMoV6)   |  |
|   |                                     | P3.3 Acciai per utensili, per cuscinetti volventi, armonici e per lavorazioni veloci* | < 1.500 N/mm <sup>2</sup>   | 1.2379 (X153CrMoV12) 1.2738 (40CrMnNiMo8-6-4)   |  |
|   | P4                                  | P4.1 Acciai inossidabili, ferritici e martensitici                                    |   | 1.4510 (X3CrTi17), 1.4589 (X5CrNiMoTi15-2)  |  |
|   | P5                                  | P5.1 Acciaio fuso   |   | 1.7231 (G42CrMo4)   |  |
|   | P6                                  | P6.1 Acciaio fuso, ferritico e martensitico   |   |   |  |
| M   | M1                                  | M1.1 Acciai inossidabili, austenitici   | < 700 N/mm <sup>2</sup>   | 1.4301 (V2A), 1.4571 (V4A)  |  |
|   |                                     | M1.2 Acciai inossidabili, ferritici/austenitici (Duplex)                              | < 1.000 N/mm <sup>2</sup>   | 1.4362 (Alloy 2304), 1.4501, 1.4662 (LDX 2404)  |  |
|   | M2                                  | M2.1 Acciaio fuso inossidabile, austenitico   | < 700 N/mm <sup>2</sup>   |   |  |
|   | M3                                  | M3.1 Acciaio fuso inossidabile, ferritico/austenitico (Duplex)                        | < 1.000 N/mm <sup>2</sup>   |   |  |
| K   | K1                                  | K1.1 Ghisa con grafite lamellare (ghisa grigia), GJL                                  | < 300 N/mm <sup>2</sup>   | GJL-250 (GG-25), GJL-260 (GG-26 Cr)   |  |
|   |                                     | K2.1 Ghisa con grafite sferoidale, GJS  | < 500 N/mm <sup>2</sup>   | GJS-400 (GGG-40), GJS-450 (GGG-45)  |  |
|   | K2                                  | K2.2 Ghisa con grafite sferoidale, GJS  | ≤ 800 N/mm <sup>2</sup>   | GJS-600 (GGG-60), GJS-800-2 (GGG-80), GJS-800-8 (ADI 800)                                       |  |
|   |                                     | K2.3 Ghisa con grafite sferoidale, GJS  | > 800 N/mm <sup>2</sup>   | GJS-900-2 (GGG-90), GJS-1000-5 (ADI 1000), GJS-1200-2 (ADI 1200), GJS-1400-1 (ADI 1400)         |  |
|   | K3                                  | K3.1 Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                 | < 500 N/mm <sup>2</sup>   | GJV-300, GJV-400, GJMW-400-5 (GTW-40)   |  |
|   |                                     | K3.2 Ghisa con grafite vermicolare, GJV; acciaio fuso malleabile, GJM                 | > 500 N/mm <sup>2</sup>   | GJV-500, GJV-700  |  |
| N   | N1                                  | N1.1 Alluminio, non legato e legato < 3% Si   |   | Alloy 2024, Alloy 7075, Al99  |  |
|   |                                     | N1.2 Alluminio, legato ≤ 7% Si  |   | AlSi7   |  |
|   |                                     | N1.3 Alluminio, legato > 7-12% Si   |   | AlSi9, AlSi9Cu  |  |
|   |                                     | N1.4 Alluminio, legato > 12% Si   |   | AlSi12, AlSi17  |  |
|   | N2                                  | N2.1 Rame, non legato e bassoalegato  | < 300 N/mm <sup>2</sup>   | SE-Cu   |  |
|   |                                     | N2.2 Rame, legato   | > 300 N/mm <sup>2</sup>   | CuSn6   |  |
|   |                                     | N2.3 Ottone, bronzo, ghisa rossa  | < 1.200 N/mm <sup>2</sup>   | CuZn33, CuAl9Mn3  |  |
|   | N3                                  | N3.1 Grafite, > 8 µm  |   |   |  |
|   |                                     | N3.2 Grafite, ≤ 8 µm  |   |   |  |
|   | N4                                  | N4.1 Plastica, thermoplast  |   | PA, PE, PC, PS, PVC, PP, PTFE, POM, PMMA  |  |
|   |                                     | N4.2 Plastica, duroplast  |   | PU, PF, EP, UP, VE, CR  |  |
|   |                                     | N4.3 Plastica, materiali espansi  |   | EPS, PUR, PVC-E, PS-E, PP-E   |  |
|   | C                                   | C1  | C1.1 Matrice plastica, rinforzata con fibre di aramide (AFK)        |   | Nomex, Kevlar, Twaron, KOREX                                     |
|   |                                     |   | C1.2 Matrice plastica (duroplastica), CFRP/GRP                      |   | IMS, HTA   |
| C1.3 Matrice plastica (termoplastica), CFRP/GRP |                                     |   |   | GMT-PP, PEEK  |  |
| C2  |                                     | C2.1 Matrice in carbonio, rinforzata con fibre di carbonio (CFC)                      |   | CF222, CF225, CF226, CF227, CF260   |  |
| C3  |                                     | C3.1 Matrice metallica (MMC)  |   | CeramTec A0-403 (AlSi9MgMn-Al2O3), Al/Cu/Mg-SiO2/Al2O3/AlN/TiC/SiC/BN/TiB2                      |  |
| C4  |                                     | C4.1 Struttura a sandwich, nucleo a nido d'ape (Honeycomb)                            |   |   |  |
|   |                                     | C4.2 Struttura a sandwich, nucleo in materiale espanso                                |   | PLASCORE PAMG-XR1 5052, PCGA-XR1 3003, PAMG-XR1 5056, Micro-Cell (core made of Alloy 5052/5056) |  |
| C5  |                                     | C5.1 Composito stratificato (stack), composito non metallico/non ferroso              |   | CFRP-Aluminium, IMS/HTA + Alloy 2024/6061/7075  |  |
|   |                                     | C5.2 Composito stratificato (stack), composito non metallico/metallico                |   | CFRP-Titan, IMS/HTA + TiAl6V4/AMS4905   |  |
|   |                                     | C5.3 Composito stratificato (stack), composito non metallico/non metallico            |   | CFRP-CFRP   |  |
|   |                                     | C5.4 Composito stratificato (stack), composito non ferroso/non ferroso                |   | Alluminio/Alluminio   |  |
|   |                                     | C5.5 Composito stratificato (stack), composito non ferroso/metallico                  |   | Alluminio/Titanio   |  |
|   |                                     | C5.6 Composito stratificato (stack), composito metallico/metallico                    |   | Titanio/Inox  |  |
| S   |                                     | S1  | S1.1 Titanio, leghe di titanio                                      | < 400 N/mm <sup>2</sup>   |  |
|   | S2.1 Titanio, leghe di titanio      |   | < 1.200 N/mm <sup>2</sup>   | TiAl6V4   |  |
|   | S2                                  | S2.2 Titanio, leghe di titanio  | > 1.200 N/mm <sup>2</sup>   |   |  |
|   |                                     | S3.1 Nichel, non legato e legato  | < 900 N/mm <sup>2</sup>   | 1.3912 (Invar, Ni36)  |  |
|   | S3                                  | S3.2 Nichel, non legato e legato  | > 900 N/mm <sup>2</sup>   |   |  |
|   |                                     | S4  | S4.1 Superlega resistente ad alte temperature a base di Ni, Co e Fe |   | Hardox, Hastelloy, Incoloy, Inconel, NIMONIC, Stellite, Waspaloy |
| S5  | S5.1 Leghe di tungsteno e molibdeno |   |   |   |  |
| H   | H1                                  | H1.1 Acciaio temprato/acciaio fuso  | < 44 HRC  | 1.2738 HH, 1.2085, Toolox 33, Toolox 44   |  |
|   |                                     | H1.2 Acciaio temprato/acciaio fuso  | < 55 HRC  | 1.2343, 1.2311, 1.2312, 1.2714, 1.2083, 1.2738  |  |
|   | H2                                  | H2.1 Acciaio temprato/acciaio fuso  | < 60 HRC  | 1.1730, 1.2379, 1.2358, 1.2767, 1.4112, ASP 2012  |  |
|   |                                     | H2.2 Acciaio temprato/acciaio fuso  | < 65 HRC  | 1.2379, 1.2363, 1.2436, 1.2842, 2005, ASP 23  |  |
|   | H2                                  | H2.3 Acciaio temprato/acciaio fuso  | < 68 HRC  | ASP 2017, ASP 2023, Vanadis 30, Vanadis 60  |  |
|   |                                     | H3  | H3.1 Ghisa resistente all'usura/ghisa temperata, GJN                |   |  |

\* Qualora la somma dei componenti di lega Cr, Mo, Ni, V, W equivalesse a > 8%, selezionare il gruppo di materiale MAPAL immediatamente superiore.



Scoprite subito le soluzioni complete di utensili e servizi che Vi daranno grandi vantaggi:

## LAVORAZIONE DI FORI

ALESATURA | BARENATURA DI PRECISIONE

FORATURA | BARENATURA | SVASATURA

## FRESATURA

## SISTEMI DI SERRAGGIO

## TORNITURA

## UTENSILI A MOVIMENTAZIONE INTERNA

## PRESETTAGGIO | MISURAZIONE | STOCCAGGIO

## SERVIZI