



# hyperMILL<sup>®</sup>

Perfetto. Preciso. Programmabile.

**Strategie e funzioni CAM**  
per la produzione efficiente

STRATEGIE CAM

 **OPEN MIND**  
THE CAM FORCE



# Sommario

Pagina



**Interfaccia utente**

3



**Strategie 2D**

9



**Strategie 3D**

17



**Funzioni HSC**

25



**Lavorazione a 5 assi**

29



**Applicazioni speciali**

37



**Strategie di fresatura e tornitura**

47



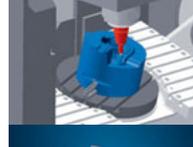
**Funzioni generali**

53



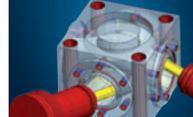
**Tecnologie feature e macro**

63



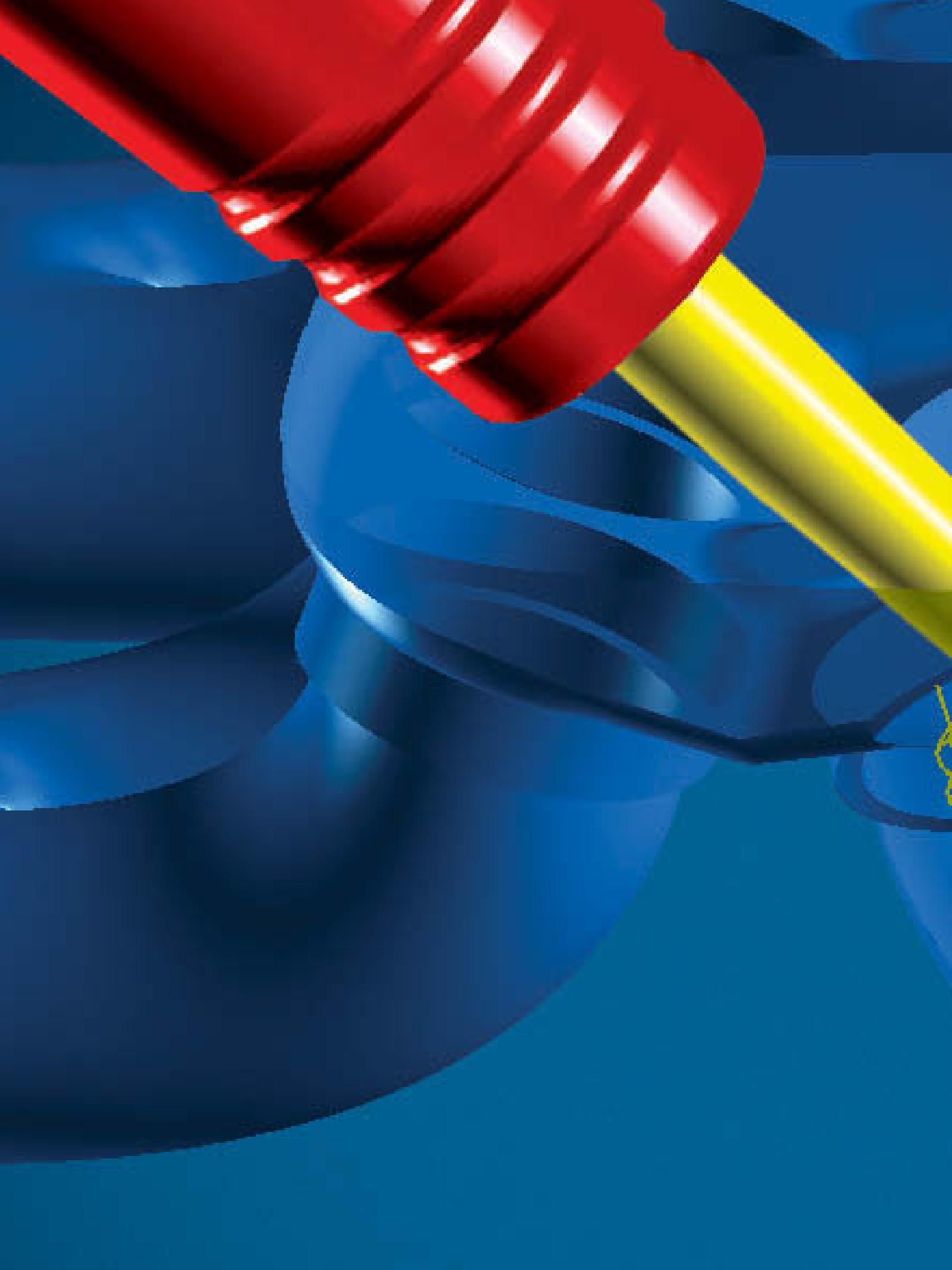
**Postprocessor e simulazione**

71



**Strategie-anteprima**

75





## L'interfaccia utente

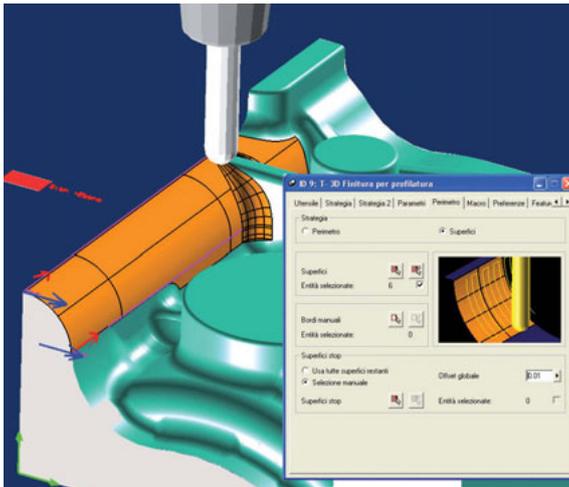
*hyperMILL*® comprende una vasta gamma di strategie di lavorazione quali fresatura e tornitura, 2D, 3D e HSC, fino alla lavorazione simultanea a 5 assi e alle applicazioni speciali. Tutte le strategie sono accessibili da un'unica interfaccia utente. Strumenti di gestione quali la lista lavorazioni o la lavorazione di componenti consentono una modalità di lavoro estremamente chiara e sicura. Funzioni quali la programmazione associativa o la programmazione manuale riducono al minimo il lavoro di programmazione. Questa filosofia di utilizzo facilita sia la fase di apprendimento che l'utilizzo quotidiano del software.

## Interfaccia utente orientata a Windows

→ **Utilizzo semplice, un'unica interfaccia per tutte le strategie, programmazione rapida e sicura**

La tecnologia resa disponibile da *hyperMILL*® si basa su conoscenze già note alla maggior parte degli utenti. L'interfaccia grafica orientata a Windows facilita il controllo delle operazioni e la struttura chiara e semplice delle finestre di dialogo, con supporto grafico e l'immissione dati guidata tramite menu semplificano enormemente la programmazione.

Tramite la funzione drag&drop è possibile copiare singole operazioni e intere liste di lavorazioni all'interno di un progetto e/o da un progetto all'altro. Ciò consente di trasferire, tra progetti simili, le sequenze tecnologiche utilizzate più frequentemente con un semplice clic del mouse.

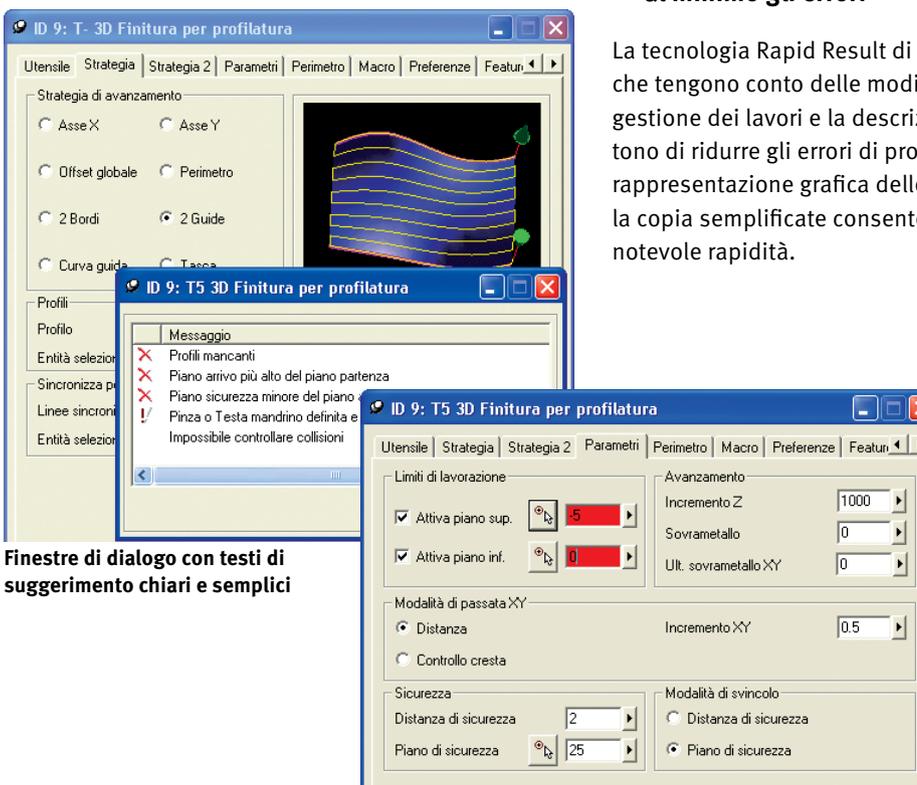


Finestre di dialogo per l'immissione dei dati supportate da grafica

## Tecnologia Rapid Result

→ **Programmazione e modifica rapida riducendo al minimo gli errori**

La tecnologia Rapid Result di *hyperMILL*® integra funzioni automatizzate che tengono conto delle modifiche dei parametri. La trasparenza della gestione dei lavori e la descrizione degli errori e dei problemi consentono di ridurre gli errori di programmazione e di immissione dei dati. La rappresentazione grafica dello stato della lavorazione e la modifica e la copia semplificate consentono di applicare modifiche e varianti con notevole rapidità.



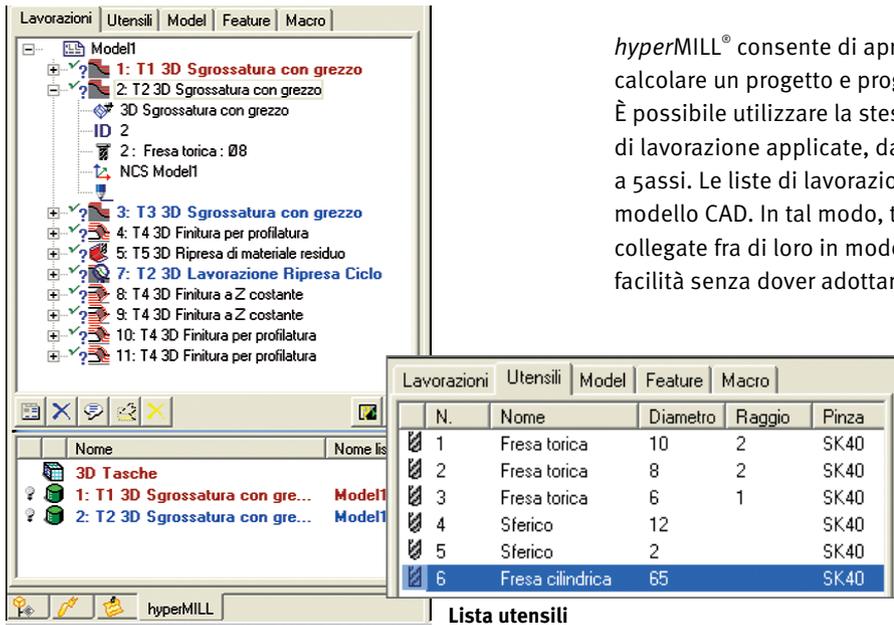
Finestre di dialogo con testi di suggerimento chiari e semplici

Visualizzazione delle immissioni di dati errate

## Lista lavorazioni

→ **Calcolo e programmazione eseguiti in parallelo, modalità di lavoro strutturata e memorizzazione del lavoro**

hyperMILL® consente di aprire più progetti contemporaneamente, calcolare un progetto e programmare parallelamente un altro progetto. È possibile utilizzare la stessa lista di lavorazioni per tutte le strategie di lavorazione applicate, dalla tornitura alla lavorazione simultanea a 5assi. Le liste di lavorazioni vengono memorizzate direttamente nel modello CAD. In tal modo, tutte le informazioni rilevanti vengono collegate fra di loro in modo sicuro e possono essere richiamate con facilità senza dover adottare ulteriori procedure organizzative.

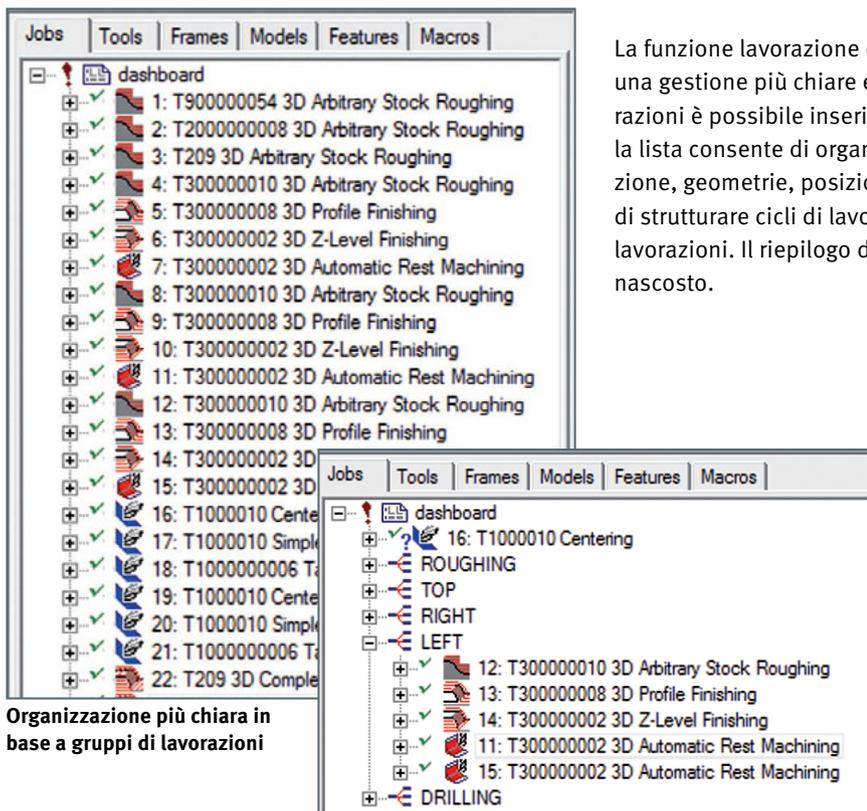


Lista lavorazioni con gestione dei pezzi grezzi

## Lavorazione di componenti

→ **Lista lavorazioni chiara e ben strutturata**

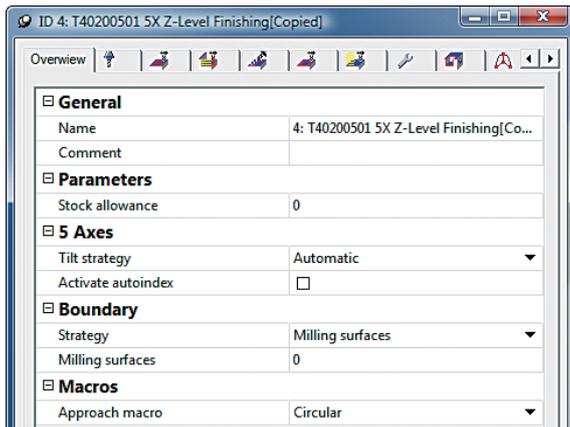
La funzione lavorazione di componenti consente una strutturazione e una gestione più chiare e trasparenti dei progetti. In una lista di lavorazioni è possibile inserire più lavorazioni di componenti. Ad esempio, la lista consente di organizzare le lavorazioni in base a cicli di lavorazione, geometrie, posizioni o orientamenti dell'utensile, permettendo di strutturare cicli di lavorazione complessi, comprendenti centinaia di lavorazioni. Il riepilogo delle fasi di lavorazione può essere visualizzato o nascosto.



Organizzazione più chiara in base a gruppi di lavorazioni

## Programmazione associativa

### → Programmazione rapida grazie all'utilizzo di copie associative



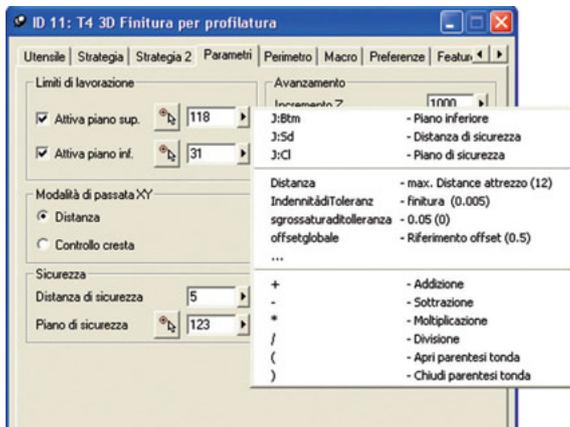
Maschera di immissione

Questa funzionalità consente di lavorare in modo più flessibile e di modificare rapidamente strategie di lavorazione simili e che si differenziano solo per pochi parametri durante più passaggi della lavorazione. Tutti i parametri separati dall'originale vengono visualizzati nella maschera di immissione in una finestra aggiuntiva, dove possono essere modificati.

In genere, nella programmazione associativa, tutti i parametri di una lavorazione sono collegati all'originale in maniera fissa. Eventuali modifiche apportate al modello vengono automaticamente considerate nelle lavorazioni derivate. I parametri che devono essere singolarmente definibili per ogni ciclo di lavorazione possono essere separati dall'originale con un clic del mouse e impostati per il ciclo di lavorazione individuale.

## Programmazione dei parametri

### → Modifica flessibile e programmazione rapida di varianti

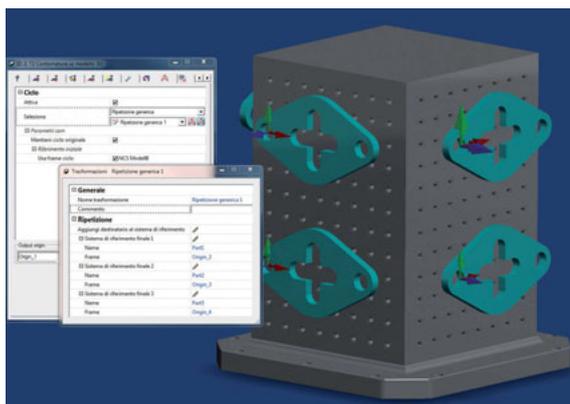


Utilizzo di variabili

La programmazione tramite parametri consente la descrizione di dipendenze e, di conseguenza, una modifica razionale con variabili definite dall'utente, permettendo, a sua volta, di creare varianti e modifiche in modo rapidissimo.

## Definizione dell' origine

### → Adattamento, ad esempio a tolleranze di posizione o staffaggi multipli

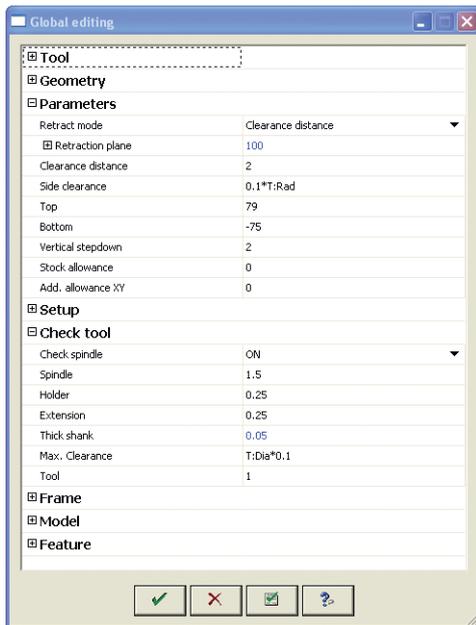


La nuova origine viene visualizzata come voce nel browser frame.

## Modifica globale

### → Modifica semplice e rapida di più lavorazioni

L'interfaccia utente di *hyperMILL*® offre possibilità aggiuntive per la modifica dei passaggi della lavorazione. Oltre ai parametri più importanti quali superficie, profondità, sovrametallo o incremento, sono modificabili in maniera interfunzionale (in tutte le lavorazioni) tutte le selezioni geometriche quali superfici di fresatura e persino le macro.

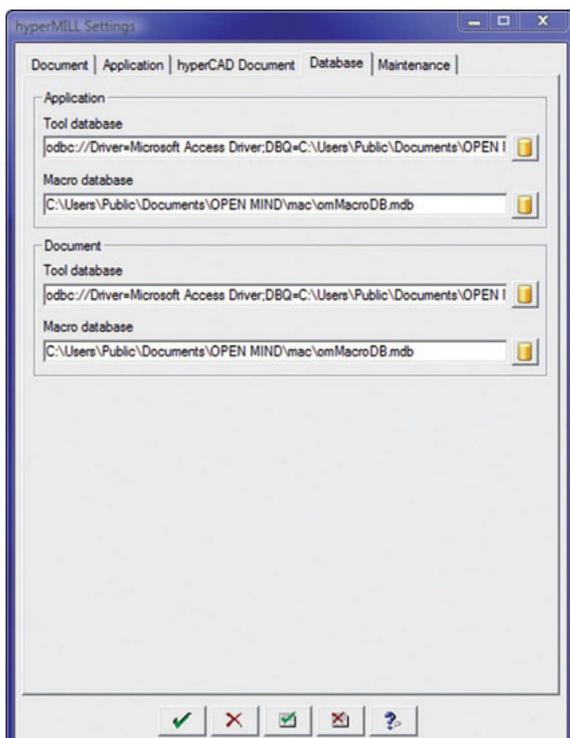


Maschera di modifica

## Impostazioni avanzate

### → Gestione migliorata dei dati e dei file utilizzati in *hyperMILL*®

Questa funzione semplifica la gestione, l'immissione e la configurazione delle cartelle per i dati richiesti da *hyperMILL*®, ad esempio postprocessor, definizioni di macchine e file NC. Al momento del salvataggio del modello CAD, è possibile creare automaticamente una copia di backup. Il percorso di memorizzazione e il numero di copie di backup sono liberamente definibili.

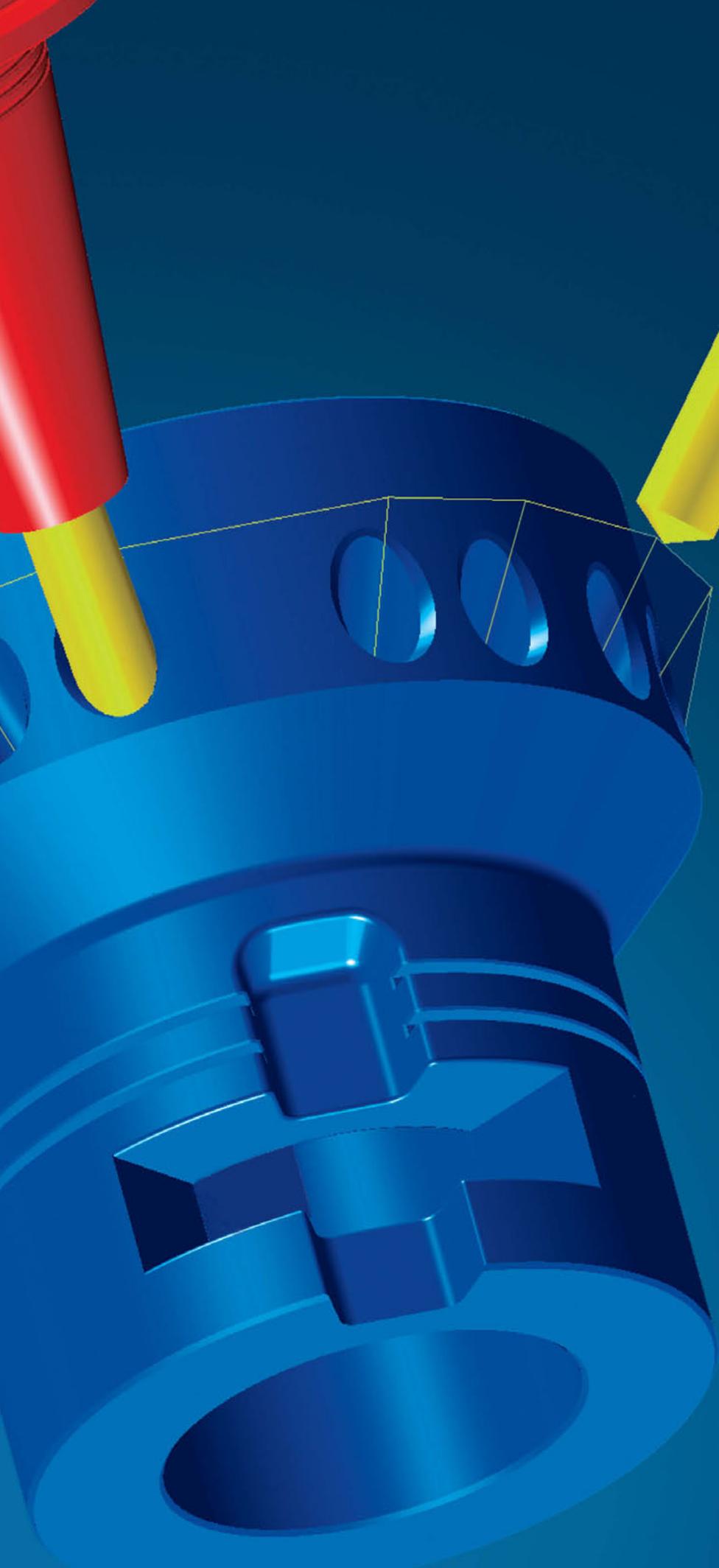


Definizione delle impostazioni

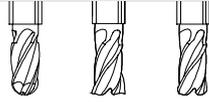


## Le strategie 2D

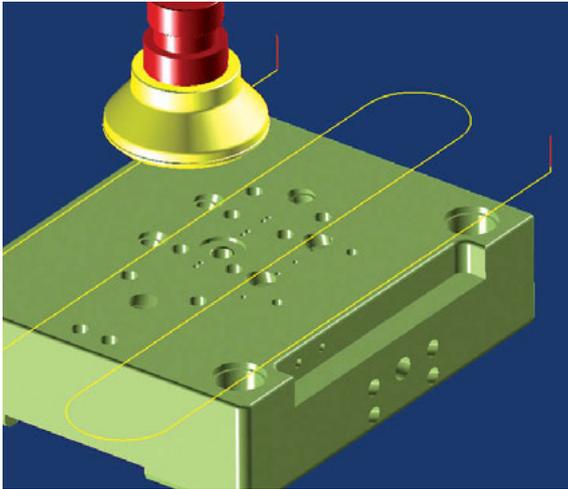
*hyperMILL*® consente la programmazione e la lavorazione efficiente delle tipiche operazioni 2D, sostenuta inoltre dalla contornatura 2D ad alte prestazioni, dalla tecnologia feature intelligente e dal supporto dei formati NC specifici dei diversi CN.



## Spianatura



→ Superfici di grandi dimensioni



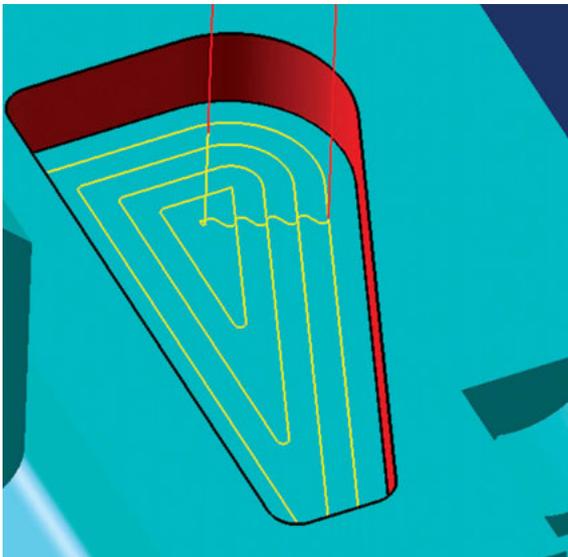
Modalità zigzag con cambio di percorso dolce

La strategia "Spianatura" consente di eseguire rapidamente e con facilità la lavorazione di aree piane in modalità solo andata o zigzag. È possibile eseguire in un'unica operazione la lavorazione di più superfici indipendenti.

## Lavorazione di tasche

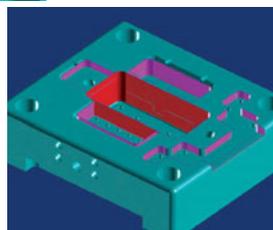


→ Tasche aperte e chiuse con e senza isole, tasche circolari e rettangolari

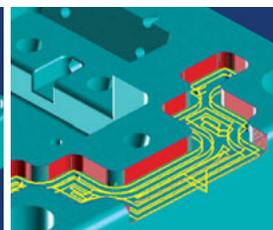


Numero di lavorazioni con avanzamento rapido e percorsi superflui ridotto al minimo

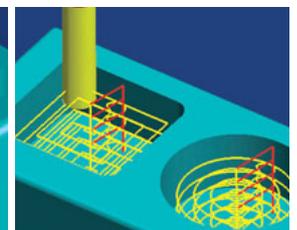
Questa strategia consente di eseguire la lavorazione di qualsiasi tasca, comprese tasche che contengono isole e ulteriori tasche con altezze e profondità differenti. Viene cercato sempre un punto di partenza, dal quale viene eseguito un avanzamento all'esterno del materiale. Se questo non è possibile, in base al tipo di fresa e all'impostazione, l'avanzamento viene effettuato direttamente nel materiale tramite rampa o spirale. Questa strategia supporta anche cicli di controllo per tasche circolari e rettangolari.



Riconoscimento feature automatico

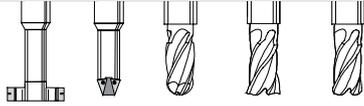


Lavorazione completa del fondo

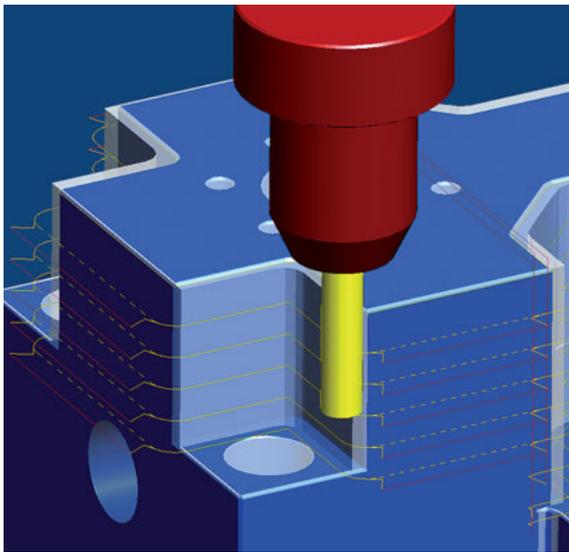


Supporto di cicli di controllo 2D

## Contornatura 2D



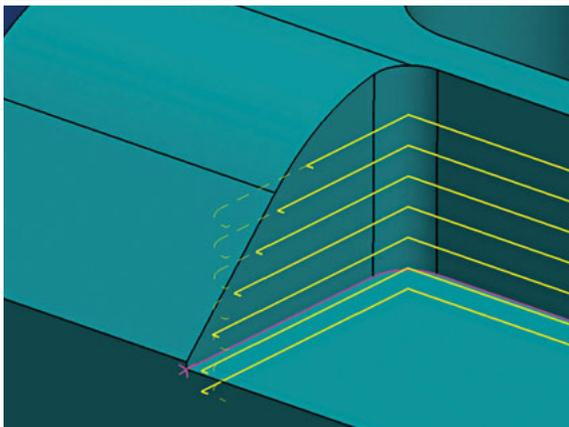
→ **Eccezionale ottimizzazione della riduzione dei tempi di programmazione e di lavorazione sulle macchine**



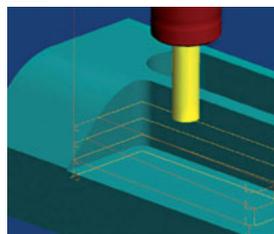
La strategia „Contornatura“ consente di eseguire la lavorazione di contorni complessi. È possibile scegliere tra percorso centrale e percorso di contornatura, inclusa la correzione del percorso utensile G41/G42. *hyperMILL*® elabora automaticamente i contorni, riconosce colli di bottiglia e autotrim ed evita le collisioni mediante la definizione di zone di protezione.

Le funzionalità „Orientamento automatico“, „Ottimizzazione delle corse rapide“ e „Ordinamento dei contorni“ aiutano l'utente soprattutto nella programmazione di modelli che presentano numerose aree di contorni o per la lavorazione di feature tasche riconosciute.

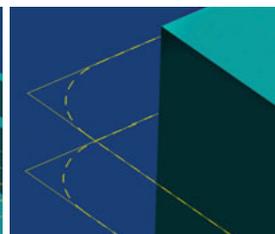
La ricerca del punto di inizio, in combinazione con le macro di affondamento e disimpegno intelligenti, assicura che l'incremento avvenga con una strategia di affondamento ottimale nelle aree tecnologicamente più propizie. La divisione automatica del taglio e l'incremento molteplice nonché la definizione di un sovrametallo di finitura aggiuntivo permettono di utilizzare gli utensili in maniera estremamente efficace e sicura.



Lavorazione con più incrementi in Z  
Rifilatura 2D rispetto al modello...



...con divisione automatica del taglio



Arrottonamento dei bordi esterni...

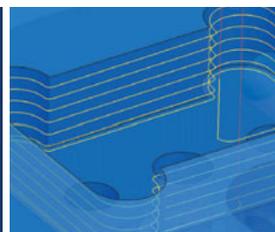


... con bordi allungati

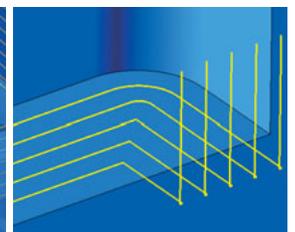
## Funzioni di ottimizzazione



Controllo di autotrim, colli di bottiglia e collisioni



Lavorazione a spirale fino al fondo

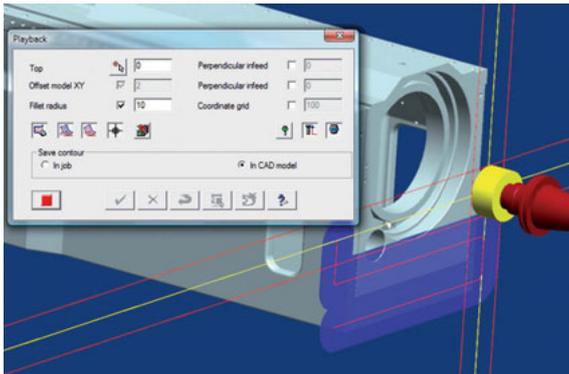


Con incremento molteplice laterale

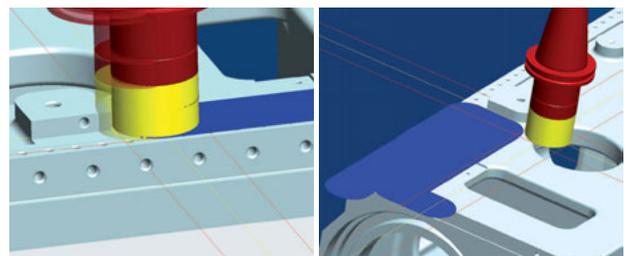
## Playback

### → Creazione semplificata di percorsi utensile

È possibile generare percorsi utensile manualmente spostando l'utensile con il mouse sopra il modello. *hyperMILL*® esegue il controllo collisioni del percorso utensile definito in base al modello. Se viene rilevata una collisione, il software accorcia l'utensile e lo posiziona su un punto del modello libero da collisioni.



Creazione semplificata di percorsi NC

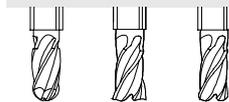


Con controllo collisioni

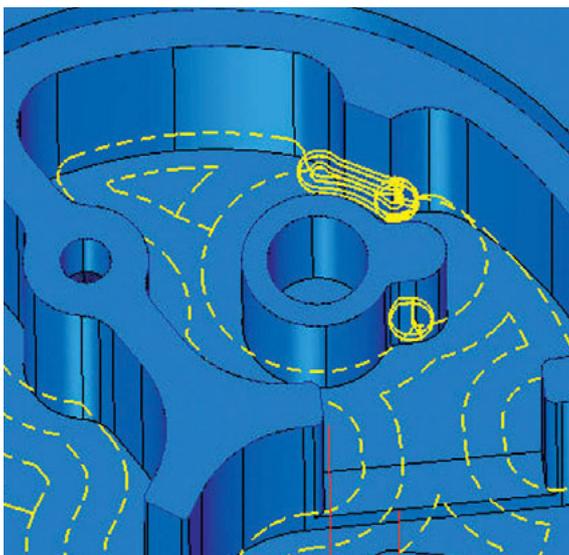
Programmazione con sicurezza dei processi

## Ripresa di materiale residuo

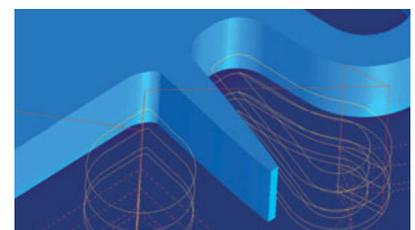
### → Ripresa di materiale residuo



Per aree non raggiungibili mediante la contornatura 2D e la lavorazione di tasche utilizzando utensili di dimensioni grandi, questa strategia calcola percorsi utensile separati per frese di dimensioni ridotte. Tramite il riferimento, tutte le aree non lavorate vengono automaticamente riconosciute e sottoposte a lavorazione. Vengono riconosciute sia le aree all'interno di un contorno sia quelle comprese tra contorni diversi.

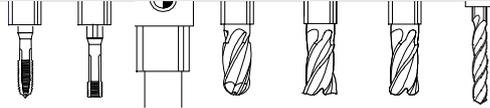


Ripresa di materiale residuo come contornatura o lavorazione di tasche



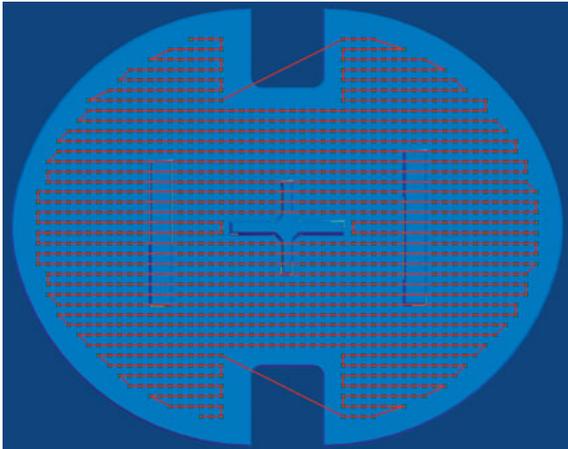
Incremento tangenziale per garantire superfici di qualità ottimale

## Forature

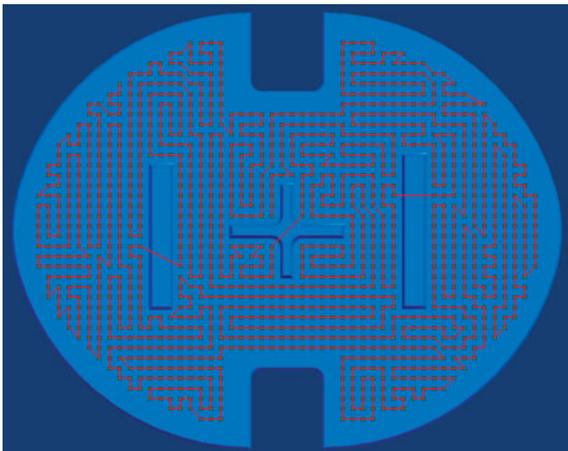


→ **Centrata, foratura semplice, foratura profonda, foratura rompitrucolo, alesatura e barenatura, filettatura e maschiatura, foratura profonda**

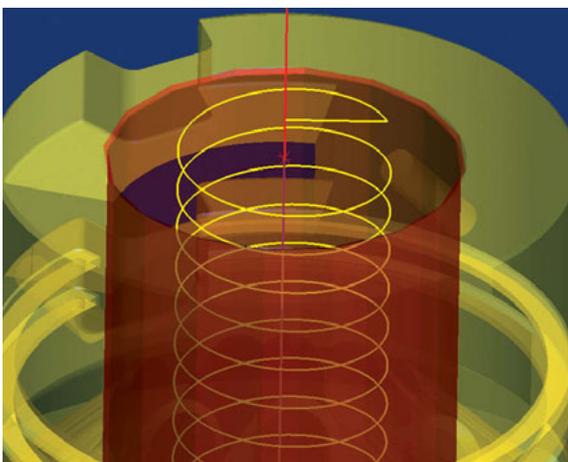
Le strategie e funzioni per la foratura consentono una programmazione efficientissima, soprattutto in combinazione con le tecnologie feature e macro. Inoltre, a seconda del tipo di controller, la tecnologia di subroutine, le point list (raccolte di punti) e i cicli di lavorazione appropriati sulla macchina, sono supportati oppure generati dal postprocessor come singoli movimenti (G1).



Ottimizzazione foratura: parallela a X

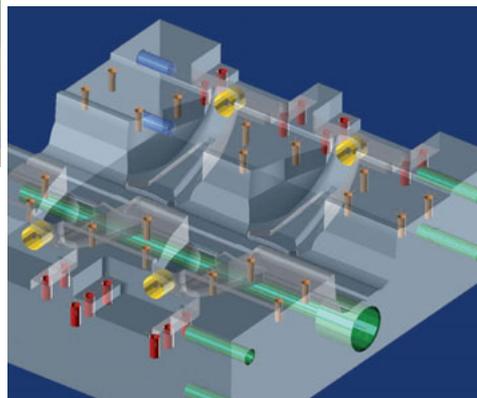


Ottimizzazione foratura: percorso più breve



Fresatura elicoidale con angolo di inclinazione liberamente definibile

Nella foratura elicoidale, la fresa effettua un percorso a spirale verso il basso. L'angolo di inclinazione della spirale può essere definito liberamente dall'utente entro limiti tecnologicamente utili. Con la filettatura vengono eseguiti filetti interni o esterni. L'opzione di foratura profonda consente di eseguire la fresatura di fori particolarmente profondi.

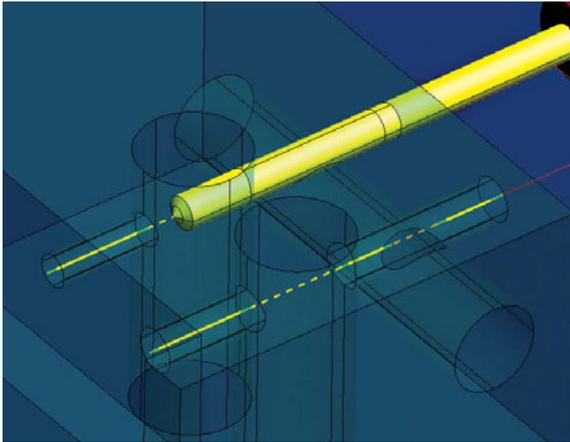


Programmazione con riconoscimento feature

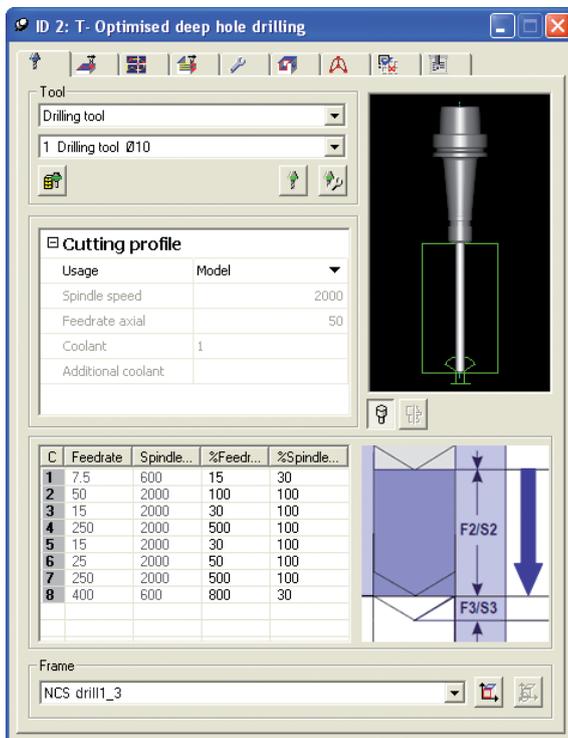
## Forature profonde ottimizzate

### → Esecuzione di forature profonde

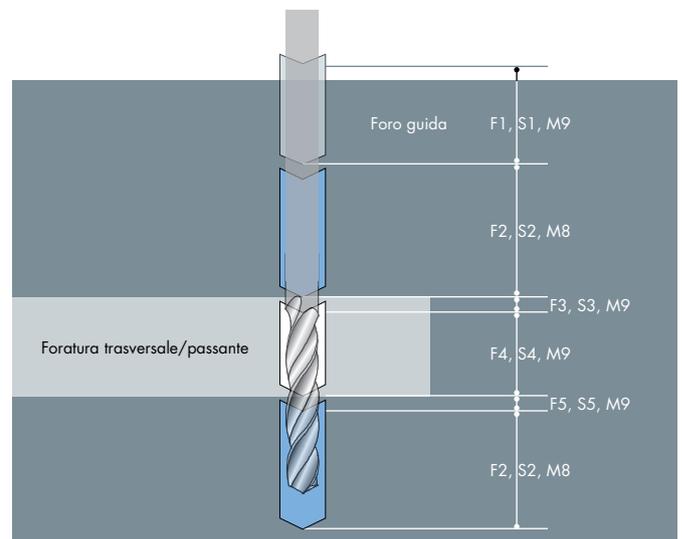
Con *hyperMILL*® è possibile programmare individualmente complesse operazioni di foratura profonda con vari livelli di foratura trasversali. Per le varie aree ed elementi geometrici quali bussole di guida, fori guida o forature trasversali è possibile controllare individualmente gli avanzamenti, il numero di giri e il refrigerante. La strategia riconosce automaticamente le forature trasversali in base al pezzo grezzo specificato.



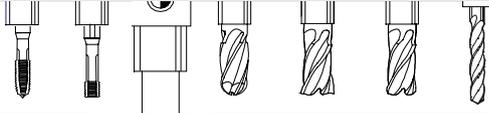
Riconoscimento automatico di forature trasversali



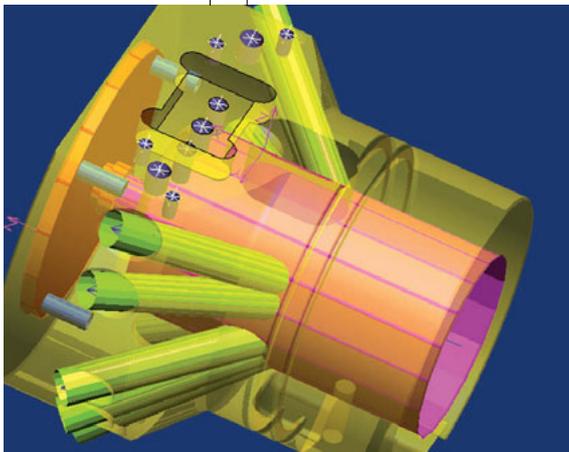
Maschera di immissione per l'ottimizzazione



## Foratura a 5 assi



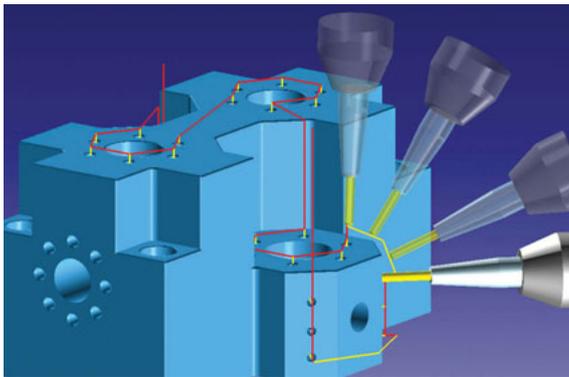
→ Foratura con diverse inclinazioni dell'utensile in un'unica operazione e con riduzione al minimo dei percorsi



Foratura a 5 assi con supporto feature

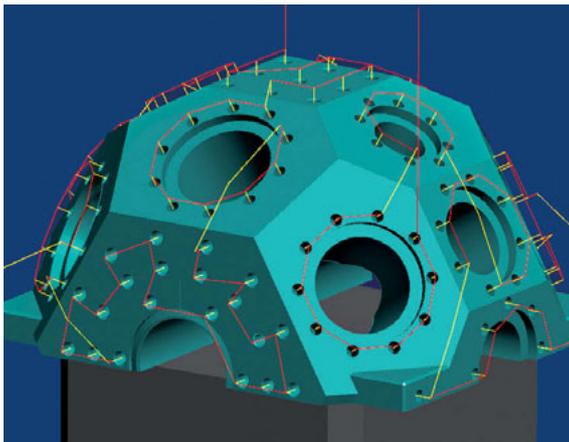
La funzione “foratura a 5 assi” consente di programmare rapidamente e con facilità forature con diversi angoli di inclinazione dell'utensile in un'unica operazione. Una funzione automatizzata è in grado di calcolare autonomamente l'inclinazione dell'utensile e collega i punti di arrivo delle forature ottimizzando i percorsi.

In determinati modelli di foratura, il piano di sicurezza può essere definito a una distanza molto ravvicinata al pezzo. Per la lavorazione di diversi modelli di foratura con angoli di inclinazione differenti dell'utensile, sono definibili posizioni di disimpegno aggiuntive che consentono di ridurre la lunghezza del percorso. Viene eseguito automaticamente il controllo collisioni dei movimenti di incremento tra i punti di foratura e dei movimenti tra i singoli piani di lavorazione confrontandoli con il modello. Se viene rilevata una collisione, il ciclo viene automaticamente riposizionato su un piano libero da collisioni.

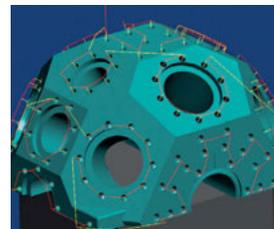


Percorso utensile ottimizzato tra le forature con angoli di inclinazione diversi dell'utensile

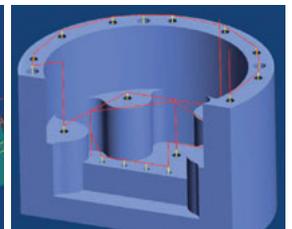
L'ottimizzazione del punto di foratura riduce i percorsi tra le forature eseguite su un piano. Quando è richiesto uno spostamento degli assi di rotazione, l'utente può stabilire se verrà utilizzato per primo l'asse A o l'asse C. Inoltre, l'utente ha la possibilità di aggiungere come criterio di ordinamento l'altezza Z.



Ottimizzazione foratura asse B



Ottimizzazione foratura asse C



Ottimizzazione foratura piano Z

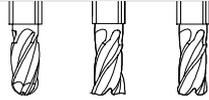




## Le strategie 3D

*hyperMILL*® dispone di una vasta gamma di strategie 3D. Grazie a intelligenti funzioni aggiuntive, è possibile generare programmi di lavorazione ottimizzati per garantire superfici di qualità migliore e ridurre i tempi di utilizzo della macchina.

## Sgrossatura

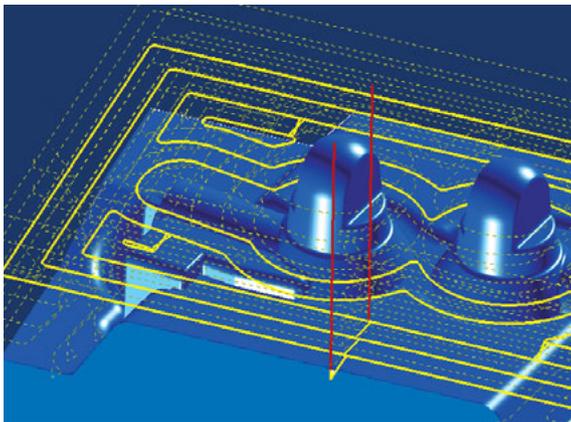


→ **Lavorazione di sgrossatura ottimizzata, basata sul calcolo attuale del pezzo grezzo**

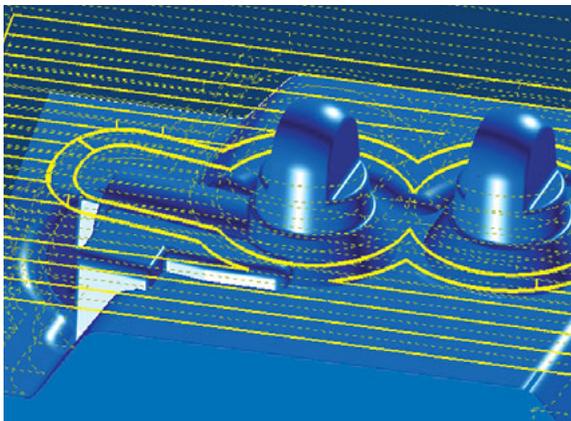
I pezzi grezzi vengono lavorati piano per piano in modo parallelo al contorno o agli assi. Possono essere generati, ad esempio, da modelli di superfici e solidi, come risultato di lavorazioni precedenti e sulla base di contorni ruotati o spostati. Grazie alle informazioni precise sullo stato della lavorazione del pezzo grezzo, vengono fresati soltanto i punti in cui è ancora presente del materiale.

La definizione dell'asportazione minima consente di ottimizzare i percorsi di fresatura ed evitare percorsi a vuoto con movimenti molto brevi. Il parametro "finitura ad ogni passata" rende possibile l'utilizzo di questa strategia per la prefinitura e la ripresa di materiale residuo. In questo modo il sovrametallo risulta uniforme già in fase di sgrossatura. Specificando i parametri utensile "Diametro interno" e "Altezza centro" è possibile ottimizzare i movimenti di affondamento. L'incremento viene calcolato automaticamente e adattato all'utensile.

La creazione di più pezzi grezzi in successione consente una prevenzione attiva delle collisioni. Se lo stelo o il portautensili entra in collisione con il pezzo grezzo, il percorso utensile viene spostato lateralmente, garantendo la realizzazione in sicurezza del processo usando utensili corti e una profondità di lavorazione maggiore.

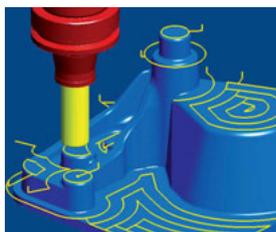


**Lavorazione parallela al contorno**

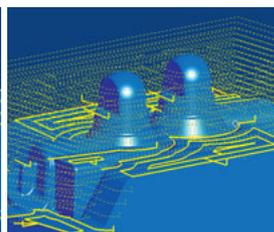


**lavorazione parallela agli assi**

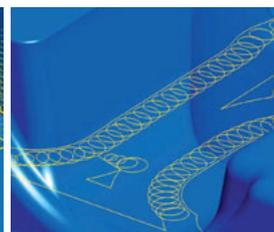
## Funzioni di ottimizzazione



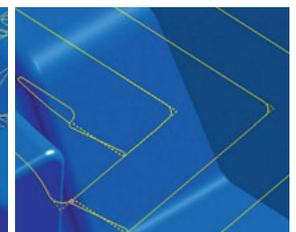
**Riconoscimento automatico dei piani**



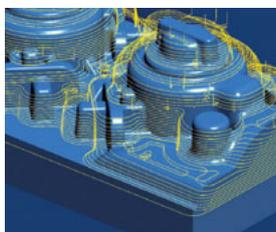
**Lavorazione completa per un sovrametallo costante**



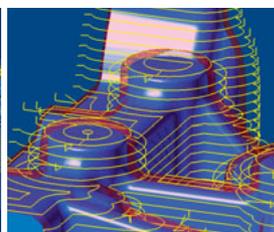
**Evitare i tagli pieni**



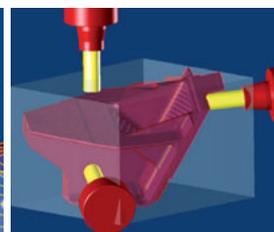
**Raccordo degli spigoli**



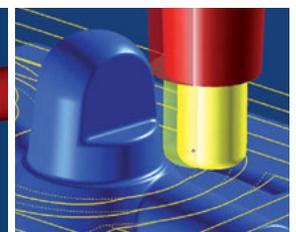
**Utilizzo per la prefinitura**



**Lavorazione di sovrametallo grezzo parallela al contorno**

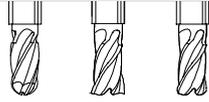


**Ripresa di materiale residuo da diverse direzioni**

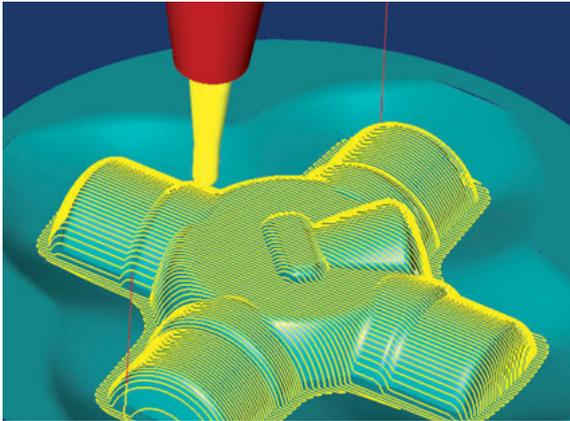


**Spostamento laterale per evitare collisioni dello stelo e del portautensile**

## Finitura: finitura per profilatura

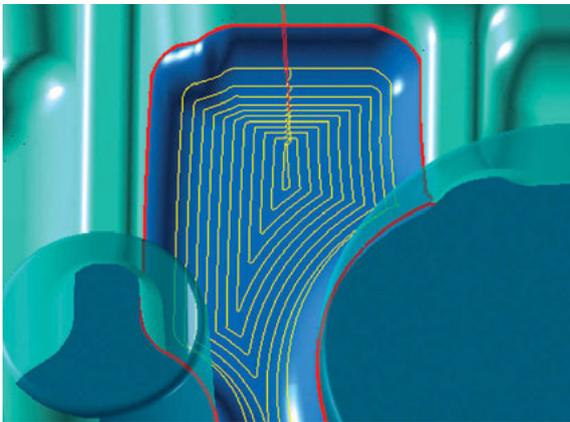


→ Fresatura vicina al profilo

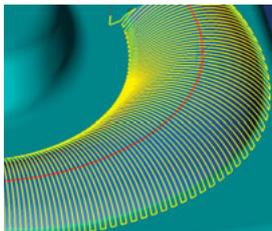


Lavorazione parallela agli assi

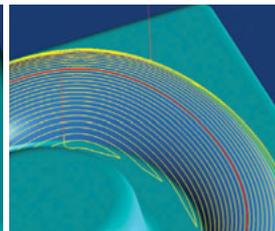
La fresatura per profilatura consente la lavorazione di più superfici senza collisioni e vicino al contorno di superfici e gruppi di superfici. Questo tipo di lavorazione offre numerose strategie e funzioni di ottimizzazione per la lavorazione individuale di aree complesse e per l'adattamento di traiettorie NC alle caratteristiche specifiche di un modello.



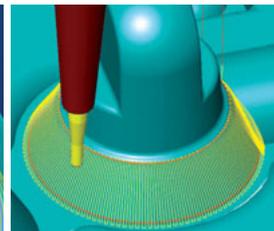
Lavorazione parallela ai contorni



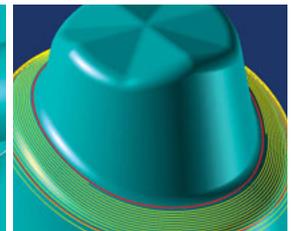
Percorso utensile a 90° rispetto alla curva guida



Percorso utensile laterale come offset curva guida

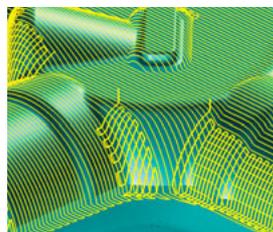


Percorso utensile perpendicolare tra due curve guida

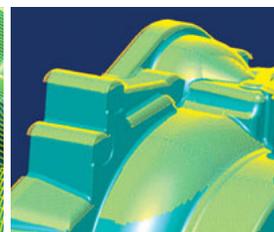


Percorso utensile parallelo a due curve guida

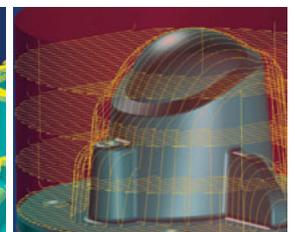
## Funzioni di ottimizzazione



Ottimizzazione XY

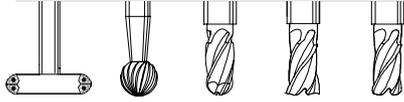


Lavorazione solo di aree piane

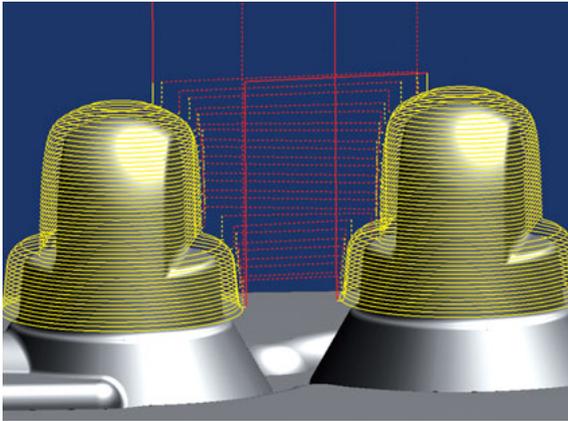


Sgrossatura per profilatura

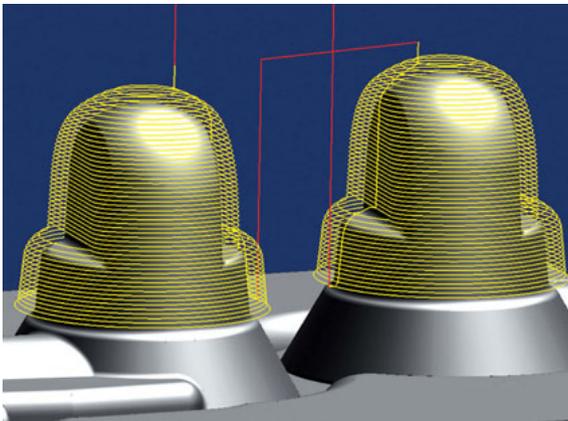
## Finitura: finitura a Z costante



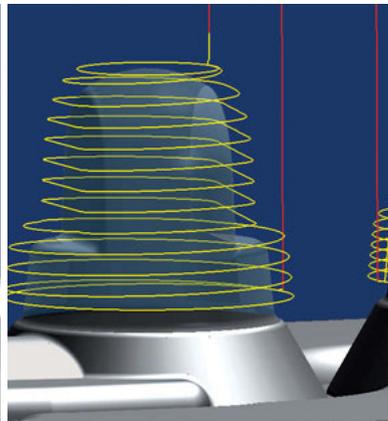
→ Per aree verticali



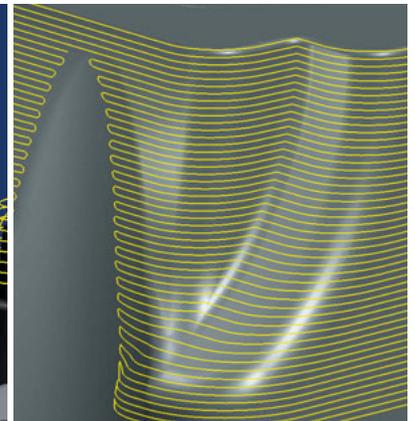
La lavorazione viene eseguita vicino al contorno su piani con incremento Z costante. Questa strategia offre numerose funzioni di lavorazione e parametri di ottimizzazione che consentono una lavorazione ottimale. Nel caso di aree di fresatura chiuse è possibile ottenere superfici ottimali con la strategia "a spirale".



Lavorazione a Z costante e per aree

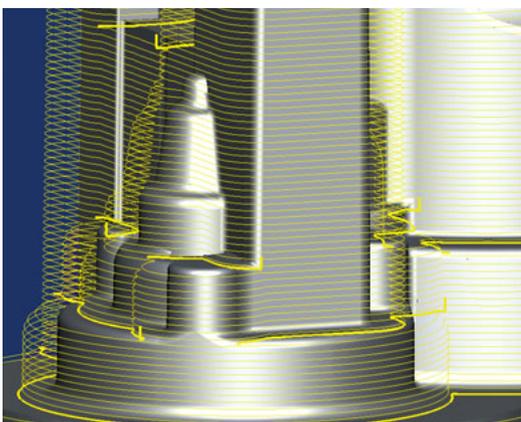


Lavorazione a spirale di aree di fresatura chiuse

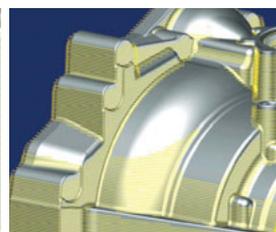


Lavorazione a zigzag di aree di fresatura aperte

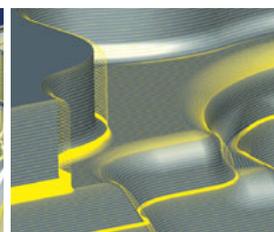
## Funzioni di ottimizzazione



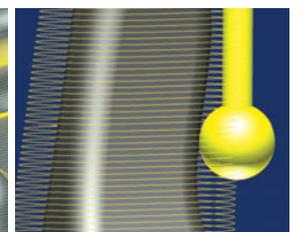
Riconoscimento di superfici piane



Lavorazione di aree verticali

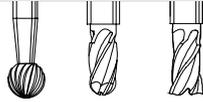


Adattamento automatico dell'incremento Z

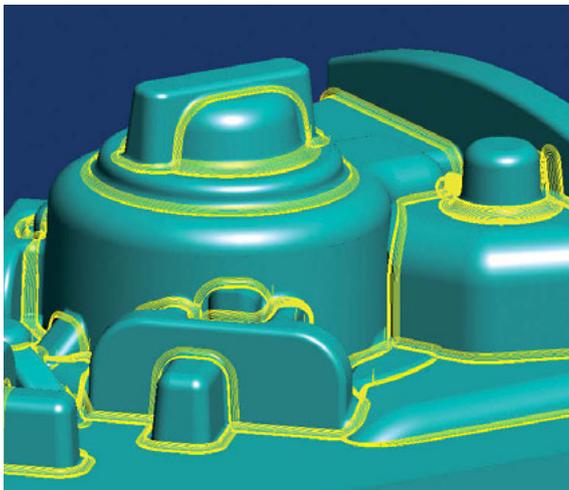


Lavorazione di sottosquadri con fresa lollipop o a disco

## Ripresa automatica di materiale residuo



### → Ripresa di materiale residuo

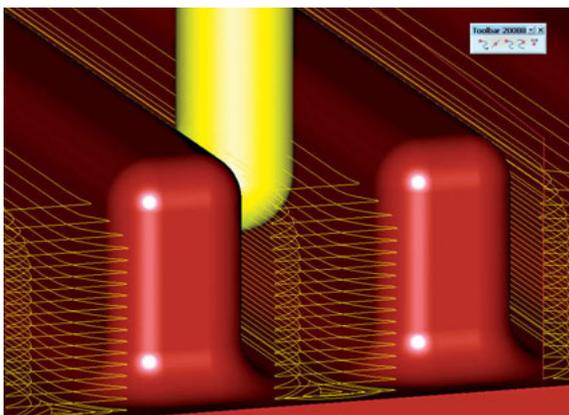


Ripresa di materiale residuo nelle aree in cui la lavorazione risulta incompleta

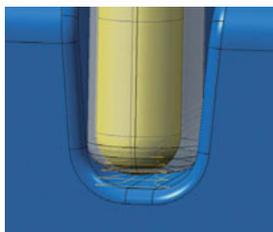
La funzione di ripresa automatica di materiale residuo riconosce, nel ciclo di contornatura finale, le aree con materiale residuo la cui lavorazione è rimasta incompleta. Una volta definito l'utensile di riferimento e l'area di lavorazione mediante un perimetro, viene eseguita automaticamente la necessaria ripresa di materiale residuo.

Le aree di materiale residuo che non sono state lavorate a causa di eventuali collisioni sono utilizzabili come riferimento per il ciclo di lavorazione successivo con utensile modificato, ad esempio più esteso. Questo assicura che vengano lavorate soltanto le aree che non sono state raggiunte nel ciclo di lavorazione precedente.

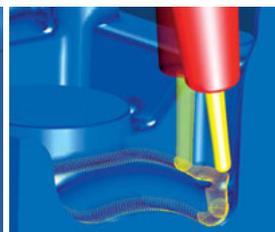
Nuove strategie di lavorazione per le cavità consentono ora la lavorazione di scanalature, nervature o fessure profonde in un unico ciclo. Le aree caratterizzate da grande profondità, con quantità elevate di materiale, possono essere svuotate in maniera molto efficace e completa con incremento costante.



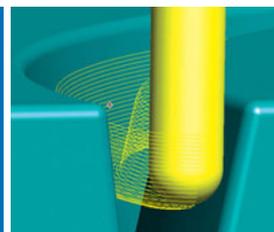
Fresatura di scanalature



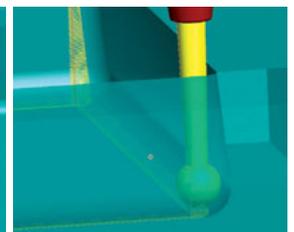
Frese toriche come utensile di riferimento



Utilizzo della lavorazione precedente come riferimento

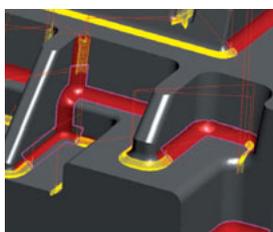


Con definizione della profondità di lavorazione



Lavorazione di sottosquadri con fresa lollipop

## Funzioni di ottimizzazione



Visualizzazione delle aree non lavorate



Lavorazione esclusivamente di aree verticali

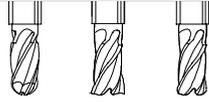


Lavorazione esclusivamente di aree piane

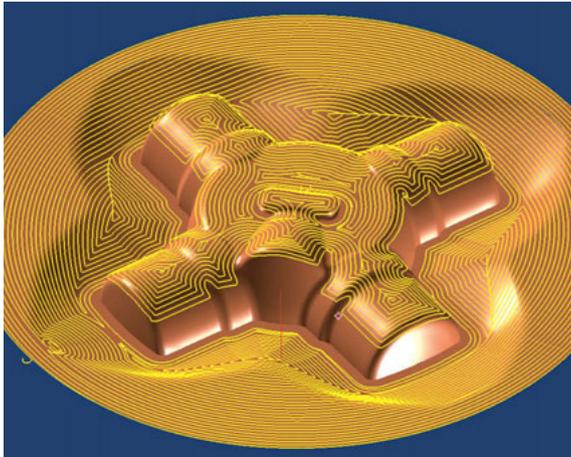


Lavorazione bitangenza

## Strategia aggiuntiva: finitura completa

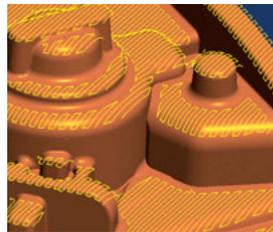


→ Elettrodi Y e pezzi prismatici

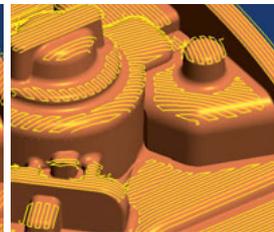


Lavorazione inclinata

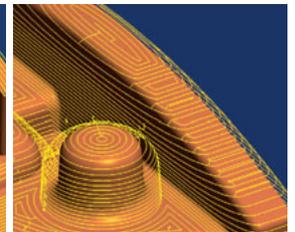
Mediante la combinazione di finitura in piano Z e la finitura per profilatura, questa strategia di lavorazione può essere automaticamente adattata ai requisiti delle singole aree dei modelli. In base all'angolo di inclinazione specificato, la lavorazione viene automaticamente suddivisa per aree verticali e aree piane, che vengono quindi sottoposte a una lavorazione a spirale.



Percorsi di lavorazione paralleli per aree piane

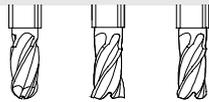


Ottimizzazione per zone di lavoro

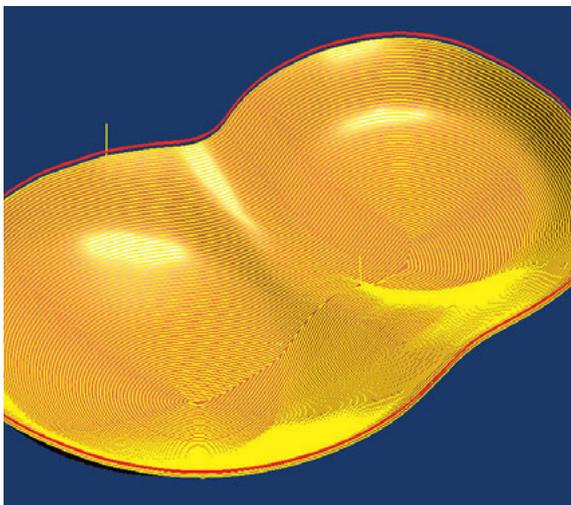


Allineamento automatico in base all'estensione delle tasche

## Strategia aggiuntiva: finitura a passate concentriche

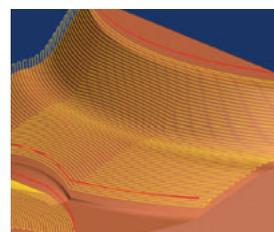


→ Modelli con aree piane e aree verticali

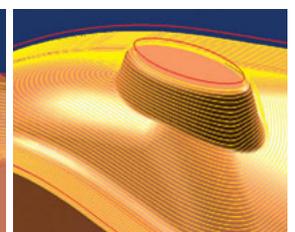


Lavorazione con curva guida chiusa

Mediante la definizione di una o due curve guida, la strategia calcola i percorsi di fresatura parallelamente alla curva specificata. La distanza dei percorsi di fresatura non viene calcolata nel piano XY bensì sulla superficie. In questo modo è possibile eseguire la lavorazione sia delle aree piane che di quelle verticali in un unico ciclo.

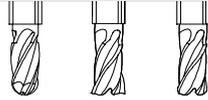


Lavorazione tra due curve guida aperte

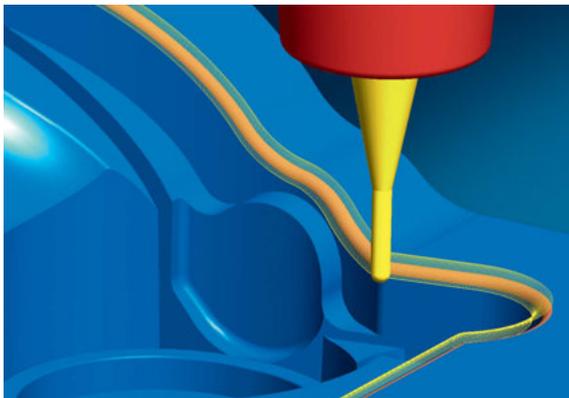


Lavorazione a spirale tra due curve guida

## Strategia aggiuntiva: ISO



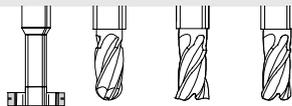
→ **Lavorazione precisa di singole superfici e raggi di transizione con distanze uniformi tra i percorsi**



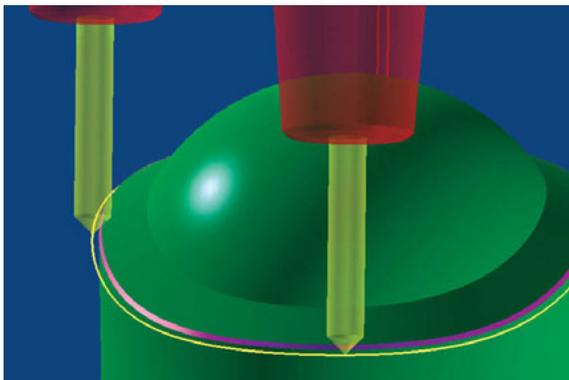
Lavorazione ISO con orientamento globale

La lavorazione ISO può essere eseguita con inclinazione globale o tramite la definizione della direzione di lavorazione sulla base delle curve ISO. Nella lavorazione con inclinazione ISO i percorsi utensile scorrono lungo le curve ISO (U, V). Le curve U o V di superfici contigue vengono orientate automaticamente, consentendo la fresatura di più superfici senza disimpegno. Mediante un perimetro è possibile delimitare l'area di lavorazione. La strategia Orientamento globale stabilisce automaticamente la direzione di fresatura ottimale in base alla curva margine della superficie selezionata. L'utente definisce se la lavorazione deve essere eseguita trasversalmente o in maniera scorrevole rispetto alla direzione di lavorazione. È possibile selezionare anche più superfici. Inoltre è possibile eseguire una lavorazione a spirale in un'unica operazione senza punto di inversione.

## Strategia aggiuntiva: lavorazione di curve



→ **Incisione semplice e fresatura di bordi**



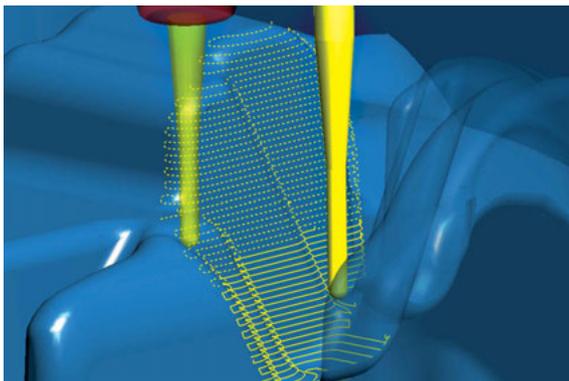
Controllo del percorso utensile tramite curva guida

Nella lavorazione di curve, la fresa segue un contorno specificato. La lavorazione di curve consente di eseguire incisioni in modo rapido su una superficie (anche su superfici curve) o la rifilatura di bordi 3D.

## Strategia aggiuntiva: 3D Lavorazione ripresa ciclo (Editor)



→ **Modifica di percorsi utensile per evitare collisioni**



Output di percorsi utensile completi con inclinazione ottimale

La lavorazione di ripresa ciclo consente l'output di percorsi utensili, con controllo collisioni, da lavorazioni di riferimento con altri utensili e angoli di inclinazione modificati, senza dover rieseguire il calcolo dei percorsi. Questo è possibile sull'intero percorso utensile o soltanto su parti di percorsi che sono stati omessi nella lavorazione di riferimento al fine di evitare collisioni.





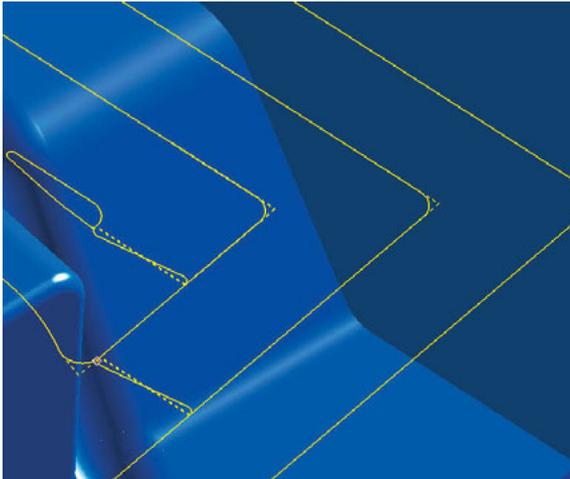
## Funzioni HSC

Per soddisfare gli elevati requisiti di precisione, qualità delle superfici, durata degli utensili e dinamica delle macchine, in *hyperMILL*® sono integrate funzioni speciali per l'High Speed Cutting. Con queste funzioni sono state ampliate numerose strategie di fresatura 3D.

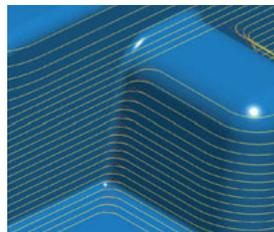
## Raccordo nei cambi di direzione del percorso utensile

→ Per l'avanzamento veloce con movimento continuo della macchina

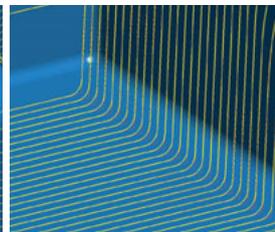
Per movimenti più dolci della macchina e prestazioni di taglio migliorate negli spigoli, è possibile prevedere un raccordo degli stessi all'interno, ad esempio nella sgrossatura, nella finitura a Z costante, nella finitura per profilatura e nella ripresa automatica di materiale residuo.



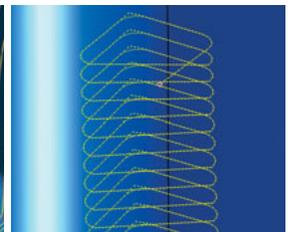
Esempio sgrossatura



Finitura a Z costante



Finitura per profilatura

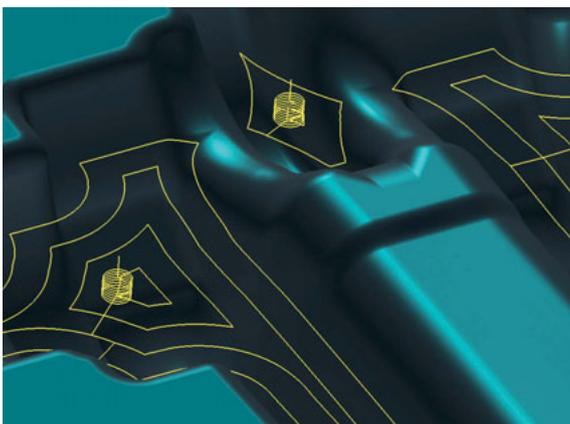


Ripresa di materiale residuo

## Affondamento dolce

→ Condizioni di taglio ottimali per carichi costanti della fresa

Nell'incremento in profondità è possibile mantenere un avanzamento ottimale e ridurre il carico sull'utensile mediante una spirale arrotondata.

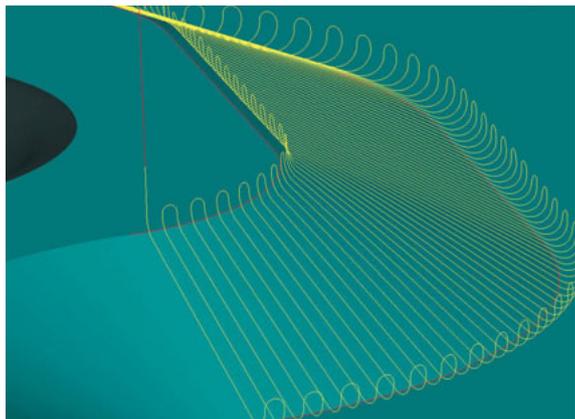


Affondamento tramite percorso elicoidale

## Incremento dolce

### → Movimenti ottimizzati dell'utensile tra i percorsi utensile

È possibile raccordare l'affondamento e il disimpegno e le transizioni tra i singoli percorsi. Inoltre, l'utensile può essere sollevato con un movimento liscio dalla superficie.

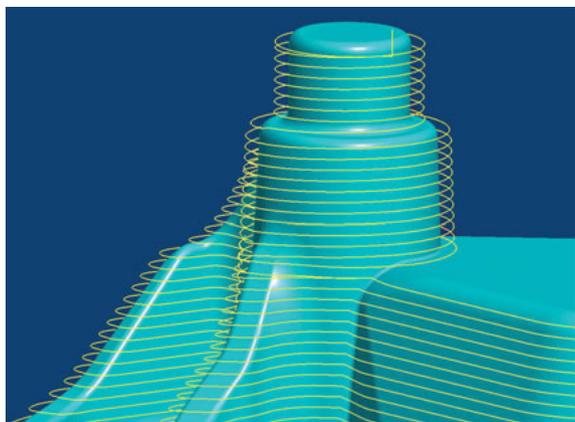


Movimenti di affondamento e disimpegno lisci

## Lavorazioni a spirale

### → Per avanzamenti elevati e condizioni di taglio ottimali

Facoltativamente, per la lavorazione a Z costante e passate concentriche, per la ripresa automatica di materiale residuo e per la lavorazione di curve chiuse, la lavorazione può essere eseguita con un percorso utensile continuo, compreso un incremento a spirale completo o quasi completo.

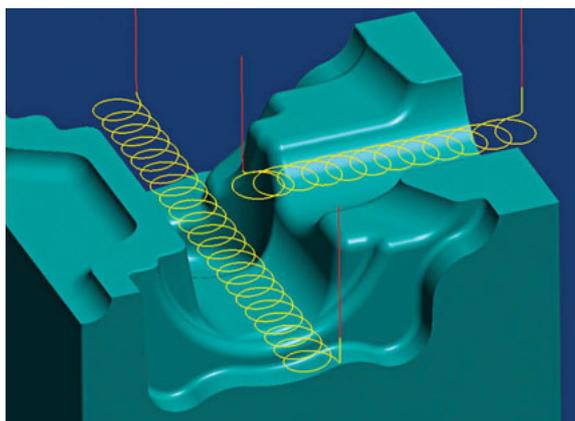


Percorso utensile continuo a spirale

## Evitare la fresatura dal pieno

### → Carico uniforme dell'utensile per impedirne il danneggiamento durante la fresatura di scanalature

La lavorazione trocoidale è una strategia ottimale per la fresatura di incisioni nel settore HSC. I movimenti di incremento a spirale consentono l'asportazione di elevati volumi di tempo/trucioli grazie a un'elevata profondità di incremento.



Lavorazione trocoidale



## La lavorazione a 5 assi

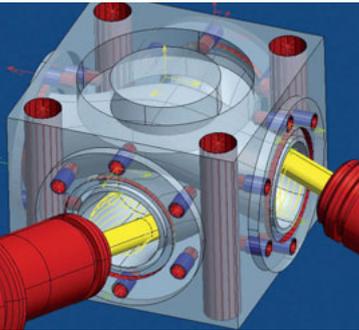
Nelle geometrie complesse quali, ad esempio, cavità profonde, pareti verticali alte e sottosquadri, la lavorazione 3D non è possibile a causa delle collisioni o è possibile soltanto con utensili molto lunghi. La lavorazione di queste aree richiede l'applicazione di numerose inclinazioni diverse dell'utensile in aree di fresatura delimitate con estrema precisione, che possono essere realizzate mediante una lavorazione a 5 assi a prova di collisioni. A seconda della geometria e della cinematica della macchina, è possibile scegliere tra la lavorazione a 5 assi con inclinazione fissa, l'indicizzazione automatica o un'effettiva lavorazione simultanea. Con la lavorazione a 5 assi è possibile eseguire la fresatura in modo efficiente anche di superfici e geometrie di dimensioni più grandi e leggermente ricurve, che seguono superfici o profili guida.

## Lavorazione multiasse con inclinazione fissa

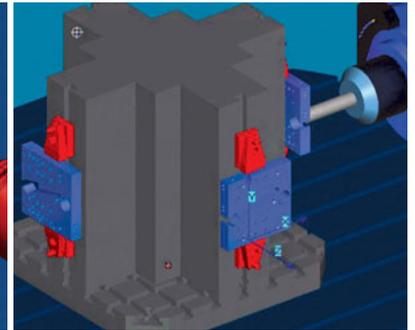
→ Tutte le lavorazioni 2D e 3D da diversi lati



Piano di lavoro spostato e inclinato



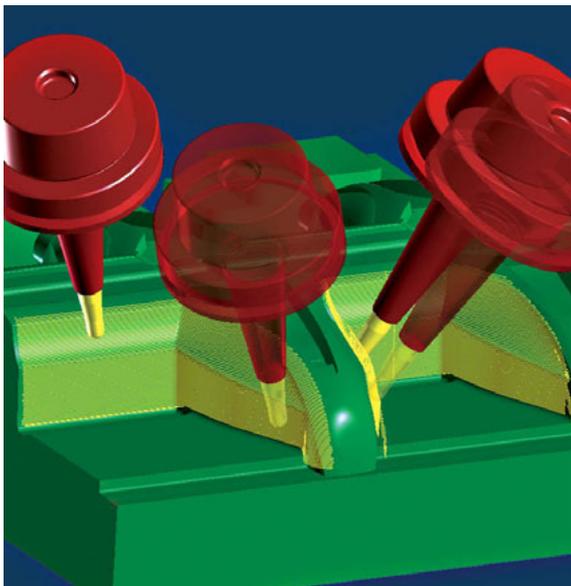
Con ripetizione parziale del programma



Ripetizione parziale del programma con più staffaggi

## Fresatura con inclinazione fissa 3+2

→ Tutte le lavorazioni 3D con utensile inclinato relativamente alla direzione di lavorazione



Programmazione con inclinazione fissa

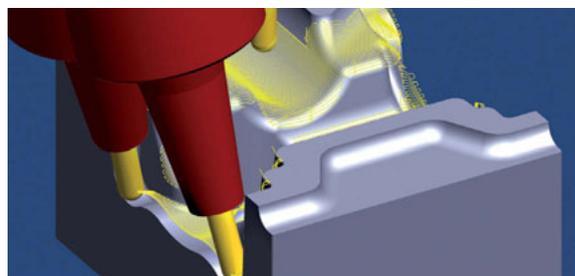
Le aree di fresatura possono essere programmate da una direzione di lavorazione con diversi angoli di inclinazione dell'utensile e con controllo delle collisioni. Le aree possono essere delimitate con facilità l'una dall'altra, senza sovrapposizioni e senza gap. È possibile intervenire in modo mirato sul percorso di fresatura delle aree adiacenti e sull'aspetto della superficie. Inoltre, questa strategia assicura che vengano calcolate al completo tutte le aree, compresi i dettagli.

## Posizionamento automatico

### → Fresatura automatizzata 3 + 2: alternativa alla lavorazione simultanea a 5 assi



Ricerca automatica dell'inclinazione fissa



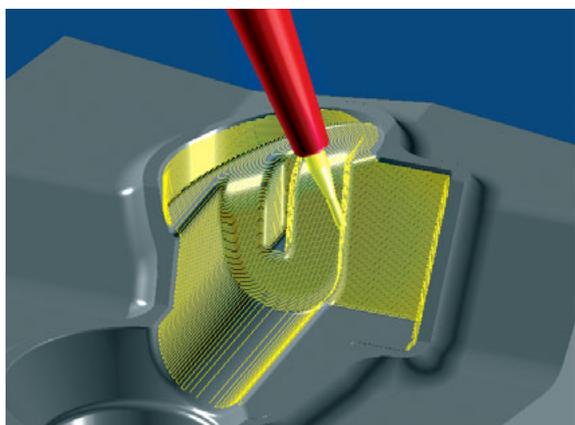
Finitura per profilatura con angolo di inclinazione ottimizzato dell'utensile

Le aree che devono essere lavorate con più inclinazioni dell'utensile vengono programmate e fresate in un'unica operazione grazie all'indicizzazione automatica. Questo metodo cerca automaticamente per le singole aree di fresatura e/o i singoli percorsi utensile un'inclinazione fissa evitando il pericolo di collisioni. A seconda delle esigenze è possibile utilizzare orientamenti perpendicolari (verticali) o inclinati. Con limiti di segmento definiti manualmente, le aree di fresatura sono anche singolarmente suddivisibili. In base alle esigenze, è possibile inoltre utilizzare localmente la lavorazione simultanea a 5 assi. Rispetto alla lavorazione simultanea a 5 assi completa, l'indicizzazione automatica consente di ridurre al minimo i movimenti della macchina. In tal modo si riducono i tempi di lavorazione e l'usura della macchina.

Se per una determinata area non è possibile calcolare un'inclinazione fissa dell'utensile evitando collisioni, è possibile, ad esempio nella ripresa di materiale residuo a 5 assi, effettuare automaticamente una suddivisione in sezioni più piccole con inclinazioni diverse dell'utensile.

## Lavorazione simultanea a 5 assi

### → Lavorazione su pareti verticali o in aree vicine a pareti verticali. Alternativa all'inclinazione fissa o posizionamento automatico



Calcolo completamente automatico dell'angolo di incidenza dell'utensile

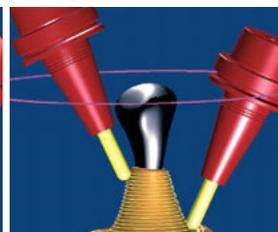
La lavorazione a 5 assi è un'alternativa alla convenzionale fresatura 3 + 2. Viene specificata un'inclinazione dell'utensile rispetto all'asse Z, che viene automaticamente modificata da *hyperMILL*® per evitare collisioni. Il movimento continuo dell'utensile attorno all'asse Z viene calcolato da *hyperMILL*® in modo completamente automatico o specificando curve guida.



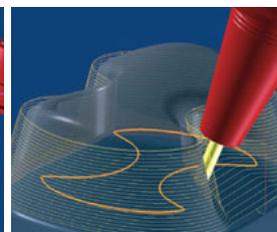
Orientamento radiale dello utensile rispetto all'asse Z



L'asse dell' utensile si orienta sempre tramite la curva guida



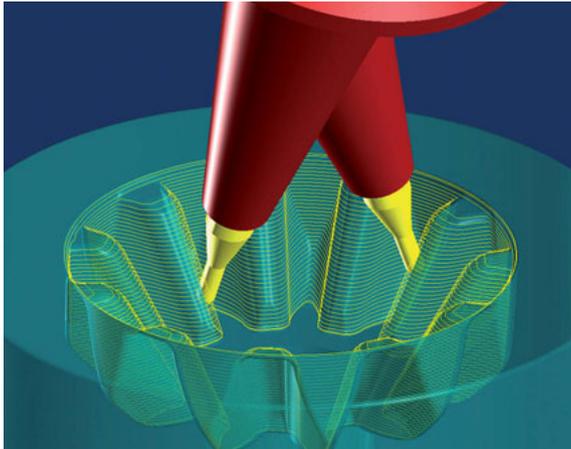
L'asse dell' utensile scorre localmente attraverso la curva guida



Curva manuale per il movimento soltanto attorno all'asse Z

## Strategie a 5 assi per la lavorazione di cavità

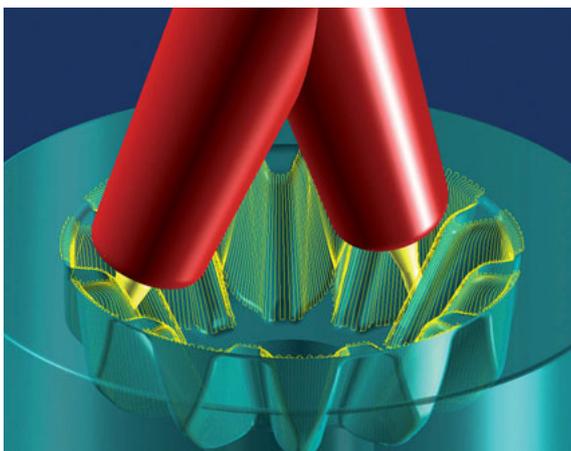
→ Per geometrie complesse quali cavità profonde e pareti alte e ripide



Finitura a Z costante a 5 assi con lavorazione simultanea

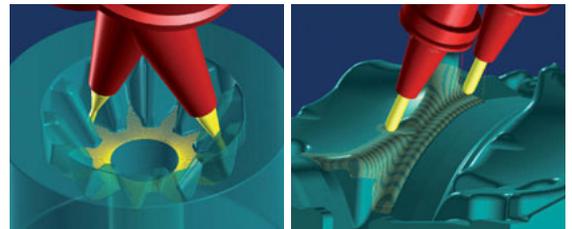
Con *hyperMILL*® 5AXIS vengono ampliate le strategie 3D „finitura a Z costante, finitura per profilatura, finitura a passate concentriche, fresatura di contorni, ripresa di materiale residuo e lavorazione di ripresa ciclo“ per le inclinazioni a 5 assi. Di conseguenza queste strategie sono utilizzabili anche per la fresatura 3+2, per l'indicizzazione automatica e per la fresatura a 5 assi. Il calcolo completamente automatico dell'inclinazione dell'utensile rende le lavorazioni a 5 assi programmabili con la stessa facilità delle lavorazioni 3D convenzionali.

La finitura a Z costante a 5 assi consente di lavorare superfici ripide con ottimizzazione per piani o tasche. Le aree piane possono essere escluse automaticamente.



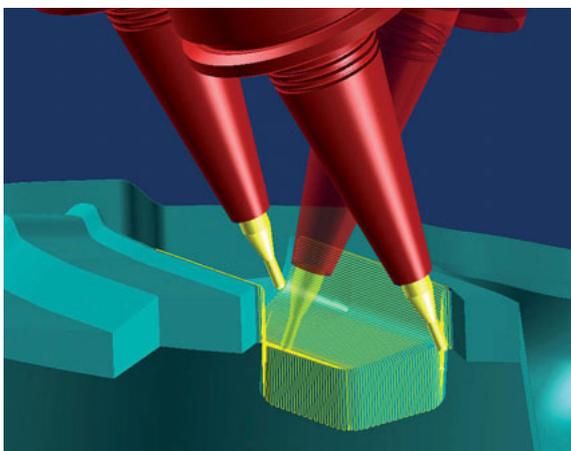
Finitura per profilatura a 5 assi con indicizzazione automatica

Come nelle lavorazioni 3D convenzionali, con la finitura per profilatura a 5 assi vengono lavorate aree piane o leggermente ricurve. Grazie alla prevenzione delle collisioni nella lavorazione a 5 assi, è possibile eseguire la fresatura in un'unica operazione con utensili corti e con distanza minima dalle pareti ripide. In combinazione con l'indicizzazione automatica è possibile lavorare pareti ripide anche in direzione dell'estrazione.



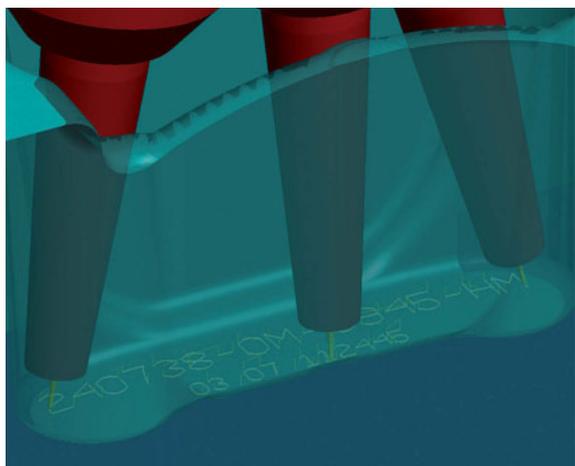
Lavorazione simultanea

Incidenza fissa



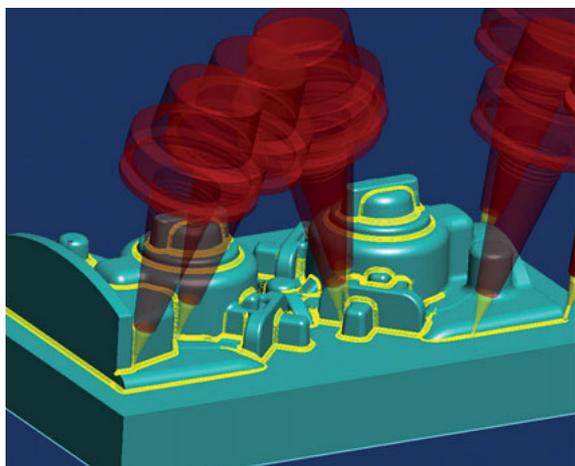
Finitura a passate concentriche a 5 assi con lavorazione simultanea

La finitura a passate concentriche a 5 assi consente la lavorazione di aree ripide e piane in un'unica operazione. Questa strategia crea transizioni particolarmente lisce e senza strappi tra le singole traiettorie utensile. Risultato: superfici ottimali sottoponendo l'utensile e la macchina ad una minima sollecitazione.



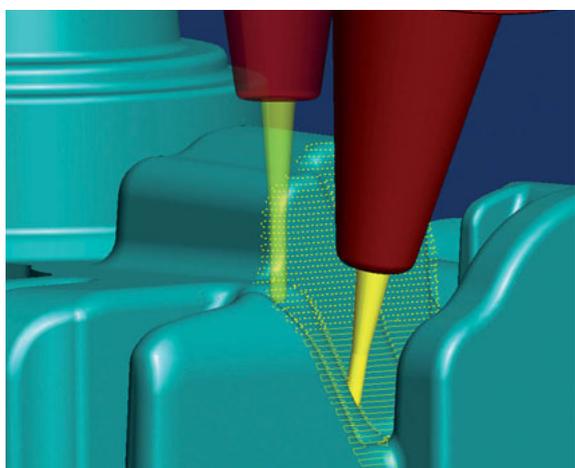
**Fresatura circolare a 5 assi con indicizzazione automatica**

Con la lavorazione di curve a 5 assi è possibile, ad esempio, eseguire incisioni con utensili corti a breve distanza da pareti ripide senza il pericolo di collisioni.



**Ripresa di materiale residuo a 5 assi con indicizzazione automatica**

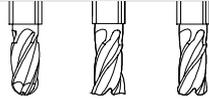
La ripresa di materiale residuo a 5 assi offre tutte le opzioni della ripresa di materiale residuo 3D, con l'aggiunta delle inclinazioni a 5 assi dell'utensile. L'indicizzazione automatica cerca automaticamente le inclinazioni e le aree in cui è possibile lavorare il pezzo grezzo in un'unica operazione.



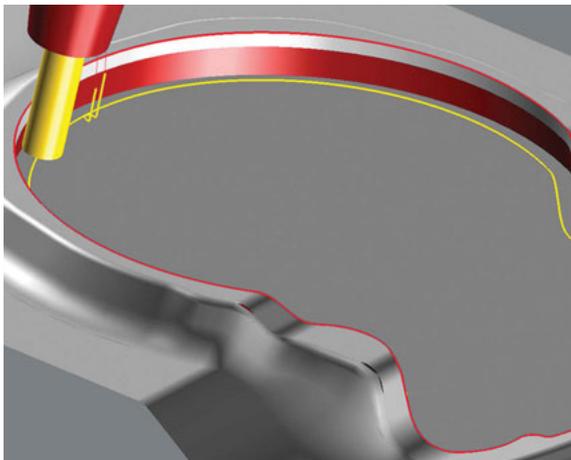
**Ripresa di ciclo a 5 assi con lavorazione simultanea**

La ripresa ciclo a 5 assi consente di convertire i programmi 3D in programmi a 5 assi. Inoltre, i percorsi utensile 3D che sono stati omessi per via delle collisioni, possono essere lavorati in modo mirato come lavorazioni simultanee a 5 assi o con inclinazioni fisse calcolate automaticamente. Ciò consente inoltre di ottimizzare i percorsi utensile per le lavorazioni 3D e a 5 assi per ottenere una migliore qualità della fresatura.

## Lavorazione a 5 assi Taglio bordo



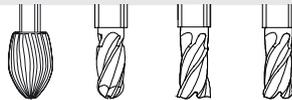
### → Lavorazione di utensili di taglio 3D



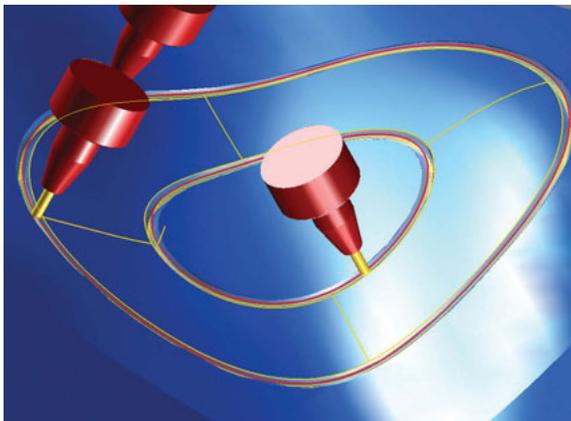
Lavorazione precisa e riproducibile

Questa strategia consente una lavorazione rapida e riproducibile di bordi taglienti. La lavorazione viene definita tramite un oggetto di riferimento. Dopo aver selezionato il bordo e dopo aver inserito l'altezza e l'angolo di incidenza, la lavorazione viene calcolata automaticamente.

## Contornatura a 5 assi

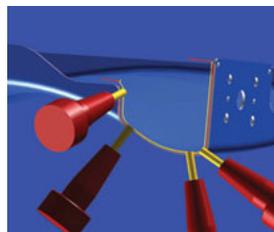


### → Fresatura di scanalature, tracciatura, incisione, sbavatura e smussatura

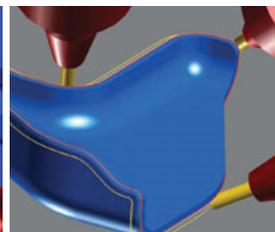


Fresatura di scanalature

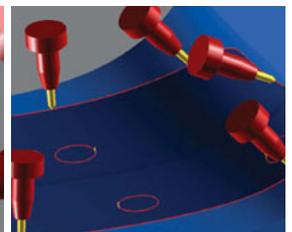
Con questa strategia l'utensile viene guidato sopra o a lato di una curva, con orientamento fisso rispetto alla superficie. Non è necessario definire appositamente scanalature, sbavature e altri contorni. Queste lavorazioni sono programmabili con facilità e in modo sicuro grazie alla funzione automatica di controllo e prevenzione delle collisioni. In base alle necessità, l'orientamento dell'utensile può essere modificato manualmente e in modo mirato area per area.



Taglio con orientamento perpendicolare rispetto alla superficie

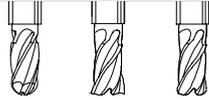


Smussatura con orientamento laterale fisso rispetto alla superficie

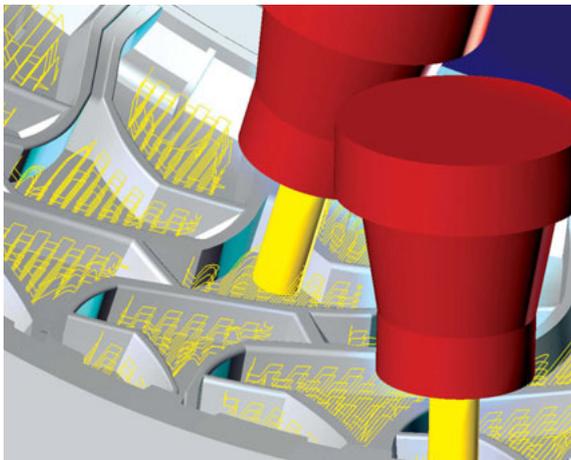


Incisione con orientamento perpendicolare rispetto alla superficie

## Fresatura parallela a 5 assi

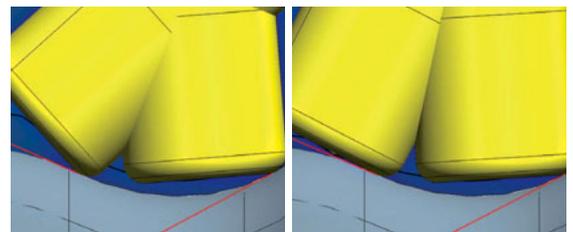


→ Lavorazione di superfici grandi e leggermente concesse



Sgrossatura di una tasca a forma di tassello per pneumatico

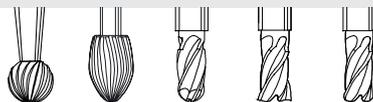
La fresatura parallela riduce i tempi di fresatura utilizzando distanze maggiori tra i percorsi. Mediante l'adattamento automatico dell'angolo di inclinazione dell'utensile per le superfici concave si ottengono superfici di alto livello qualitativo. È possibile eseguire la lavorazione su più superfici. Inoltre, mediante l'incremento molteplice e il riconoscimento dei pezzi grezzi, questa strategia può essere utilizzata come efficace sgrossatura a 5 assi.



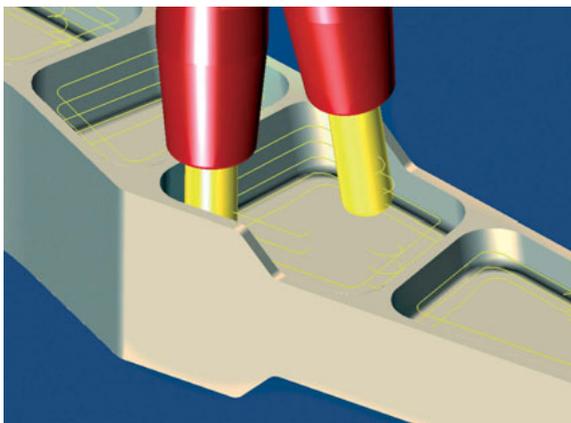
Con passo costante

Con adattamento ottimale alla superficie

## Fresatura swarf a 5 assi

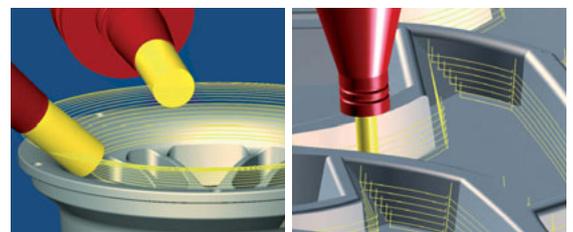


→ Lavorazione di superfici concesse



Lavorazioni di superfici curve semplici con una curva guida

La fresatura swarf esegue la lavorazione della superficie del grezzo con il fianco dell'utensile. Distanze larghe tra i percorsi consentono di ridurre i tempi di fresatura e di migliorare la qualità della superficie del pezzo grezzo. L'utensile viene guidato con il fianco lungo una curva di riferimento. In alternativa, è possibile guidare l'utensile tra due curve. Utilizzando incrementi molteplici assiali e laterali, la fresatura swarf può essere applicata anche per la sgrossatura. La definizione di superfici di arresto e di fresatura e la creazione di più pezzi grezzi in successione consentono di ottimizzare le lavorazioni in modo semplice e mirato.



Lavorazione di superfici con doppia curvatura

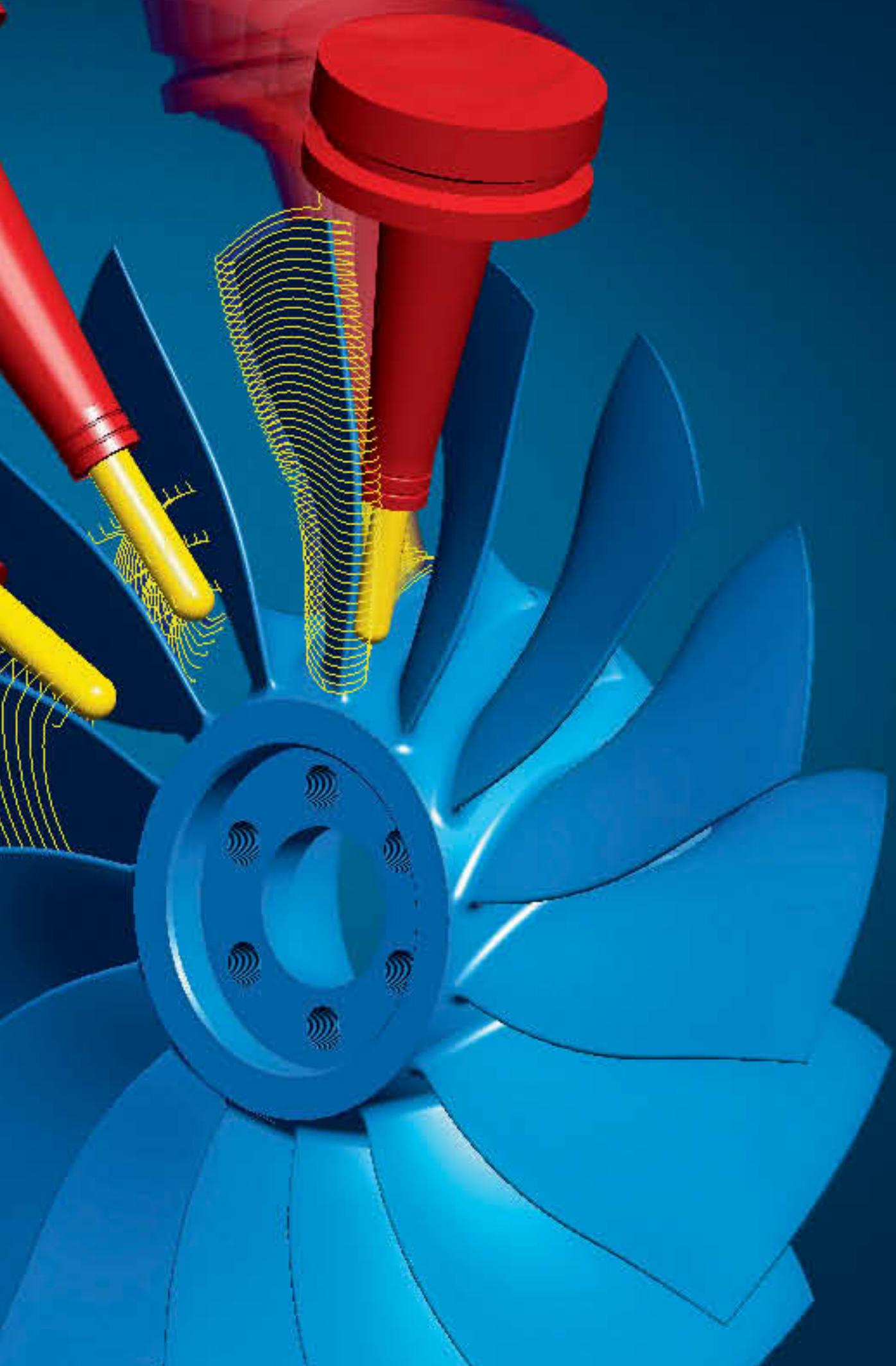
Fresatura swarf con superficie di arresto

## Applicazioni speciali a 5 assi

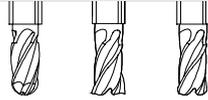
Geometrie quali impeller, blisk, pale di turbine, canali per stampi e pneumatici pongono requisiti particolari che non possono essere soddisfatti in modo ottimale utilizzando strategie standard.

Per questi tipi di lavorazioni *hyperMILL*® offre applicazioni speciali di facile utilizzo che sono integrabili senza problemi nel sistema CAM.

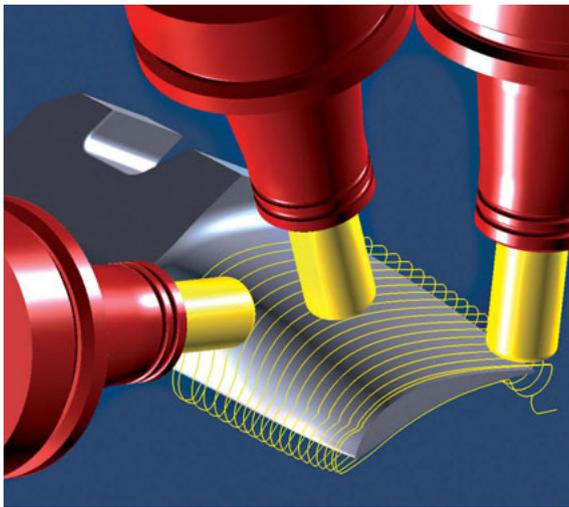




## Pacchetto per pale di turbine: fresatura frontale a 5 assi

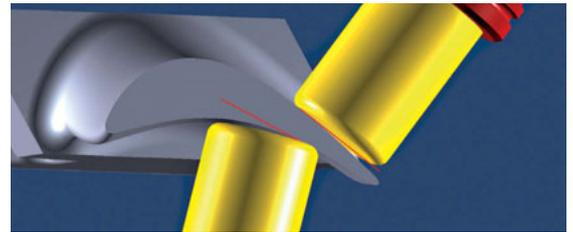


→ Finitura delle superfici delle pale



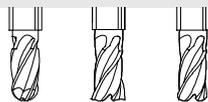
Percorso continuo a spirale

La fresatura frontale a 5 assi delle pale di turbine consente la lavorazione di finitura continua con sovrametallo definito liberamente per le superfici delle pale e le relative superfici laterali. Il percorso utensile a spirale può essere generato come lavorazione simultanea a 5 o a 3 assi. Per le frese cilindriche e le frese toriche l'angolo di anticipo viene costantemente corretto in modo che le superfici non vengano danneggiate e l'utensile esegua il taglio sempre con il lato frontale.

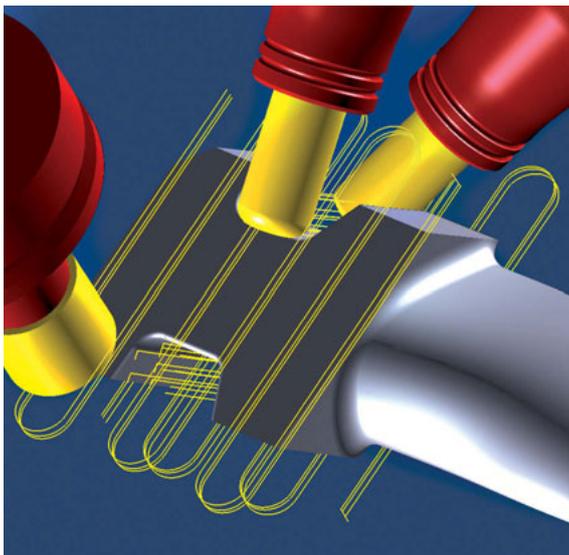


Correzione automatica dell'angolo di anticipo

## Pacchetto per pale di turbine: lavorazione del piede



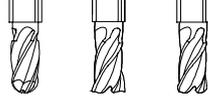
→ Lavorazione del piede, taglio e sbavatura di superfici



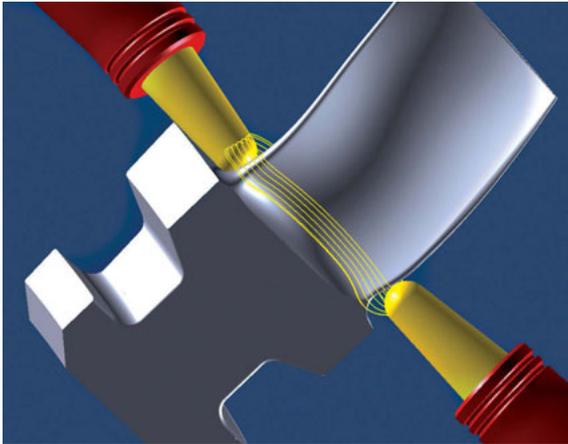
Per la lavorazione del piede della pala sono disponibili una serie di strategie 2D e 3D. La gamma 2D comprende strategie di foratura, spianatura, fresatura circolare e lavorazione di tasche. Tra le operazioni 3D sono inclusi cicli di sgrossatura, operazioni di finitura per la geometria del piede e strategie per il taglio, la smussatura o affilatura su superfici curve.

Strategie aggiuntive per la lavorazione del piede

## Pacchetto per pale di turbine: fresatura swarf a 5 assi



→ Ripresa di materiale residuo, lavorazione di raggi, lavorazione delle superfici laterali delle pale

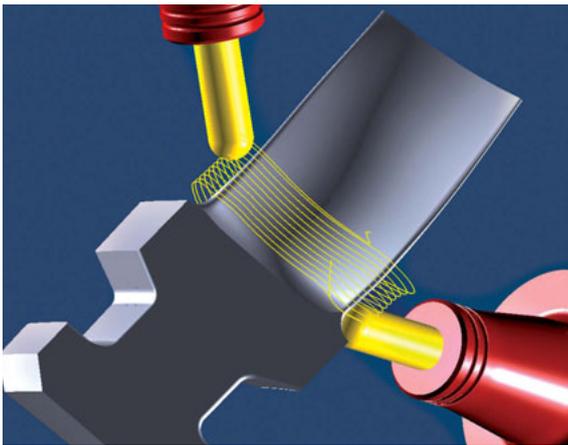


La fresatura swarf a 5 assi per pale di turbine viene eseguita con percorso a spirale. Il contatto dell'utensile cambia costantemente dalla fresatura frontale della superficie a quella del lato della pala. Oltre alla lavorazione delle superfici laterali (superfici di espansione) sulla testa e sul piede con fresa cilindrica, questa strategia viene utilizzata per la fresatura dell'area di transizione tra la superficie e il lato della pala. Gli angoli di anticipo e di inclinazione laterale garantiscono condizioni di taglio ottimali. Facoltativamente, è possibile creare automaticamente un raggio Rolling Ball. L'utensile mantiene contemporaneamente il contatto con la pala e con la delimitazione levigata in modo ottimale della superficie laterale. Viene creata una transizione perfetta verso le pale adiacenti, che con molti sistemi CAD non è realizzabile.

## Pacchetto per pale di turbine: lavorazione con contatto a punto

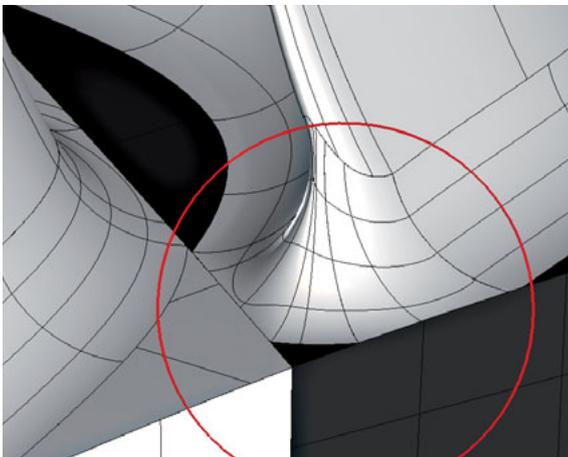


→ Lavorazione delle superfici della pala e superfici laterali

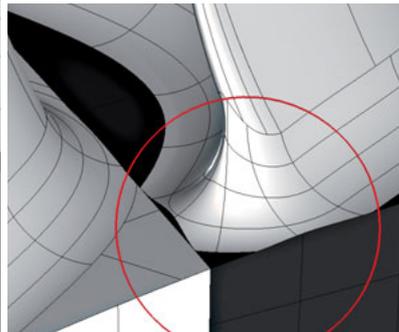


Fresatura swarf/lavorazione di raggi per pale di turbine

La lavorazione a 5 assi di pale di turbine con contatto a punto ottimizza la finitura nell'area di transizione tra la pala e le superfici laterali. L'utilizzo di percorsi sovrapposti per la lavorazione delle pale garantisce superfici di ottima qualità. Anche in questo caso è possibile creare automaticamente un raggio Rolling Ball.

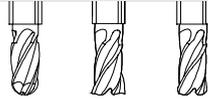


Transizione tra le superfici mediante la funzione Rolling Ball

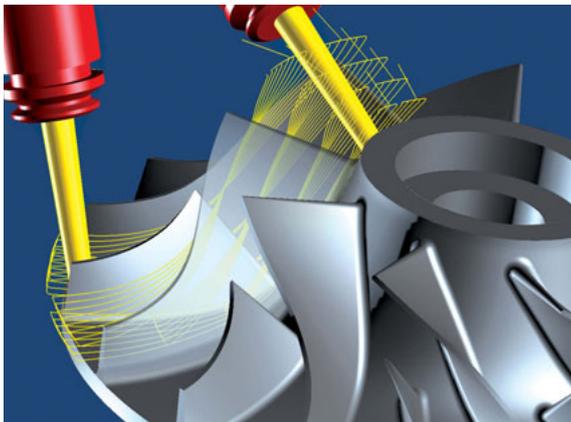


Transizione tra le superfici senza la funzione Rolling Ball

## Pacchetto impeller/blisk: sgrossatura

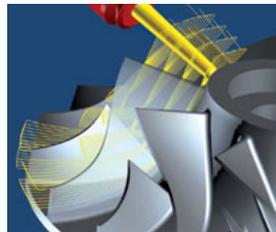


→ Pezzo grezzo tornito o pezzo prelaborato

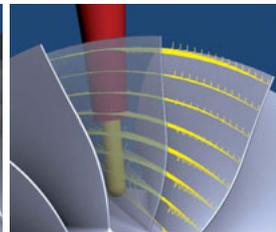


Lavorazione continua a tasca

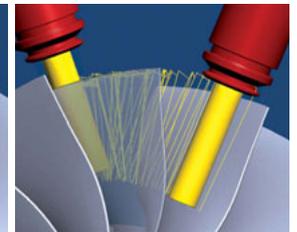
Con questa strategia le pale vengono lavorate in un processo continuo. La lavorazione viene eseguita a tasca tra le singole pale. Diverse strategie di sgrossatura con "Offset hub" o "Offset shroud" consentono di adattare la suddivisione dei percorsi, l'inclinazione dell'utensile e la lunghezza dell'utensile in modo ottimale alla geometria. È possibile utilizzare anche la sgrossatura a tuffo.



Strati paralleli alla superficie inferiore

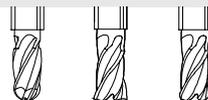


Strati perpendicolari rispetto alla superficie inferiore

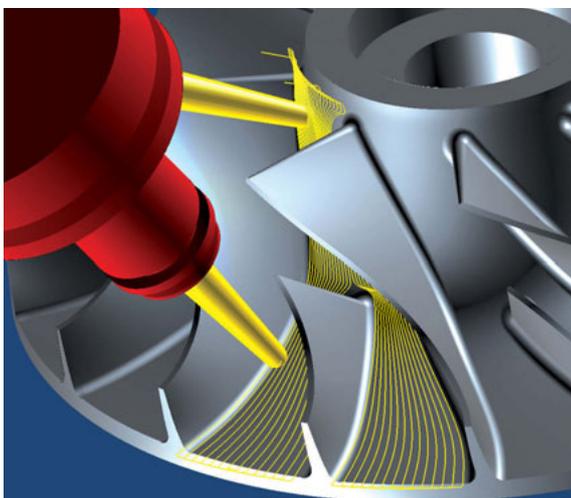


Sgrossatura a tuffo con utensili lunghi e sottili

## Pacchetto impeller/blisk: lavorazione del fondo



→ Finitura delle superfici del fondo, ripresa di materiale residuo vicino alla pala



Lavorazione completa o parziale del fondo

Questa strategia è adatta per la lavorazione di finitura completa o parziale delle superfici del fondo. Tramite diverse opzioni di incremento e una funzione cresta per l'area attorno ai bordi di ingresso e di uscita, la lavorazione viene adattata in modo mirato ai requisiti e i tempi di lavorazione vengono ridotti al minimo. Questa strategia di lavorazione può essere utilizzata anche per la ripresa di materiale residuo nelle aree vicine alla pala.

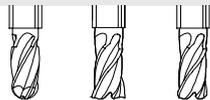


Percorsi più brevi tramite l'opzione speciale cresta

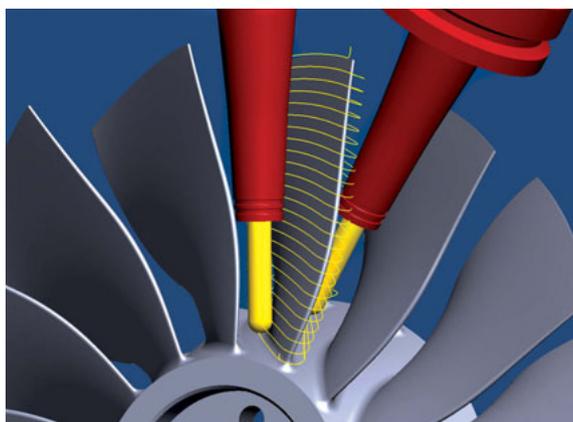


Percorsi più brevi con l'incremento "Tasca"

## Pacchetto impeller/blisk: lavorazione delle pale

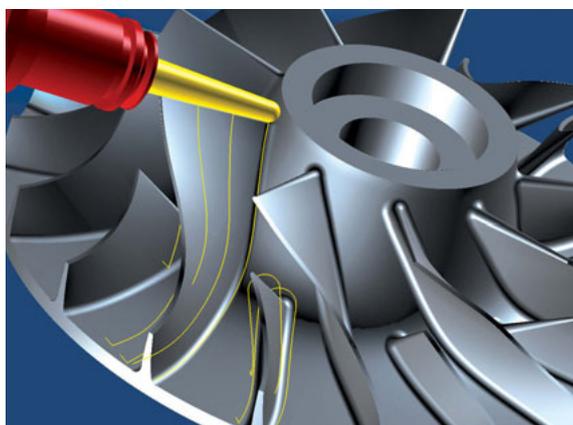


### → Fresatura delle superfici delle pale



Finitura con contatto a punto

La lavorazione delle pale viene eseguita in base alla geometria della pala come finitura con contatto a punto o come fresatura swarf. La fresatura con contatto a punto è una tecnologia molto robusta che consente la lavorazione di qualsiasi geometria di pala. Viene utilizzata in particolare per la produzione di prototipi oppure quando la geometria della pala non consente di eseguire la lavorazione con fresatura swarf con una precisione sufficiente.



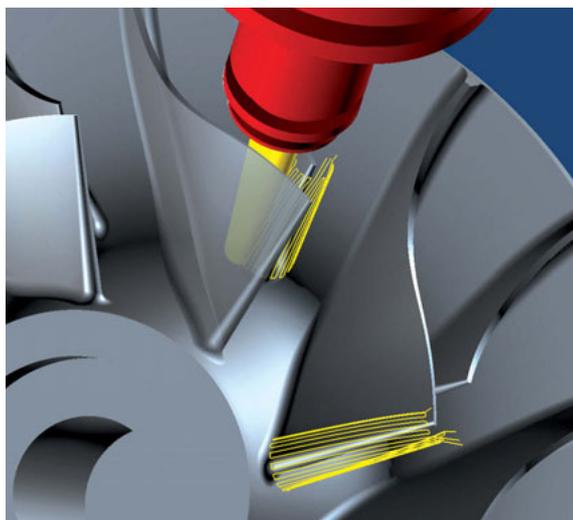
Fresatura swarf

Nella fresatura swarf, il contatto linea riduce il numero di percorsi di lavorazione necessari e, di conseguenza, anche i tempi di lavorazione. Facendo clic con il mouse è possibile determinare l'adattamento ottimale dell'utensile alla superficie. Questa opzione offre contemporaneamente le informazioni sulla qualità della superficie ottenuta.

## Strategie di lavorazione aggiuntive



### → La fresatura dei raggi di transizione tra superfici delle pale e le superfici dei fondi nonché dei bordi in ingresso e in uscita.



Lavorazione del bordo in ingresso e in uscita

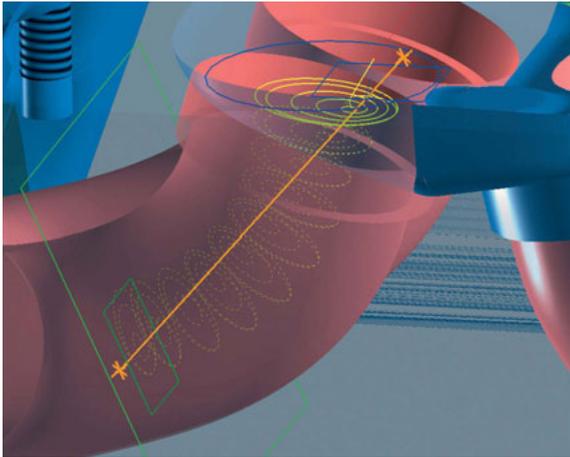
Se, a causa della geometria o per motivi tecnologici, la lavorazione dei bordi in ingresso e in uscita non può essere eseguita all'interno della lavorazione continua delle pale, viene utilizzata la lavorazione dei bordi impeller/blisk. La fresatura dell'area di transizione tra la superficie della pala e la superficie del relativo fondo viene utilizzata quando il modello contiene raggi di transizione molto piccoli o variabili.



Fresatura dei raggi di transizione

## Pacchetto per condotti aspirazione: definizione della lavorazione

→ Con dati delle superfici o dati digitalizzati

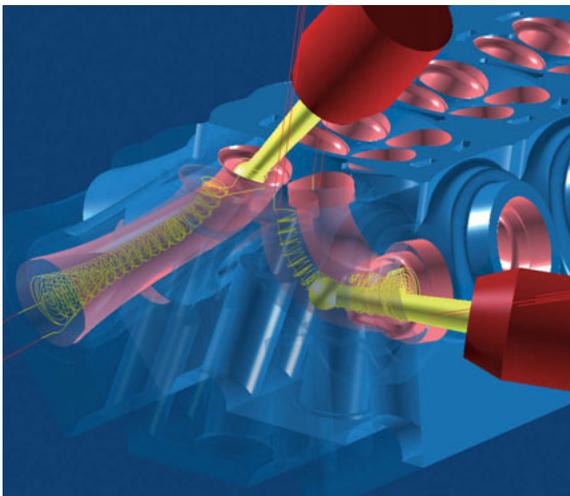
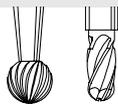


Definizione semplice della curva centrale

Per la definizione della lavorazione è sufficiente una curva semplice. Non sono posti particolari requisiti per le superfici, il numero di superfici, la qualità delle patch di superfici, l'andamento delle curve ISO e l'orientamento della superficie. È possibile lavorare direttamente con dati digitalizzati.

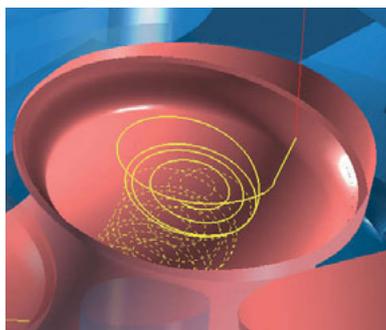
## Pacchetto per condotti aspirazione: sgrossatura a 5 assi

→ Lavorazione di tubi con sottosquadro

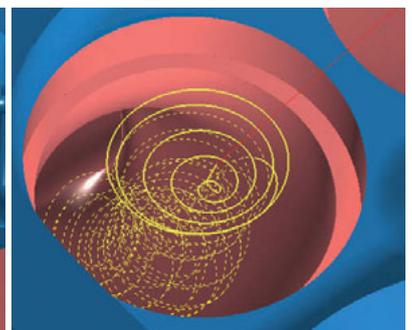


Lavorazione efficiente di sottosquadri

Questa strategia rappresenta un'efficace alternativa per la lavorazione con più assi a incidenza fissa e consente la sgrossatura continua di un tubo durante l'intero lavoro. L'incremento viene eseguito a spirale in profondità e la lavorazione viene eseguita sul piano. Funzioni di ottimizzazione, ad esempio per evitare movimenti superflui degli assi di rotazione nei tubi con forte sottosquadro, consentono di adattare la lavorazione alle esigenze individuali.

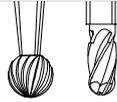


Asportazione dall'esterno verso l'interno

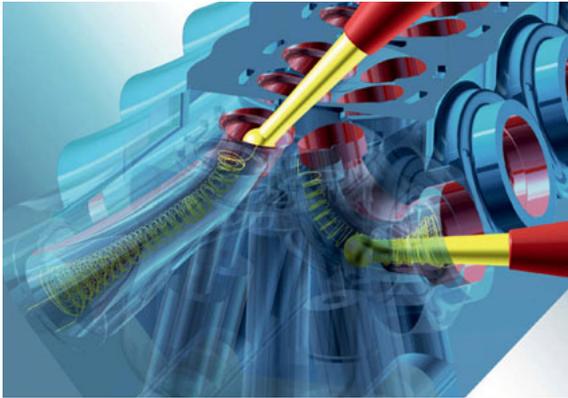


Asportazione dall'interno verso l'esterno

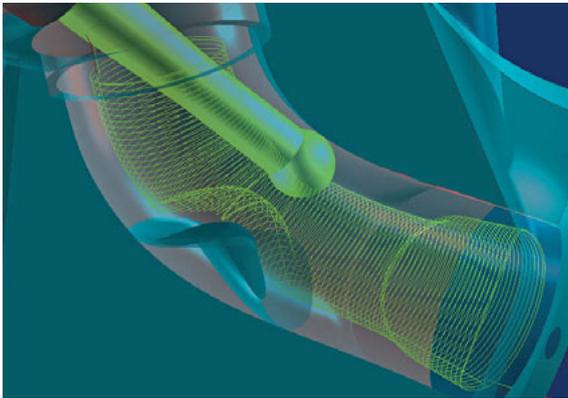
## Pacchetto per condotti aspirazione: Finitura a 5 assi



### → Finitura di tubi con sottosquadro

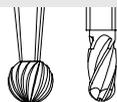


Nella finitura a 5 assi dei tubi, la lavorazione viene eseguita con percorso utensile a spirale o parallelo. La lavorazione a spirale consente di creare superfici con transizioni perfettamente lisce. Nella lavorazione parallela è possibile, inoltre, evitare movimenti superflui degli assi di rotazione. Nella finitura eseguita da due lati, le aree di fresatura possono essere delimitate in modo semplice, senza spazi intermedi e senza sovrapposizioni. Grazie alla prevenzione delle collisioni è possibile utilizzare utensili corti, lollipop e utensili con stelo grosso. L'utilizzo di utensili più stabili garantisce una qualità elevata delle superfici.

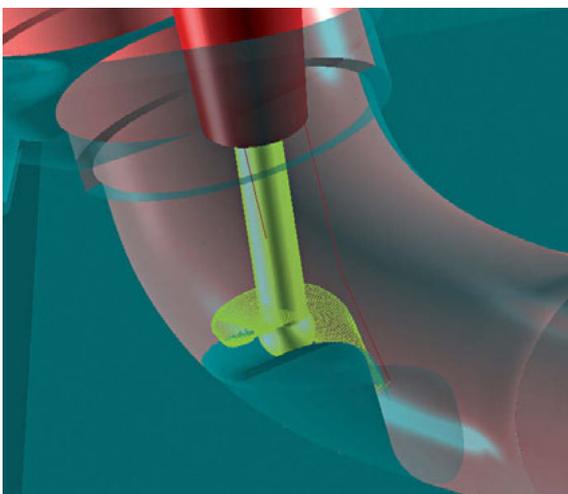


Superfici lisce grazie alla lavorazione con percorso utensile a spirale di tubi parzialmente aperti

## Pacchetto per condotti aspirazione: ripresa di materiale residuo a 5 assi



### → Lavorazione di aree con materiale residuo

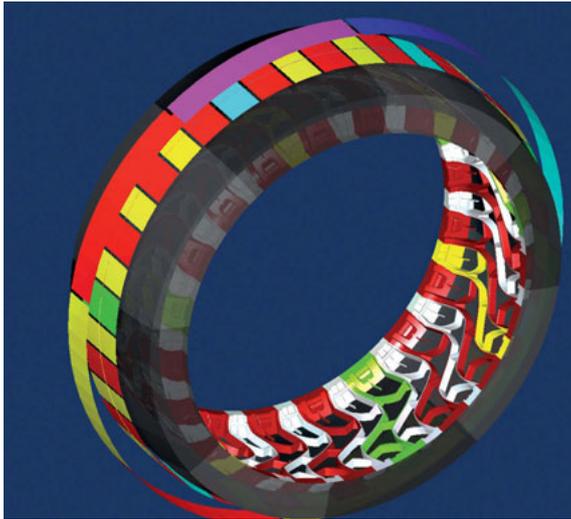


Questa strategia consente di lavorare aree con materiale residuo; la lavorazione può essere eseguita in modalità a spirale o parallela. Le aree da lavorare vengono definite tramite una curva di riferimento. La larghezza della lavorazione viene limitata specificando un valore simmetrico alla curva di riferimento.

Ripresa di materiale residuo nei tubi

## Pacchetto per pneumatici

### → Descrizione della disposizione di segmenti di pneumatico identici

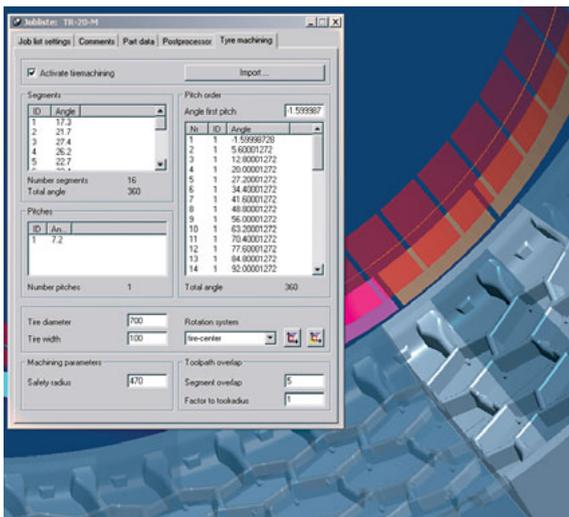


Disposizione di segmenti di pneumatico identici

La griglia circolare a forma di pneumatico rappresenta l'ordinamento di segmenti del profilo (pitches) sull'intero pneumatico. *hyperMILL*<sup>®</sup> utilizza questa rappresentazione per consentire di eseguire un'unica volta la programmazione di sezioni identiche. Sulla base della griglia circolare a forma di pneumatico vengono assegnati ai programmi di lavorazione i numeri dei relativi segmenti (pitches). Grazie alla griglia circolare, l'intero pneumatico viene realizzato in modalità automatica.

## Pacchetto per pneumatici: creazione automatica dei segmenti

### → Programmazione automatizzata



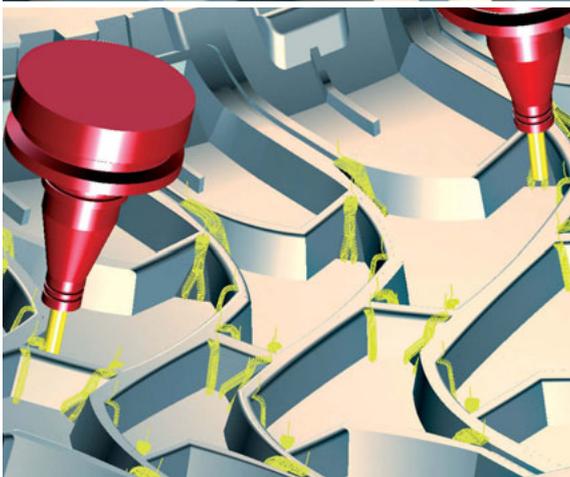
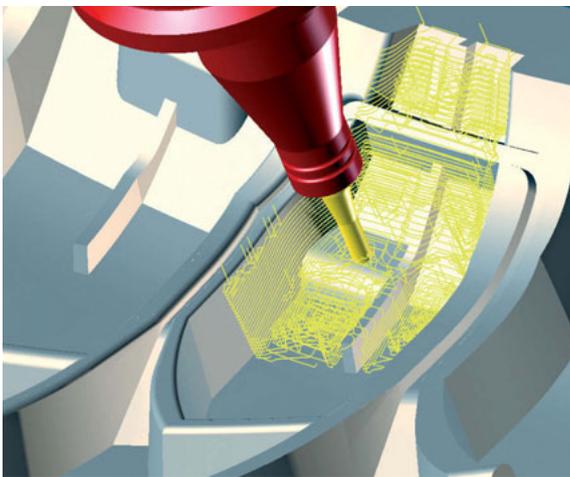
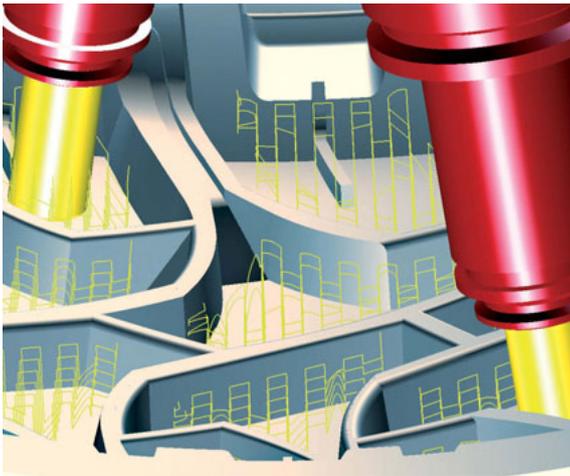
Copia dei percorsi utensile nella posizione appropriata sul pneumatico

Per la creazione di percorsi NC i rispettivi percorsi utensile vengono copiati nella posizione appropriata sul pneumatico. Questa creazione automatica di segmenti si adatta automaticamente ai percorsi utensile che fuoriescono dai limiti del segmento.

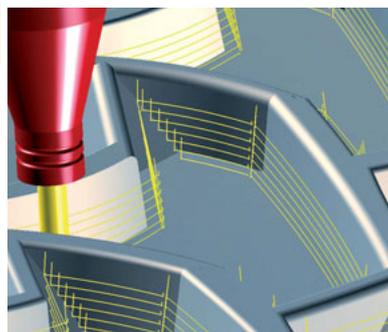
## Pacchetto per pneumatici: strategie di lavorazione

### → Strategie di fresatura ottimizzate

Con il pacchetto per pneumatici le finestre di dialogo di tutte le strategie 2D, 3D e a 5 assi sono state ampliate di un parametro, mediante il quale ogni strategia di lavorazione può essere assegnata a un pitch (ossia a un segmento identico).



Sgrossatura a 5 assi (fresatura frontale)  
Sgrossatura 3D  
Ripresa di materiale residuo a 5 assi



Fresatura a creatore a 5 assi

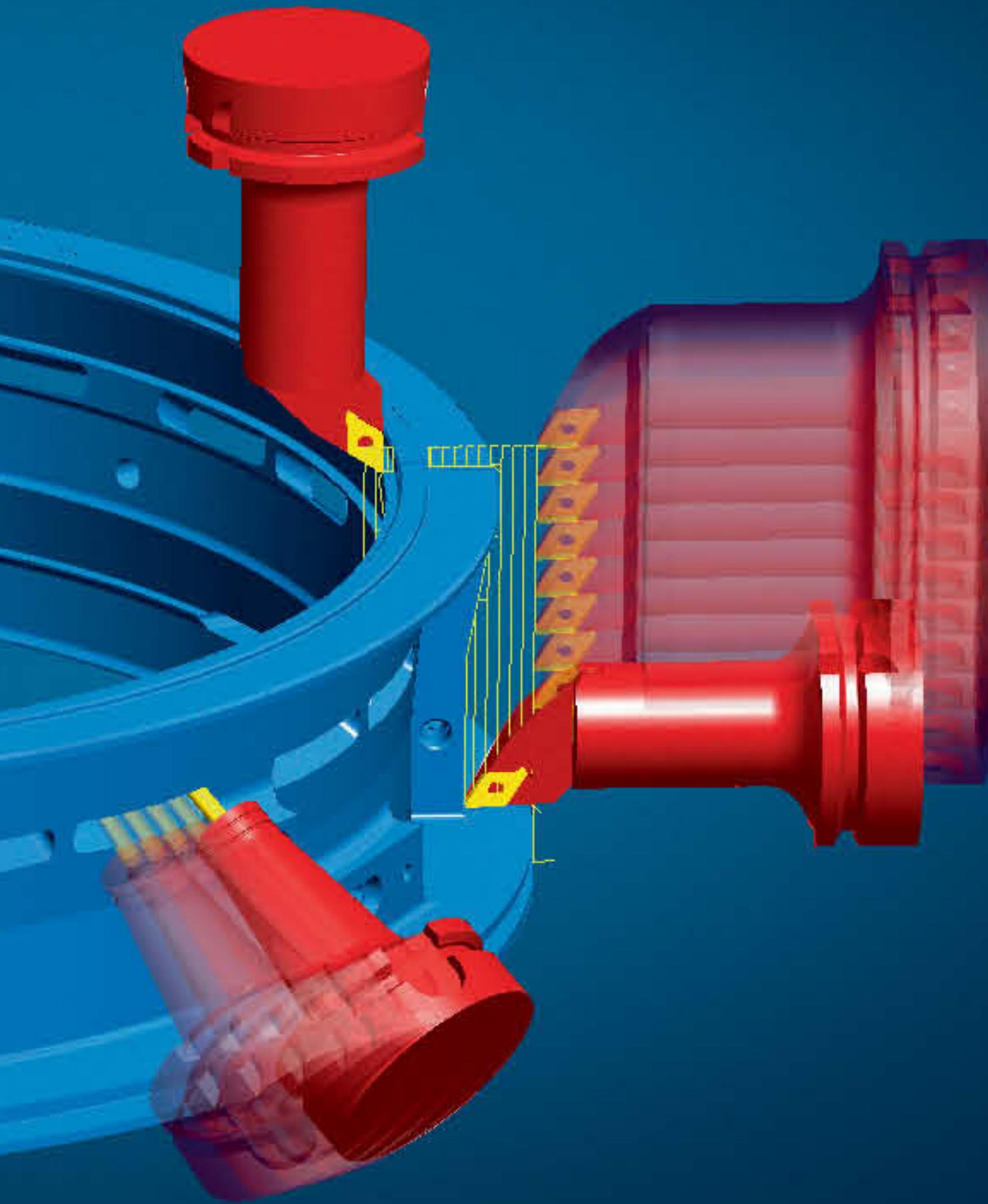


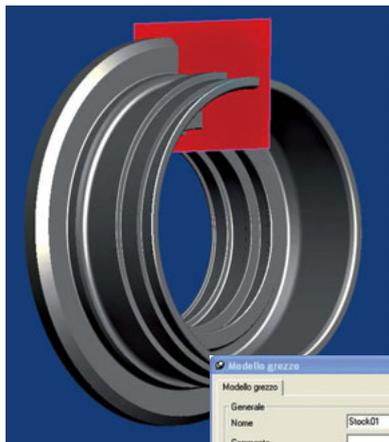
Contornatura a 5 assi



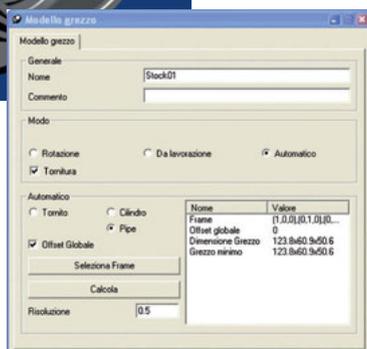
## Strategie di fresatura e tornitura

Il modulo *millTURN* consente di creare programmi NC con *hyperMILL*® per la tornitura e la fresatura in un'unica programmazione. Grazie alla completa integrazione del modulo, è possibile utilizzare contemporaneamente la libreria utensili, la funzione di adattamento al pezzo grezzo, il controllo delle collisioni e il postprocessor per tutte le operazioni di fresatura e tornitura.





**Definizione della geometria di delimitazione**



## → Creazione comoda e semplice del contorno di tornitura e del pezzo grezzo per la tornitura

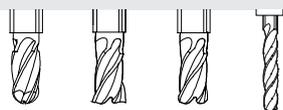
Con *hyperMILL*® il contorno di tornitura e il pezzo grezzo per la lavorazione possono essere generati automaticamente. Il contorno di tornitura può essere creato selezionando un contorno 2D e l'asse corrispondente oppure automaticamente tramite la selezione di superfici/solidi/STL (contorno massimo) specificando frame e tolleranza. Il software tiene automaticamente conto degli elementi che devono essere fresati nei passaggi successivi. Il risultato è un contorno di tornitura che assicura una lavorazione precisa per gli elementi con simmetria rotazionale.

Oltre al contorno di tornitura, è possibile creare automaticamente anche il pezzo grezzo per la tornitura. Tramite la creazione di più pezzi grezzi in successione e la possibilità di passare dal pezzo grezzo per la fresatura al pezzo grezzo per la tornitura, è possibile lavorare sempre con il pezzo grezzo "aggiornato". Questo garantisce una lavorazione precisa e consente di evitare percorsi a vuoto superflui. Per la definizione del pezzo grezzo per la tornitura sono disponibili le seguenti possibilità:

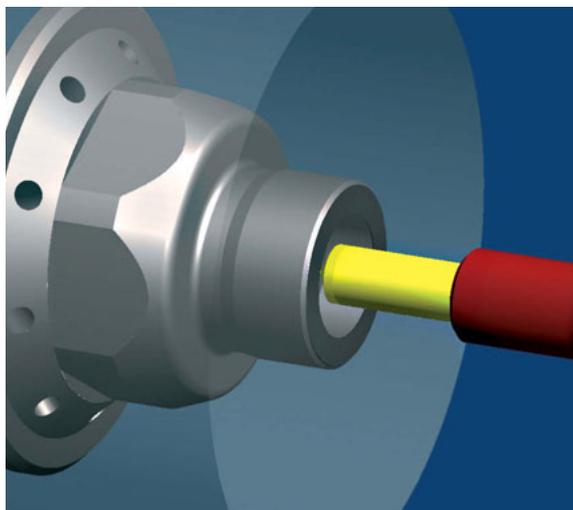
- Creazione sulla base di un pezzo grezzo 3D per la fresatura
- Definizione tramite selezione di superfici/solidi/STL (contorno massimo), definizione degli assi e della tolleranza
- Definizione come cilindro con o senza sovrametallo
- Definizione come tubo con o senza sovrametallo

Per la definizione della geometria di delimitazione, le superfici vengono selezionate con un clic del mouse. *hyperMILL*® calcola quindi automaticamente la geometria corrispondente. Inoltre è possibile definire un sovrametallo parallelo come offset rispetto al contorno, ad esempio per pezzi fusi.

## Foratura



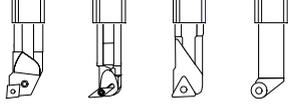
### → Foratura con utensile fisso



Questa strategia consente di eseguire forature al centro (sull'asse di rotazione del pezzo grezzo), inclusa la creazione di pezzi grezzi in successione, con utensile fisso, offrendo sulle macchine di fresatura e tornitura un'alternativa alla fresatura elicoidale.

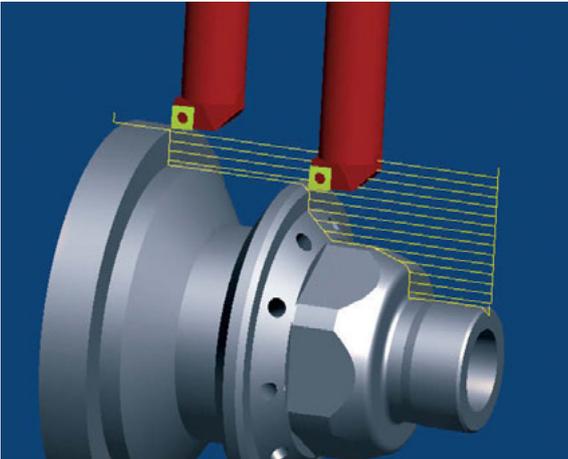
**Utensile di foratura fisso e pezzo grezzo rotante**

## Sgrossatura di tornitura

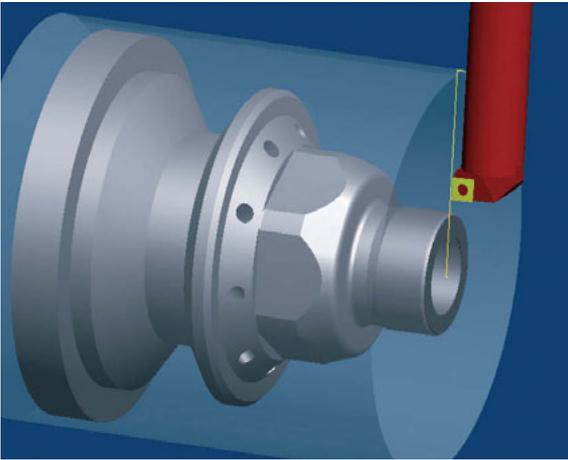


→ Lavorazione di superfici interne ed esterne con simmetria rotazionale di pezzi grezzi di qualsiasi forma.

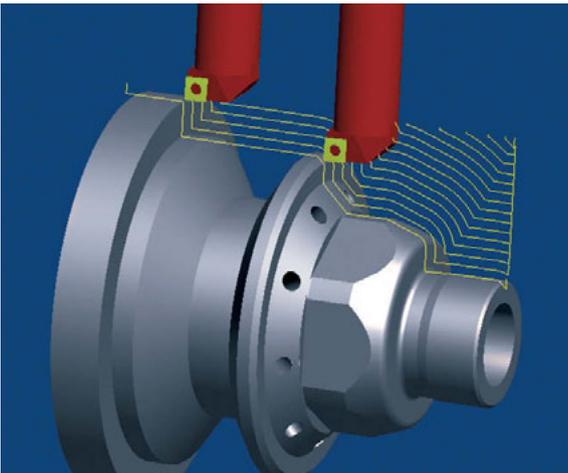
La lavorazione di sgrossatura di tornitura viene eseguita in direzione assiale, radiale o parallela al contorno e tiene conto anche di sottosquadra. Funzioni quali la definizione dell'angolo di inclinazione dell'utensile, la selezione dei contorni, l'adattamento del pezzo grezzo, la creazione di più pezzi grezzi in successione o la compensazione del percorso consentono di ottimizzare la lavorazione. La definizione dell'utensile può essere eseguita anche tramite codice ISO.



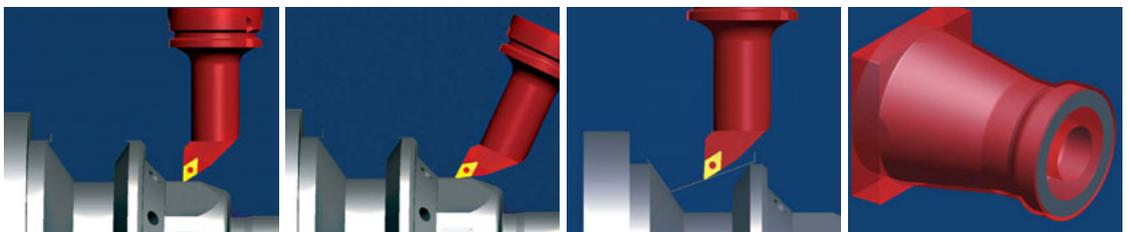
Sgrossatura in lunghezza



Tornitura in piano



Sgrossatura parallela al contorno

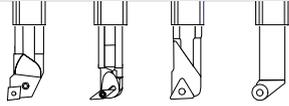


Tornitura con angolo di inclinazione ottimizzato dell'utensile

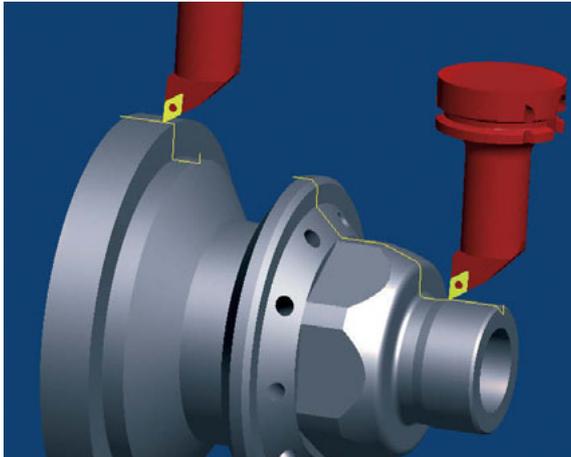
Angolo di sicurezza per la protezione dell'inserto

Grezzo residuo di tornitura e di fresatura

## Finitura di tornitura



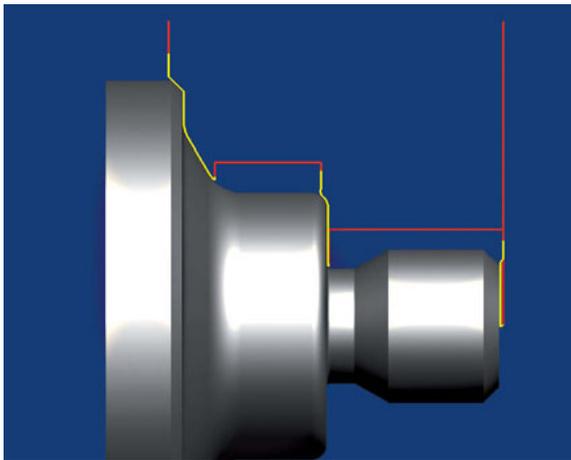
### → Finitura parallela al contorno di superfici con simmetria rotazionale



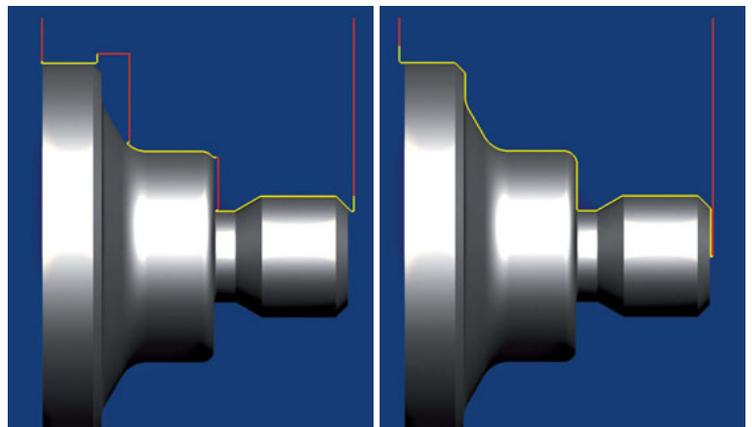
Finitura di tornitura

Questa strategia consente di eseguire la sgrossatura, parallela al contorno, delle superfici di un pezzo grezzo di qualsiasi forma. Anche in questo caso vengono presi in considerazione i sottosquadra. Le funzioni per la definizione dell'angolo di incidenza dell'utensile, le macro di affondamento e disimpegno, la correzione del percorso e il pezzo grezzo offrono diverse possibilità per l'ottimizzazione individuale. Le diverse macro di affondamento e disimpegno possono essere combinate tra loro.

La finitura con inclinazione consente la lavorazione mirata di aree piane e verticali e garantisce condizioni di taglio ottimali durante il processo di finitura. Per la definizione delle aree di lavorazione viene selezionato il contorno completo. L'utente stabilisce quindi l'angolo di inclinazione massimo fino al quale verranno lavorate determinate aree in un ciclo di lavorazione.

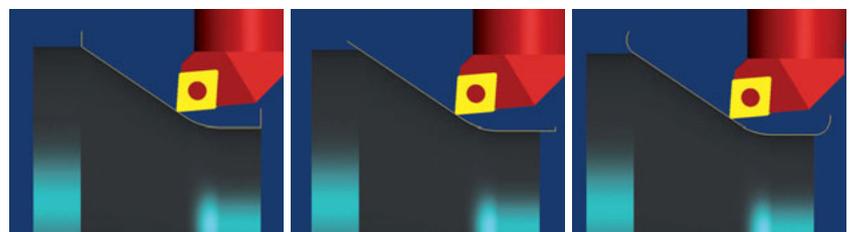


Aree verticali



Aree piane

Tornitura con inclinazione disattivata

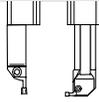


Macro di affondamento e disimpegno

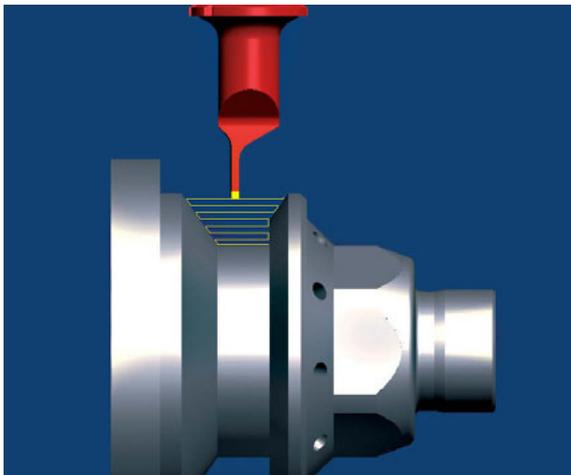
Macro di affondamento e disimpegno tangenziale

Affondamento e disimpegno in un arco di cerchio

## Lavorazione di gole

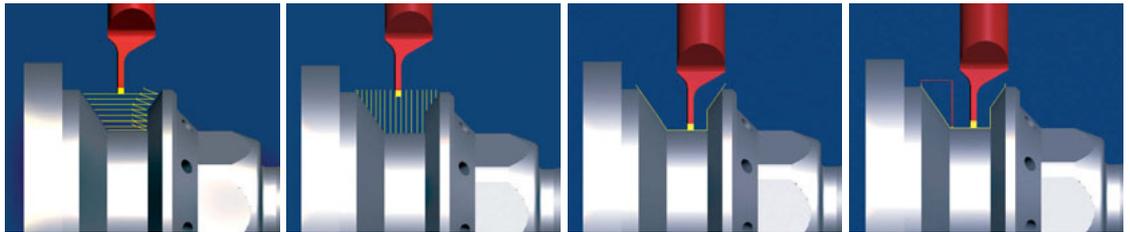


→ Pezzi grezzi con scanalature o spallamenti



Lavorazione assiale di gole

Questa strategia consente di programmare le operazioni di lavorazione di gole, la troncatura e la lavorazione di gole. I pezzi grezzi con scanalature e spallamenti possono essere lavorati in modo radiale o assiale. Per l'ottimizzazione della lavorazione è stata implementata per le gole la strategia ISCAR. Questa strategia tiene automaticamente conto della deflessione laterale del tagliente come conseguenza delle forze di taglio che agiscono lateralmente. Sono disponibili ulteriori funzioni di ottimizzazione quali il ciclo di finitura, distanza tra pareti, angolo rampa, compensazione del percorso utensile o rompitruccioli. Anche questa strategia consente una lavorazione dipendente dall'inclinazione.



Lavorazione di gole assiale con rampa nel caso di materiali difficilmente lavorabili

Sgrossatura radiale per scanalature strette e profonde

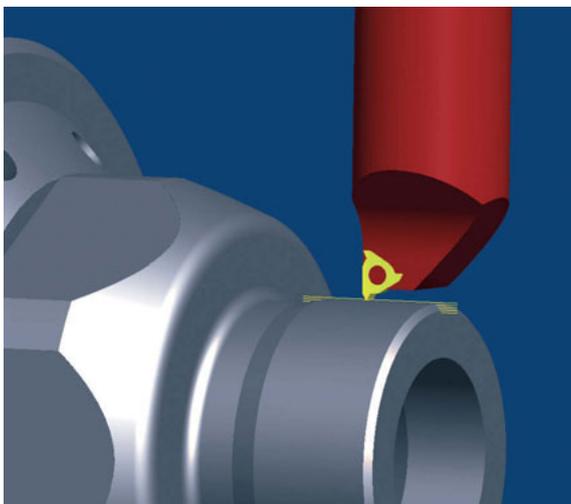
Lavorazione di ripresa in un'unica operazione

Lavorazione di ripresa dall'alto verso il basso

## Filettatura con utensile di foratura fisso e pezzo grezzo rotante



→ Produzione di filetti esterni e interni con inclinazione costante

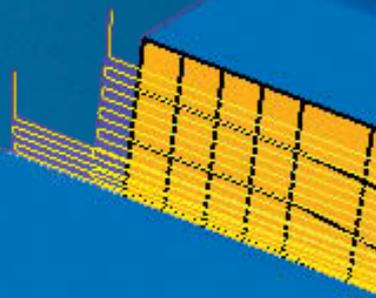


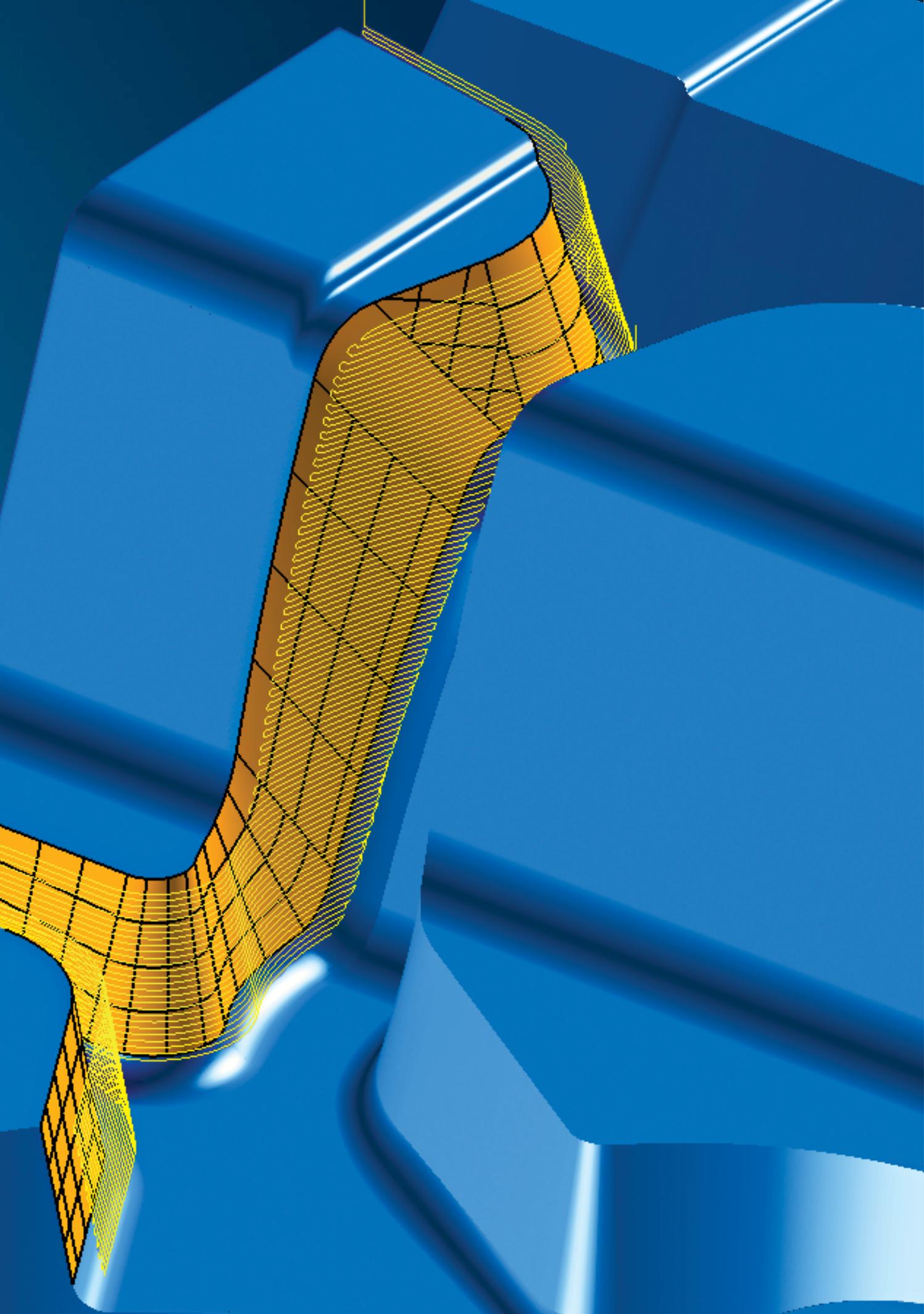
Lavorazione di un filetto esterno

Il ciclo di filettatura consente di eseguire la filettatura di filetti esterni e interni, singoli o multipli, a forma cilindrica o sferica con inclinazione costante. In base alle esigenze, l'incremento avviene con diametro costante o con valore X costante. I filetti sono definibili con facilità specificando il bordo esterno del filetto, il diametro interno o quello esterno nonché il movimento di ingresso e quello di uscita. La regolazione dell'incremento, dell'angolo di incidenza e del sovrametallo di finitura consentono di soddisfare le esigenze individuali.

# Funzioni generali

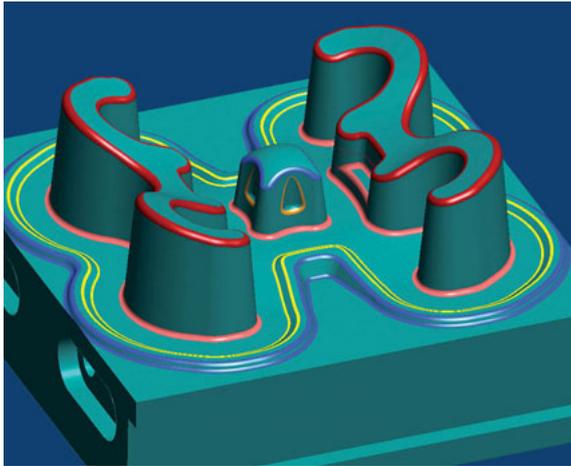
Le funzioni generali, ovvero applicabili a tutte le strategie, ad esempio la creazione di più pezzi grezzi in successione, le superfici di fresatura e di arresto o la prevenzione automatica delle collisioni, offrono tecniche efficienti e di facile utilizzo.





## Funzioni di analisi

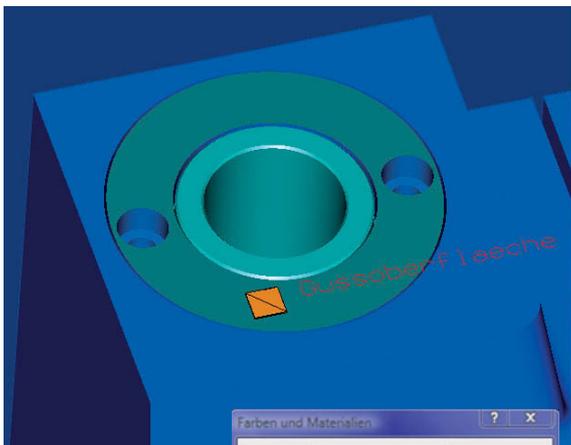
### → Verifica di componenti per una preparazione ottimale della lavorazione e della programmazione CAM



Analisi dei modelli

Le funzionalità per l'analisi di modelli, superfici e utensili consentono di riconoscere facilmente e con rapidità le proprietà rilevanti degli elementi di progettazione. Facendo clic su una superficie è possibile visualizzare le informazioni importanti sulla relativa tipologia (raggio, piano, forma libera), raggio minimo e massimo, posizione e angolazione nonché le coordinate del pick point per il sistema di lavorazione selezionato. Se si selezionano due elementi, la funzione indica la distanza minima tra le due superfici.

Oltre all'analisi delle singole superfici, *hyperMILL*® è in grado di effettuare la ricerca di tutti i piani e i raggi e di contrassegnare con colori la posizione e le dimensioni.



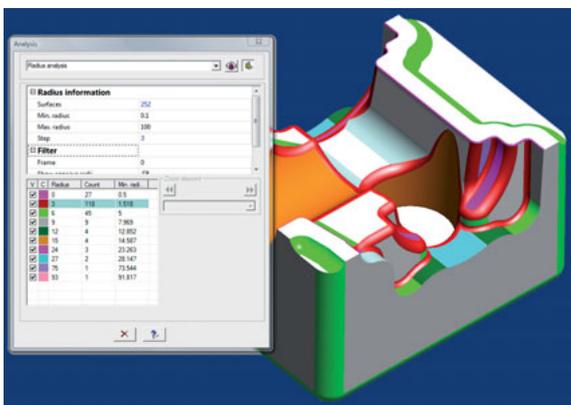
Integrazione di tabelle dei colori standardizzate

Paletta	Analyse Coloreset
1	0.00275 fit drit -0.05/+0.05
2	0.0016 ISO tolerance H7
3	0.001 ISO tolerance H8
4	0.0016 ISO tolerance H11
5	0.0014 tapped hole - metric

Dokumentfarbe  
Bearbeiten Material Erweitern...

I dati rilevanti per la produzione, ad esempio il tipo di lavorazione o le tolleranze, vengono spesso presentati in forma di tabelle con colori standardizzate. Questi dati possono essere memorizzati in *hyperMILL*®, il che consente di accedere facilmente a tolleranze e adattamenti per forature o altre geometrie da realizzare nel componente.

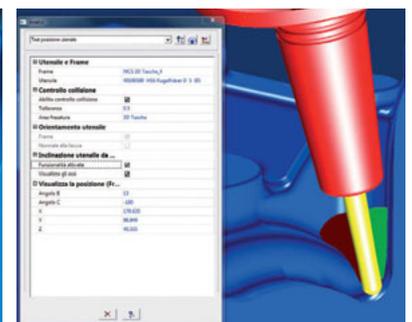
Mediante il posizionamento manuale di qualsiasi utensile è possibile verificare rapidamente e con facilità se è possibile lavorare aree di difficile accesso e con quale angolazione è possibile lavorare tali aree. A tale scopo, ogni utensile definito in *hyperMILL*® può essere posizionato nel modello in qualsiasi punto e ruotato liberamente attorno a qualsiasi asse. Grazie alla funzione di analisi relativa all'ottimizzazione della lunghezza dell'utensile è possibile verificare già nel modello CAD la probabilità di collisioni, a condizione che sia stato attivato il controllo collisioni e che sia stata definita l'area di fresatura. Inoltre, l'utente ha la possibilità di acquisire per l'analisi l'utensile e il frame direttamente da una lavorazione esistente.



Analisi dei raggi esistenti nel componente



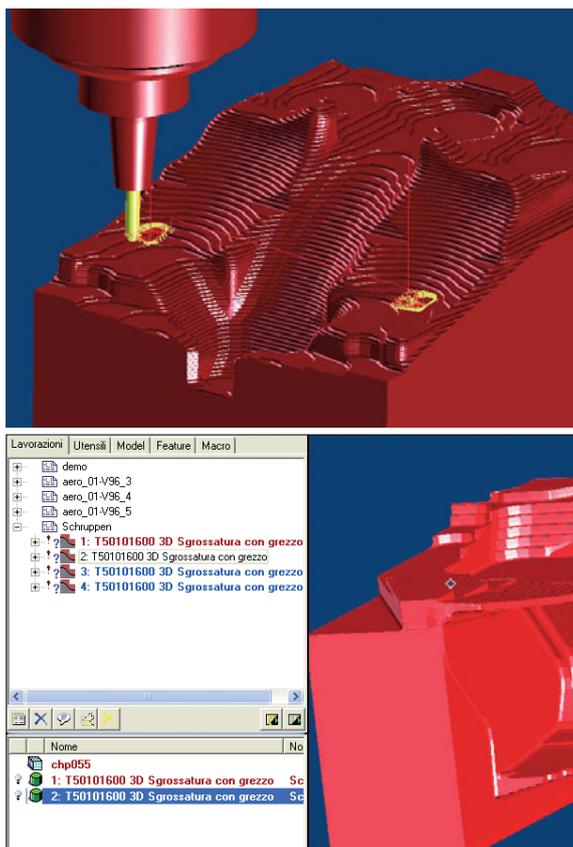
Ottimizzazione della lunghezza dell'utensile



Posizionamento dell'utensile e controllo collisioni

## Creazione di più pezzi grezzi in successione e gestione dei pezzi grezzi

→ **Controllo semplice e chiaro dello stato della lavorazione**



**Calcolo del pezzo grezzo dopo ogni passaggio della lavorazione.**  
**Lista delle lavorazioni con gestione dei pezzi grezzi.**

La gestione dei pezzi grezzi consente di calcolare lo stato della lavorazione per ogni singolo passaggio della lavorazione, per un numero qualsiasi di passaggi liberamente selezionati oppure per l'intera lista di lavorazioni. Ogni passaggio della lavorazione è orientato al pezzo grezzo attualmente calcolato. La creazione di più pezzi grezzi in successione, orientata alla lista delle lavorazioni, e la gestione dei pezzi grezzi garantiscono un asporto estremamente preciso ed efficiente del materiale. I pezzi grezzi vengono aggiornati automaticamente tramite le operazioni di tornitura e fresatura.

La funzione "Pezzo grezzo composito" consente la lavorazione simultanea di più componenti, ognuno dei quali dispone di un pezzo grezzo. I vari pezzi grezzi vengono raggruppati, consentendo la lavorazione, con controllo collisioni, di un componente (e pezzo grezzo) rispetto al pezzo grezzo composito completo.

I pezzi grezzi calcolati vengono visualizzati in una finestra separata e gestiti nella lista delle lavorazioni. Il pezzo grezzo può essere utilizzato per una verifica visiva e per l'ulteriore elaborazione, ad esempio per la sgrossatura di qualsiasi pezzo grezzo. I pezzi grezzi possono essere memorizzati in un formato STL neutrale.

## Superfici di fresatura/di arresto

→ **Lavorazione più precisa, delimitazione più esatta delle aree da sottoporre a lavorazione, maggiore precisione**

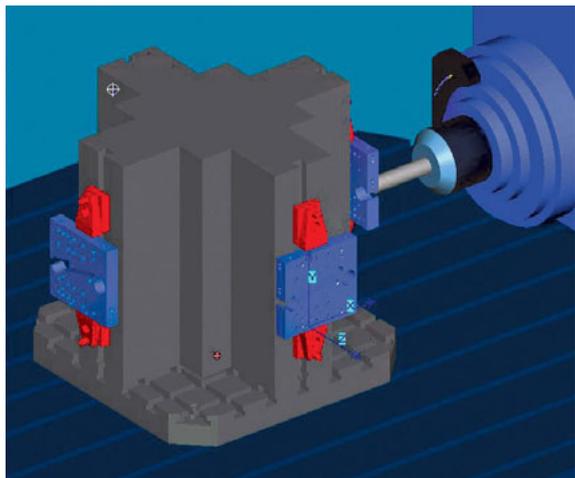


**Delimitazione esatta delle aree tramite superfici di arresto**

Oltre alla già nota delimitazione delle aree di lavorazione tramite curve, è possibile utilizzare anche superfici di fresatura e di arresto. Mediante la selezione di aree di fresatura, l'utente può definire l'area di lavorazione con pochi clic del mouse. L'area di fresatura può essere ulteriormente delimitata utilizzando curve di limitazione e superfici di arresto. Durante la lavorazione, le superfici di arresto non vengono toccate dall'utensile.

## Trasformazione

### → Riproduzione di lavorazioni di geometrie identiche o simili

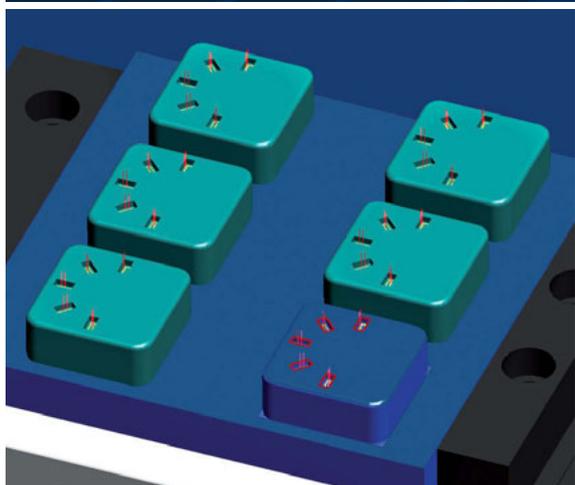


Le cosiddette „trasformazioni“ sono programmi per la lavorazione di elementi geometrici identici o simili all'interno di un componente o di più componenti uguali, in un'unica operazione. La trasformazione a scelta dei cicli di lavorazione nello spazio di lavoro consente di semplificare la programmazione e di ridurre la mole di lavoro. È possibile spostare i cicli di lavorazione sull'asse X e/o Y o eseguire la rotazione attorno a qualsiasi asse.

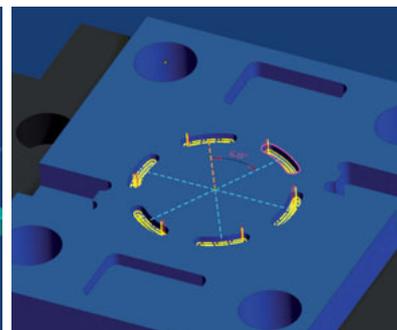
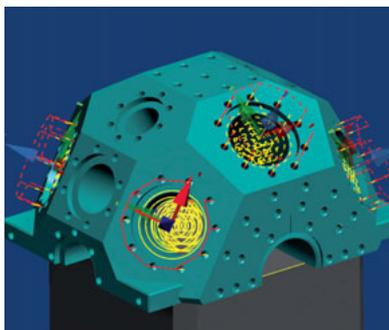
La funzione di trasformazione consente di impostare con facilità programmi per staffaggi multipli o per dispositivi di serraggio quali, ad esempio, cubi di bloccaggio. È possibile tenere conto di modifiche al programma o alla geometria in modo semplice e rapido, in quanto le „copie“ sono collegate al modello in modo associativo. Le modifiche apportate al modello vengono automaticamente considerate da *hyperMILL*® nelle lavorazioni derivate. Inoltre, è possibile adattare singolarmente ogni parametro. La modifica o l'eliminazione locale di parametri e dipendenze consente di lavorare con la massima flessibilità (vedere anche le informazioni sulla "Programmazione associativa" a pagina 6).

Una caratteristica particolare consiste nel fatto che, per i programmi spostati e/o ruotati, è possibile effettuare il controllo delle collisioni in base al pezzo finito. Ciò consente di programmare lavorazioni con cubi portapezzo o con staffaggi multipli in modo razionale, garantendo la sicurezza dei processi.

Le trasformazioni sono definibili in tutti cicli di lavorazione.



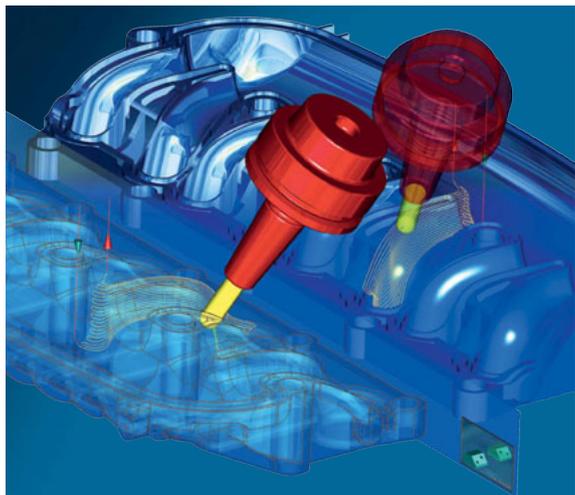
Riproduzione di programmi nello spazio di lavoro



Riproduzione di parti di programmi con componenti che presentano elementi identici

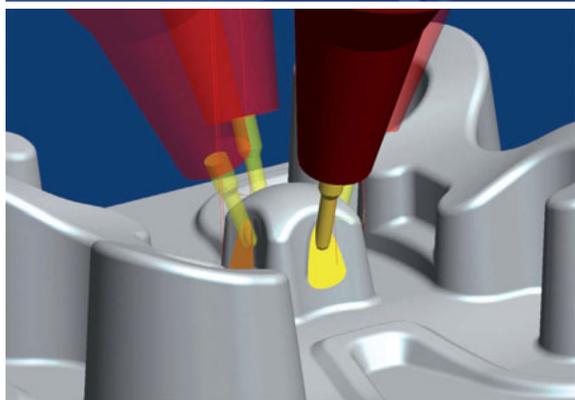
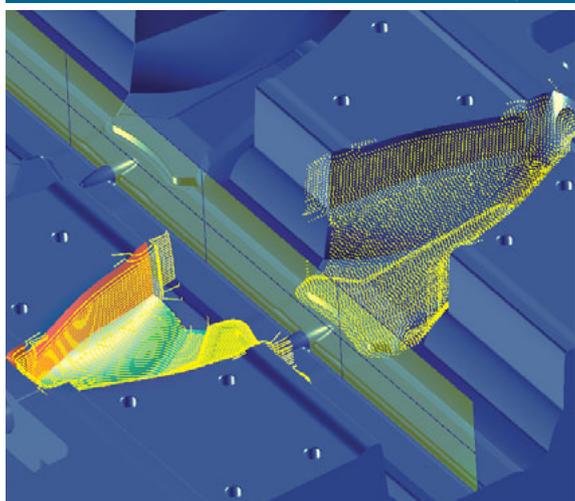
## Riflessione

### → Creazione di geometrie simmetriche



A differenza della riflessione semplice effettuata a livello del sistema di controllo, *hyperMILL*® riflette non solo i percorsi NC, bensì l'intero ciclo di lavorazione. Il ricalcolo elabora, sulla base della geometria riflessa, un percorso utensile indipendente, tenendo conto dei valori tecnologici adattati. I movimenti di concordanza restano inalterati. Nella lavorazione riflessa vengono considerate anche le strategie di affondamento e disimpegno e l'ottimizzazione delle curve e dei movimenti di incremento.

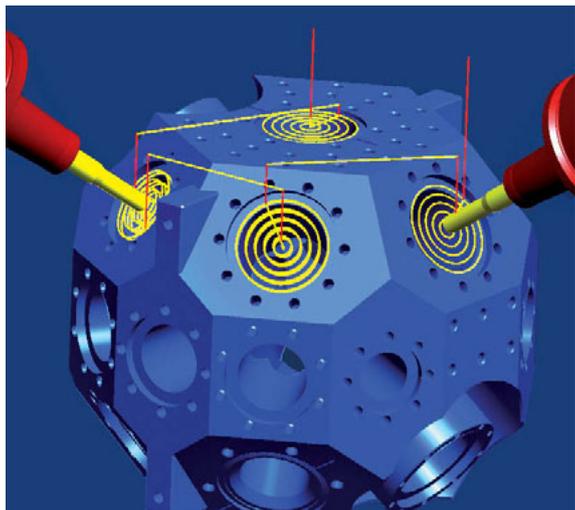
La funzione di riflessione crea automaticamente un elemento associativo nel browser: ciò significa che eventuali modifiche apportate al modello vengono applicate automaticamente anche alle versioni ottenute con la funzione Rifletti. Anche in questo caso, a seconda delle esigenze, è possibile adattare i parametri singolarmente. La riflessione è utilizzabile in tutti i cicli di lavorazione e per l'intera lista di lavorazioni.



Vengono riflessuti i perimetri e le geometrie

## Job-Linking

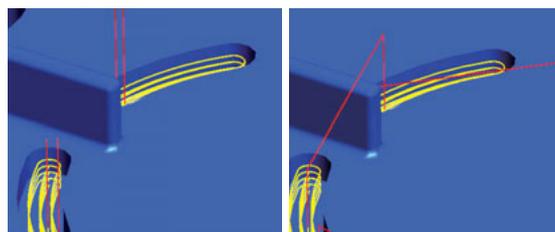
### → Collegamento intelligente di lavorazioni e riduzione efficace dei tempi di lavorazione



Collegamento a prova di collisioni

La funzione job-Linking consente di raggruppare in un unico ciclo più cicli di lavorazione che vengono eseguiti con lo stesso utensile. I singoli cicli di lavorazione restano invariati. *hyperMILL*® calcola i percorsi NC tra queste lavorazioni tenendo conto del componente ottimizzando i percorsi ed eseguendo il controllo di possibili collisioni. Questo collegamento tra i cicli di lavorazione è indipendente dal tipo di lavorazione (2D, 3D e a 5 assi) e dalla direzione della lavorazione. Il job-Linking garantisce un affondamento sicuro anche in aree a sottosquadro.

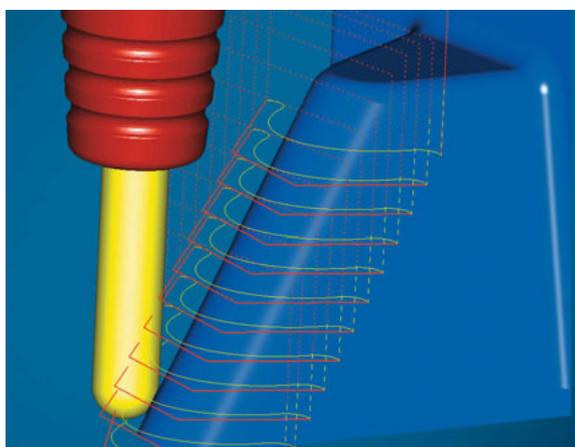
Questa straordinaria funzione consente di raggruppare più strategie in un unico ciclo di lavorazione individuale. Ciò consente di eliminare i movimenti di disimpegno tra le singole operazioni e di ridurre notevolmente i tempi morti.



Con o senza Job-Linking

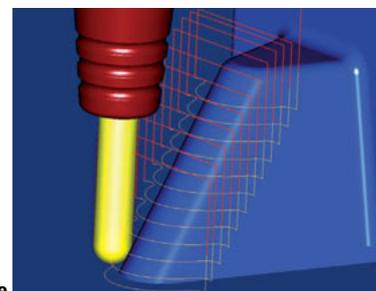
## Modalità produzione

### → L'ottimizzazione automatica dell'incremento garantisce tempi tecnici brevissimi per la lavorazione di pezzi in serie



Con modalità produzione

La modalità produzione è una nuova funzionalità che consente di ridurre al minimo tutti i movimenti di incremento in una lavorazione. *hyperMILL*® ottimizza automaticamente le corse rapide a seconda della lunghezza del percorso, tramite l'incremento fino al punto di inizio del percorso successivo o lateralmente rispetto ad esso. Lo svincolo consente soprattutto di evitare movimenti di incremento in Z, che in genere vengono eseguiti con un avanzamento ridotto. Nell'analisi delle possibilità di collisione viene considerato il pezzo grezzo attualmente in lavorazione, pertanto i movimenti di incremento vengono eseguiti in modo tale da garantire la sicurezza dei processi.



Senza modalità produzione

## Controllo collisioni con sovrametallo di sicurezza

→ Maggiore sicurezza dei processi, elevata flessibilità



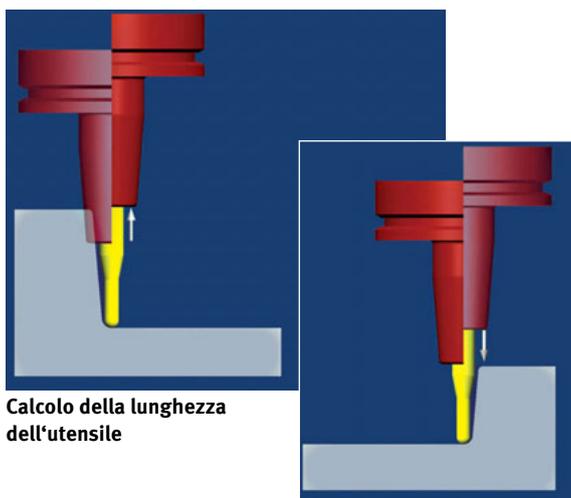
Definizione con sovrametallo di sicurezza

*hyperMILL*® riconosce le potenziali collisioni e offre soluzioni efficienti per la loro prevenzione. Gli utensili sono definibili in maniera estremamente dettagliata, con portautensile, stelo, un numero qualsiasi di lunghezze e un'area di protezione del mandrino. Per il calcolo e la simulazione vengono utilizzate diverse geometrie. A seconda dell'utensile e della strategia di lavorazione sono disponibili varie opzioni per il controllo e la prevenzione delle collisioni. Per sicurezza, i componenti non selezionati per il controllo collisioni vengono contrassegnati a colori.

Per il controllo delle collisioni con il modello è possibile definire sovrametalli di sicurezza per tutti i componenti dell'utensile (area del mandrino, portautensile, estensioni e stelo). Ciò consente di tenere conto con estrema facilità delle varie fasi di lavorazione preliminari. Non è necessario modificare la geometria degli elementi che compongono l'utensile.

## Calcolo della lunghezza dell'utensile

→ Definizioni avanzate dell'utensile e del controllo collisioni

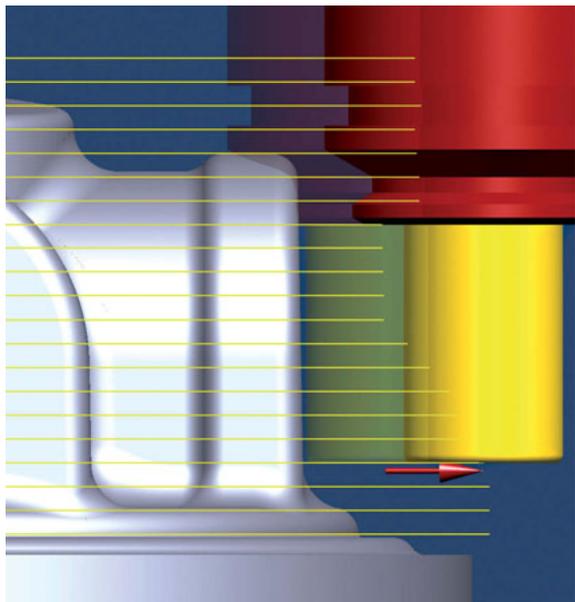


Calcolo della lunghezza dell'utensile

Partendo dalla lunghezza utensile predefinita, questa funzione calcola sia il necessario aumento della sporgenza dell'utensile (al fine di evitare collisioni) che la sporgenza più corta possibile. La funzione "Allunga" calcola la sporgenza più lunga. La funzione di ottimizzazione "Accorcia" calcola la sporgenza dell'utensile in modo tale che questa non risulti più lunga del necessario e, contemporaneamente, senza che risulti inferiore alla sporgenza minima. Se è necessario un utensile più lungo, l'area viene omessa oppure il calcolo viene interrotto.

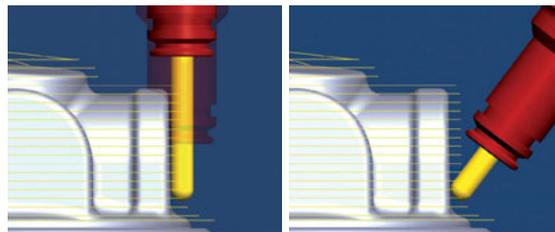
## Prevenzione completamente automatica delle collisioni

### → Esclusione di sezioni del percorso, modifica dell'orientamento utensile con prevenzione attiva delle collisioni



Controllo e prevenzione delle collisioni

La prevenzione completamente automatica delle collisioni è una prevenzione attiva, che effettua autonomamente la ricerca di un'inclinazione ottimale dell'utensile in grado di evitare le collisioni. Nei lavori di sgrossatura, ad esempio, i percorsi possono essere spostati lateralmente per consentire una maggiore profondità di lavorazione. Nella finitura tramite lavorazione simultanea a 5 assi, *hyperMILL*® consente di evitare le collisioni tramite la modifica completamente automatica dell'orientamento dell'utensile. Tale modifica può verificarsi nella lavorazione simultanea a 5 assi oppure tramite l'indicizzazione automatica. Inoltre è possibile interrompere la lavorazione oppure omettere i percorsi utensile con collisioni e successivamente fresare queste aree con un utensile più lungo e/o con un'inclinazione diversa dell'utensile.



Calcolo della lunghezza dell'utensile

Fresatura simultanea a 5 assi

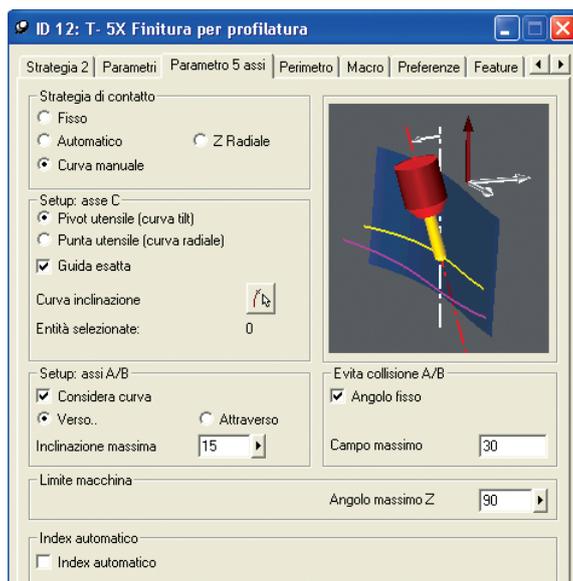
## Assi selezionabili per la prevenzione di collisioni

### → Considerazione della cinematica della macchina

A seconda del componente e della cinematica della macchina, il programmatore specifica quale dei due assi di rotazione deve essere utilizzato per evitare le collisioni. Per l'utente sono disponibili le seguenti possibilità:

- Utilizzare soltanto l'asse C – il quinto asse (A/B) rimane quindi fisso
- L'asse C viene utilizzato prima dell'asse A/B
- Utilizzare soltanto l'asse A/B – l'utensile segue rigorosamente lungo l'asse C i dati di guida
- L'asse A/B viene utilizzato prima dell'asse C

La semplificazione della programmazione, il fatto che viene presa in considerazione la cinematica della macchina e la riduzione al minimo dei movimenti degli assi garantiscono movimenti più uniformi dell'utensile.



Assi selezionabili per movimenti più uniformi della macchina

## Libreria utensili

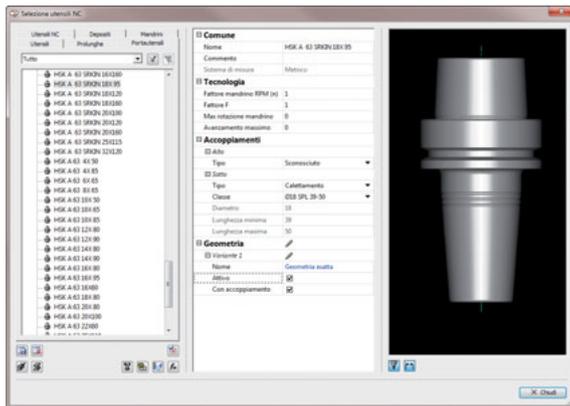
→ Definizione completa di utensili con i dati tecnologici

hyperMILL® dispone di una libreria utensili completamente riprogettata. Ad esempio, la funzione di definizione degli utensili. È possibile importare utensili completi, definire singoli utensili e assemblare utensili completi, comprensivi di portautensile. Per l'assemblaggio completo degli utensili, ora è possibile definire liberamente estensioni degli utensili con il relativo sistema di accoppiamento.

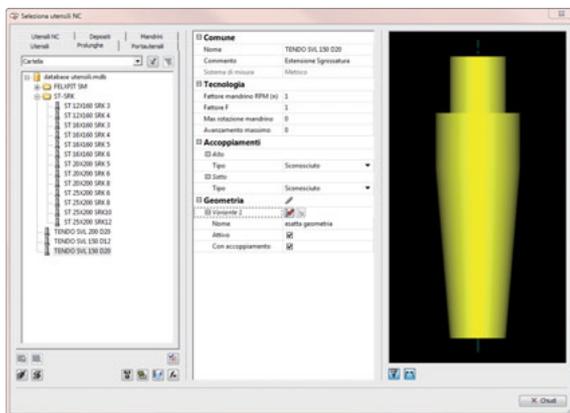
Quando si specificano i dati tecnologici per le estensioni degli utensili, nel processo di acquisizione degli stessi, i valori tecnologici corrispondenti vengono automaticamente adattati nella lista di lavorazioni.

Per ogni utensile creato nella libreria utensili, oltre ai dati di lavorazione specifici del materiale, l'utente può memorizzare anche profili differenti. Ciò consente di selezionare, sia per i stessi materiali utilizzati che per i materiali di scarto, diverse possibilità di utilizzo nei cicli di lavorazione.

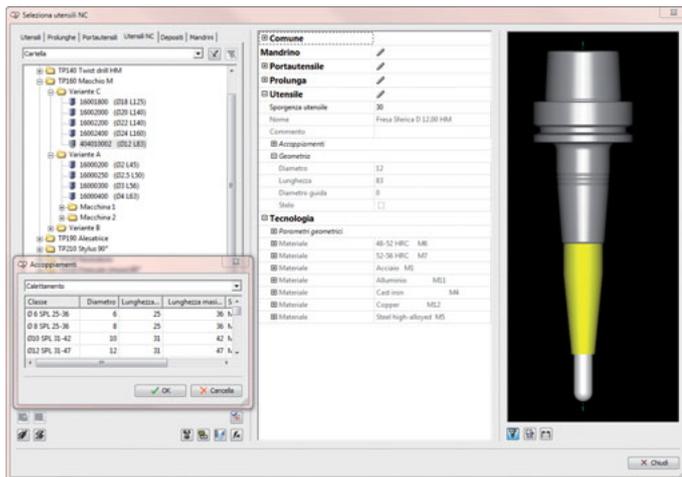
Per l'importazione e l'esportazione dei dati relativi agli utensili è disponibile un formato dati neutrale di interscambio. La sincronizzazione dell'input consente di uniformare i dati con altri sistemi di database.



Portautensili liberamente definibili



Estensioni degli utensili liberamente definibili...

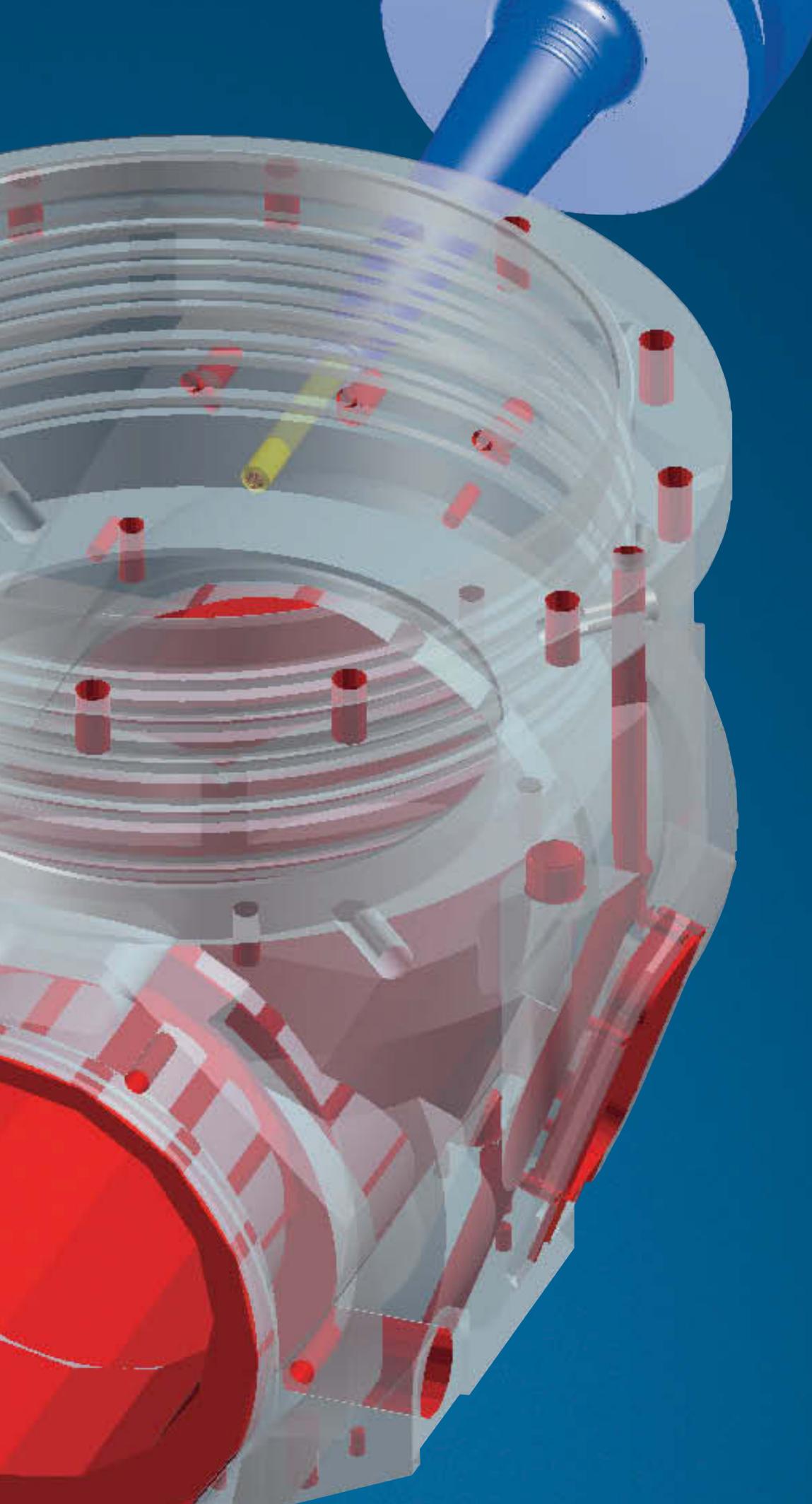


...sistemi di accoppiamento relativi



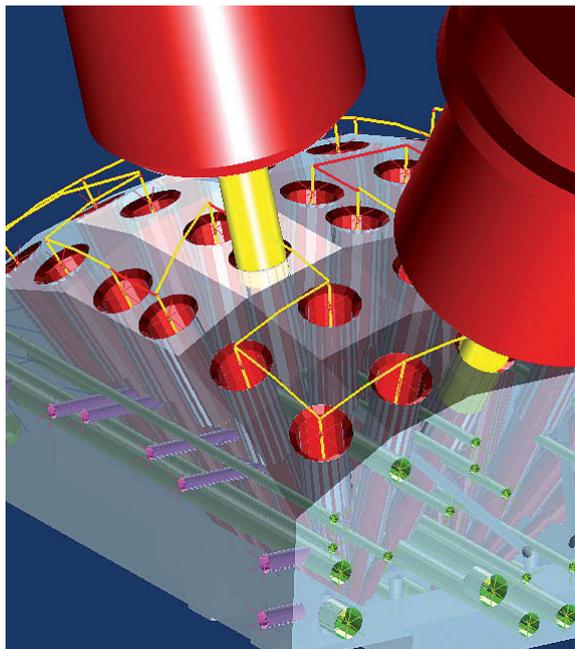
## La tecnologie feature e macro

Le tecnologie feature e macro consentono agli utenti di *hyperMILL*® di standardizzare la programmazione di geometrie. Offrono numerose possibilità di utilizzare nella programmazione CAM le informazioni geometriche disponibili in CAD o di definire come feature le geometrie tipiche e ripetitive. Un nuovo tipo di feature, la cosiddetta Customised Process Feature, consente di definire modelli di lavorazione e standard aziendali.



## Riconoscimento feature automatico

→ Riconoscimento della geometria, creazione di perimetri, curve guida e profili e raggruppamento di superfici e forature



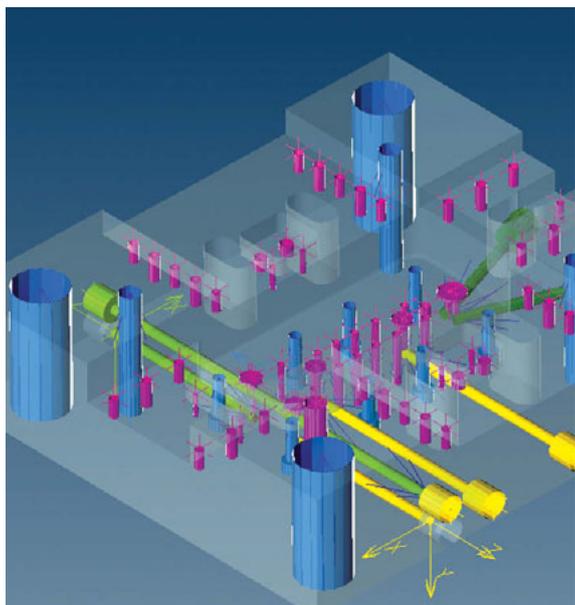
Utilizzabile nelle operazioni 2D, 3D e a 5 assi

La funzione di riconoscimento automatico delle feature riconosce geometrie di solidi e modelli di superfici, ad esempio forature, forature a gradini con e senza filetto, tasche aperte e chiuse. Vengono generati automaticamente i parametri necessari per la programmazione delle strategie di lavorazione e per la selezione dell'utensile.

Le feature possono essere raggruppate sia automaticamente che manualmente, ad esempio in base al tipo, allo spessore o alla superficie di lavoro. Il raggruppamento è supportato da diversi filtri. Poiché le feature sono raggruppabili in un gruppo in modi diversi, è possibile generare programmi per la lavorazione multiasse senza la necessità di ulteriori passaggi di programmazione.

## Mappatura di feature

→ Acquisizione automatica di feature da solidi



Mappatura di feature da solidi

Per la costruzione di solidi o l'acquisizione di dati esterni tramite interfacce dirette, le feature di foratura utilizzate dalla definizione possono essere acquisite direttamente dalla struttura ad albero del modello. Ad esempio filetti e forature complesse a gradini, funzioni di filtro, liste strutturate, riferimenti incrociati, colori liberamente definibili per la visualizzazione e segnalibri semplificano la creazione e l'utilizzo delle feature geometriche.

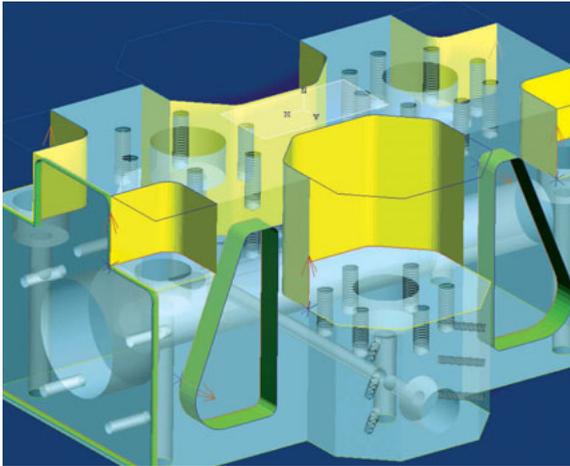


## Feature tasche

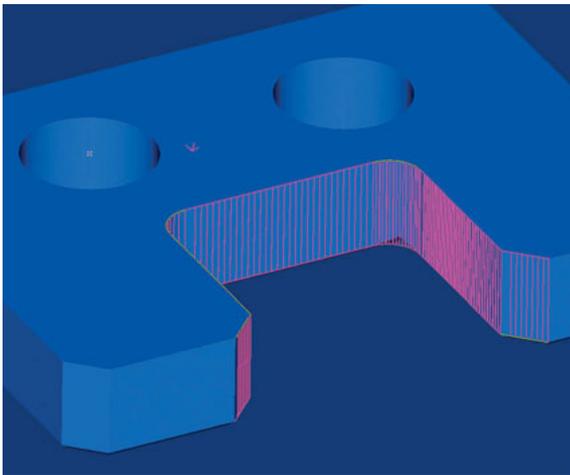
### → Riconoscimento automatico di tasche

La funzione di riconoscimento feature tasche riconosce tasche chiuse, tasche con isole, tasche con lati aperti, tasche completamente aperte (piano e passante) e assegnando le rispettive profondità di lavorazione. L'ordinamento e il raggruppamento vengono eseguiti automaticamente in base ai piani di lavoro e agli angoli di inclinazione.

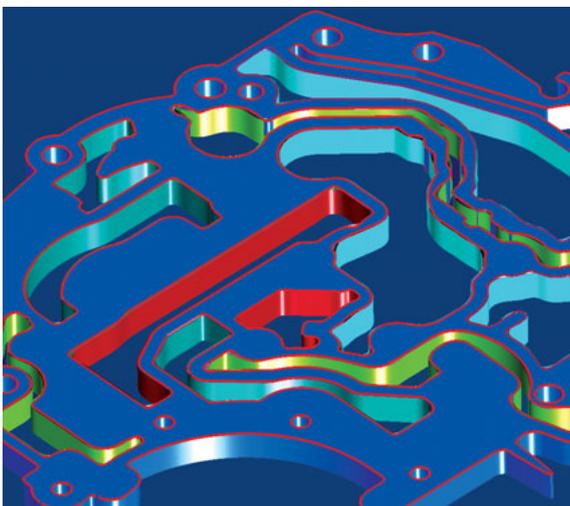
Nella modalità automatica vengono riconosciuti, dall'orientamento frame, tutti i passanti chiusi all'interno del modello. Nella modalità manuale, l'utente può riconoscere aree aperte o singoli passanti specificando il punto di inizio e di fine.



Tasche chiuse e aperte



Tasche aperte senza fondo

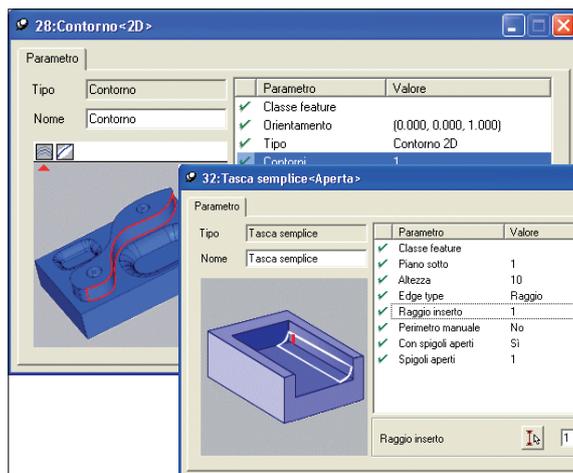


Tasche senza fondo

## Programmazione di feature

### → Programmazione efficiente e automatizzata

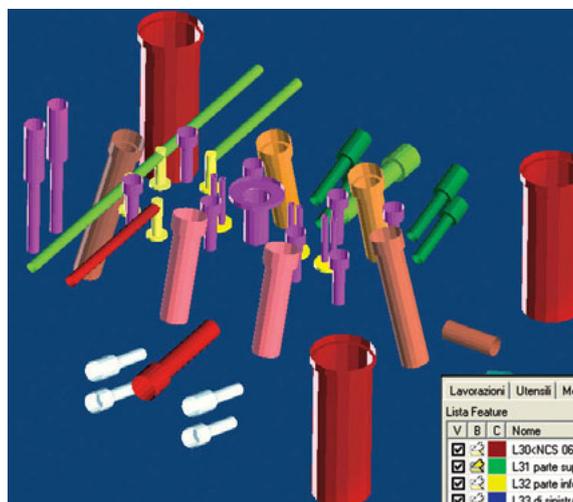
Oltre a contenere le informazioni geometriche assegnate, le feature contengono anche tutte le informazioni rilevanti per la produzione quali la superficie, la profondità o il punto di partenza. Queste vengono definite una sola volta e possono essere assegnate alla strategia di lavorazione. Se durante l'esecuzione del processo viene modificata la geometria o vengono modificati i parametri tecnologici memorizzati, tali modifiche devono essere apportate soltanto nella feature. Quando viene rieseguito il calcolo per un lavoro, le modifiche apportate alla feature sono contrassegnate con lo stato di "aggiornamento". Quando il calcolo viene rieseguito, viene automaticamente tenuto conto di queste modifiche.



Definizione manuale di feature

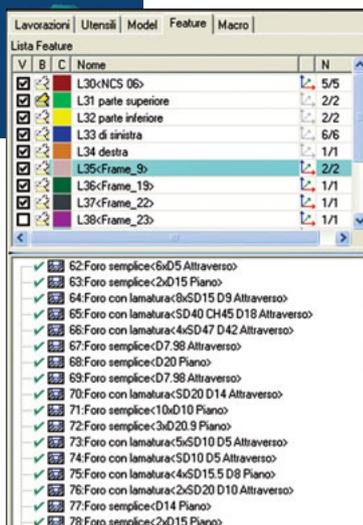
## Browser feature

### → Gestione delle feature



Rappresentazione chiara di diverse feature o dei lati da sottoporre a lavorazione

Il cosiddetto "browser feature" semplifica l'utilizzo delle feature consentendo all'utente di lavorare in modo chiaro e strutturato con più liste di feature. Per facilitarne l'identificazione, le feature possono essere rappresentate con colori diversi e filtrate in base al tipo, alla profondità e al diametro; inoltre possono essere filtrate per feature utilizzate e feature non utilizzate. L'inserimento di segnalibri consente di individuare le feature facilmente e con rapidità.



## Tecnologia macro

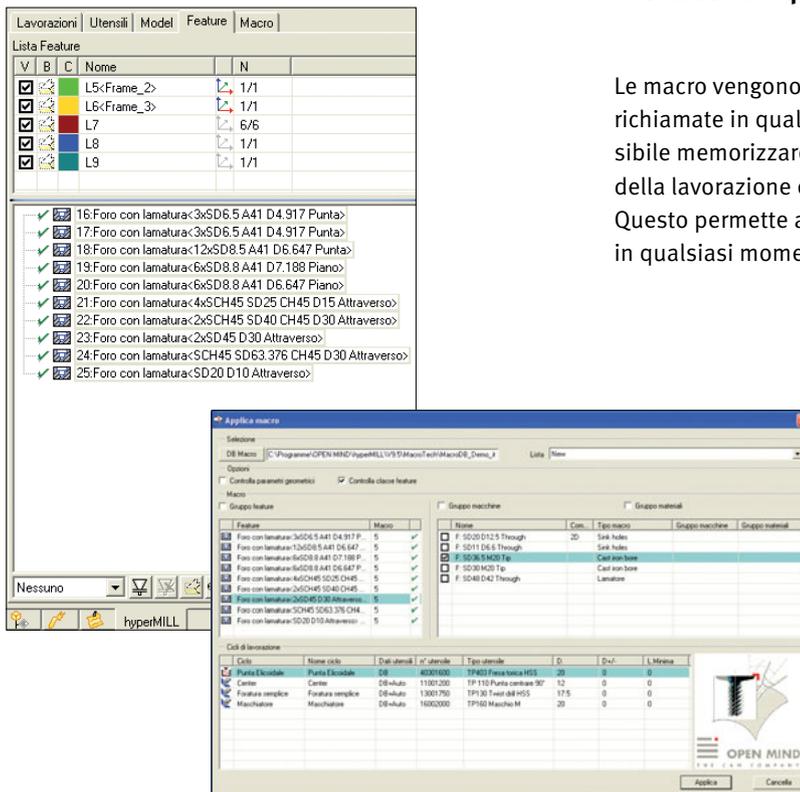
### → Collegamento di strategie di lavorazione e utensili a feature

Con l'aiuto di macro è possibile creare programmi rapidamente e con la massima facilità. Le macro consentono di collegare strategie di lavorazione e utensili per geometrie caratteristiche e possono essere composte da uno o più passaggi di lavorazione. Le macro contengono le regole di lavorazione per determinate aree caratteristiche di una feature, ad esempio il diametro del filetto, il tipo e la profondità di lamatura, tasche aperte o chiuse. Le sequenze di lavorazione memorizzate vengono automaticamente assegnate alle geometrie correnti delle feature selezionate.

## Libreria di macro

### → Memorizzazione chiara e trasparente del know-how relativo alla produzione

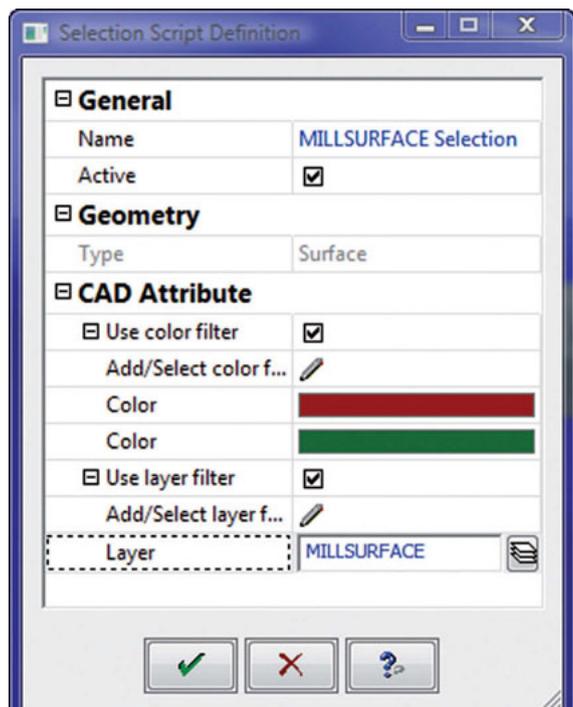
Le macro vengono memorizzate in un'apposita libreria e possono essere richiamate in qualsiasi momento. Oltre alle macro, nella libreria è possibile memorizzare immagini e commenti che documentano i passaggi della lavorazione e consentono una lavorazione chiara e strutturata. Questo permette a qualsiasi utente di riprodurre il contenuto delle macro in qualsiasi momento.



Libreria tecnologica

## CPF – Customized Process Features (opzionale)

→ Automatizzazione della programmazione CAM e definizione degli standard di lavorazione individuali



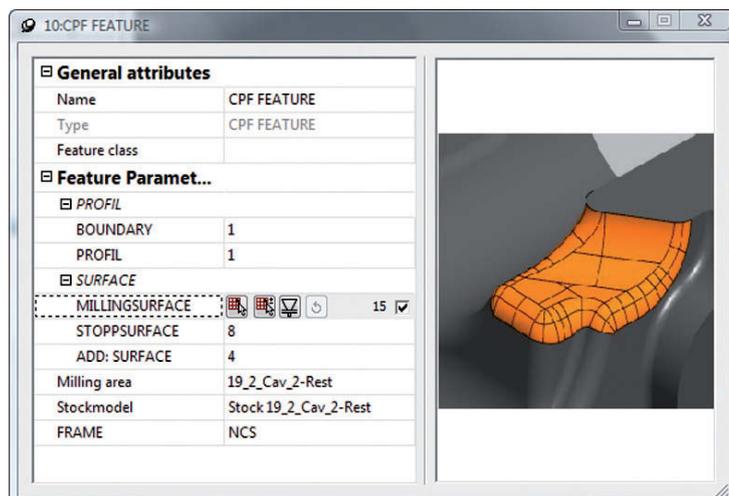
Script di selezione

La tecnologia di fresatura avanzata consente di definire, per geometrie simili, qualsiasi sequenza di lavorazione, di memorizzarla come macro tecnologica e di utilizzarla ripetutamente, in modo rapido e sicuro, in operazioni di lavorazione simili. La base per questa tecnologia è costituita dal collegamento di geometrie caratteristiche con sequenze liberamente definibili di diverse strategie di lavorazione: 2D, 3D fino alla fresatura a 5 assi e alla tornitura.

Gli stessi elementi possono essere utilizzati in diversi cicli di lavorazione e per operazioni diverse. In questo modo, ad esempio, è possibile effettuare la selezione di una superficie, in un ciclo di lavorazione, come superficie di arresto e utilizzarla nel ciclo successivo come superficie di fresatura.

La selezione di singoli elementi geometrici può essere effettuata dal modello oppure automaticamente mediante la definizione di regole di selezione. Ciò consente di programmare entro tempi brevi, in presenza di dati esterni appropriatamente strutturati, parti simili e/o modifiche di progettazione successive.

Per una lavorazione chiara e riproducibile è possibile assegnare nomi alle singole selezioni e memorizzare testi e schermate che possono essere di aiuto.

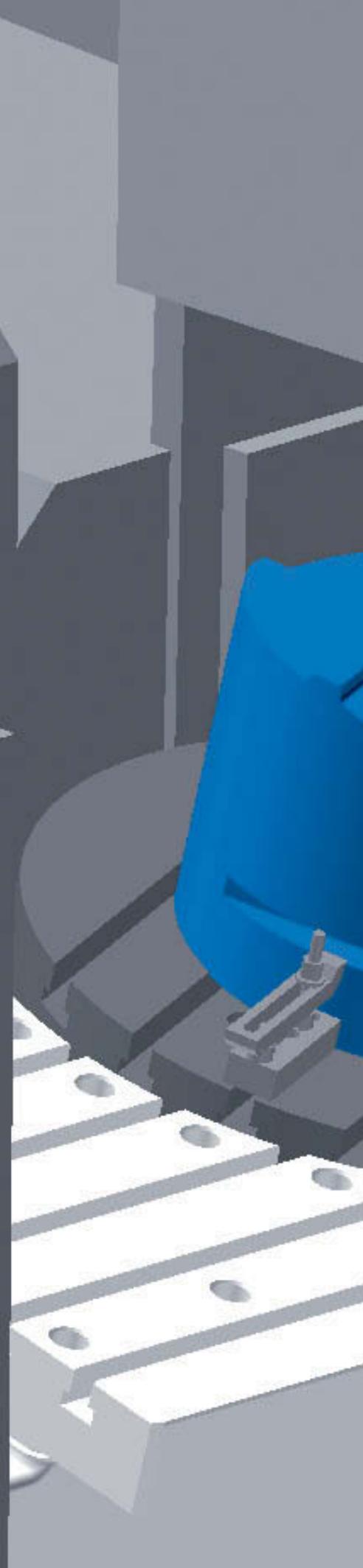


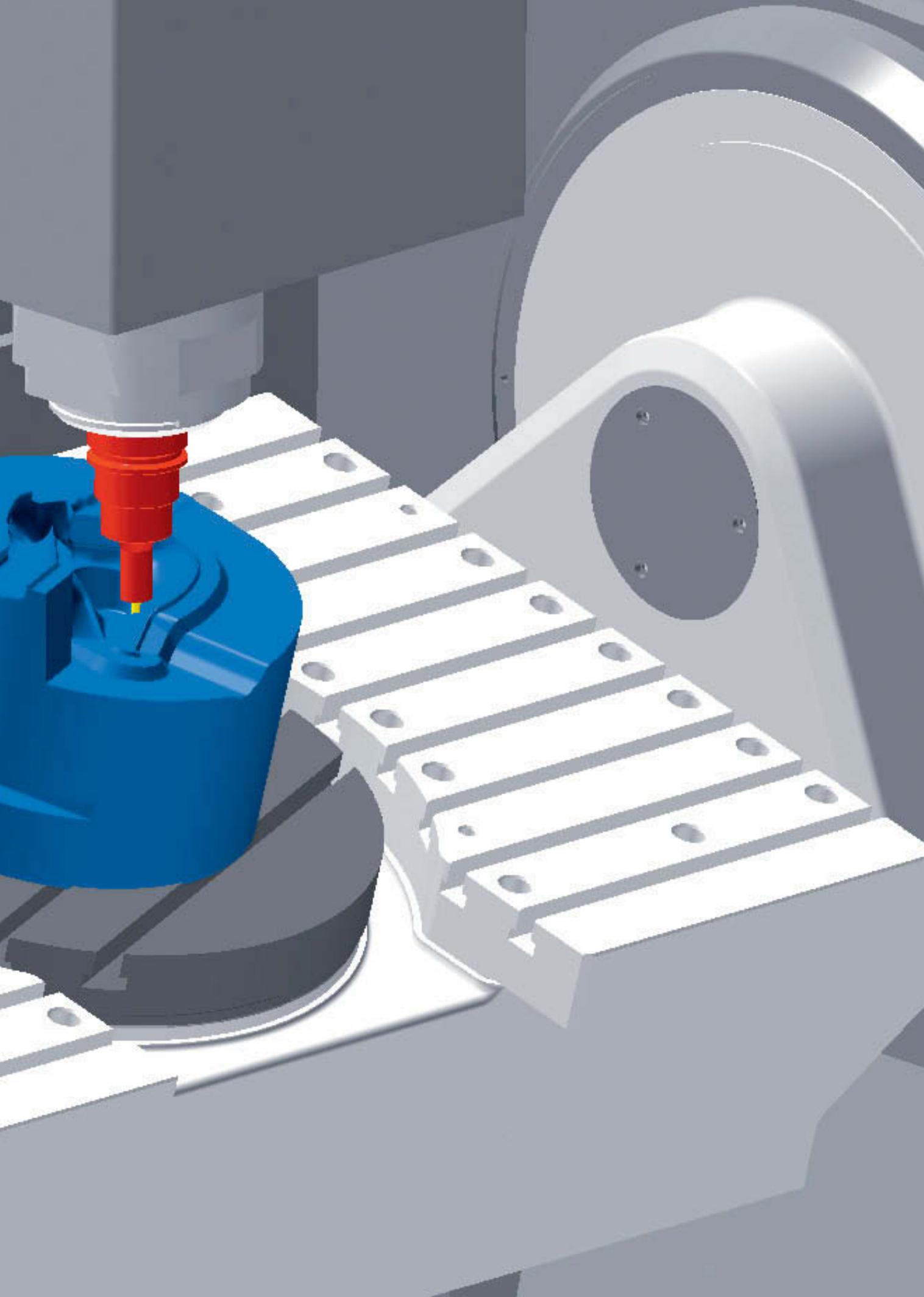
Finestra di dialogo per la Customized Process Features

## Postprocessor e simulazione

Con *hyperMILL*® vengono calcolati percorsi utensile indipendenti dalle macchine e dal controller. Il postprocessor crea da questi dati neutrali programmi NC perfettamente adattati alla macchina, al controller e alla gamma di pezzi.

La simulazione completa della macchina e del materiale asportato consente di monitorare lo spazio di lavoro e di eseguire il controllo collisioni in modo affidabile.





## Tecnologia postprocessor

### → Conversione di percorsi utensile neutrali (indipendenti dalla macchina) in percorsi NC adattati alla macchina e al controller

Per via delle numerose differenze nei controlli e nelle macchine e dei requisiti individuali della gamma di pezzi grezzi utilizzata, il postprocessor sviluppato appositamente per le esigenze del singolo cliente rappresenta la soluzione ottimale. Grazie allo sviluppo individuale è possibile offrire un postprocessor per tutte le operazioni 2D, 3D e a 5 assi fino alla fresatura e tornitura.

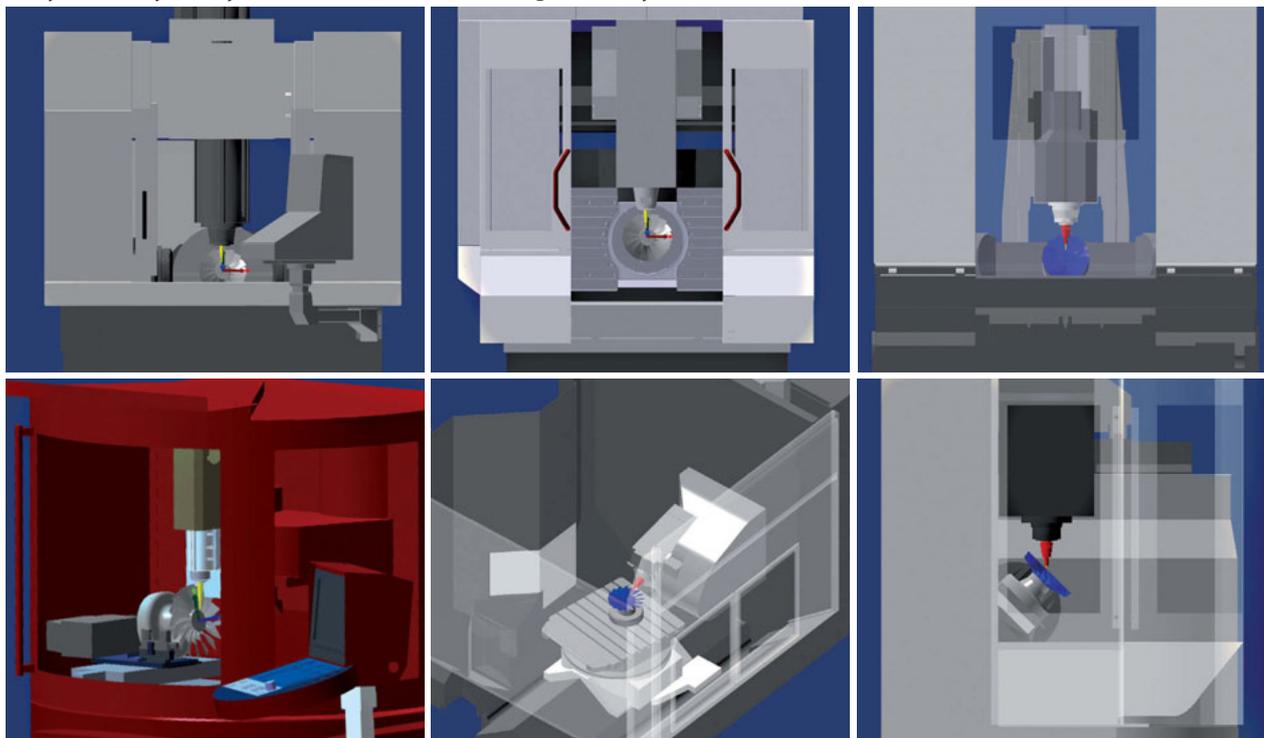
I postprocessor *hyperMILL*<sup>®</sup> tengono conto delle diverse funzioni dei controlli NC, quali, ad esempio:

- Cicli di controllo 2D
- Correzione del raggio utensile 2D
- Parametri, ad esempio valori di avanzamento
- Subroutine
- Ripetizioni parziali di programmi
- Cambio del piano di lavoro
- Lavorazioni simultanee a 5 assi

Persino le macchine dello stesso tipo presentano differenze di cui è necessario tenere conto durante la lavorazione a 5 assi e in quella multiasse:

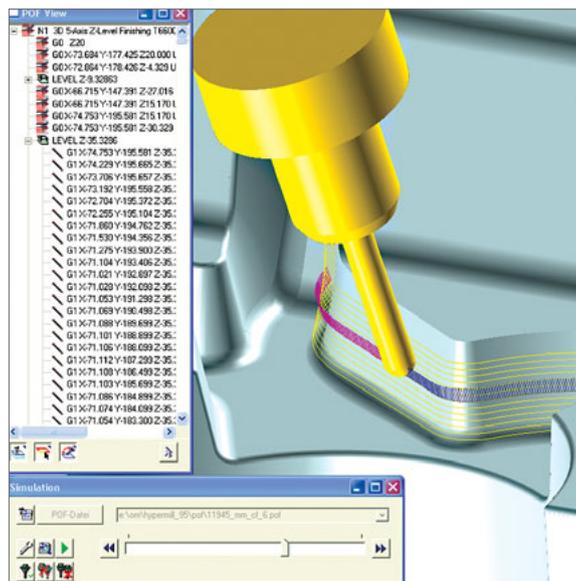
- Supporto di assi di rotazione con scanalature
- Assi di rotazione con dentature Hirth
- Campo massimo degli assi di rotazione limitato
- Correzione di spostamenti lineari dipendenti dall'angolo di rotazione (RTCP/TCPM)
- Percorsi di rotazione più brevi

### Postprocessor specifici per la macchina, il controller e la gamma dei pezzi



## Simulazione

### → Verifica del programma CAM generato

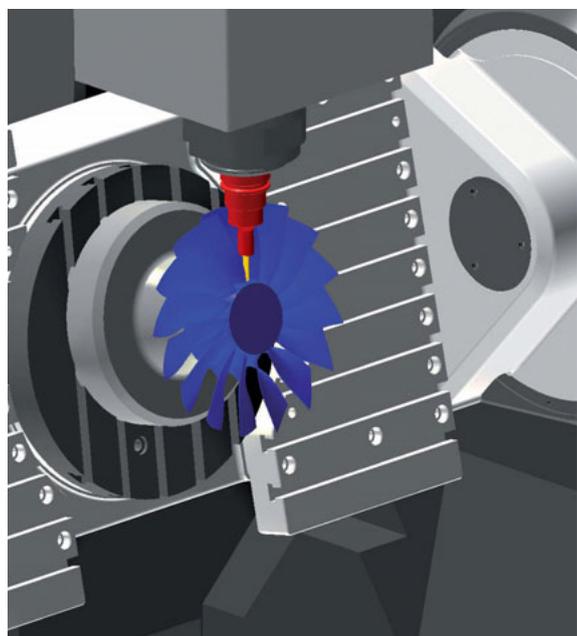


Simulazione e lavorazione

La simulazione grafica della lavorazione consente una verifica visiva del programma CAM. La disattivazione di percorsi di fresatura in singoli o più passaggi di lavorazione consente di evitare sovrapposizioni. In questo modo è possibile migliorare la rappresentazione dei singoli percorsi e il controllo dei percorsi stessi.

## Simulazione della macchina e del materiale asportato

### → Monitoraggio dello spazio di lavoro e controllo collisioni



Simulazione completa, compreso il portautensile, lo staffaggio e lo spazio di lavoro

La simulazione della macchina e del materiale asportato consente un monitoraggio dettagliato dello spazio di lavoro. L'utente è in grado di controllare in modo mirato le possibili collisioni esaminando il pezzo grezzo, il portautensile, lo staffaggio e i movimenti della macchina. È possibile eseguire la verifica dei seguenti tipi di collisione:

- macchina e pezzo grezzo
- macchina e utensile
- macchina e macchina
- macchina e portautensile
- utensile e pezzo grezzo
- staffaggio e macchina
- staffaggio e portautensile
- staffaggio e utensile
- portautensile e modello

Le collisioni vengono rappresentate con colori e tutti i punti NC nei quali si potrebbero verificare collisioni vengono memorizzati in una lista. A seconda delle esigenze è possibile simulare anche il programma CAM.

	2D	3D	3+2	Autoindex	Simultanea a 5 assi	HSC	Calcolo del pezzo grezzo
Sgrossatura di tornitura	●						●
Finitura di tornitura	●						●
Lavorazione di gole con filettatura	●						●
Ciclo di filettatura	●						●
Centrinatura	●						●
Foratura rompitruciolo	●		●	●			●
Foratura profonda	●		●	●			●
Filettatura	●		●	●			●
Spianatura	●		●			●	●
Lavorazione tasca	●		●			●	●
Sgrossatura di qualsiasi pezzo grezzo		●				●	●
Finitura per profilatura		●	●	●	●	●	●
Finitura a Z costante		●	●	●	●	●	●
Finitura completa		●	●	●		●	●
Finitura a passate concentriche		●	●	●	●	●	●
Finitura isoparametrica		●	●	●		●	●
Ripresa ciclo		●	●	●	●	●	●
Lavorazione bitangenza		●	●	●		●	●
Ripresa automatica di materiale residuo	●	●	●	●	●	●	●
Fresatura circolare	●	●	●	●	●	●	●
Taglio bordo					●	●	●
Fresatura frontale					●	●	●
Fresatura swarf					●	●	●
Lavorazione contorni				●	●	●	●
Sgrossatura tubi			●		●	●	●
Finitura tubi			●	●	●	●	●
Lavorazione materiale residuo tubi			●	●	●	●	●
Fresatura swarf pala di turbina					●	●	●
Fresatura a creatore per pale di turbina					●	●	●
Fresatura raccordo pale di turbina					●	●	●
Sgrossatura a tuffo impeller/blisk					●	●	●
Sgrossatura impeller/blisk					●	●	●
Finitura fondo impeller/blisk					●	●	●
Pala impeller/blisk: Point Milling					●	●	●
Pala impeller/blisk: finitura pala					●	●	●
Finitura raggio impeller/blisk					●	●	●
Ripresa di materiale residuo impeller/blisk					●	●	●

# Programmazione flessibile con *hyperMILL*®

La gamma di strategie di lavorazione di *hyperMILL*® consente una programmazione estremamente efficiente. Grazie alle soluzioni perfettamente integrate in *hyperCAD*®, SOLIDWORKS, Autodesk® Inventor® e thinkdesign, è possibile realizzare processi continui. *hyperMILL*® è disponibile con le seguenti varianti:

- *hyperMILL*® (pacchetto base 2D)
- *hyperMILL*® Classic (strategie 2D e 3D)
- *hyperMILL*® Expert (lavorazione 2D, 3D e HSC)
- *hyperMILL*® 5AXIS (strategie a 5 assi)
- Applicazioni speciali
- *hyperMILL*® *millTURN* (Strategie di fresatura e tornitura)

# Contatto

## Headquarters

**OPEN MIND Technologies AG**  
Argelsrieder Feld 5 • 82234 Wessling • Germania  
Telefono: +49 8153 933-500  
E-Mail: [Info.Europe@openmind-tech.com](mailto:Info.Europe@openmind-tech.com)  
[Support.Europe@openmind-tech.com](mailto:Support.Europe@openmind-tech.com)

## Italia

**OPEN MIND Technologies Italia Srl**  
Via Pomè 14 • 20017 Rho (MI) • Italia  
Telefono: +39 02 93162503  
Telefono Padova: +39 049 8936238  
Telefono Ancona: +39 071 7108451  
E-Mail: [Info.Italy@openmind-tech.com](mailto:Info.Italy@openmind-tech.com)

## Svizzera

**OPEN MIND Technologies Schweiz GmbH**  
Frauenfelderstrasse 37 • 9545 Wängi • Schweiz  
Telefono: +41 44 86030-50  
E-Mail: [Info.Switzerland@openmind-tech.com](mailto:Info.Switzerland@openmind-tech.com)

**OPEN MIND Technologies AG è rappresentata a livello mondiale con proprie filiali e attraverso partners competenti ed è un'impresa del gruppo imprenditoriale Mensch und Maschine. [www.mum.de](http://www.mum.de)**

**[www.openmind-tech.com](http://www.openmind-tech.com)**

## Note redazionali

© OPEN MIND Technologies AG.  
Tutti i diritti riservati ottobre 2016.  
La riproduzione in un qualsiasi formato è vietata ad eccezione di autorizzazione scritta da parte di OPEN MIND Technologies AG.

Pubblicato da:  
OPEN MIND Technologies AG  
Argelsrieder Feld 5  
D-82234 Wessling  
E-Mail: [info@openmind-tech.com](mailto:info@openmind-tech.com)  
[www.openmind-tech.com](http://www.openmind-tech.com)

OPEN MIND Technologies AG –  
Società del Gruppo Mensch  
und Maschine





We push machining to the limit