

Istruzioni per l'uso

Router Module - RM-S



Conservare per uso futuro!

Istruzioni per l'uso originale

Versione Firmware/Software: FW 1.77-1

Data: 03-2023

Sommario

1	Descrizione del prodotto.....	5
1.1	Introduzione.....	5
1.2	Dati tecnici.....	5
1.3	Router Module - RM-S.....	7
1.4	Mandrino del motore ad alta frequenza 4040 DC-SZ (cambio manuale).....	8
1.5	Braccio, convertitore.....	9
1.6	Elementi di comando sul quadro di servizio.....	10
2	Sicurezza.....	11
2.1	Uso conforme.....	11
2.2	Esempio di applicazione errata ragionevolmente prevedibile.....	11
2.3	Pericolo a causa di un'applicazione errata ragionevolmente prevedibile.....	12
2.4	Dispositivi di protezione.....	13
2.5	Pericolo causato da incendio ed esplosione.....	13
2.6	Pericolo causato da materiali e sostanze.....	13
2.7	Pericoli derivanti dall'emissione di polvere tossica.....	14
2.8	Avvertenza sul prodotto.....	15
2.9	Area di pericolo.....	16
3	Elementi di comando, esercizio.....	17
3.1	Principali voci di menu.....	17
3.2	Supporto del modulo.....	19
3.3	Inserire modulo.....	20
3.4	Conservazione del modulo.....	21
3.5	Mandrino del motore ad alta frequenza 4040 DC-SZ (cambio manuale).....	22
3.6	Selezione del mandrino come utensile per il modulo.....	28
3.7	Impostazione dell'intensità dell'aspirazione.....	28
3.8	Convertitore.....	29
3.9	Processo di inizializzazione.....	32
3.10	Definizione di impostazioni in funzione dei materiali.....	35
3.11	Esecuzione del taglio di prova.....	36
4	Manutenzione, pulizia.....	37
4.1	Check list di manutenzione.....	37
4.2	Pulizia del mandrino.....	38
4.3	Sgrassare l'albero della fresa.....	38
4.4	Ingrassaggio dei punti di lubrificazione.....	38
5	Messa in funzione.....	41
5.1	Procedura di collaudo.....	41
6	Compensazione della superficie.....	43
6.1	Principio di funzionamento.....	43
6.2	Menu.....	44
6.3	Esecuzione della misurazione.....	44
6.4	Attivazione/disattivazione della compensazione della superficie.....	44

7 Nozioni di base sulla fresatura.....	45
7.1 Descrizione della fresa.....	45
7.2 Fresatura di scanalature.....	46
7.3 Direzione di fresatura.....	47
7.4 Multipass/finitura.....	49
7.5 Modalità di fresatura del cutter.....	50
7.6 Formule.....	51
7.7 Analisi delle forze.....	52
7.8 Consigli.....	53

1 Descrizione del prodotto

1.1 Introduzione

Il modulo fresa RM-S è progettato per l'impiego di mandrini Zünd da 1 kW per lavorazioni con asportazione di trucioli come perforazioni e fresature su un cutter S3. L'opzione fresa include oltre al modulo fresa anche il braccio con convertitore e un aspiratore opzionale.



Nota:

Per informazioni dettagliate sul mandrino consultare la documentazione del produttore.

Certificazione CSA

Il mandrino, l'alimentazione elettrica e il regolatore di azionamento sono stati sottoposti a test e hanno ottenuto la certificazione CSA.

1.2 Dati tecnici

Convertitore RM-S

Denominazione	Misura	Unità
Tensione	100 - 240	VAC L N PE
Potenza allacciata *	1,3	kW
Frequenza	50 o 60	Hz

* La potenza si riferisce alla potenza allacciata dell'intero sistema di fresatura con convertitore e mandrino.

Modulo

Denominazione	Misura	Unità
Peso	3,7	kg

Mandrino ad alta frequenza 4040 DC-SZ

Denominazione	Misura	Unità
Tipo di motore	BLDC	
Tensione di esercizio	45	Volt
Coppia	17	Ncm

Denominazione	Misura	Unità
Potenza di picco	1,0	kW
Numero massimo di giri	50000	min ⁻¹
Corrente massima	16	A
Peso	1,9	kg
Senso di rotazione	a sinistra	
Classe/Tipo di protezione	III / IP 54	
Pinze di serraggio	1,5 - 6,35	mm

Aria compressa

Denominazione	Misura	Unità
Pressione aria	0,6 - 0,8	MPa
Volume aria	40	l/min
Purezza dell'aria secondo ISO 8573-1:2010	2.4.1	

Requisiti tecnici dell'aspiratore

Denominazione	Misura	Unità
min. Portata in volume	3150	l/min
Depressione max.	22-25	kPa

1.3 Router Module - RM-S



- 1 Aspirazione
- 2 Cursore intensità aspirazione
- 3 Vite di fissaggio
- 4 Alloggiamento mandrino
- 5 Mandrino

1.4 Mandrino del motore ad alta frequenza 4040 DC-SZ (cambio manuale)



- 1 Pinza
- 2 Alloggiamento della pinza di serraggio
- 3 Collegamento aria di tenuta
- 4 Collegamento convertitore

1.5 Braccio, convertitore



- 1 Supporto del flessibile
- 2 Staffa di supporto del modulo
- 3 Convertitore
- 4 Tubazione di collegamento aspiratore
- 5 Interruttore ON/OFF
- 6 Led visualizzazione di stato

1.6 Elementi di comando sul quadro di servizio



1 Fresa on/off

2 Sicurezza



Nota:

Le seguenti indicazioni e norme di sicurezza costituiscono esclusivamente un'integrazione delle avvertenze indicate nel capitolo Sicurezza delle istruzioni per l'uso.

Il presente capitolo

- definisce le corrette norme di utilizzo del modulo
- contiene norme e avvertenze di sicurezza specifiche per l'utensile
- fornisce informazioni sui dispositivi di protezione necessari durante il funzionamento e la manutenzione

Nelle sezioni seguenti di queste istruzioni vengono illustrate le avvertenze di sicurezza relative a operazioni e situazioni particolari nelle diverse fasi di lavoro.

2.1 Uso conforme

L'uso conforme del modulo è fondamentale per un funzionamento sicuro dello stesso.

L'attrezzatura fornita in dotazione determina le possibilità di impiego del modulo.

In linea di massima, il modulo fresa è progettato per l'utilizzo di mandrini Zünd da 1kW, tipo mandrino HF 4040 DC-SZ. L'uso conforme è pertanto limitato all'impiego in lavorazioni con asportazione di trucioli (ad esempio perforazioni e fresature) di materiali solidi con le frese idonee.

Pertanto, qualsiasi uso diverso da quello appena descritto è da considerarsi non conforme. In caso di danni derivanti da un uso non conforme, l'utente è il solo e unico responsabile.

L'utilizzo del modulo è inoltre considerato conforme se:

- vengono rispettate le norme di sicurezza nazionali in vigore
- vengono rispettate le norme di sicurezza descritte nelle presenti istruzioni per l'uso
- vengono rispettate le condizioni d'impiego e vengono adoperati i materiali di esercizio prescritti
- nell'utilizzo di frese equilibrate almeno fino al grado di equilibratura G2,5 secondo DIN ISO 1940-1
- con profondità di fresatura di max. 27 mm
- con l'utilizzo di frese con una lunghezza di taglio di max. 32 mm
- con l'utilizzo di frese con una lunghezza totale di max. 80 mm

2.2 Esempio di applicazione errata ragionevolmente prevedibile

- azionamento del mandrino al di fuori del modulo
- Funzionamento del mandrino fino all'arresto più di un mese senza prima eseguire il rodaggio della procedura prescritta
- Utilizzo di frese troppo lunghe. L'utilizzo di frese con una lunghezza di taglio superiore a 32 mm porterà al danneggiamento del materiale di lavorazione e delle frese (rischio di collisione)
- Utilizzo di lame non appropriate
- Utilizzo di spine di fissaggio non appropriate
- Non utilizzare alberi di fresa che non siano conformi alla norma DIN
- numero di giri non omologato per il mandrino impiegato
- uso scorretto o non conforme
- impiego improprio del mandrino

- montaggio errato delle frese
- dimensioni dell'albero della fresa non compatibili con la pinza di serraggio
- pulizia non regolare del mandrino
- forza di ritenzione della pinza di serraggio insufficiente a causa di usura o impurità
- Mancato utilizzo dell'aspirazione
- Mancato utilizzo delle protezioni personali
- Mancata osservanza delle prescrizioni di manutenzione
- Mancata osservanza delle norme di sicurezza
- Mancato intervento in presenza di tracce di usura e danni
- Uso di valori eccessivi per la velocità dei parametri e la velocità di avanzamento

2.3 Pericolo a causa di un'applicazione errata ragionevolmente prevedibile

- piegatura degli alberi delle frese
- L'utilizzo di frese con una lunghezza di taglio superiore a 32 mm porterà al danneggiamento del materiale di lavorazione e delle frese (rischio di collisione)
- fuoriuscita involontaria dell'utensile dalla pinza di serraggio
- rottura/scheggiatura della fresa
- danneggiamento delle piastre del vuoto causato da un'errata impostazione (fresatura troppo profonda)
- danneggiamento del mandrino durante l'uso o l'aspirazione
- lesioni personali causate dall'inalazione di polveri tossiche durante la fresatura senza aspirazione
- lesioni personali originatesi durante la fresatura senza indossare l'abbigliamento protettivo personale

2.4 Dispositivi di protezione

Durante le operazioni di messa in funzione, pulizia e manutenzione della macchina, indossare solo indumenti aderenti e i dispositivi di protezione individuale adeguati all'attività da svolgere.

I dispositivi di protezione individuale comprendono:

- indumenti da lavoro
- occhiali di protezione
- Guanti protettivi, in caso di rischio di lesioni provocate da:
 - Ustioni
 - Oggetti spigolosi o appuntiti
- protezioni acustiche, quando il livello di pressione acustica permanente supera gli 85 db(A)



Nota:

L'utente è personalmente responsabile di quanto segue:

- utilizzo dei dispositivi di protezione individuale necessari
- regolare pulizia e manutenzione di tali dispositivi
- tempestiva sostituzione di componenti danneggiati o inutilizzabili dei dispositivi di protezione

2.5 Pericolo causato da incendio ed esplosione



Pericolo:

Pericolo di incendio ed esplosione causato da scintille incandescenti nel sistema di aspirazione o presso di esso!

La mancanza di attenzione può causare bruciature, intossicazioni da fumo e lesioni gravissime.

- Utilizzare solo aspiratori di tipologia Zone 22 e di classe di esplosione alla polvere minima L secondo DIN EN 60335-2-69.
- Prima di aspirare, rimuovere dalla superficie di lavoro le parti metalliche più grandi, come le viti.
- Evitare che nel sistema di aspirazione si generino scintille incandescenti a causa di parti metalliche più grandi, come viti.

2.6 Pericolo causato da materiali e sostanze



Pericolo:

Pericolo di incendio ed esplosione causato dalla concentrazione di polveri esplosive presso il sistema di aspirazione e all'interno di esso!

La mancanza di attenzione può causare bruciature, intossicazioni da fumo e lesioni gravissime.

- Utilizzare solo aspiratori di tipologia Zone 22 e di classe di esplosione alla polvere minima L secondo DIN EN 60335-2-69.
- Osservare e rispettare le istruzioni del produttore dell'aspiratore.
- Osservare le indicazioni del produttore del materiale da lavorare.
- Evitare che presso il sistema di aspirazione, dentro di esso e presso l'aspiratore si generino scintille incandescenti (non fumare in questa zona).

- Prima di aspirare rimuovere dalla superficie di lavoro le parti metalliche quali sfridi, graffette, viti ecc.

2.7 Pericoli derivanti dall'emissione di polvere tossica



Avvertenza:

Pericolo di avvelenamento derivante dall'emissione di polvere tossica.

Con la lavorazione dei diversi materiali viene prodotta polvere tossica dannosa per la salute.

- Consultare il produttore del materiale di lavorazione per informazioni in merito alla sua tossicità
- Ove necessario, installare quindi un apposito impianto di aspirazione o adottare altre misure idonee

Il datore di lavoro è responsabile del rispetto delle norme locali relative alla concentrazione massima di polveri consentita sul luogo di lavoro. In caso di formazione di polveri dannose per la salute, osservare le norme locali vigenti e seguire le indicazioni del produttore del materiale in uso. In caso di fresatura o lavorazione di materiali che rilasciano polveri nocive per la salute, utilizzare aspiratori dotati di appositi filtri specifici. Zünd fornisce, come accessori opzionali, sistemi di aspirazione che soddisfano i seguenti requisiti:

- aspirazione di polveri dannose per la salute con valori MAK fino a $0,1 \text{ mg/m}^3$
- aspirazione di polveri di classe M.
- aspirazione di polveri di classe H.

2.8 Avvertenza sul prodotto



N.	Descrizione	Variante 1 (CE)	Variante 2 (ANSI)				
1	Segnali di avvertimento: Lesioni alle mani	 <p data-bbox="726 1086 933 1153">N. art.: 5800345 (25 mm)</p>	 <table border="1" data-bbox="1125 929 1500 1131"> <tr> <td data-bbox="1125 929 1500 963">▲ WARNING</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1125 963 1500 1019">Moving parts can crush and cut. Keep hands out of moving mechanism</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1125 1030 1500 1064">▲ AVERTISSEMENT</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1125 1064 1500 1131">Les pièces en mouvement peuvent écraser et couper. Tenir les mains à l'écart du méca-nisme en mouvement.</td> </tr> </table> <p data-bbox="1125 1142 1340 1209">N. art.: 5801063 (40 mm)</p>	▲ WARNING	Moving parts can crush and cut. Keep hands out of moving mechanism	▲ AVERTISSEMENT	Les pièces en mouvement peuvent écraser et couper. Tenir les mains à l'écart du méca-nisme en mouvement.
▲ WARNING							
Moving parts can crush and cut. Keep hands out of moving mechanism							
▲ AVERTISSEMENT							
Les pièces en mouvement peuvent écraser et couper. Tenir les mains à l'écart du méca-nisme en mouvement.							

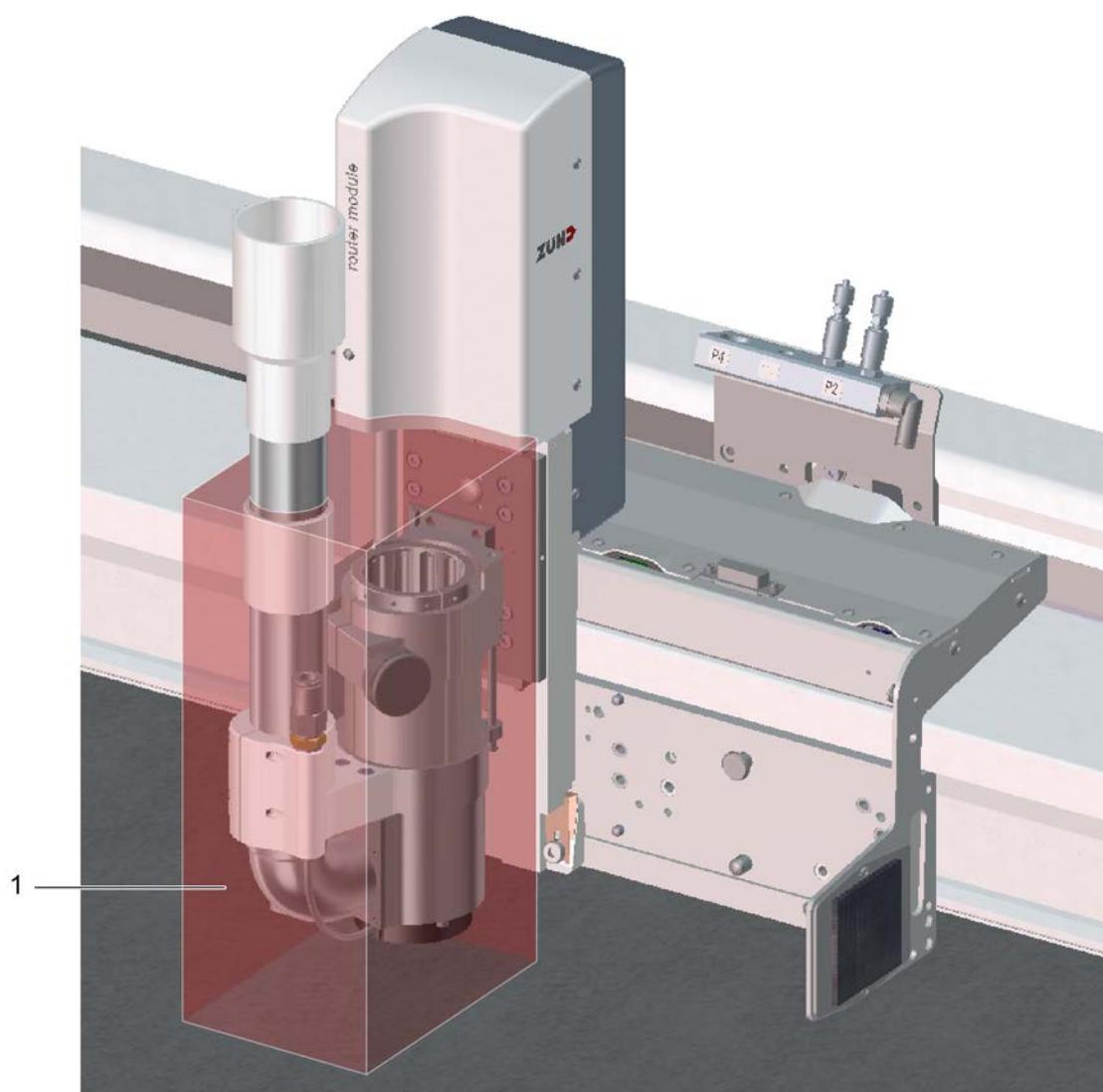
2.9 Area di pericolo



Attenzione:

Pericolo di lesioni durante l'impostazione della profondità di lavorazione!
Durante l'inizializzazione manuale le fotocellule anteriori non sono attive.

- Durante l'inizializzazione, non sostare nell'area di pericolo del modulo.
- Definire il punto zero con AKI,



- 1 Area di pericolo durante l'impostazione della profondità di fresatura

3 Elementi di comando, esercizio



Nota:

Lo RM-S può essere usato solo nell'interfaccia 1.

3.1 Principali voci di menu

Nelle seguenti istruzioni viene illustrato un esempio di utilizzo del modulo nello slot 1.

Indicazioni generali

Denominazione	Impostazione / Funzione
1-5-1 Sostituzione modulo/utensile	Sostituzione del modulo
1-1-1-1 Tipo utensile	Assegnazione dell'utensile al modulo 1 RT per il mandrino ad alta frequenza 4040 DC-SZ
Convertitore della fresa 1-1-1-3-1-1	Assegnazione del convertitore
3-2-3-1 Attiva aspirazione	Attivazione/disattivazione dell'aspirazione

Inizializzazione

Denominazione	Impostazione / Funzione
1-1-1-2-1 Inizializzazione manuale	Inizializzazione manuale del punto zero
1-1-1-2-2 Iniz. automatica	Inizializzazione automatica del punto zero con AKI
1-1-1-2-3 Pos. alta	Impostazione della posizione superiore (all'esterno del materiale)
1-1-1-2-4 Posizione bassa	Impostazione della profondità di lavorazione
1-1-1-2-7 Z-Offset	Valore di correzione della posizione inferiore
1-1-1-2-8 Definire altezza asp.	Impostazione della posizione di aspirazione
Offset 1-1-1-3-5-3	Impostazione della posizione di aspirazione superiore

Velocità e accelerazione

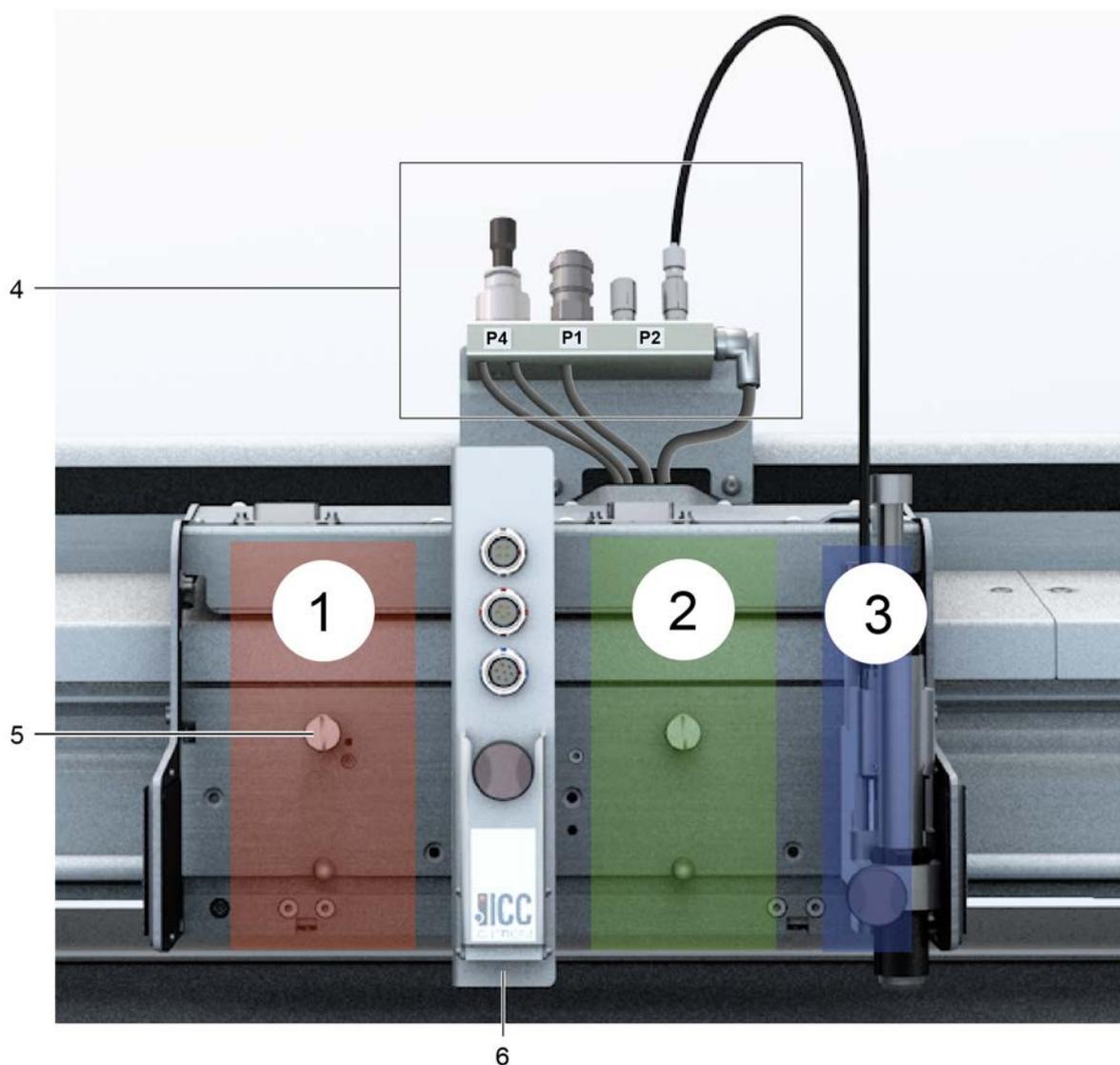
Denominazione	Impostazione / Funzione
1-1-1-3-2-1 XY-Utensile sollevato	Velocità in posizione superiore
1-1-1-3-2-2 XY-Utensile abbassato	Velocità in posizione inferiore
1-1-1-3-2-3 Sollevamento Z	Velocità di sollevamento

Denominazione	Impostazione / Funzione
1-1-1-3-2-4 Abbassamento Z	Velocità di abbassamento
1-1-1-3-3-1 XY - Utensile sollevato	Accelerazione in posizione superiore
1-1-1-3-3-2 XY - Utensile abbassato	Accelerazione in posizione inferiore
1-1-1-3-3-3 Sollevamento Z	Accelerazione del sollevamento
1-1-1-3-3-4 Abbassamento Z	Accelerazione dell'abbassamento

Azionamento fresa 1

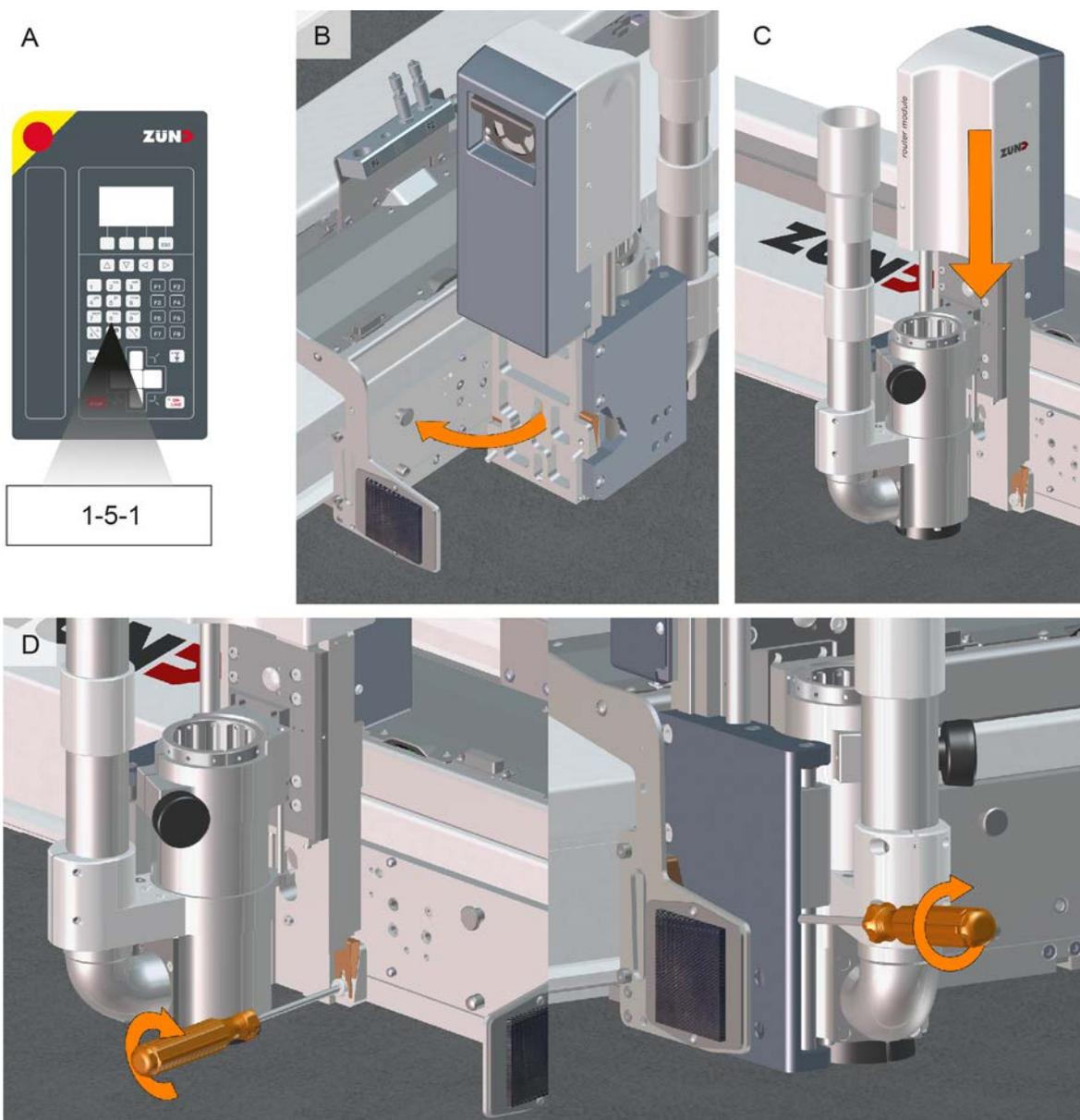
Denominazione	Impostazione / Funzione
1-1-1-5-2 Aumento del numero di giri	Aumento del numero di giri
1-1-1-5-3 Riduzione del numero di giri	Riduzione del numero di giri
3-2-1-6 Convertitore on	Attivazione/disattivazione del convertitore

3.2 Supporto del modulo



- 1 Supporto del modulo, slot 1
- 2 Supporto del modulo, slot 2
- 3 Supporto del modulo, slot 3 (riservato per il modulo di marcatura MAM-SE, MAM-SP)
- 4 Collegamenti pneumatici
- 5 Perni di guida
- 6 Puntatore laser con collegamenti elettrici (opzionale)

3.3 Inserire modulo



A Selezionare 1-5-1 Sostituzione modulo/utensile.

Il supporto del modulo raggiunge la posizione di cambio del modulo impostata.

B Inserire il modulo nel perno di guida.

C Abbassare il modulo fino all'arresto.

D Fissare il modulo al relativo supporto modulo utilizzando la chiave a brugola (2x).

Risultati

Il modulo è montato sul relativo supporto e viene localizzato dal software.

3.4 Conservazione del modulo

Se il modulo non viene utilizzato, conservarlo in magazzino nell'apposita staffa di supporto. Assicurare il flessibile di aspirazione alla staffa.

3.5 Mandrino del motore ad alta frequenza 4040 DC-SZ (cambio manuale)



Attenzione:

Pericolo di lesioni provocate dal mandrino.

- Disattivare il convertitore prima di eseguire qualsiasi operazione sul mandrino.
- Prima di lavorare sul mandrino, assicurarsi che sia fermo.

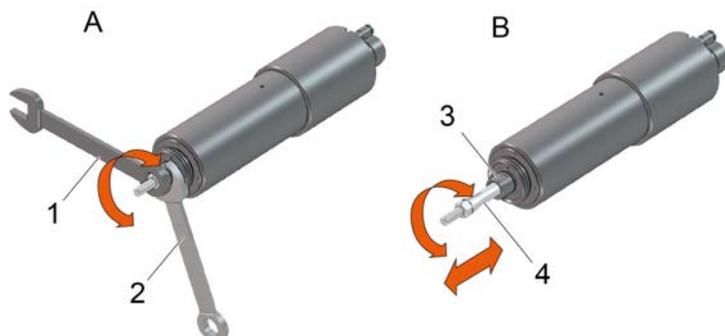


Nota:

Pericolo di danneggiamento del mandrino!

- Durante il posizionamento del mandrino, fare attenzione a non schiacciare cablaggi o tubature.
- Se il dado di serraggio non è ben stretto, la fresa può allentarsi.
- Se il dado di serraggio è serrato eccessivamente, possono verificarsi danni al dado stesso o all'albero della fresa.
- Non azionare il mandrino senza aver inserito la pinza o la fresa.

3.5.1 Sostituzione della pinza di serraggio



- 1 Chiave ad anello
- 2 Chiave a bocca
- 3 Alloggiamento della pinza di serraggio
- 4 Pinza

Estrazione della pinza

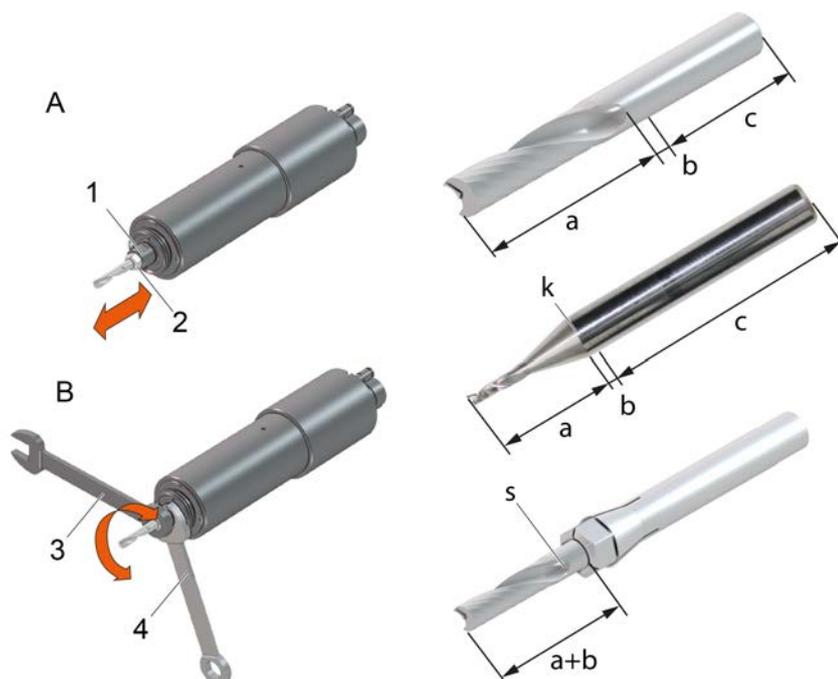
- A Tenere fermo l'alloggiamento della pinza con la chiave a bocca.
- B Allentare la spina di fissaggio con la chiave ad anello.
- C Tirare fuori la pinza dall'alloggiamento.

Inserimento della pinza

- A Avvitare la pinza nell'alloggiamento.

- B** Tenere fermo l'alloggiamento della pinza con la chiave a bocca.
- C** Serrare la pinza con la chiave ad anello.

3.5.2 Sostituzione della fresa



- 1 Alloggiamento della pinza di serraggio
- 2 Pinza
- 3 Chiave ad anello
- 4 Chiave a bocca
- A Distanza punta della fresa fino alla fine della gola / terminale di uscita della gola
- B 1 mm
- C Lunghezza della fresa nella pinza min. 21 mm.
- s Uscita della gola
- k Terminale uscita della gola

3.5.2.1 Estrazione della fresa

- A** Tenere fermo l'alloggiamento della pinza con la chiave a bocca.
- B** Allentare la spina di fissaggio con la chiave ad anello.
- C** Estrarre la fresa dalla pinza.

3.5.2.2 Inserimento della fresa



Nota:

- Utilizzare solo frese equilibrate almeno fino al grado di equilibratura G2,5 secondo DIN ISO 1940-1.
- Assicurarsi che l'albero della fresa corrisponda al diametro della pinza.

A Pulire l'alloggiamento della pinza, la pinza e l'albero della fresa (vedere il capitolo [Pulizia del mandrino](#)).

B Inserire la fresa.

Si ricorda che la lunghezza del tratto necessaria può variare a seconda della fresa e dello spessore del materiale. Inserire la fresa nella spina di fissaggio, solitamente fino a poco prima dell'uscita della gola (s) o fino alla fine dell'uscita della svasatura della gola (k) nel mandrino.

C Tenere fermo l'alloggiamento della pinza con la chiave a bocca

D Serrare la pinza con la chiave ad anello

3.5.3 Sostituzione del mandrino



Attenzione:

Pericolo di lesioni provocate dal mandrino.

Spegnere l'interruttore ON/OFF sul convertitore prima di eseguire qualsiasi operazione sul mandrino.



Nota:

Pericolo di danneggiamento del mandrino!

- Durante il montaggio/ la rimozione del mandrino, evitare che la fresa venga a contatto con l'alloggiamento del mandrino.
- Durante il posizionamento del mandrino, fare attenzione a non schiacciare cablaggi o tubature.
- Non lasciate cadere il mandrino nell'alloggiamento del mandrino, ma abbassare il mandrino lentamente fino al suo arresto.

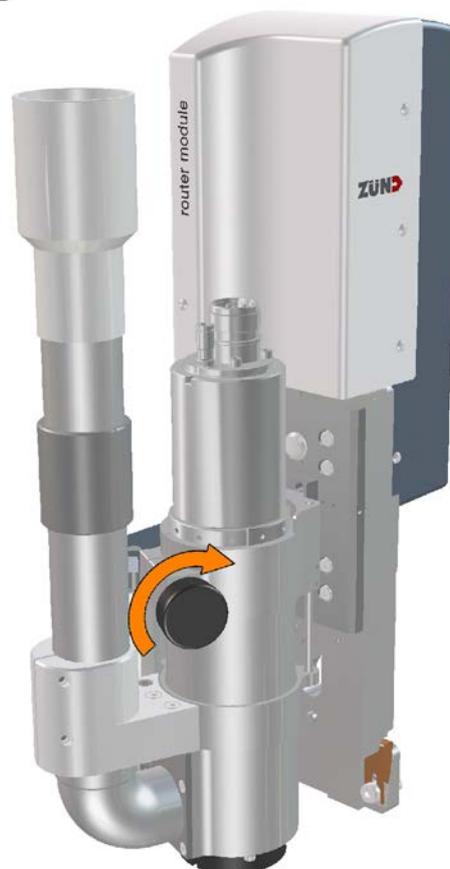
Montaggio del mandrino

A



A Inserire il mandrino.

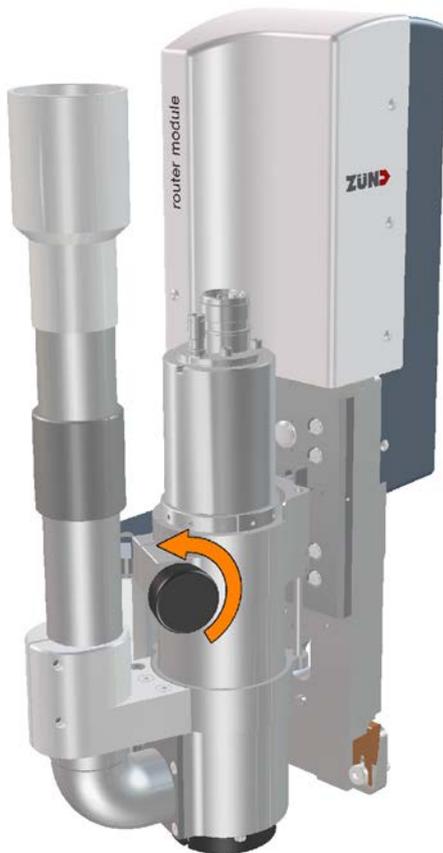
B



B Serrare la vite di fissaggio ruotandola in senso orario.

Estrarre il mandrino

A



B



A Allentare la vite di fissaggio ruotando in senso antiorario.

B Estrarre il mandrino.

3.5.4 Collegare il mandrino del motore all'alimentazione



- 1 Collegamento del tubo di aspirazione
- 2 Collegamento del flessibile dell'aria di tenuta
- 3 Collegamento del cavo di collegamento

Collegamento del mandrino

- A** Inserire il flessibile di aspirazione.
- B** Inserire il cavo di collegamento e serrare la vite di fissaggio ruotandola in senso orario.
- C** Inserire il flessibile dell'aria di tenuta.

Separazione del mandrino dal cavo di alimentazione

- A** Disinserire il flessibile dell'aria di tenuta.
- B** Allentare la vite di fissaggio ruotandola in senso antiorario e disinserire il cavo di collegamento.
- C** Disinserire il condotto di aspirazione.

3.6 Selezione del mandrino come utensile per il modulo

Consultare il capitolo "Gestione modulo/utensili" nel manuale d'utilizzo della macchina di base.

3.7 Impostazione dell'intensità dell'aspirazione

L'intensità dell'aspirazione può essere regolata mediante il cursore. L'intensità dell'aspirazione è regolata correttamente quando vengono aspirati i residui, ma non il materiale ritagliato.



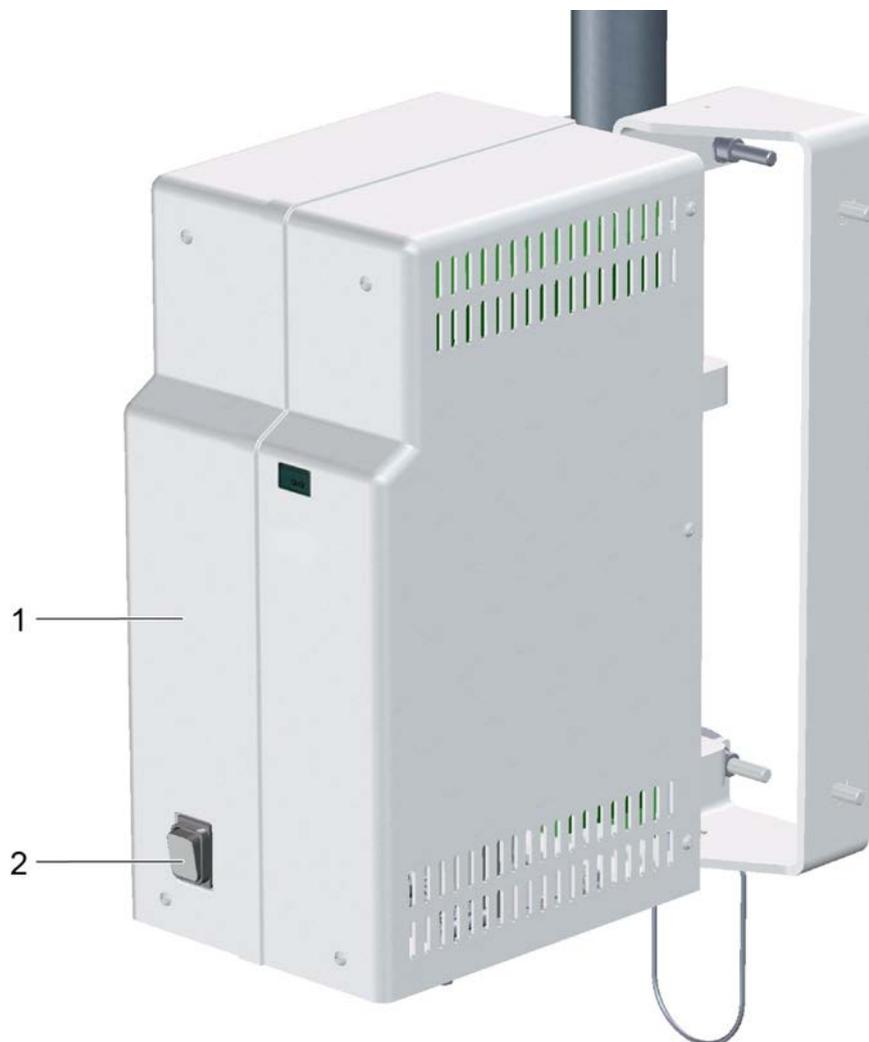
1 Cursore

A Intensità di aspirazione debole

B Intensità di aspirazione forte

3.8 Convertitore

3.8.1 Attivazione/disattivazione del convertitore



- 1 Convertitore
- 2 Interruttore principale ON/OFF

Accendere e spegnere l'apparecchiatura con l'interruttore principale

3.8.2 Attivazione della modalità stand-by del convertitore



Attenzione:

Pericolo di lesioni

Prima di iniziare a lavorare sul mandrino, attivare la modalità stand-by del convertitore

La modalità stand-by del convertitore viene attivata con il tasto Fresa on/off del pannello di comando oppure mediante il menu del cutter. Nella modalità stand-by, il convertitore della fresa non è alimentato.

Tasto Fresa on/off	Menu	azione
	3-2-1-6 Convertitore on	Attivazione convertitore/modalità stand-by

Indicatore di stato	Stato
	Convertitore attivato
	Convertitore in modalità stand-by

3.8.3 Assegnazione del convertitore

Assicurarsi che i seguenti requisiti siano soddisfatti:

- L'interruttore del convertitore è acceso.
- Il mandrino è inserito nel modulo.
- Il mandrino è inserito e selezionato come utensile nel menu.

I cutter Zünd sono progettati per l'utilizzo con due convertitori della fresa. Se vengono collegati due convertitori di fresa al cutter, il mandrino attivo deve essere assegnato a uno di questi.

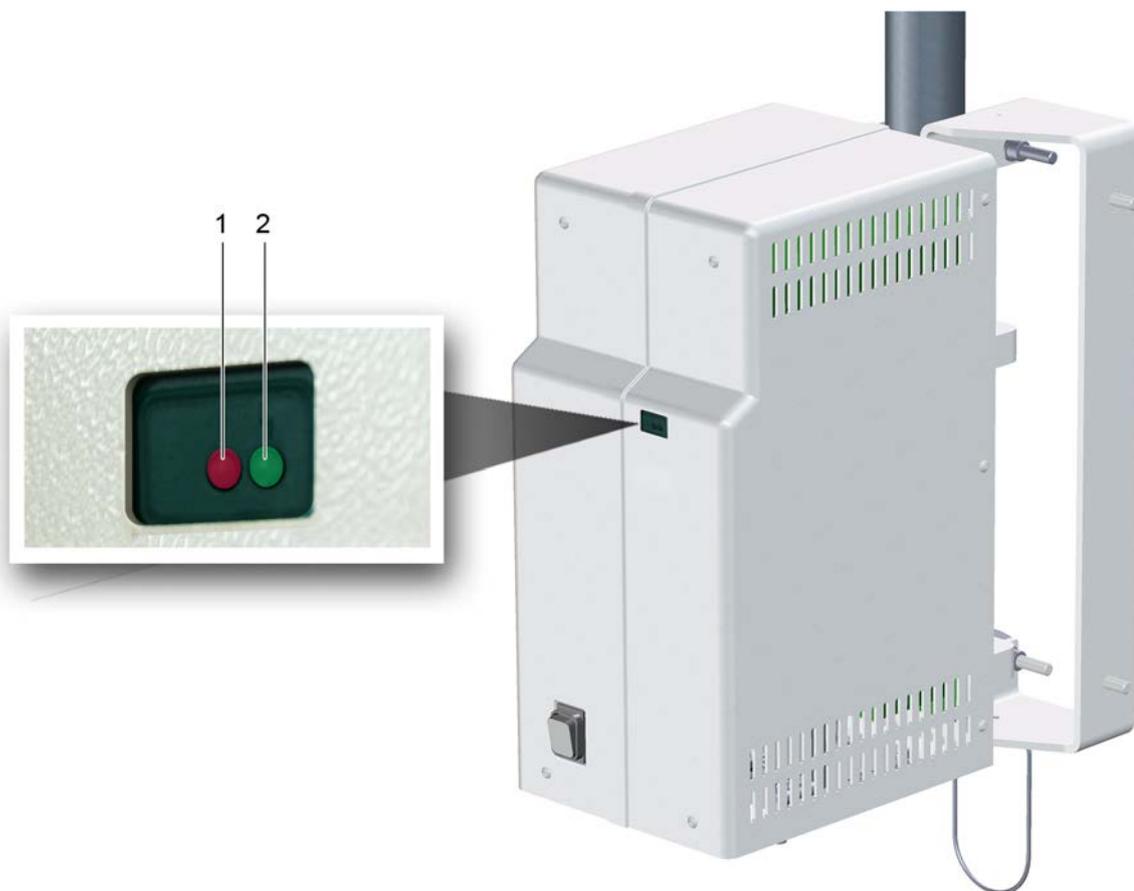
A Selezionare il convertitore1-1-1-3-1-1:

B Selezionare il convertitore con i tasti di navigazione  :

Selezione	Funzione
Convertitore 1	Il convertitore 1 è collegato all'utensile corrente e viene ad esso assegnato
Convertitore 2	Il convertitore 2 è collegato all'utensile corrente e viene ad esso assegnato

C Premere **OK** per confermare.

3.8.4 Indicatore di stato:



- 1 LED anomalia
- 2 LED di funzionamento

La descrizione dettagliata della visualizzazione a LED per gli stati operativa è riportata nella documentazione dei fornitori dell'invertitore (tipo e@syDrive 4626) alla voce "Visualizzazione di stato".

3.9 Processo di inizializzazione



Attenzione:

Pericolo di lesioni durante l'inizializzazione dell'utensile.

Durante l'inizializzazione manuale le fotocellule anteriori non sono attive.

- Durante l'inizializzazione, non sostare nell'area di pericolo dell'utensile.

- Definire il punto zero con AKI,



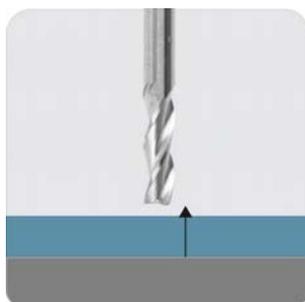
Suggerimento:

L'inizializzazione può avvenire manualmente o automaticamente, oppure mediante l'aiuto dell'opzione aggiuntiva AKI, in modo automatico.



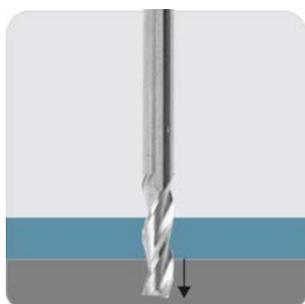
1-1-1-2-1 Inizializzazione manuale 1-1-1-2-2 Iniz. automatica

Regolare l'estremità della fresa mediante AKI o manualmente esattamente all'altezza della superficie di lavoro (supporto fresa/taglio). Questo valore serve come punto di partenza per le impostazioni **Posizione superiore** e **Posizione inferiore**.



1-1-1-2-3 Pos. alta

La **posizione superiore** definisce la distanza fra il punto zero e l'utensile sollevato. Scegliere questo valore a seconda del materiale. In generale, a una minore distanza tra il materiale di lavorazione e l'utensile sollevato corrisponde un'inferiore durata di lavorazione.



1-1-1-2-4 Posizione bassa

La **posizione inferiore** definisce la profondità di taglio dell'utensile nel supporto fresa o taglio. Ciò è necessario per separare completamente il materiale di lavorazione. La **posizione inferiore** dipende dal materiale e dai processi di lavorazione.

Per incrementare la qualità, la fresatura viene eseguita in più fasi (Multipass)

Se si perfora il materiale, il valore è automaticamente 0.

Se la fresatura è solo superficiale, il valore è ad es. -5 mm con uno spessore del materiale pari a 10 mm.

3.9.1 Impostazione della posizione di aspirazione



1-1-1-2-8 Definire altezza asp.

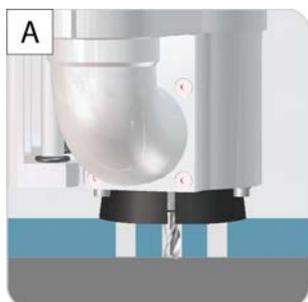
Questa impostazione definisce la posizione di aspirazione durante la fresatura. Con i tasti di spostamento, abbassare l'aspirazione finché la spazzola viene a trovarsi sopra il materiale.



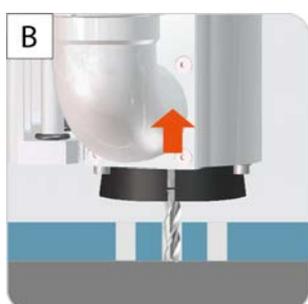
Offset 1-1-1-3-5-3

Questa impostazione definisce la posizione di aspirazione durante le pause tra la fine di un processo di fresatura e l'inizio del processo di fresatura successivo.

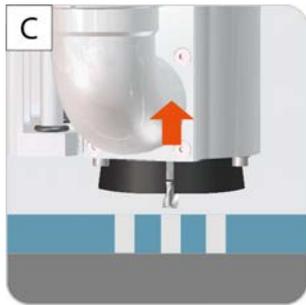
Posizione di aspirazione alta (Offset)



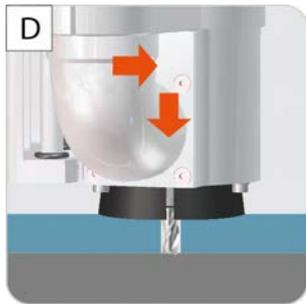
Fine del processo di fresatura.



La fresa rimane nel materiale, mentre l'aspirazione si solleva.



Successivamente, la fresa si solleva in posizione alta. In tal modo, i pezzi più piccoli di materiale non vengono catturati dall'aspirazione.



Inizio del processo di fresatura successivo.

3.10 Definizione di impostazioni in funzione dei materiali



Suggerimento:

Utilizzare il software **ZCC** per l'elaborazione dei dati di lavorazione. L'utensile è completamente integrato in **ZCC**. Nel software sono stati già impostati numerosi tipi di materiali insieme ai parametri di lavorazione ottimali. Ciò consente di ridurre al minimo i complessi test di lavorazione nonché di incrementare l'efficienza dell'intero processo.

L'impostazione dei parametri di lavorazione viene eseguita in funzione dei materiali. Per verificare le impostazioni definite, effettuare i test prima di avviare la lavorazione.

3.11 Esecuzione del taglio di prova



Attenzione:

I trucioli possono provocare lesioni.

Durante la fresatura, indossare i dispositivi di protezione individuale.



Suggerimento:

Utilizzare lo Zünd Cut Center - ZCC per eseguire un taglio di prova.

Assicurarsi che i seguenti requisiti siano soddisfatti:

RM-A / RM-S:

- Il cutter si trova nella modalità di esercizio OFFLINE.
- La fresa è inizializzata.
- L'aspirazione è inizializzata.
- La funzione MQL è inserita (menu) e la modalità Lubrificazione attiva.
- Lo stadio di pompaggio è impostato su 3.
- Si presenta lo stato del lubrificante "pieno" e gli ugelli sono bagnati a sufficienza con lubrificante.
- Il modulo fresa con MQL è un modulo attivo.
- L'interruttore ON/OFF dell'aspiratore è attivato.
- L'aspiratore è attivato tramite il menu.
- L'interruttore ON/OFF del convertitore è attivato.
- Il convertitore è attivato (tasto stand-by).
- La base di supporto e il materiale sono posizionati nella zona di lavoro.
- Il vuoto (fissaggio) è attivato.

RM-L:

- Il cutter si trova nella modalità di esercizio OFFLINE.
- La fresa è inizializzata.
- L'aspirazione è inizializzata.
- La funzione MQL è inserita (menu) e la modalità Lubrificazione attiva.
- Lo stadio di pompaggio è impostato su 4 .
- Si presenta lo stato del lubrificante "pieno" e gli ugelli sono bagnati a sufficienza con lubrificante.
- Il modulo fresa con MQL è un modulo attivo.
- L'interruttore ON/OFF dell'aspiratore è attivato.
- L'aspiratore è attivato tramite il menu.
- L'interruttore di abilitazione della fresatura è attivato.
- La base di supporto e il materiale sono posizionati nella zona di lavoro.
- Il vuoto (fissaggio) è attivato.

4 Manutenzione, pulizia



Attenzione:

Pericolo di lesioni provocate dal mandrino.

- Spegnere l'interruttore ON/OFF sul convertitore prima di eseguire qualsiasi operazione sul mandrino.
- Afferrare la zona di pericolo solo quando il mandrino del motore è fermo.



Nota:

Pericolo di danneggiamento del modulo!

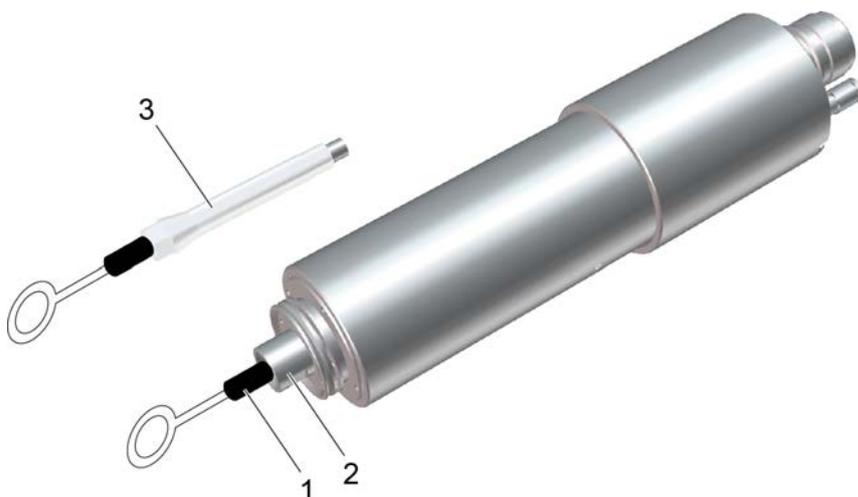
Non pulire mai il modulo con ultrasuoni, getti di vapore, aria compressa e simili.

Non utilizzare mai detergenti aggressivi per la pulizia (spray, solventi e simili), salvo dove diversamente specificato.

4.1 Check list di manutenzione

Intervallo	Intervento
Ogni giorno	Pulizia del mandrino
Ogni giorno	Pulizia della pinza
Ogni giorno	Rimuovere i residui di materiale dal modulo, dal mandrino dal sistema di aspirazione
ogni giorno, a seguito di rottura della fresa, collisione del materiale	Controllare che la pinza non sia danneggiata
Ogni settimana	Pulizia della copertura con un detergente per plastica
Ogni mese	Lubrificazione
prima dell'uso	Sgrassare l'albero della fresa
se necessario	Rispettare gli intervalli di manutenzione del produttore dell'aspiratore ed eseguire i rispettivi interventi di manutenzione

4.2 Pulizia del mandrino



- 1 Spazzola
- 2 Alloggiamento della pinza di serraggio
- 3 Pinza di serraggio

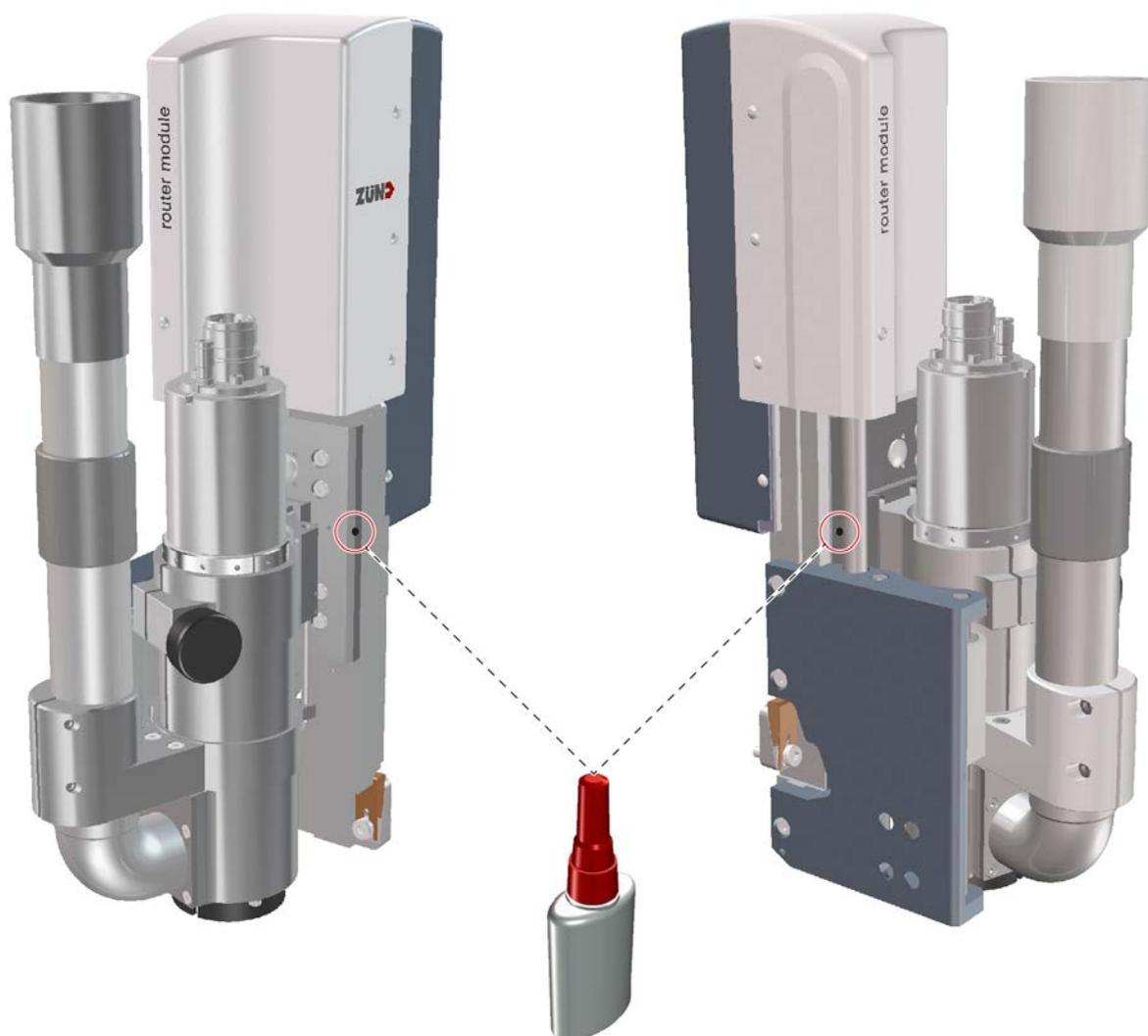
- A** Pulire l'alloggiamento della pinza di serraggio con un pennello o una spazzola.
- B** Pulire il foro della pinza di serraggio con un pennello o una spazzola.
- C** Quando si utilizza Minimal Quantity Lubrication - MQL sgrassare ad esempio con alcol il foro della pinza di serraggio. Il solvente deve essere completamente evaporato prima dell'utilizzo della pinza di serraggio.

4.3 Sgrassare l'albero della fresa

Per sgrassare l'albero della fresa utilizzare un solvente come ad es. alcol. Il solvente deve essere completamente evaporato prima dell'utilizzo della fresa nella pinza.

4.4 Ingrassaggio dei punti di lubrificazione

Denominazione	Specifica
Klüberoil®	4UH1



Ingrassare i punti di lubrificazione con una goccia d'olio.

5 Messa in funzione

5.1 Procedura di collaudo

**Nota:**

Pericolo di danneggiamento del mandrino!

Prima di mettere in funzione l'utensile per la prima volta, ad esempio dopo periodi di inattività superiori a un mese, è necessario effettuare una procedura di collaudo per il mandrino. La procedura di collaudo è obbligatoria poiché altrimenti la durata del mandrino viene sensibilmente ridotta. Se non viene realizzata la procedura di collaudo prima della messa in funzione per la prima volta, il mandrino perde la garanzia!

- A** Inserire una fresa.
- B** Montare e collegare il mandrino di fresatura nel modulo fresa, interfaccia 1.
- C** Nel menu del cutter selezionare **3-7-3 Avviare router**.

Risultati

La procedura di collaudo viene effettuata e ha una durata di ca. 6 minuti. Durante la procedura di collaudo l'utensile si muove in direzione X e Y.

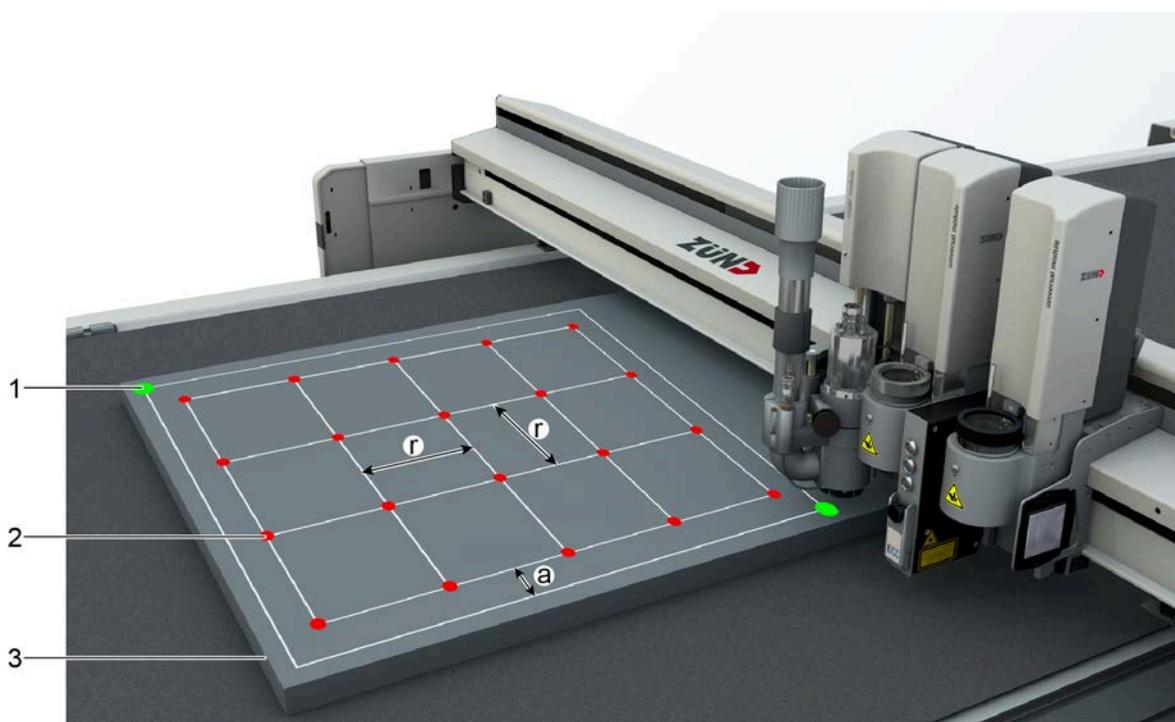
6 Compensazione della superficie



Nota:

- La scansione della superficie avviene in modo meccanico. Non utilizzare la compensazione della superficie con materiali sensibili alla pressione.
- La differenza di altezza massima rilevabile all'interno dell'area è pari a ± 4 mm.
- La differenza di altezza massima rilevabile tra due punti di scansione è pari a ± 1 mm.
- Accertarsi che la parte inferiore dell'aspirazione sia priva di residui di lavorazione per evitare il danneggiamento del materiale di lavorazione.
- Con la compensazione della superficie attivata e uno sfruttamento dell'area di max. ± 4 mm possono insorgere problemi durante la fresatura. La fresatrice può penetrare fino a 1,5 mm nel nastro trasportatore. Spegnerne quindi la compensazione della superficie durante la fresatura. Dalla versione 2.6.0 del software ZCC, durante la fresatura la compensazione della superficie si spegne automaticamente.

6.1 Principio di funzionamento



- 1 Punto d'angolo
- 2 Punto di scansione
- 3 Materiale di lavorazione
- r Asse X/Y raster (30 mm - 1200 mm)
- A area definita - 12 mm

La compensazione della superficie consente profondità di fresatura precise. Le irregolarità (provocate dal materiale di lavorazione, dalla base di supporto della fresa, dal nastro trasportatore o dal piano di lavoro) vengono rilevate facendo passare l'aspirazione sulla superficie del materiale di lavorazione. La compensazione delle irregolarità durante la lavorazione viene eseguita in relazione al punto zero Z (inizializzazione). I risultati ottimali si ottengono quando l'inizializzazione viene eseguita all'interno dell'area definita.

6.2 Menu

Denominazione	Impostazione / Funzione
2-6-1 Avvio della misurazione	Avvio della procedura di misurazione
2-6-2 Compens. superficie	Attivazione/disattivazione della compensazione della superficie
2-6-3 Visualizzazione campo	Il supporto del modulo percorre l'area definita
2-6-4 Nuova misurazione del campo	Nuova misurazione di un'area già definita con lo stesso raster
2-6-5 Campo	definito/non definito
2-6-6 Raster	Visualizzazione della distanza del raster

6.3 Esecuzione della misurazione

La misurazione si svolge in 3 fasi:

- 1 Definizione dell'area da misurare
- 2 Definizione del raster
- 3 Misurazione dell'area

Misurazione

- A** Attivare il modulo (Shift + 1).
- B** Selezionare **2-6-1 Avvio della misurazione**.
- C** L'area viene definita mediante un rettangolo. Raggiungere i due punti d'angolo del rettangolo posti in diagonale.
- D** Specificare la distanza dei punti di scansione (raster).
- E** Avviare la misurazione.

Risultati

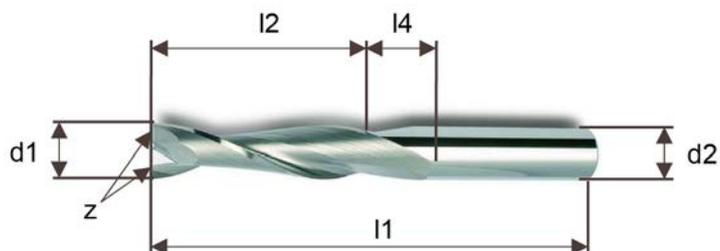
Verrà eseguita la scansione della superficie.

6.4 Attivazione/disattivazione della compensazione della superficie

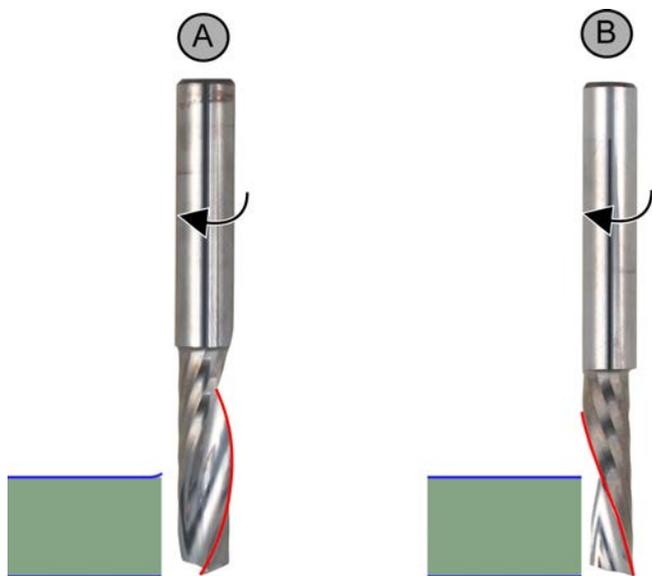
La compensazione della superficie viene attivata automaticamente una volta eseguita la misurazione. Se la compensazione della superficie non deve essere più attiva, disattivarla nel menu **2-6-2 Compens. superficie**.

7 Nozioni di base sulla fresatura

7.1 Descrizione della fresa



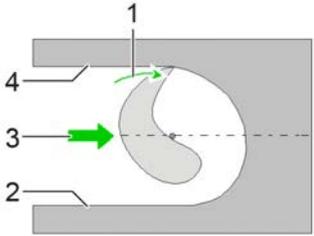
- d2** Diametro dell'albero
- l1** Lunghezza totale della fresa
- d1** Diametro nominale del tagliente
- l4** Uscita della bocca (non deve sporgere nella spina di fissaggio)
- l2** Lunghezza del tagliente. Si tratta della profondità di fresatura massima possibile. Maggiore è la lunghezza di taglio, maggiore sarà il rischio di vibrazioni indesiderate.
- z** Numero di taglienti



A Fresa a elica destra

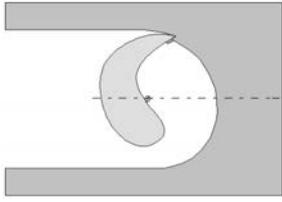
B Fresa a elica sinistra

7.2 Fresatura di scanalature



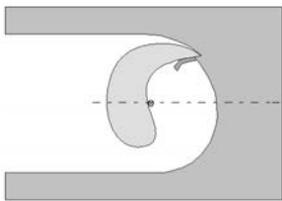
1 Senso di rotazione della fresa
2 Lato concorde
3 Avanzamento
4 Lato discorde

Il tagliente della fresa tocca il materiale. Il tagliente della fresa scorre in direzione opposta al materiale.

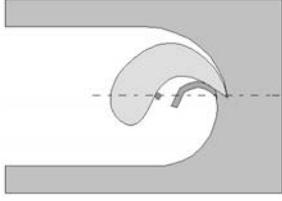


Nella fase iniziale, il tagliente sfrega il materiale. La fresa esegue il taglio solo una volta ottenuto un determinato spessore del truciolo.

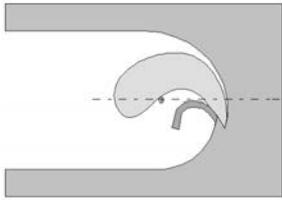
- Lo sfregamento della fase iniziale genera calore e consuma la fresa.
- Minore è l'avanzamento selezionato, maggiore sarà il tempo richiesto per lo sfregamento.
- Lo sfregamento viene eseguito solo sul lato discorde.



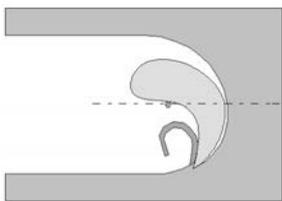
Una volta che il tagliente sarà penetrato in sufficiente profondità nel materiale, viene eseguito un taglio con l'asportazione del truciolo.



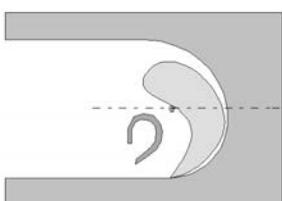
Lo spessore massimo del truciolo si ha quando il tagliente raggiunge il centro.



Il tagliente scorre nell'area concorde. Lo spessore del truciolo diminuisce gradualmente.



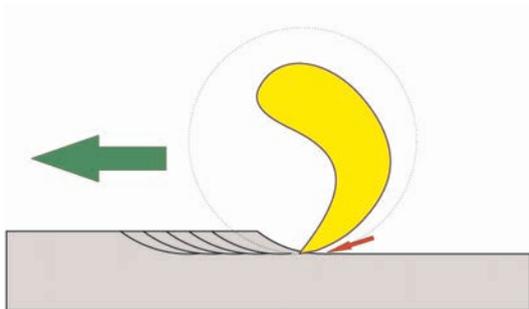
Il truciolo diminuisce.



Il truciolo viene asportato.

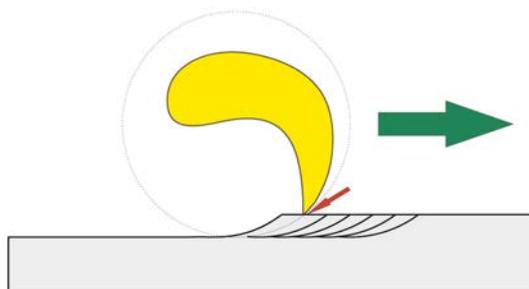
7.3 Direzione di fresatura

7.3.1 Fresatura discorde



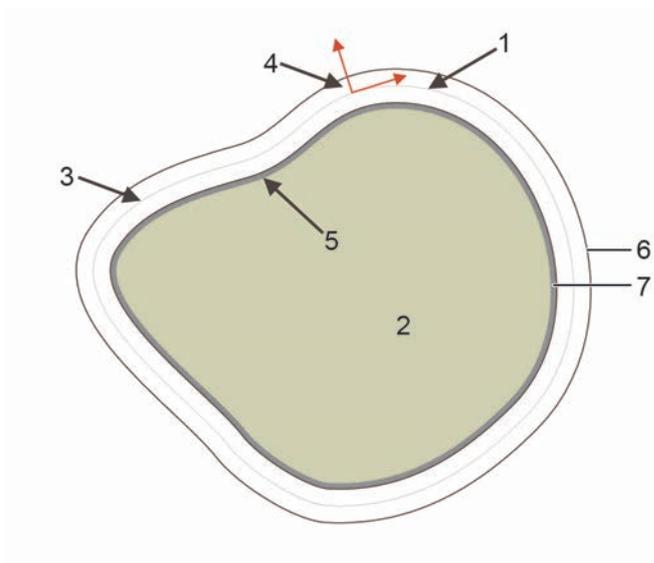
Nella fresatura discorde, il movimento del tagliente è relativamente opposto al pezzo. Con la penetrazione del tagliente nel materiale, lo spessore del truciolo è nullo e aumenta gradualmente. Nella fase iniziale, il tagliente sfrega contro il pezzo. Si genera **calore provocato dall'attrito e, con poche eccezioni, si ottiene una superficie di scarsa qualità.**

7.3.2 Fresatura concorde



Nella fresatura concorde, lo spessore del truciolo è massimo al primo contatto del tagliente con il materiale. Lo spessore del truciolo diminuisce gradualmente fino al termine del taglio. Con poche eccezioni, si ottiene una superficie qualitativamente migliore.

7.3.2.1 Direzione di fresatura concorde



- 1 Direzione di fresatura
- 2 Pezzo
- 3 Raggio vettore
- 4 Forza di taglio
- 5 Passaggio di finitura
- 6 Lato discorde
- 7 Lato concorde

Selezionare la direzione di fresatura in modo che il pezzo pronto si trovi sul lato destro della direzione di corsa. Il lato destro della scanalatura fresata presenta sempre la superficie migliore dal punto di vista qualitativo.

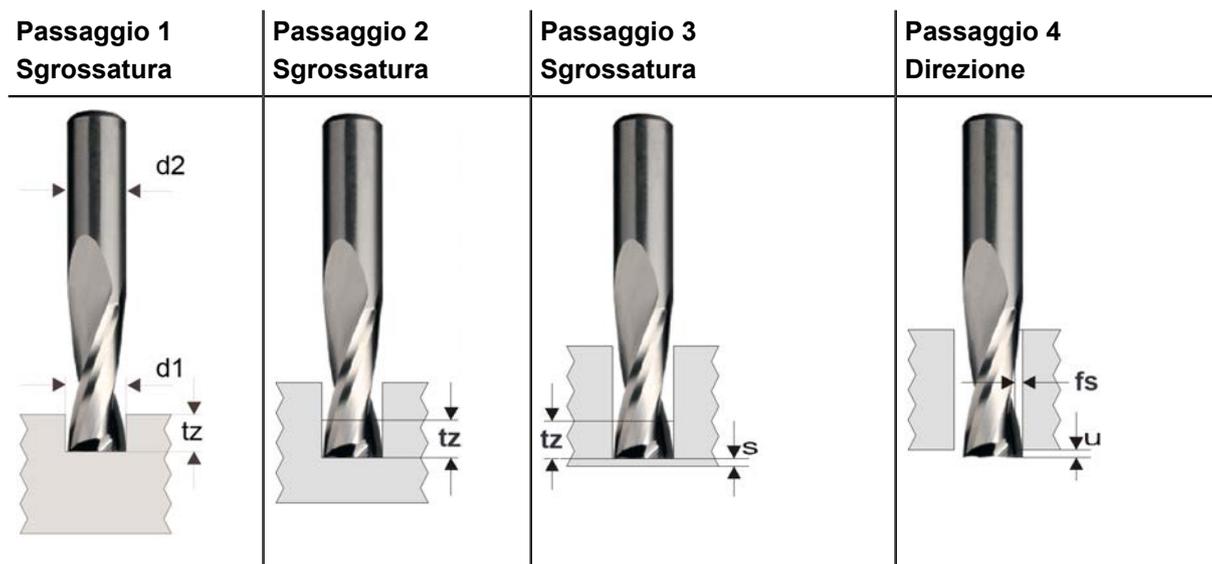
Con i primi passaggi della fresa (processo di sgrossatura), di norma la superficie di scorrimento viene corretta almeno dell'8% del diametro della fresa a sinistra dal raggio vettore, in modo da poter ottenere un contorno più preciso durante la finitura.

7.4 Multipass/finitura

Dalla velocità di avanzamento e dal numero di giri della fresa è possibile calcolare l'avanzamento per dente (fz). Raddoppiando la velocità di avanzamento, viene raddoppiato l'avanzamento per dente. Raddoppiando l'avanzamento per dente, la forza di taglio non viene tuttavia raddoppiata.

Se viene selezionata una velocità di avanzamento troppo bassa, non si otterrà un taglio vero e proprio, ma solo un'azione di sfregamento del tagliente nella scanalatura. Il calore generato dall'attrito riscalda la fresa e il materiale al punto tale che le materie plastiche iniziano a fondersi durante la fresatura.

Per poter fresare lastre spesse è necessario effettuare più passaggi con la fresa.

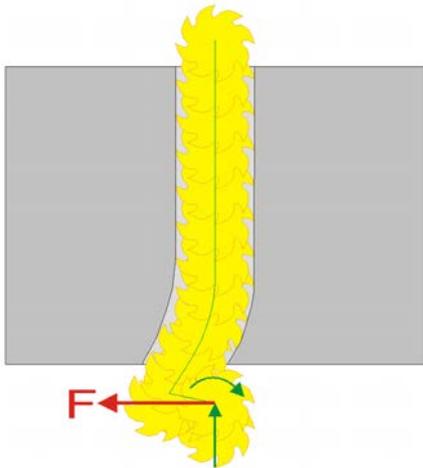


Passaggio 1, 2 La profondità aggiuntiva per ciascun passaggio [tz] è predefinita mediante il carico massimo del mandrino. Il materiale, il tipo di fresa e il flusso trucioli sono ulteriori parametri che influiscono sulla profondità aggiuntiva per ciascun passaggio.

Passaggio 3 Con il penultimo passaggio, la fresatura non è completa. Viene lasciata una sottile nervatura ($s = 0.2 - 0.6$ mm) per ottenere il massimo effetto del vuoto.

Passaggio 4 La nervatura viene tagliata e, a destra della fresa, l'ultimo truciolo di finitura **$fs = 8 - 30\%$ del diametro della fresa** viene asportato. Per liberare il pezzo, viene effettuato un taglio nella base (**u**). La quota u si regola in base al processo di fresatura e alla geometria della punta della fresa. $u = 0,3 - 0,8$ mm.

7.5 Modalità di fresatura del cutter



Gli assi X/Y di un cutter non sono fissi, ma reagiscono dinamicamente alle variazioni di forza. Le variazioni di forza generano differenze di regolazione che vengono corrette dopo un determinato periodo di tempo. Le differenze di regolazione provocano errori di geometria sul contorno fresato. Durante la fresatura, la forza di reazione (F) è sempre verticale rispetto alla superficie di scorrimento. All'avvio di un passaggio della fresa (vettore), la fresa viene dapprima disposta ad angolo retto rispetto alla superficie di scorrimento finché il regolatore non azzeri l'errore. Frenando, questa forza si riduce e l'errore della superficie di scorrimento passa all'altra direzione.

Maggiore è l'accelerazione selezionata e maggiori sono le forze di taglio, maggiore sarà questo errore sulla superficie di scorrimento. Se è necessaria un'elevata precisione di misura, tale errore dovrà essere eliminato con una finitura eseguita a **bassa accelerazione**.

7.6 Formule

Parametro		Unità	Nota
vc	Velocità di taglio	m/min	È la velocità ideale del tagliente della fresa in un determinato materiale.
n	Numero di giri	giri/min	Il numero di giri viene determinato dal diametro dei taglienti, dal materiale e dall'avanzamento/dente. Il grado di equilibratura e la geometria delle frese limitano il numero di giri.
D	Diametro dei taglienti	mm	
v	Velocità di avanzamento	mm/s	L'avanzamento è la velocità lineare con cui la fresa procede attraverso il materiale. L'avanzamento determina il carico del tagliente della fresa nella formazione del truciolo e lo spessore del truciolo. Per impedire fenomeni di usura e la formazione di taglienti di riporto sul tagliente, l'avanzamento è selezionato in modo tale che il calore di attrito che si sviluppa rimanga nel truciolo e non venga trasmesso al materiale nè alla fresa.
fz	Avanzamento per ciascun dente	mm	Determina il carico del tagliente della fresa e lo spessore del truciolo.
z	Numero di taglienti		

Numero di giri	Velocità di taglio	Avanzamento per ciascun dente	Velocità di avanzamento
$n = \frac{vc}{d \times \pi} \times 1000$	$vc = \frac{d \times \pi \times n}{1000}$	$fz = \frac{v \times 60}{z \times n}$	$v = \frac{fz \times z \times n}{60}$

7.7 Analisi delle forze

Importante:

Attenersi ai seguenti principi!

- Maggiore è l'affiltezza della fresa, minori saranno le forze di taglio.
- Maggiore è la durezza del materiale, maggiori saranno le forze di taglio.
- Maggiore è la profondità con la quale la fresa penetra nel materiale, maggiori saranno le forze di taglio.

Redditività

Forze di fresatura eccessive vengono compensate dalla riduzione della profondità aggiuntiva/ passaggio [tz] e dall'aumento dell'avanzamento [v] e del numero di giri [n], senza aumentare il tempo di lavorazione.

7.8 Consigli

7.8.1 generale

- Rispetto a una nuova fresa, una fresa usata può incrementare molto la potenza necessaria del mandrino.
- La base di supporto migliore per la fresa è la "Base di supporto Sealgrip" di Zünd. Con questa base di supporto si ottiene la massima tenuta.
- I costi energetici possono essere ridotti sensibilmente coprendo la superficie aperta e attivando solo le zone di aspirazione necessarie.
- In caso di materiale in lamine, il diametro dei taglienti [d1] deve essere il più ridotto possibile, idealmente inferiore allo spessore del materiale [tm].
- La profondità aggiuntiva e la velocità di avanzamento non sono in rapporto lineare rispetto alla forza.
- Se la profondità aggiuntiva è inferiore e, conseguentemente, la velocità di avanzamento superiore, la redditività risulta migliore, come nel caso di maggiore profondità aggiuntiva e conseguentemente velocità di avanzamento sensibilmente minore.
- Tanto maggiori sono le velocità di avanzamento, quanto più elevate divengono le forze.

7.8.2 Alluminio

L'alluminio può essere fresato in modo redditizio soltanto con lubrificazione (MQL).

7.8.3 Lavorazione di lastre stampate e laminate

Le lastre laminate e/o stampate non devono essere danneggiate durante la lavorazione.

Perforare i segni di registrazione utilizzati per le lastre. Utilizzare il file di lavorazione in modo speculare.

7.8.4 Risoluzione dei problemi

Problema	Numero di giri	Avanzamento	Accelerazione	Profondità aggiuntiva	Numero di taglienti
Formazione di taglienti di riporto	+	+		-	
Cattiva rimozione dei trucioli	+	-		-	-
Vibrazioni, scatti	+/-	-		-	+
Scarsa qualità della superficie	+	-	-	-	

+ ... aumentare

- ... ridurre

