

Guida alla formazione

Fresatura 2D



© 2020, TOPSOLID SAS.
7, Rue du Bois Sauvage
F-91055 Évry, FRANCE
Web: www.topsolid.com
E-mail: contact@topsolid.com
Tutti I diritti sono riservati.

TopSolid® è un marchio registrato di TOPSOLID SAS.

TopSolid® è un nome prodotto di TOPSOLID SAS.

Le informazioni e il software contenuti in questo documento sono soggetti a modifiche senza preavviso e non devono essere interpretati come un impegno di TOPSOLID SAS.

Il software coperto da questo documento è fornito su licenza e può essere utilizzato e duplicato solo in conformità con i termini di questa licenza.

La copia cartacea o i materiali digitali forniti durante la formazione o accessibili on-line come parte della formazione rappresentano un'opera originale protetta di proprietà dell'organizzazione della formazione. Non possono essere riprodotti in tutto o in parte senza il consenso esplicito dell'organizzazione di addestramento.

Tutti i testi, i commenti, le opere, le illustrazioni e le immagini riprodotte su questi materiali sono protetti da copyright in tutto il mondo. Qualsiasi utilizzo diverso da quello previsto ai fini della formazione è soggetto all'autorizzazione preventiva dell'organizzazione di formazione, soggetta a procedimento giudiziario. Il Cliente si asterrà dall'utilizzare, riprodurre, rappresentare, prestare, scambiare, trasmettere o trasferire e, più in generale, sfruttare tutti o parte dei documenti senza il previo consenso scritto di TOPSOLID SAS. Il Cliente dovrà inoltre astenersi dall'estrarre tutti o parte dei dati e / o dal trasferirli su un altro materiale e dalla modifica, adattamento, organizzazione o trasformazione senza il previo consenso scritto dell'organizzazione di addestramento. Al cliente viene concesso solo un diritto d'uso, ad esclusione di qualsiasi trasferimento di proprietà in qualsiasi forma. Pertanto, solo la riproduzione e la rappresentazione del contenuto autorizzato dal codice della proprietà intellettuale francese su uno schermo e una singola copia cartacea per scopi di archiviazione, sono autorizzati, per scopi strettamente personali e per uso professionale.

Il Cliente si impegna inoltre a non prendere parte a competere, direttamente o indirettamente, con l'organizzazione della formazione trasferendo o comunicando questi documenti a chiunque.

Versione 7.14 Rev.01

Note: In caso di problemi con questa guida all'allenamento, non esitate a inviare feedback e commenti a edition@topsolid.com.

Contenuti

Introduzione	1
Creare un progetto	1
Esercizio 1: flangia.....	8
Creazione di un documento di impostazione della parte lavorata.....	8
Creazione di un documento di lavorazione	10
Posizionamento della parte NC sui riferimenti macchina.....	13
Modifica manuale della posizione dell'origine del programma	16
Spianatura	19
Finitura	25
Tasca	31
Contornatura.....	35
Centratura.....	38
Foratura	41
Maschiatura	44
Smussi automatici.....	46
Simulazione	49
Verifica	50
Generazione del file ISO.....	53
Setup di lavorazione.....	54
Posizionamento della parte	57
Spianatura	58
Contornatura.....	61
Apertura tasca o spianatura.....	62
Lavorazione su contorni.....	63
Fresatura della scanalatura.....	65
Lavorazione tasca.....	66
Tasca	68
Finitura	71
Lavorazioni manuali di fori.....	72
Foratura mediante contornatura.....	75
Smusso automatico.....	75
Raggiatura	76
Esercizio 3: piatto.....	78
Creazione di un preset	81
Riposizionamento della parte	82

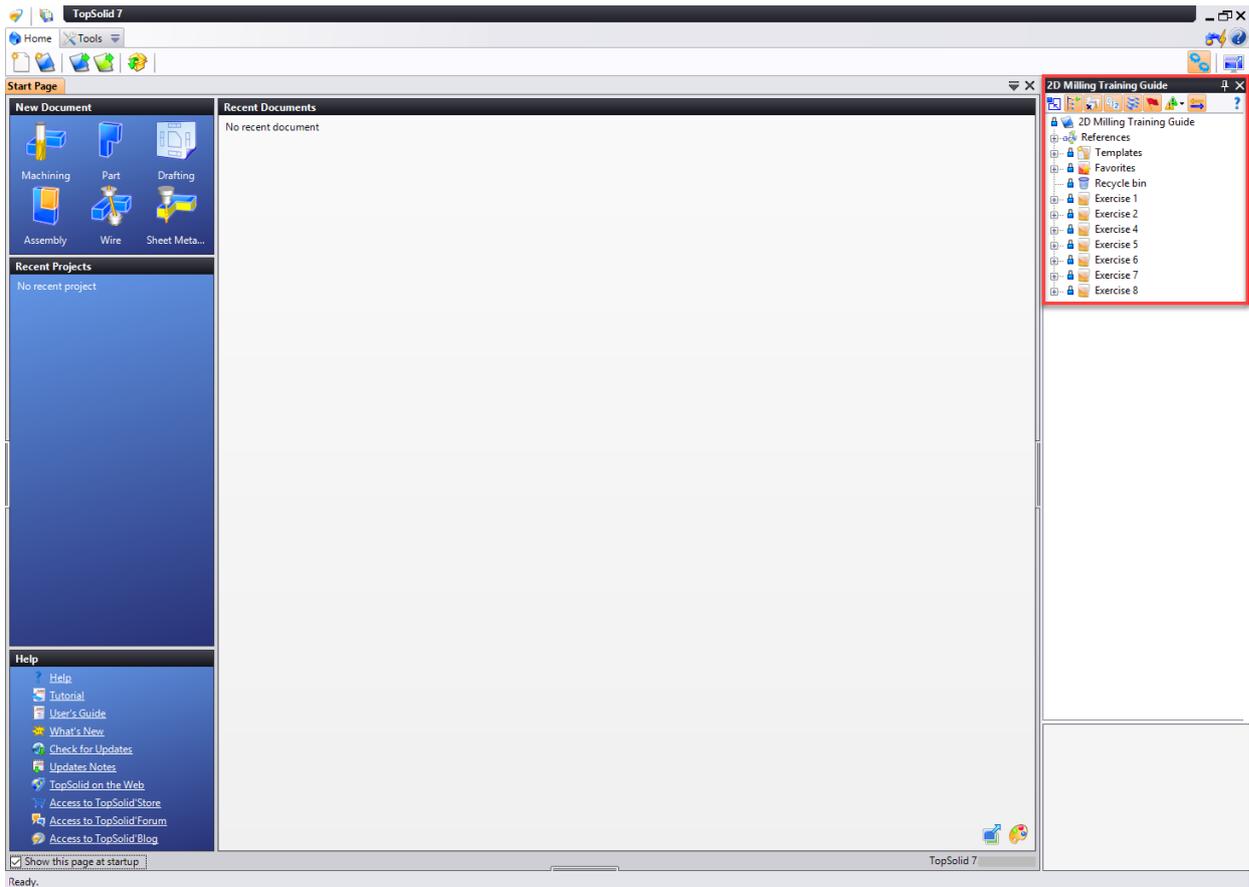
Esercizio 4: ruota dei filtri	84
Ripetizione delle operazioni di lavorazione	86
Esercizio 5: X45-95 Part.....	89
Spianatura manuale	89
Machining on profile	91
Ripetizione della parte	93
Esercizio 6: supporto.....	96
Prerequisiti per la lavorazione 3D	99
Calcolo della tolleranza	99
Sgrossatura 3D	101
Fresatura di cave a T	104
Isoparametrica 3d	106
Incisione	109
Contornatura 3D	110
Esercizio 7: modelli	114
Esempio	114
Operazione pratica	116
Selezione della Macchina	118
Importare una morsa	120
Esercizio 8: Piastra	122
Lavorazione dei fori	123
Generazione di operazioni e di elenchi utensili	127
Allegati	129
Impostazioni predefinite delle opzioni.....	129
Impostazioni di default dei cicli di lavorazione	132
Notes	135
Modulo di valutazione del corso individuale.....	137

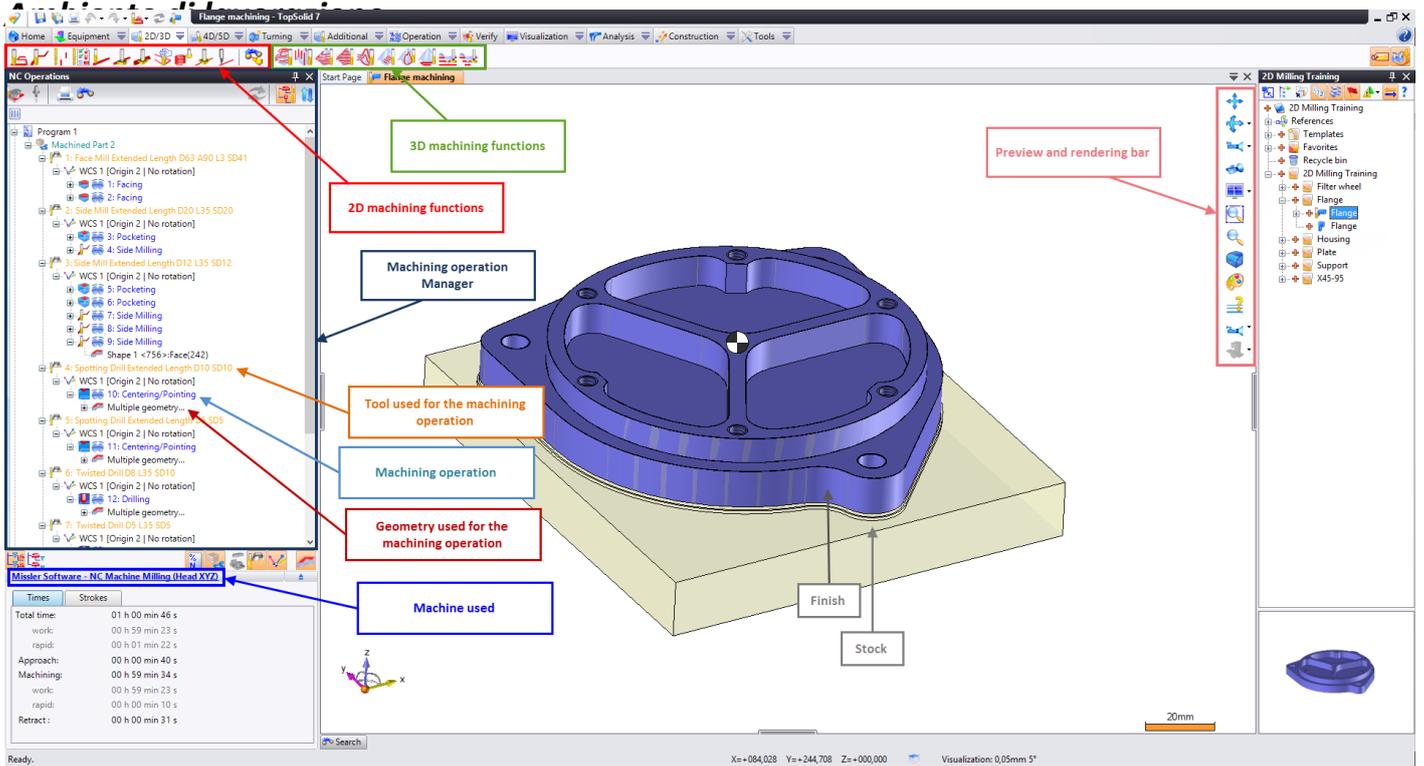
Introduzione

Creare un progetto

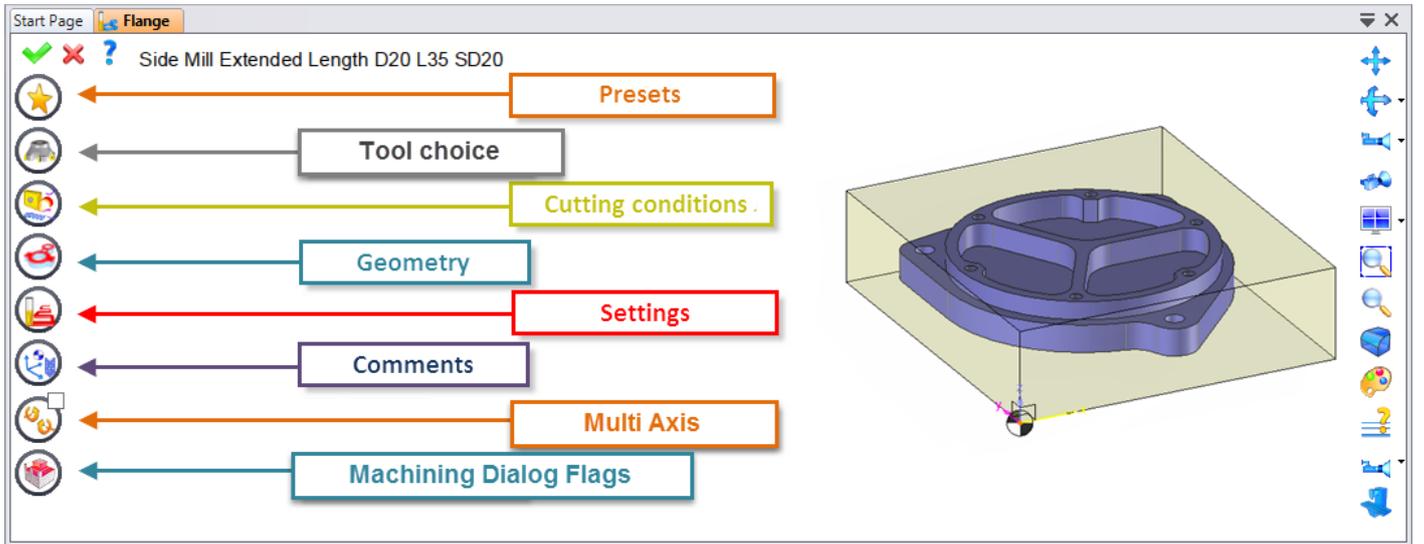
Innanzitutto, importeremo la cartella di formazione in un nuovo progetto per iniziare con le esercitazioni di fresatura.

- Dalla scheda **Home**, creare un  **nuovo progetto** utilizzando un modello vuoto e rinominarlo **Formazione di fresatura 2D**.
- Fare clic con il tasto destro del mouse sul nome del progetto e selezionare il comando **Importa / Esporta**  **Importa pacchetto**. Aprire il pacchetto fornito denominato **Formazione di fresatura 2D**.





Creazione di un'operazione di lavorazione



Funzioni di fresatura comuni

Note: Quando si utilizza il comando **Tasca spianatura** o **contornatura**, il software determina automaticamente il miglior ciclo di lavorazione da applicare. Evidentemente, puoi anche cambiarlo manualmente.



Tasca spianatura: utilizzato per rimuovere qualsiasi materiale perpendicolare a una faccia o contorno, tra la parte finita e la parte ruvida, estendendolo ai limiti orizzontali della parte ruvida e osservando eventuali isole che si possono trovare. La fresatura di estremità include operazioni di rivestimento, tasche e tasche aperte.



Contornatura : utilizzato per rimuovere tutto il materiale lungo una faccia verticale, tra la parte finita e la parte ruvida, estendendolo ai limiti verticali della parte grezza. Questa operazione viene eseguita utilizzando la tangenza dell'utensile.



Foratura: la foratura manuale include operazioni come centratura, foratura, Lamatura, alesatura, maschiatura, svasatura e scanalatura.



Fresatura Gola: utilizzato per eseguire la fresatura di scanalature utilizzando una serie di movimenti avanti e indietro mentre si immerge nel materiale.



Fresatura di smussi: usato per eseguire uno smusso su uno o più spigoli delle facce di una parte usando uno utensile adatto, come un utensile da smusso.



Smusso automatico: utilizzato per eseguire automaticamente smussi (non sulla parte) su alcuni o tutti i bordi affilati della parte fresata. Questo comando viene anche utilizzato per fresare automaticamente gli smussi disegnati sul modello geometrico.



Raggiatura: usato per completare un raggio su uno o più spigoli delle facce di una parte usando uno utensile adatto, come un fresa radiale (fresa a quarto di cerchio). **TopSolid** consiglia una serie di passaggi Z in base al materiale da rimuovere e alle condizioni di taglio dell'utensile selezionato.



Fresatura gola a T : utilizzato per eseguire fessure laterali lungo una data parte senza riposizionare la parte. **TopSolid** consiglia un numero di passaggi Z in base all'altezza della scanalatura, alla lunghezza di taglio dell'utensile e alle condizioni di taglio.



Spianatura Manuale : usando il mouse, questa operazione rimuove manualmente tutto il materiale perpendicolare a una o più facce tra la parte finita e la parte grezza. L'utente definisce il percorso dell'utensile disegnando uno schizzo sulle facce da fresare. La parte approssimativa viene aggiornata al termine dell'operazione.



Incisione: utilizzato per incidere testo o profili rimuovendo tutto il materiale nella parte superiore di essi fino a una profondità definita. Questa profondità è definita in relazione alla superficie della parte di finitura in cui è stata applicata l'incisione. **TopSolid** raccomanda un numero di passaggi Z in base al materiale da rimuovere e alle condizioni di taglio dell'utensile selezionato.



Fresatura di filetti esterni: utilizzato per eseguire filettature esterne mediante contornatura elicoidale con un utensile per filettare esterno.



Sgrosstura : usato per completare automaticamente la sgrossatura di una parte di forma usando una strategia "passo". L'operazione consiste nel rimuovere la maggior parte di un volume limitato di materiale tra la forma della parte ruvida e la forma della parte finita.



Isoparametrica: utilizzato per creare il percorso di lavorazione di uno strumento "spazzando" completamente o parzialmente una faccia o insiemi di facce adiacenti. La lavorazione può essere limitata da valori parametrici e / o altre facce adiacenti.

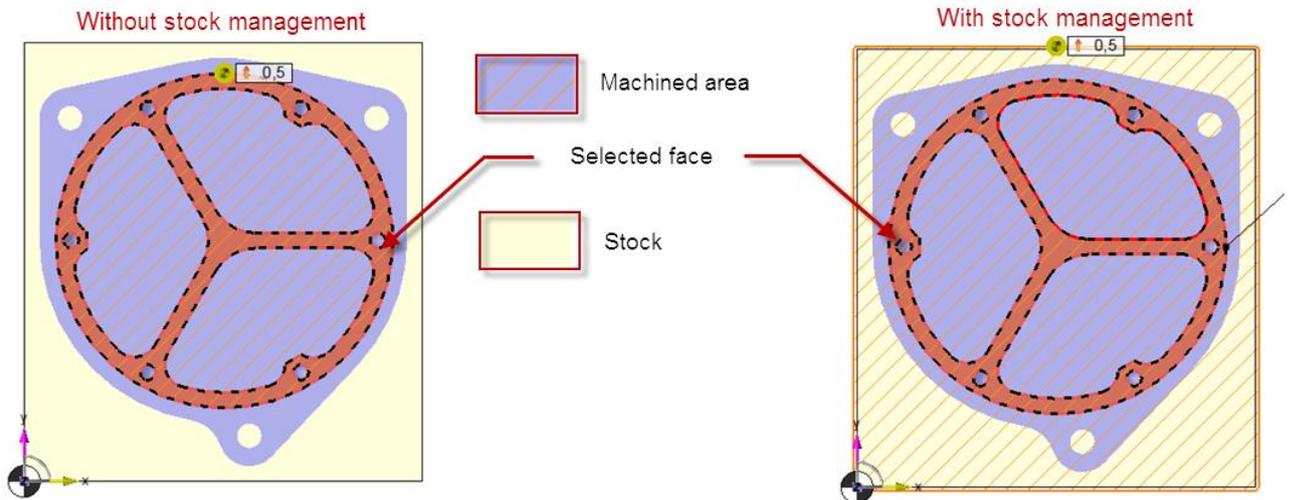


Contornatura 3D: utilizzato per eseguire una contornatura lungo una curva 3D. Il percorso dell'utensile può essere proiettato sulla parte in modo che l'utensile poggi sia sulla parte che sull curva.

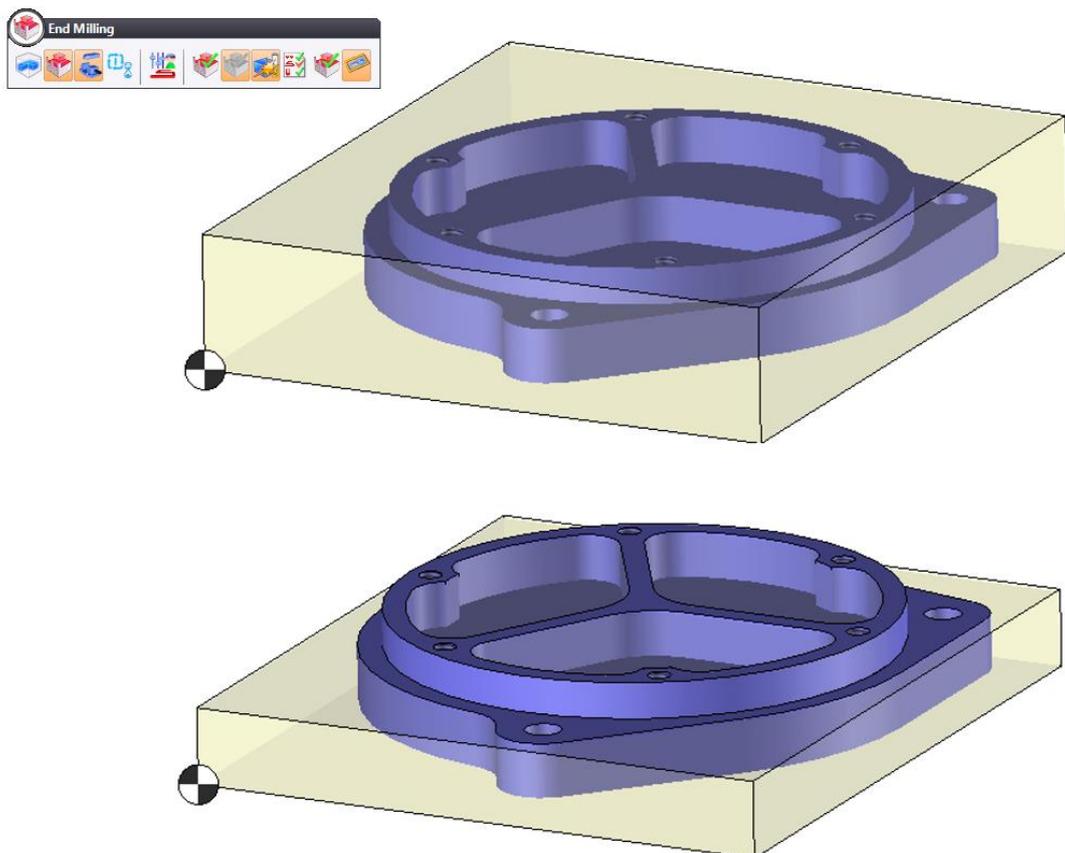
Gestione del grezzo

Quando si esegue un'operazione di lavorazione in **TopSolid**, la gestione del grezzo è abilitata per impostazione predefinita. Questa opzione tiene conto dello stato del grezzo per generare il percorso dell'utensile. Ciò consente a **TopSolid** di riconoscere il grezzo, estendere il percorso dell'utensile al grezzo e limitarlo a questo.

Senza questa opzione abilitata, **TopSolid** non utilizza il grezzo per calcolare il percorso dell'utensile, pertanto viene lavorata solo la superficie selezionata.

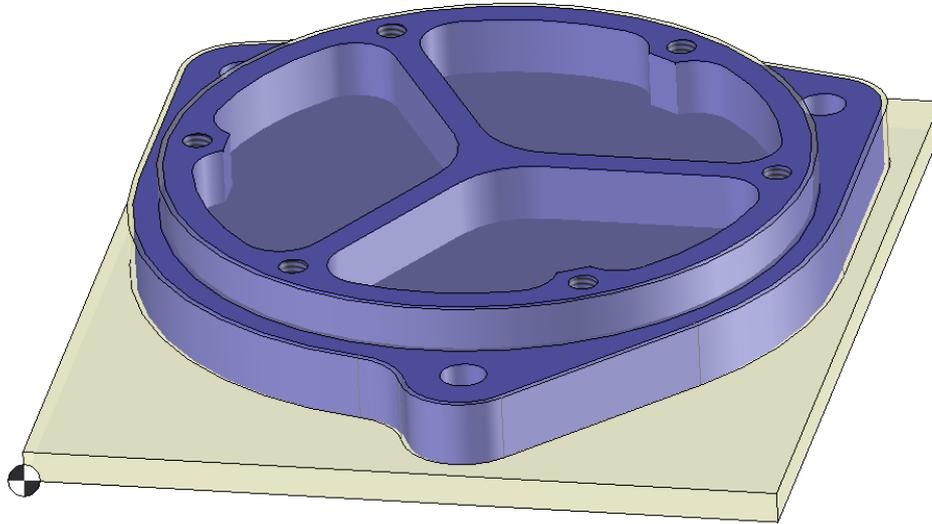


Se l'icona  **Aggiorna Grezzo** è abilitata, il grezzo si aggiornerà automaticamente, rendendo possibile mostrare le restanti lavorazioni da eseguire..

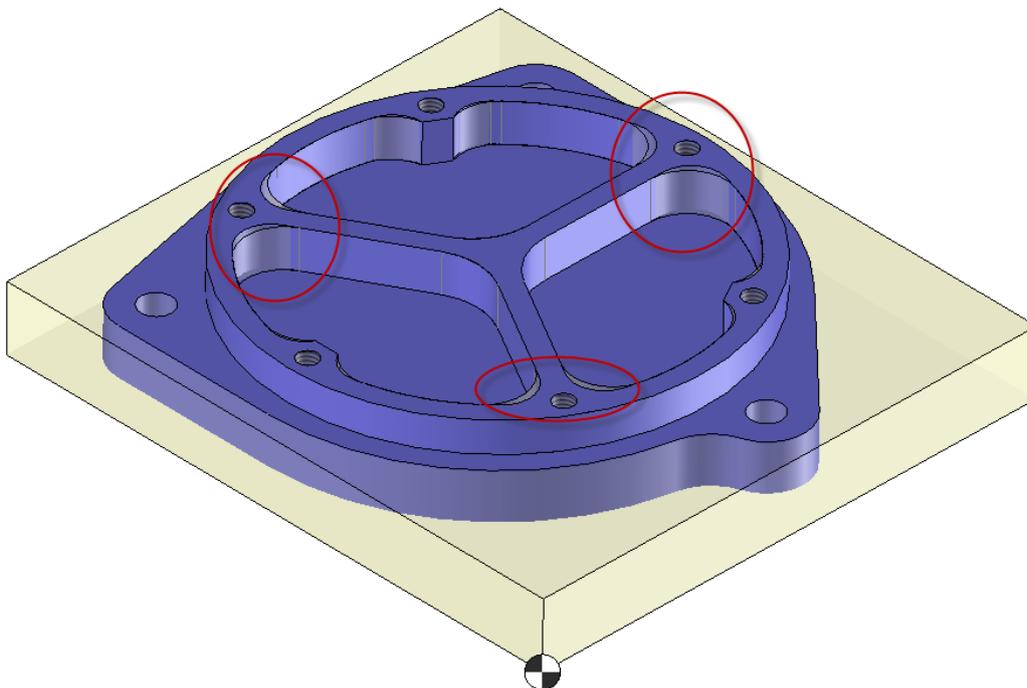


L'aggiornamento del grezzo mostra il materiale rimanente al termine dell'operazione di lavorazione.

- L'aggiornamento del grezzo mostra il sovrametallo da lasciare sulla parete applicato alla parte nel caso di un'operazione di contornatura.



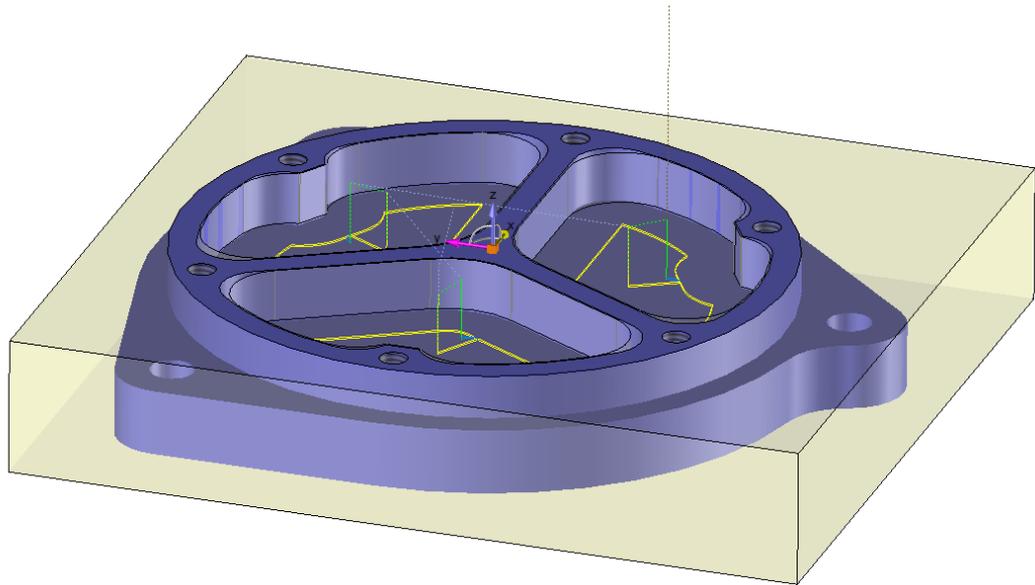
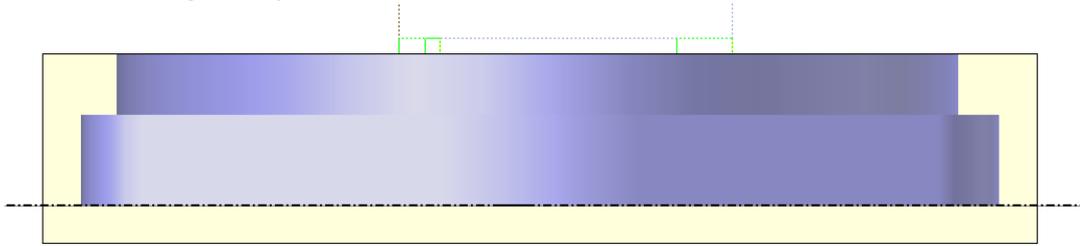
- Quando si utilizza un' utensile con un diametro molto grande, vengono visualizzate le aree in cui il sovrametallo rimane perché l'utensile non ha potuto accedervi.



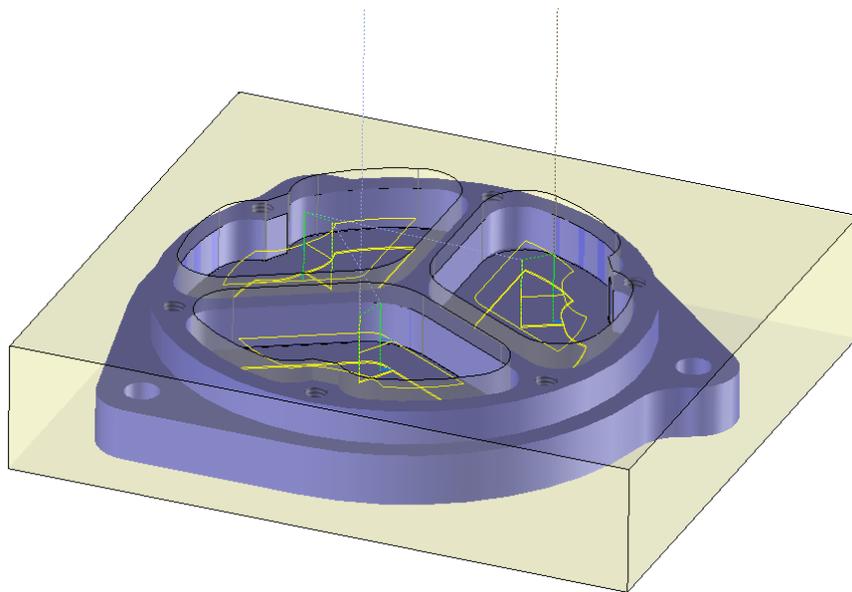
Note: Il colore e la trasparenza del grezzo possono essere modificati tramite il comando **Strumenti**>  **Opzioni**>  **Opzioni CAM**>  **Attributi**.

La gestione del grezzo aiuta anche a ottimizzare il percorso dell'utensile. In effetti, **TopSolid** tiene conto dell'aggiornamento del grezzo e applica una distanza di gioco predefinita di 2 mm per evitare collisioni con il grezzo e la parte.

A seguito di un'operazione di rivestimento sulla superficie superiore della parte, viene eseguita un'operazione di tasca. **TopSolid** calcola il seguente percorso utensile ottimizzato:



-  Rapid feed rate
-  Machining feed rate
-  Lead out (rapid)
-  Lead in (rapid)



La gestione del grezzo consente di essere informati visivamente sui sovrametalli da lasciare e aiuta a calcolare percorsi ottimizzati degli Utensili e prevenire collisioni.

Esercizio 1: flangia

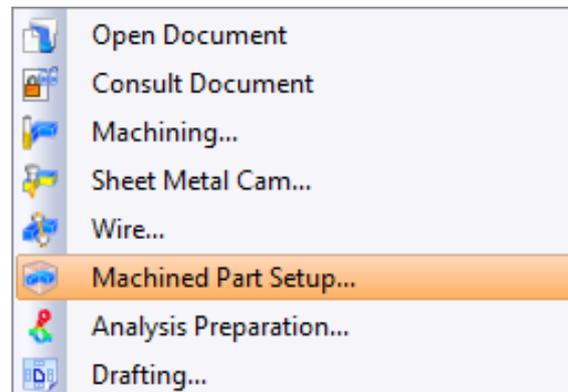
Concetti affrontati :

- Creazione di un grezzo
- Definizione di un grezzo
- Creazione di un documento di lavorazione
- Esecuzione di una lavorazione semplice (spianatura, contornatura, ecc.)
- Foratura in modalità manuale
- Selezione di un utensile
- Simulazione di una lavorazione
- Verifica di una lavorazione con confronto
- Generazione del codice ISO

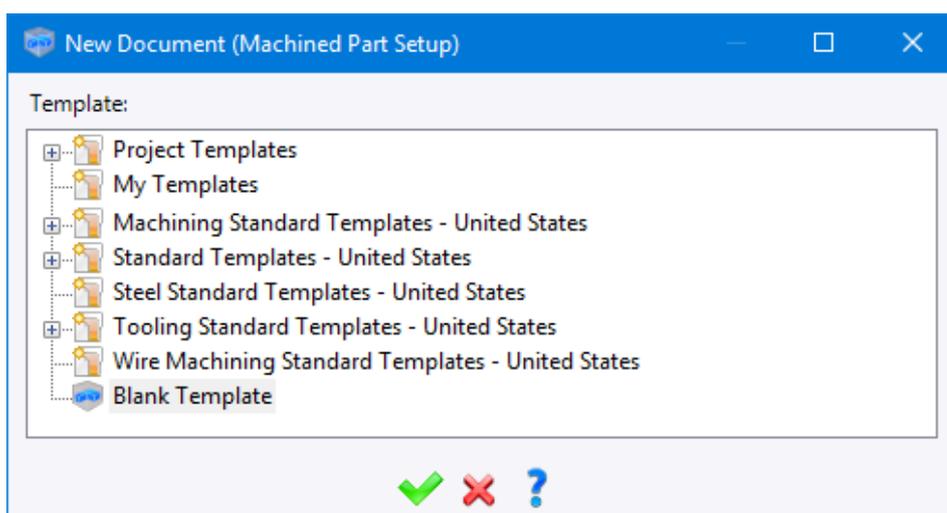
Creazione di un grezzo

Creeremo un grezzo da un documento della parte.

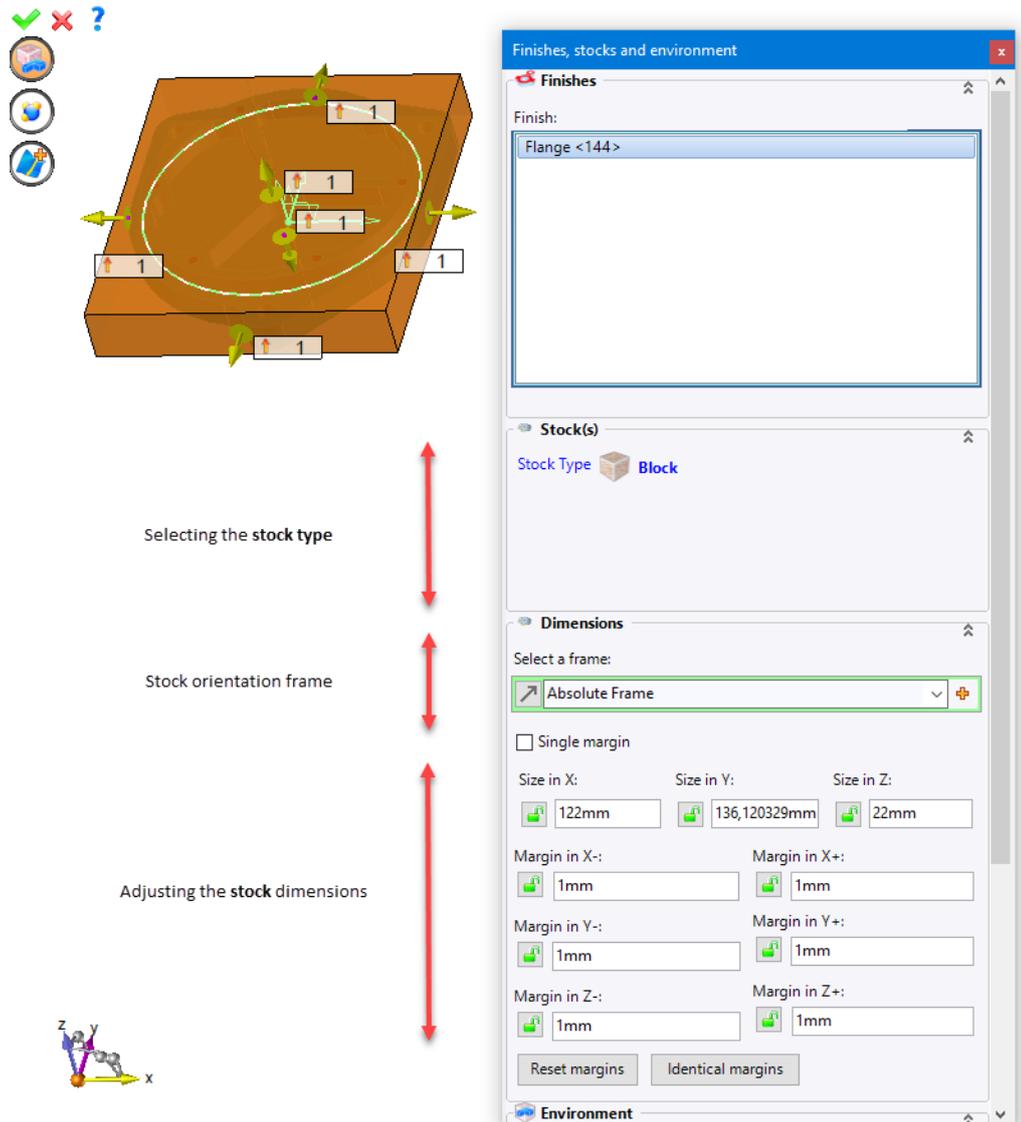
- Dalla struttura del progetto, aprire la cartella *Esercizio 1*, fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento della parte **Flangia** e quindi selezionare il comando  **Creazione del grezzo** .



- Seleziona **Modello vuoto** e fai clic sull'icona  per **confermare** l'operazione.



- Fare clic sull'icona  **Finiture, grezzo e ambiente** e regolare la parte NC come mostrato di seguito.



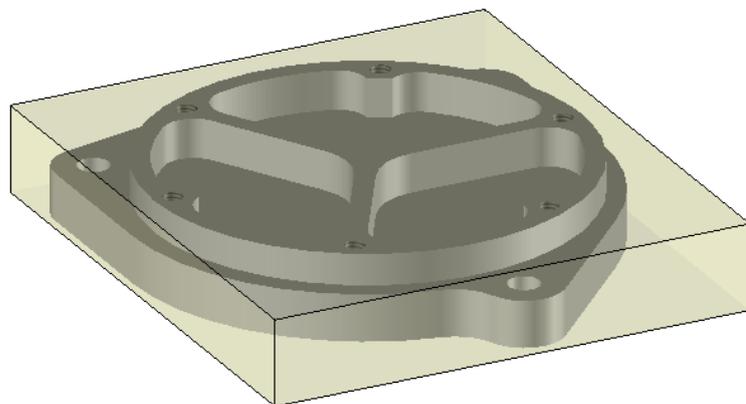
Selecting the stock type

Stock orientation frame

Adjusting the stock dimensions

Note: Selezionando l'opzione **Blocco**, hai scelto un grezzo prismatico. Per ottenere un grezzo cilindrico, è necessario selezionare l'opzione Cilindro. Per impostazione predefinita, il margine del grezzo è impostato a 1 mm dalla parte finita; questo margine predefinito può essere modificato nelle opzioni. Nel caso di qualsiasi grezzo, selezionare l'opzione **grezzo utente**. Per una parte senza magazzino, selezionare l'opzione Nessun magazzino.

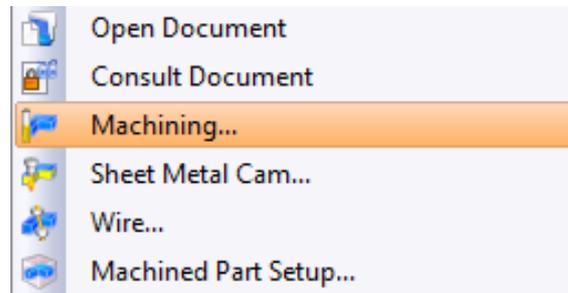
- Seleziona l'opzione  **Blocco** e fai clic per confermare.



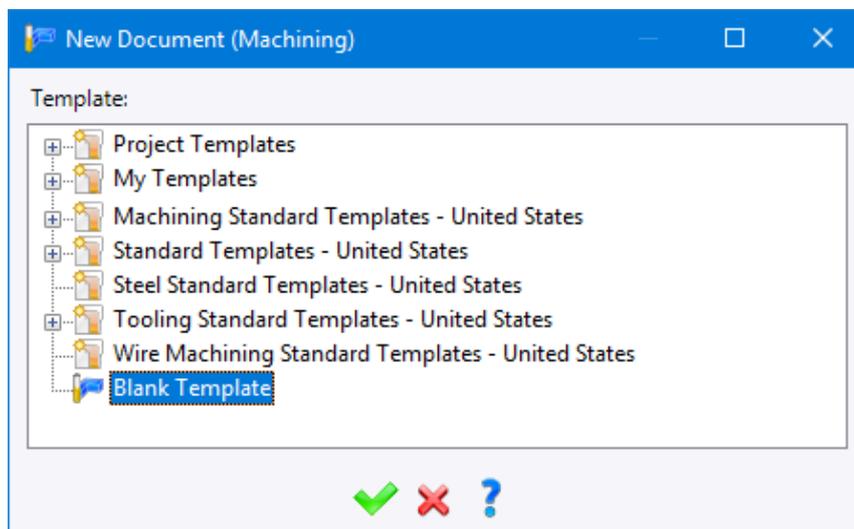
-  **Salva** e chiudi il documento .

Creazione di un documento di lavorazione

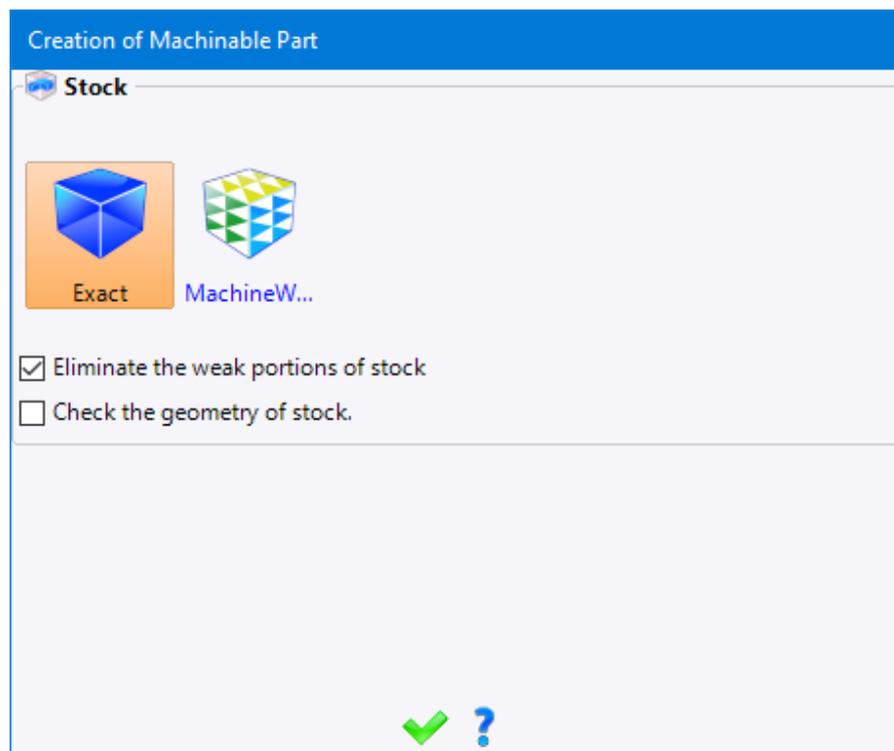
- Dalla struttura del progetto, fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento di configurazione della parte lavorata con flangia e selezionare il comando  **Lavorazione**.



- Seleziona **Modello vuoto**  conferma.



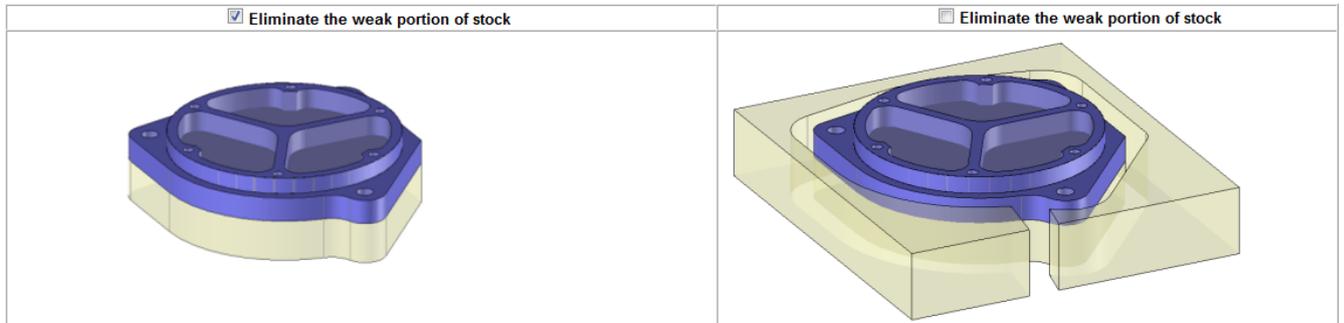
- Selezionare un **Grezzo esatto** per la parte ,, quindi fare clic su  per **confermare**.



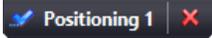
Note:

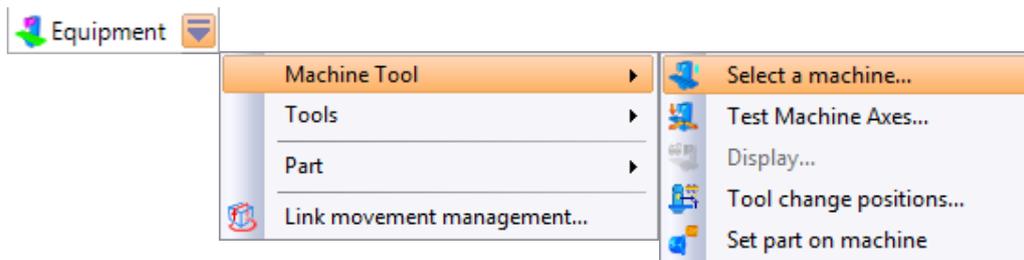
	<p>Exact stock</p> <p>It is a solid stock (without facets) using Parasolid modeller.</p>
	<p>Faceted stock MachineWorks</p> <p>It is a STL stock (with facets).</p> <p>In this case the stock update will be less precise (it depends on the facetting tolerance) but the calculation time will be faster.</p>

The option "eliminate the weak portion of stock" allows us to get rid of the piece of stock which won't be anymore in contact with the part after an operation.

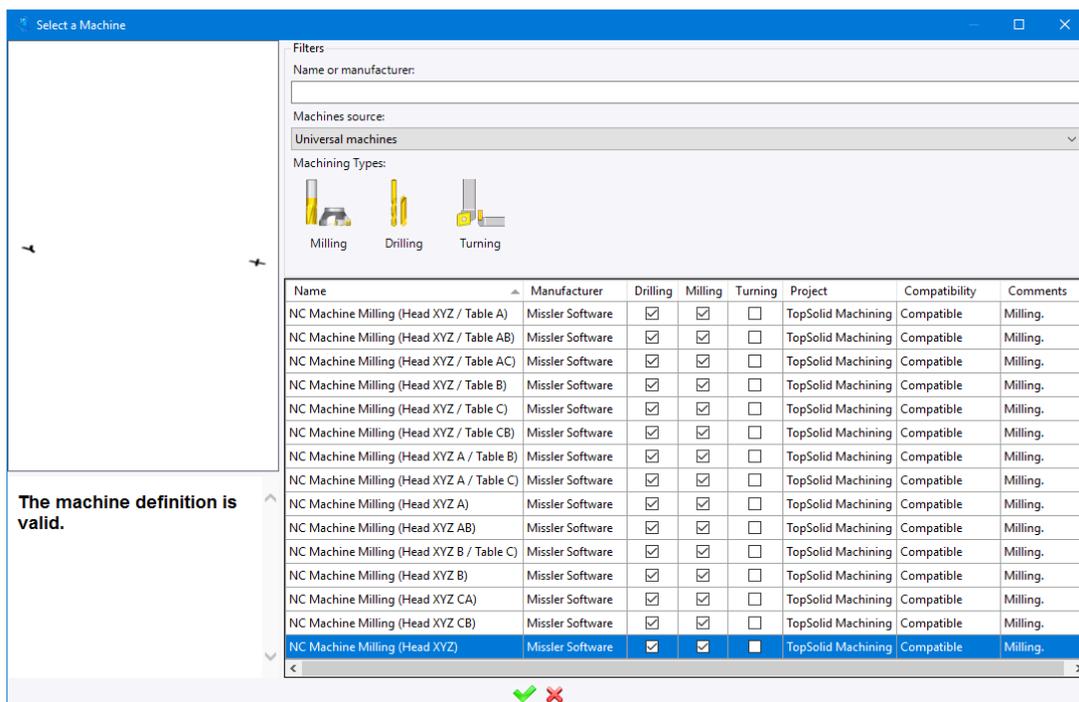


The option "Verify the stock validity" allows to activate or not the verification of the new Parasolid stock (after the operation).

- **Confermare** il posizionamento facendo clic su .
- Dalla scheda **Attrezzatura**, selezionare la macchina come mostrato di seguito.

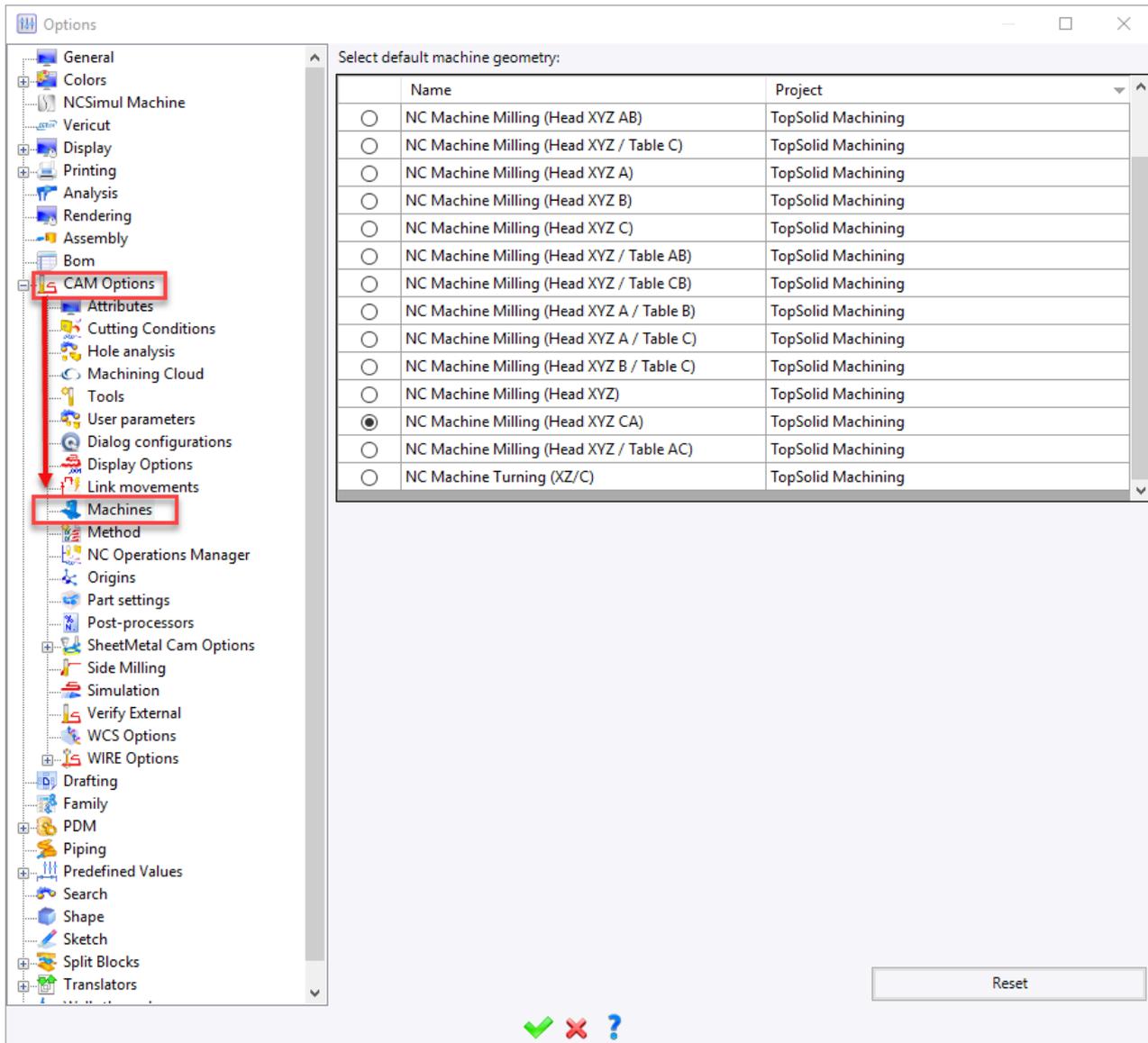


- Dall'elenco seguente, selezionare la fresatrice a 3 assi **NC Machine Milling (Testa XYZ)**.



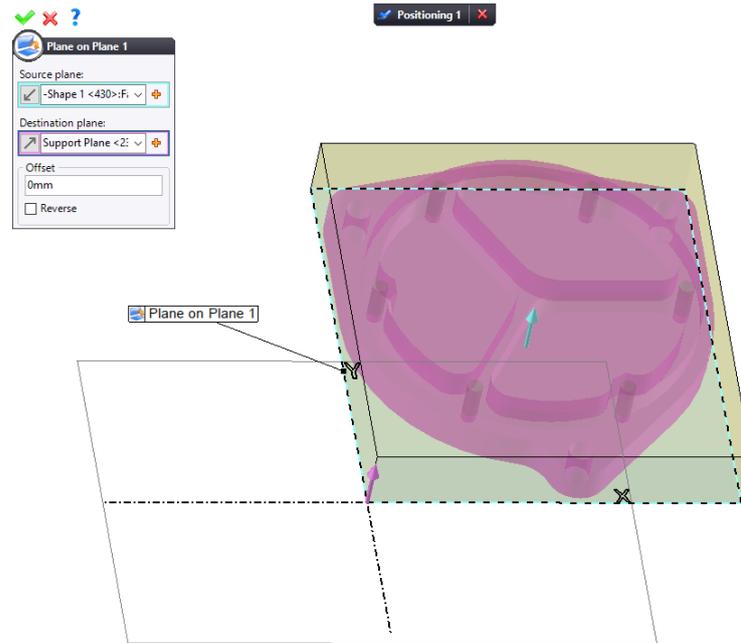
- Fare clic  per **confermare** l'operazione e  **salvare** il documento.

Note: Nel caso di un modello vuoto, **TopSolid** seleziona automaticamente la macchina predefinita. È possibile selezionare un'altra macchina predefinita selezionando il comando **Strumenti > Opzioni > Opzioni CAM > Macchine**.



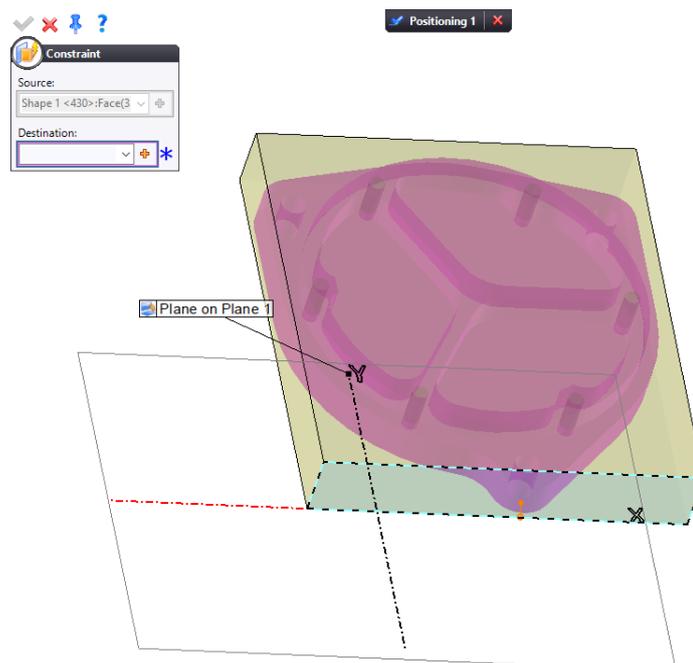
Posizionamento della parte NC sui riferimenti macchina

- Fare clic con il tasto destro del mouse sulla parte e selezionare il comando  **Modifica posizionamento** della parte NC.
- Il comando  **Vincolo** viene visualizzato automaticamente e propone i vincoli in base alle geometrie selezionate.
- Posizionare la parte come segue:
 - **Fonte** : Seleziona la faccia inferiore del Grezzo.
 - **Destinazione**: Seleziona il piano XY assoluto (piano tabella macchina).



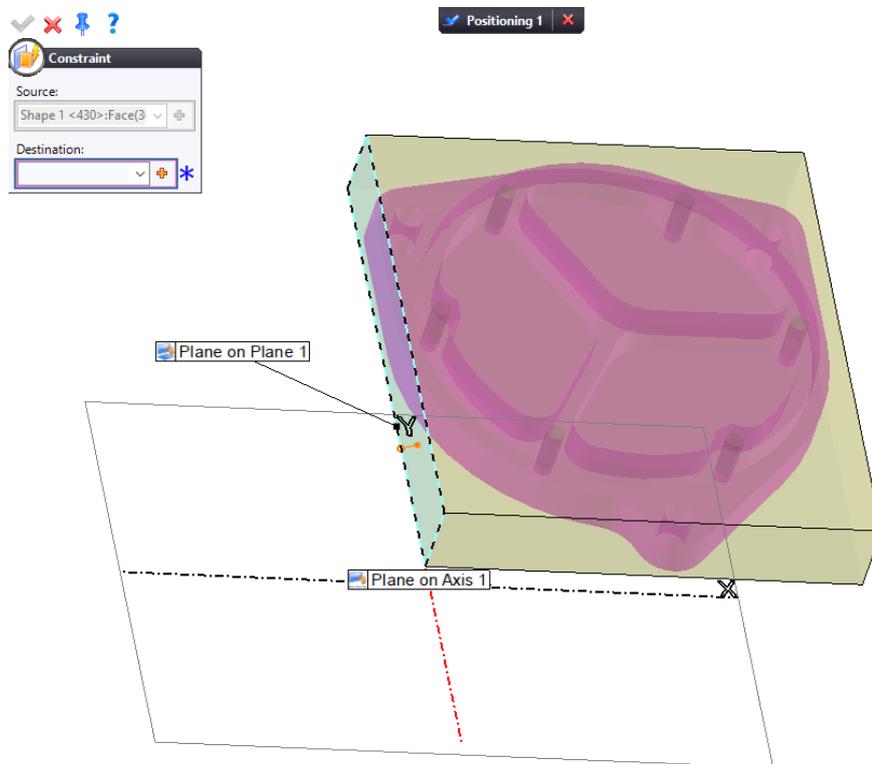
Il risultato è un vincolo **Piano su piano**.

- Posizionare la parte come segue:
 - **Fonte** : Seleziona la faccia frontale del Grezzo.
 - **Destinazione**: Seleziona l'asse X assoluto (asse di traduzione automatica).

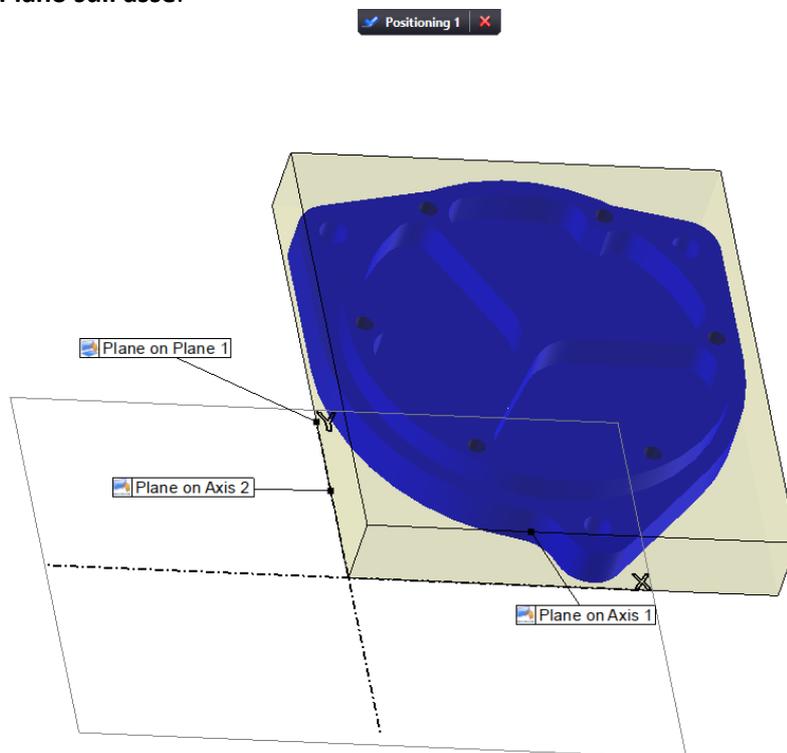


Il risultato è un vincolo **Piano sull'asse**.

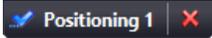
- Posizionare la **parte** come segue:
 - **Fonte:** Seleziona la faccia sinistra del grezzo.
 - **Destinazione:** Seleziona l'asse Y assoluto (asse di traduzione automatica).

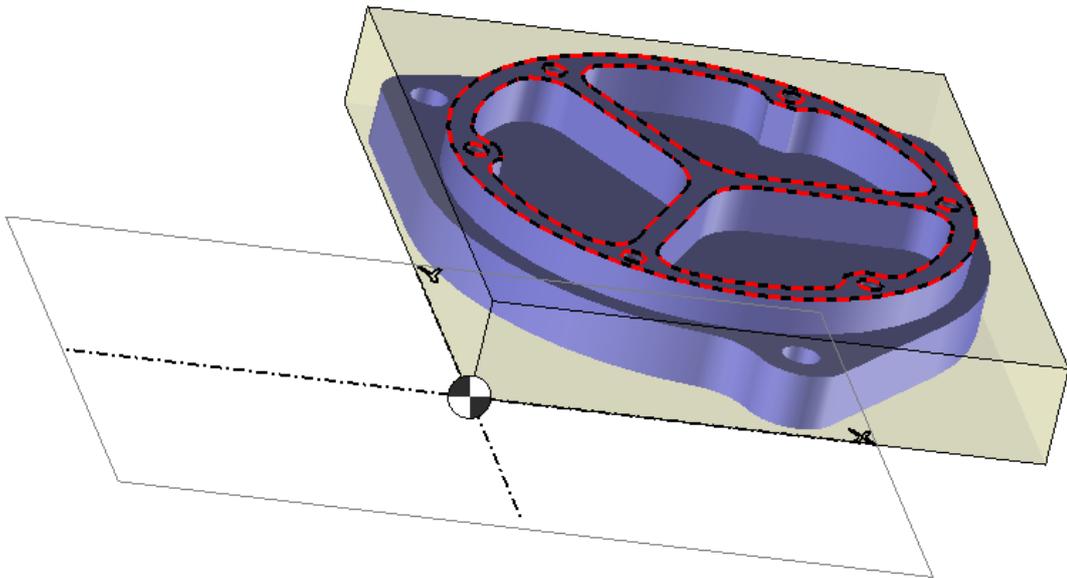


Il risultato è un vincolo **Piano sull'asse**.



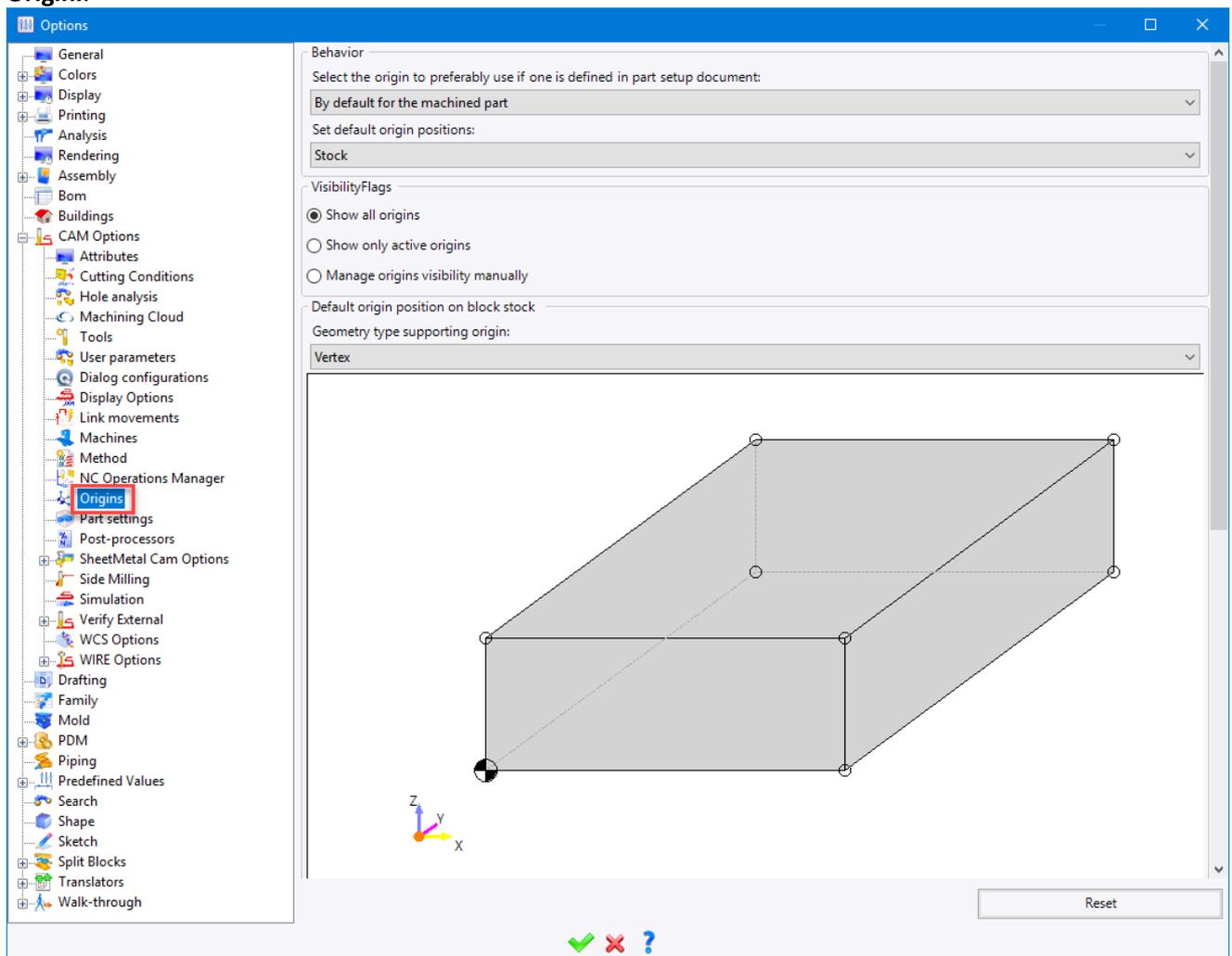
La parte NC è completamente vincolata.

- **Confermare** il posizionamento facendo clic su  .



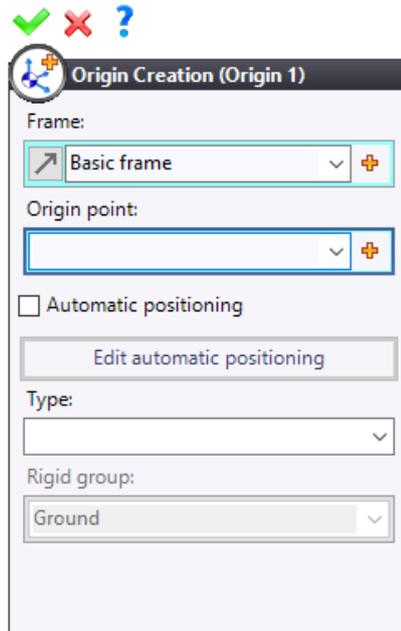
Note: Per impostazione predefinita, l'origine del programma è posizionata sul grezzo, ma può anche essere posizionata sulla finitura.

Questa posizione predefinita può essere modificata usando il comando **Strumenti > Opzioni > Opzioni CAM > Origini**.

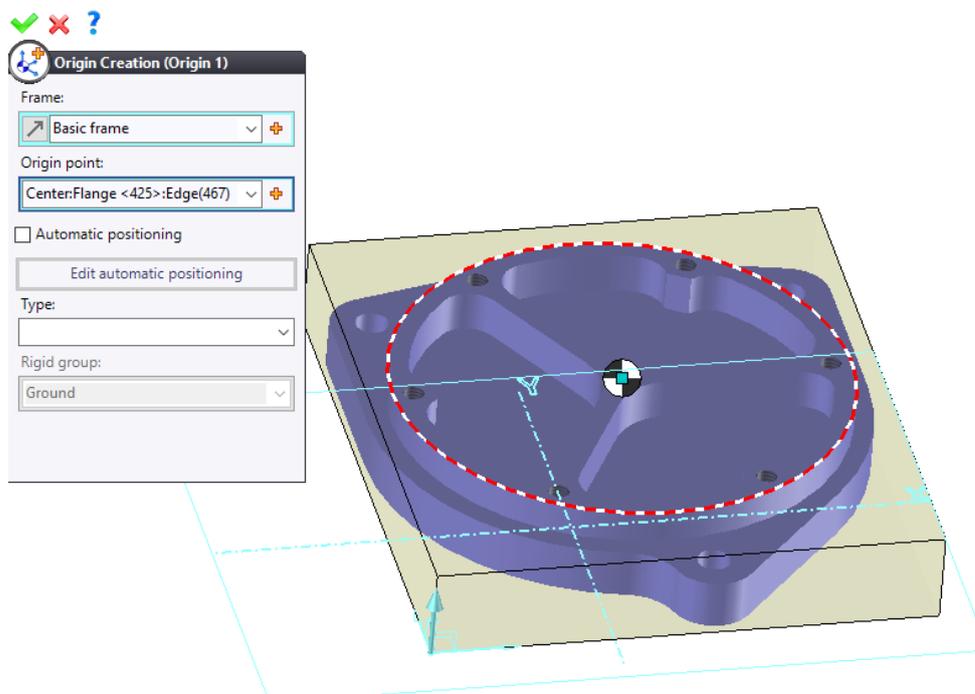


Modifica manuale della posizione dell'origine del programma

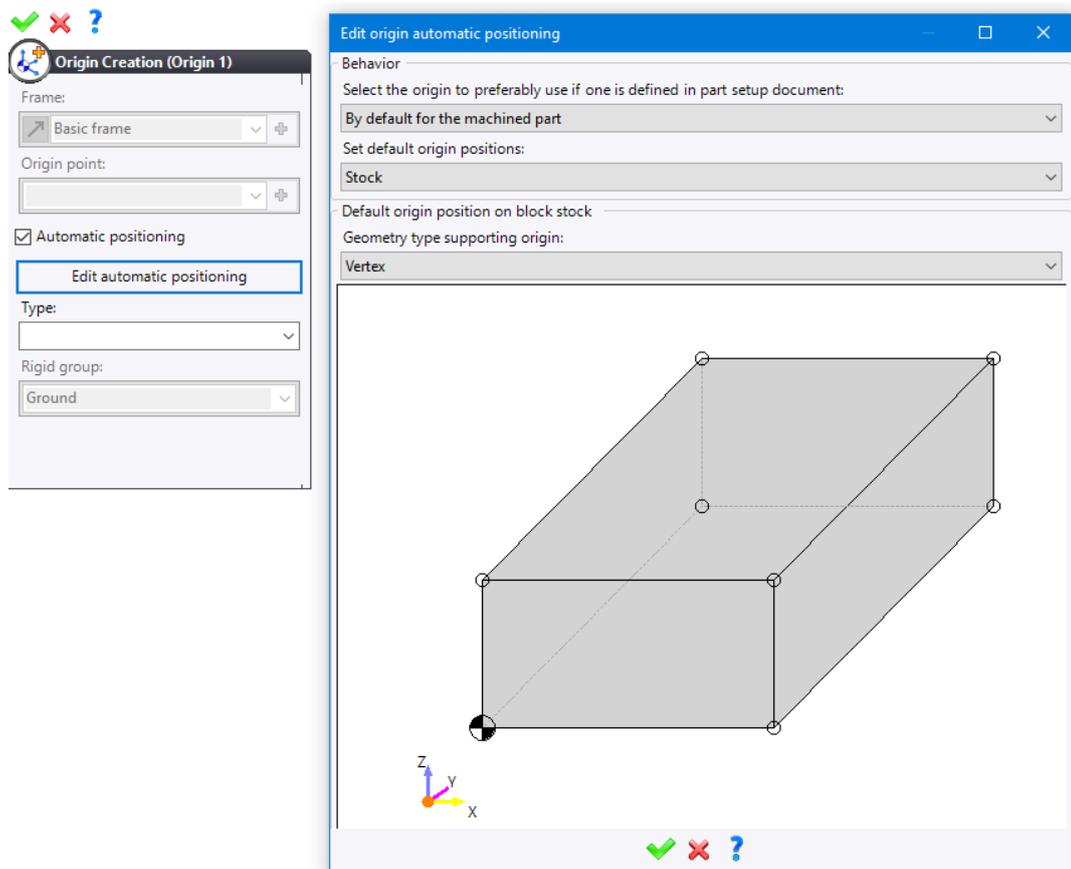
- Fare clic con il tasto destro del mouse sul  **simbolo dell'origine** del programma e selezionare il comando  **Modifica**.
- **Deseleziona** la casella **Posizionamento automatico** per accedere al punto di origine.



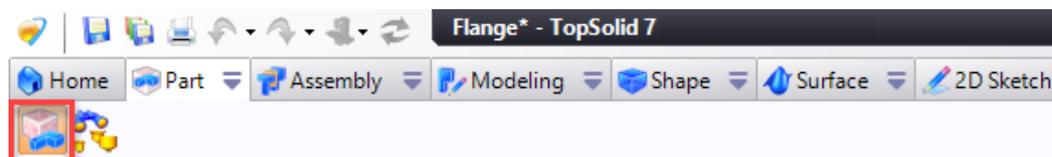
- Fare clic nel campo **Punto di origine** e selezionare il nuovo punto di origine del programma come mostrato di seguito.



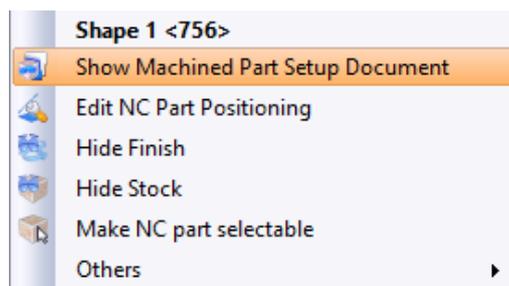
Note: È possibile modificare il posizionamento automatico e modificare la posizione dell'origine tramite la finestra di dialogo mostrata di seguito. Per fare ciò, è sufficiente selezionare la casella Posizionamento automatico e quindi fare clic sul pulsante Modifica posizionamento automatico.



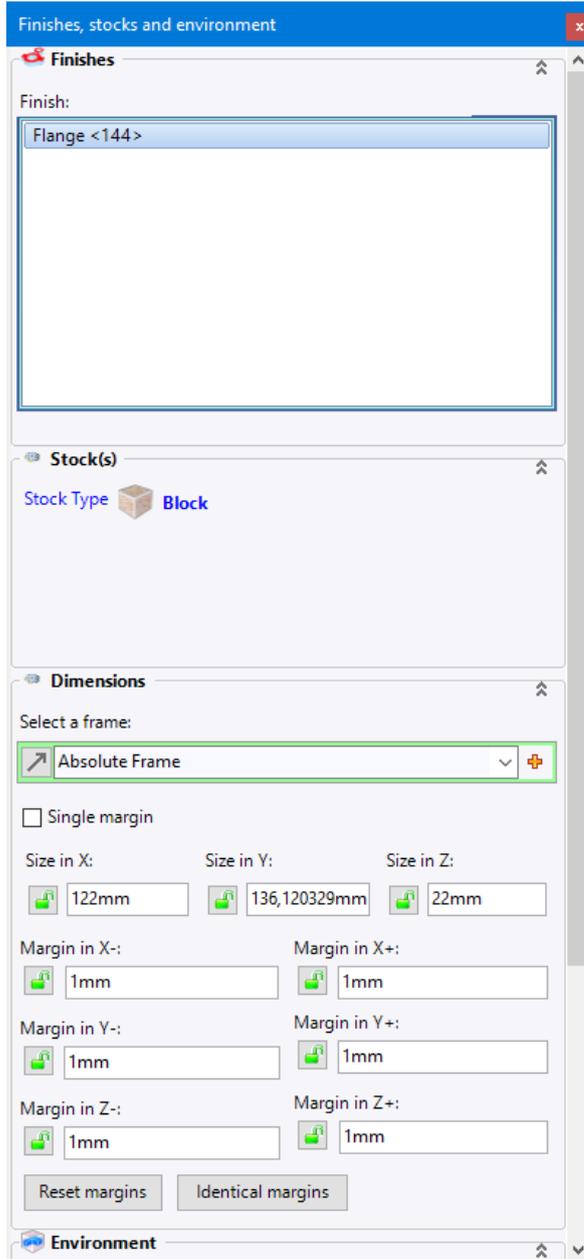
- Fare clic  per **confermare** la creazione dell'origine. Per il resto dell'esercizio, i margini sono stati modificati.
- Per regolare il grezzo, tornare al documento di  **Definizione del Grezzo** e selezionare il comando  **Modifica parte NC** dalla scheda **Parte**.



Note: Dal documento di lavorazione, è anche possibile fare clic con il pulsante destro del mouse sulla parte e selezionare il comando  **Modifica il grezzo**.



- Regola i margini del Grezzo come mostrato di seguito e fai clic  per **confermare**.



Finishes, stocks and environment

Finishes

Finish:

Flange <144>

Stock(s)

Stock Type  Block

Dimensions

Select a frame:

 Absolute Frame

Single margin

Size in X: Size in Y: Size in Z:

Margin in X-: Margin in X+:

Margin in Y-: Margin in Y+:

Margin in Z-: Margin in Z+:

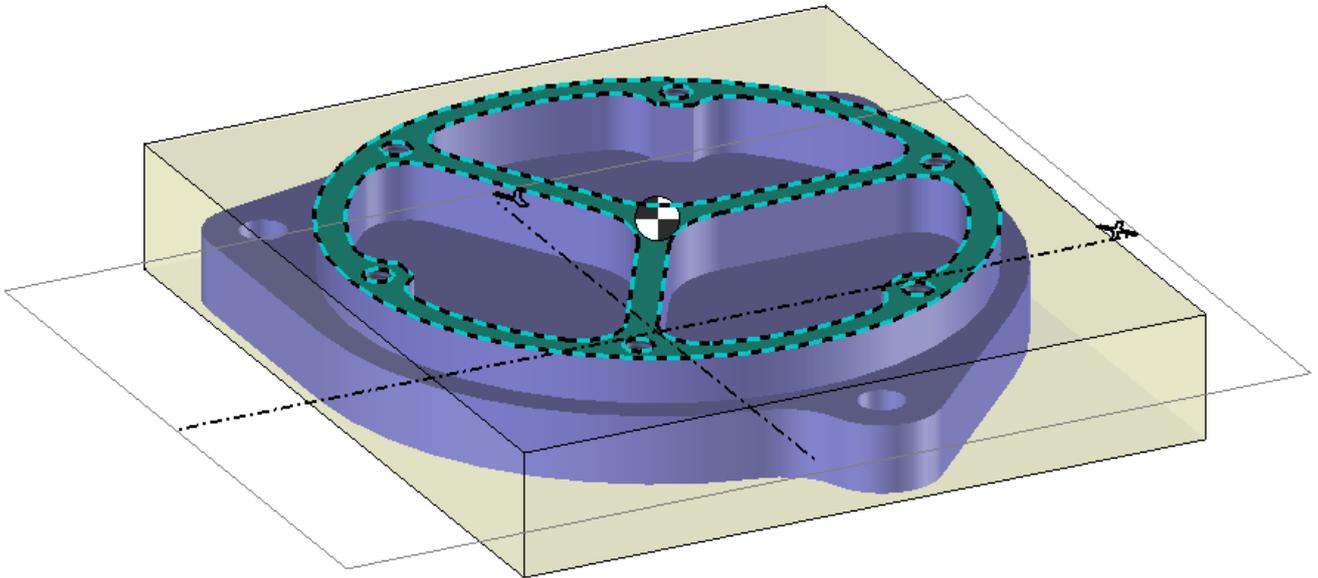
Environment

-  **Salvare** il documento di installazione e tornare al documento di lavorazione.

Spianatura

Inizieremo eseguendo l'operazione di spianatura sulla faccia superiore per mezzo di una **fresa a spianare di Ø63mm**.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu mostrata di seguito e selezionare il comando  **Tasca spianatura**.



Note: L'asterisco blu sull'icona  * indica che mancano alcune informazioni richieste. Non è possibile confermare alcuna operazione finché questo asterisco non scompare.

In questo caso, l'icona  * indica che è necessario selezionare un utensile.

- Fare clic sull'icona di **scelta dell' utensile**.  *

TopSolid filters the type of tool based on the machining operation to be performed

End Milling : Tool choice

List tool

 Face Mill
  Side Mill
  Slot Mill
  Radiused M...
  Expand tool...

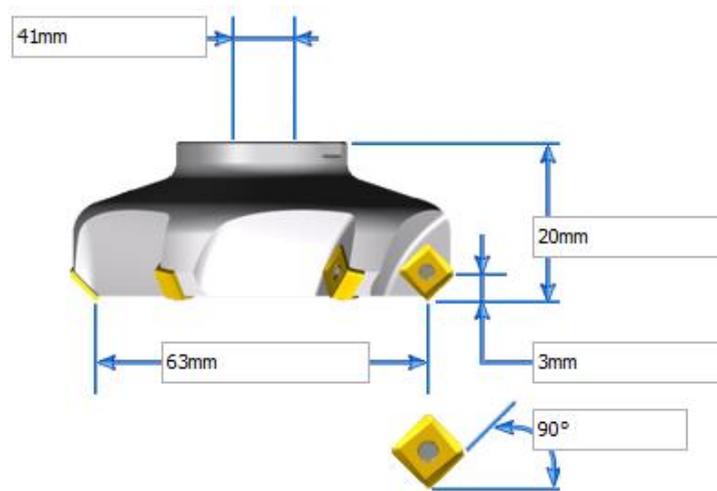

 Broche fraissage

	Pocket	P...	D	L	r
<input checked="" type="checkbox"/>	1				
<input type="checkbox"/>	2				
<input type="checkbox"/>	3				
<input type="checkbox"/>	4				
<input type="checkbox"/>	5				
<input type="checkbox"/>	6				
<input type="checkbox"/>	7				
<input type="checkbox"/>	8				
<input type="checkbox"/>	9				
<input type="checkbox"/>	10				
<input type="checkbox"/>	11				
<input type="checkbox"/>	12				

By default, the machine contains 100 pockets



- Selezionare la **STAZIONE** sulla quale montare l'utensile, quindi fare doppio clic sulla miniatura per caricare una fresa $\varnothing 63\text{mm}$. Immettere i valori mostrati di seguito.



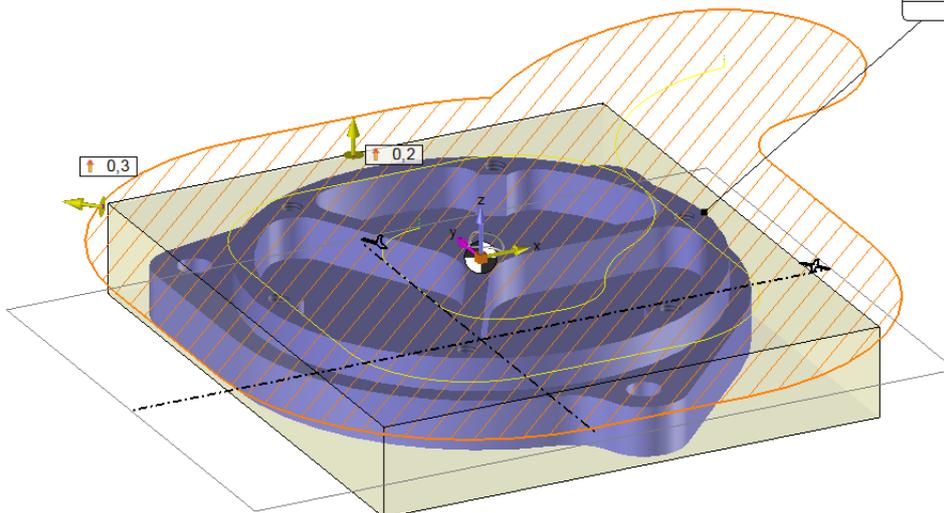
- Fare clic per confermare la scelta dell'utensile
- Sull'etichetta nell'area grafica, regolare il **Sovrametallo da lasciare sul fondo** 0,2 mm, la **massima profondità assiale** a 3 mm e la **profondità di passata assiale finale** passano a 0 mm.

1: Fraise à surfer avec allonge D63 A90 L3 SD41



Facing

Time	00:00:46:624
Altitude	0mm
Stock to leave on floor	0,2mm
Stock to leave on wall	0,3mm
Stock to leave on wall island	0,3mm
Maximal axial depth	3mm
Final axial depth pass	0mm
Lead in point	
Tool Path Preview	Yes

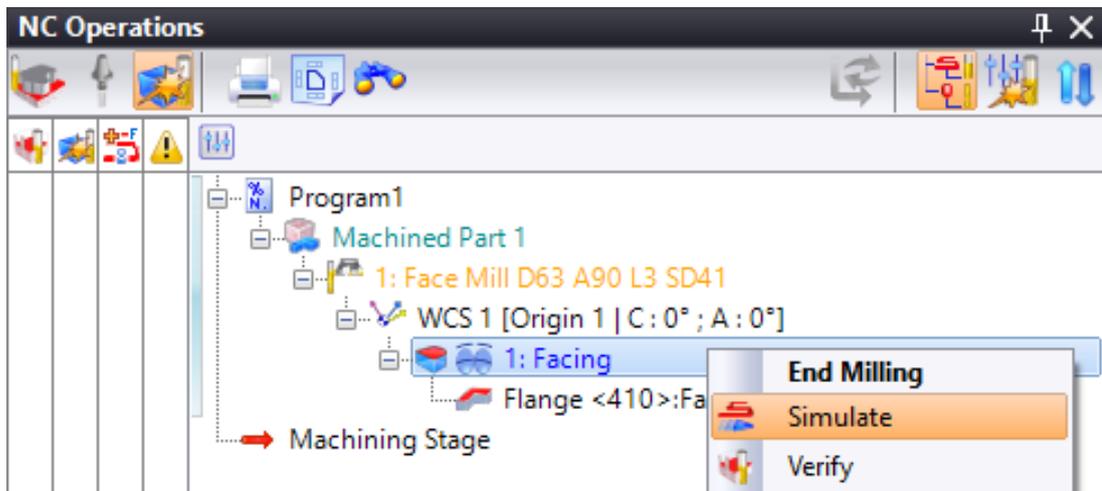


- Fare clic per confermare l'operazione.

Note: Per impostazione predefinita, i percorsi degli utensili sono impostati su spirale.

Una volta confermata l'operazione, la simulazione si avvia automaticamente.

- Per riprodurre la simulazione, fare clic sull'icona  situata davanti al nome dell'operazione nella struttura Operazioni NC, oppure fare clic con il pulsante destro del mouse sull'operazione desiderata e selezionare il comando  **Simulazione**.



Note:

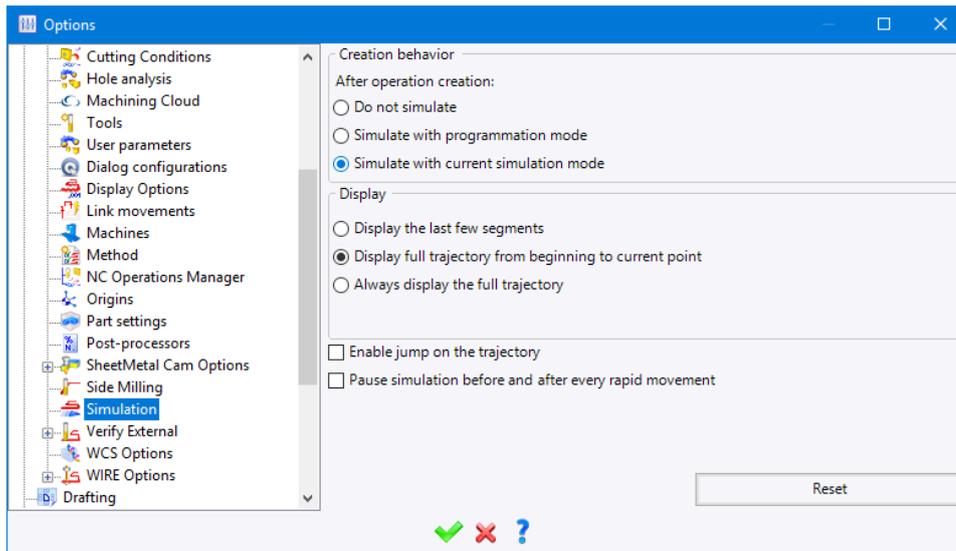
- Per visualizzare permanentemente il percorso dell'utensile nell'area grafica, fare clic sull'icona  situata davanti al nome dell'operazione nella struttura Operazioni NC. L'icona sarà simile a questa e  viceversa.
- Per modificare le impostazioni di un'operazione esistente, fare doppio clic sul nome dell'operazione nella struttura Operazioni NC.
- Per aggiungere o modificare un commento sull'operazione, premere il tasto F2.
- Per simulare le operazioni con la rimozione del materiale, fare clic sull'icona  in alto a sinistra nella struttura Operazioni NC o nelle opzioni di simulazione disponibili nella finestra di dialogo Simulazione per abilitarlo .
- Per passare dalla modalità di simulazione della programmazione alla modalità di simulazione della macchina, fare clic sull'icona  in alto a sinistra nella struttura Operazioni NC o nelle opzioni di simulazione disponibili nella finestra di dialogo Simulazione.
- L'icona sarà simile a questa . Fare clic sull'icona  per tornare alla modalità di simulazione della programmazione .
- Per passare dalla simulazione con la modalità di incremento della lunghezza alla simulazione con la modalità di incremento del tempo, fare clic sull'icona  nelle opzioni di simulazione. L'icona  sarà simile a questa. Fare clic sull'icona  per tornare alla simulazione con la modalità di incremento della lunghezza .



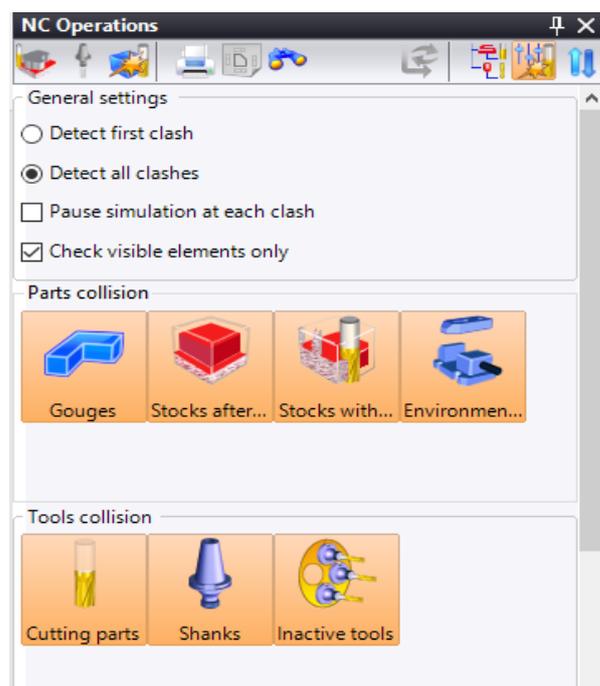
- Nella finestra di dialogo **Simulazione**, l'icona  di **visualizzazione del percorso dell' utensile** è attiva solo quando l'opzione **Visualizza percorso completo** dell'utensile dall'inizio al punto corrente è selezionata nelle opzioni di visualizzazione della **simulazione**.
- Nella finestra di dialogo **Simulazione**, l'icona  Esci può essere utilizzata per uscire dalla modalità di simulazione.



- Altre opzioni di lavorazione sono disponibili nel comando  **Opzioni** nella scheda **Strumenti**.

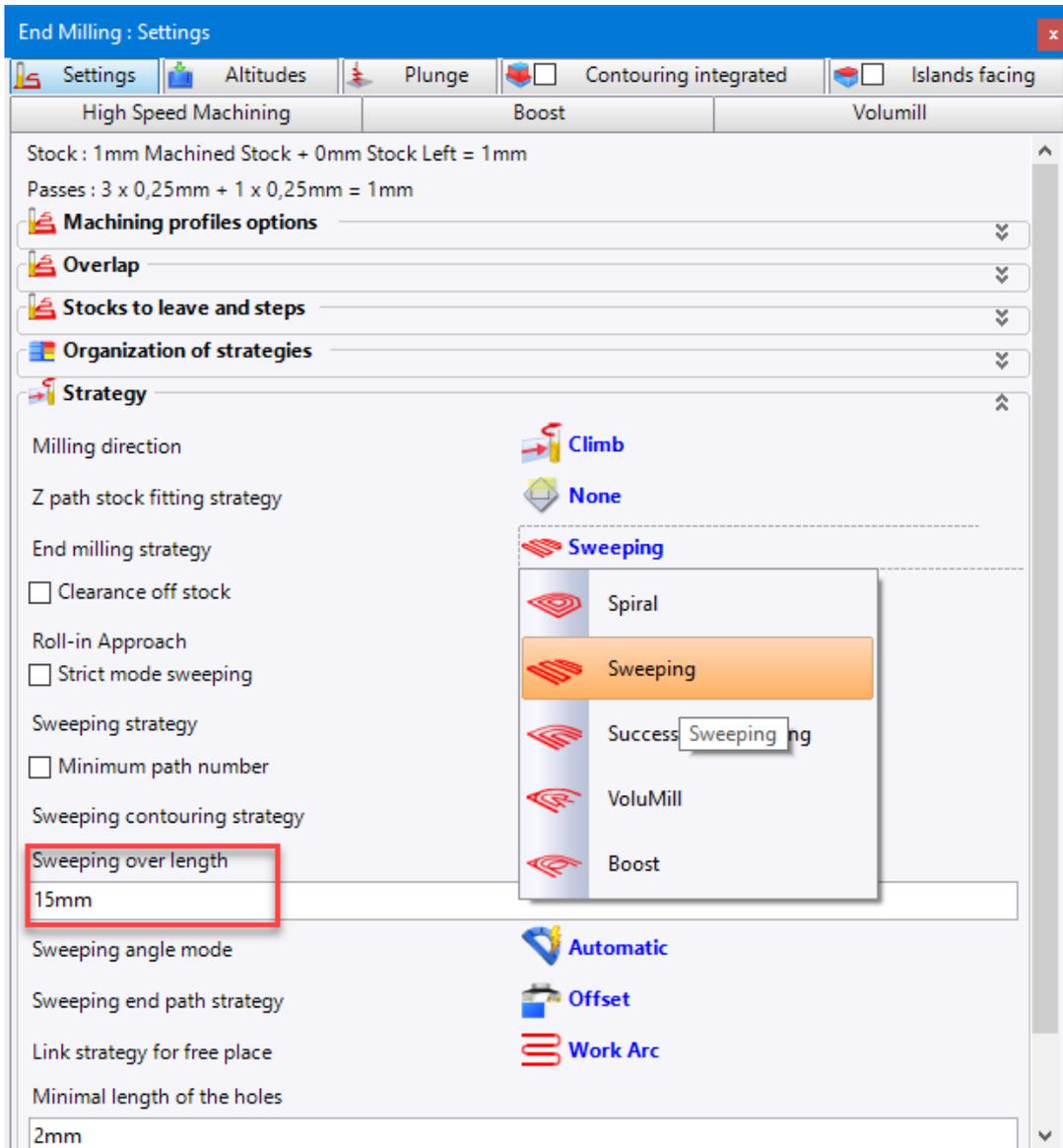


- Per simulare le operazioni rilevando le **collisioni**, fare clic sull'icona  nelle opzioni di simulazione per **abilitarle**. 
- Per configurare il rilevamento delle collisioni, fare clic sull'icona  **Impostazioni rilevamento clash** disponibile nella struttura Operazioni NC. Abilita / disabilita gli elementi da considerare per la gestione delle collisioni.



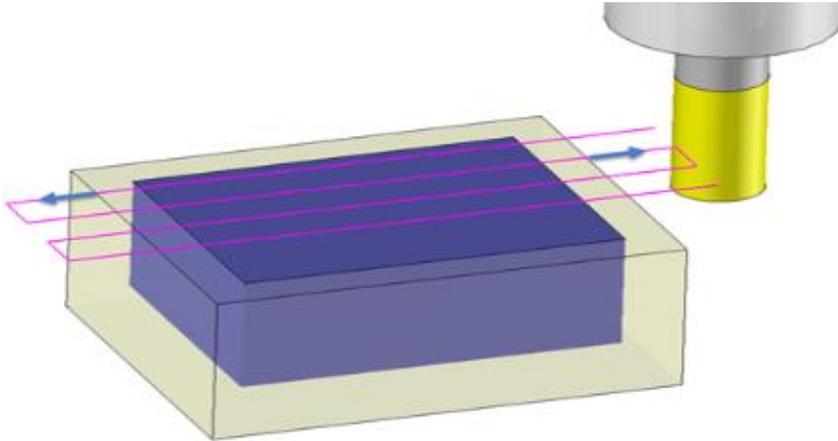
Ora cambieremo la strategia di fresatura finale dalla modalità **spirale** alla modalità **Isoparametrica**.

- Dalla struttura **Operazioni NC**, fare doppio clic sul nome dell'operazione per modificarlo.
- Nell'opzione  **Impostazioni**, selezionare **Isoparametrica** come strategia di fresatura finale.
- Regola la lunghezza della passata su 15mm.

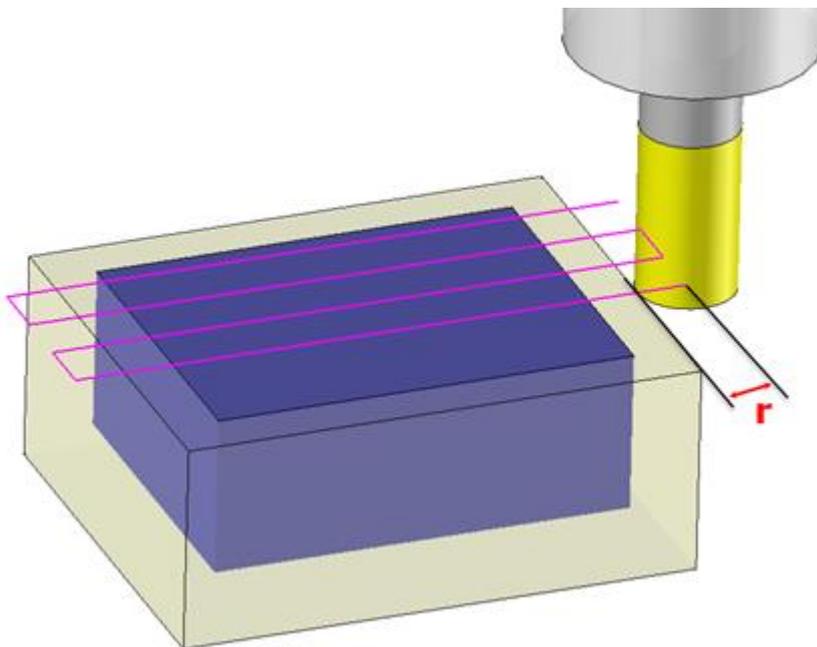


- Click  per **confermare** l'operazione.

Note: La **lunghezza eccessiva** indica la distanza aggiuntiva da aggiungere secondo la direzione del percorso. Per impostazione predefinita, **TopSolid** estende già il percorso dello strumento in modo che l'utensile esca dal Grezzo



Quando la lunghezza eccessiva di spazzamento è impostata su zero e anche il gioco esterno è zero, **TopSolid** estende il percorso del (r) raggio dell'utensile.

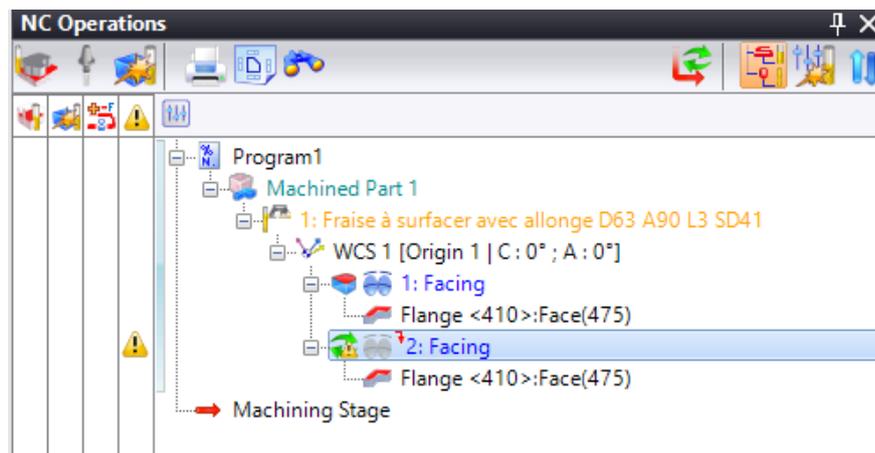


Finitura

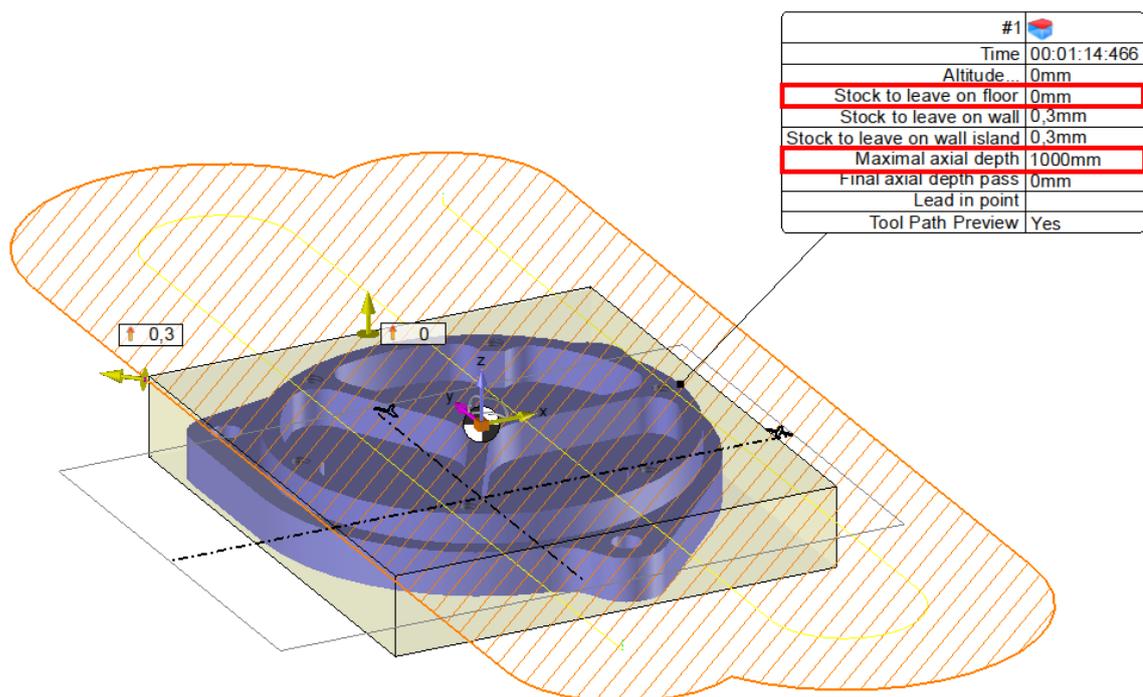
Per l'operazione di finitura, copieremo l'operazione di rivestimento e ne regoleremo le impostazioni.

- Dalla struttura Operazioni NC, fare clic con il tasto destro del mouse sull'operazione di lavorazione e selezionare il comando  Copia o utilizzare la scorciatoia da tastiera Ctrl + C. Quindi, incolla la selezione selezionando il comando  Incolla o usando la scorciatoia da tastiera Ctrl + V.

L'icona  appare accanto all'operazione. Ciò significa che la lavorazione non può essere eseguita perché non c'è materiale residuo. Modificheremo quindi questa operazione per eseguire un'operazione di finitura.



- Fare doppio clic sull'operazione per modificarla e regolare le impostazioni sull'etichetta come mostrato di seguito.

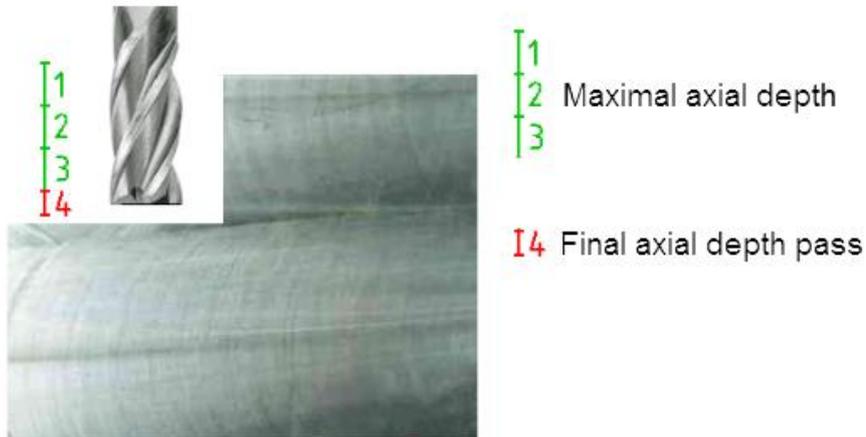


- Click  per confermare l'operazione.

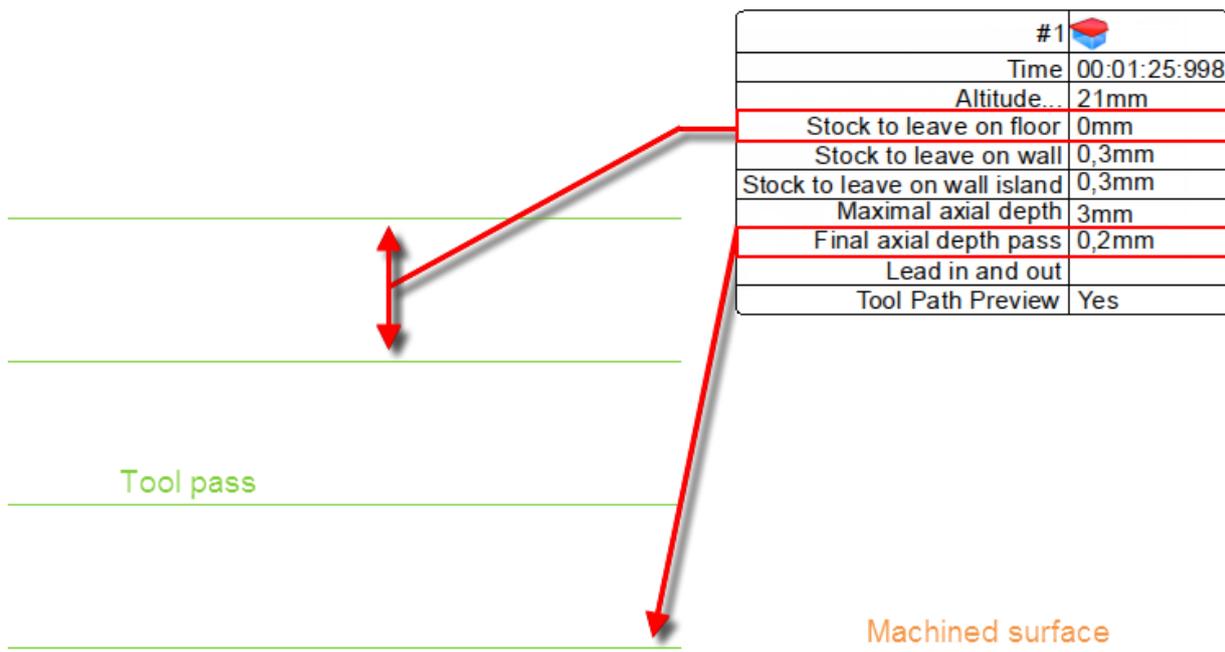
Note: La regolazione della profondità assiale massima su un valore eccessivamente elevato garantisce che l'operazione di lavorazione verrà eseguita in una sola passata, senza dover calcolare l'altezza del materiale rimanente. Tuttavia, per questo esercizio, il valore della profondità assiale massima potrebbe essere impostato su 1 mm, poiché rimangono ancora 0,2 mm di materiale rimanente da lavorare.

Ora ci sono due operazioni di spianatura nell'albero delle operazioni NC, tuttavia è possibile aggiungere una passata di finitura.

TopSolid consente di impostare una profondità assiale finale che corrisponde all'ultimo passaggio assiale che può differire dalla profondità massima accettabile per soddisfare uno stato superficiale.



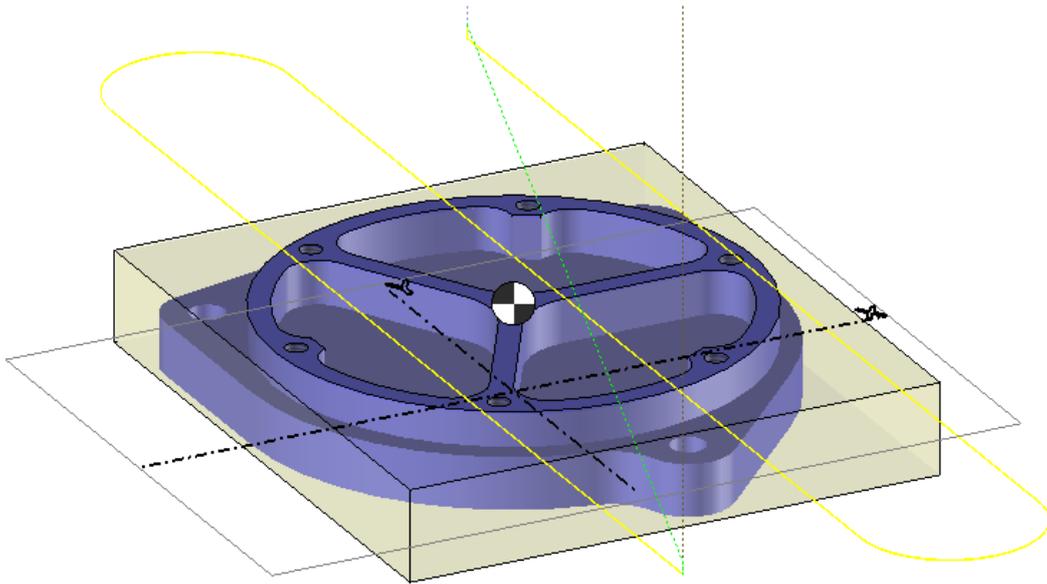
- Elimina l'operazione di finitura.
- **Modificare** la prima operazione di lavorazione per aggiungere un valore finale del passaggio di profondità assiale. Per fare ciò, **regolare il grezzo da lasciare sul fondo a 0 mm** e la **profondità assiale finale passa a 0,2 mm** sull'etichetta.



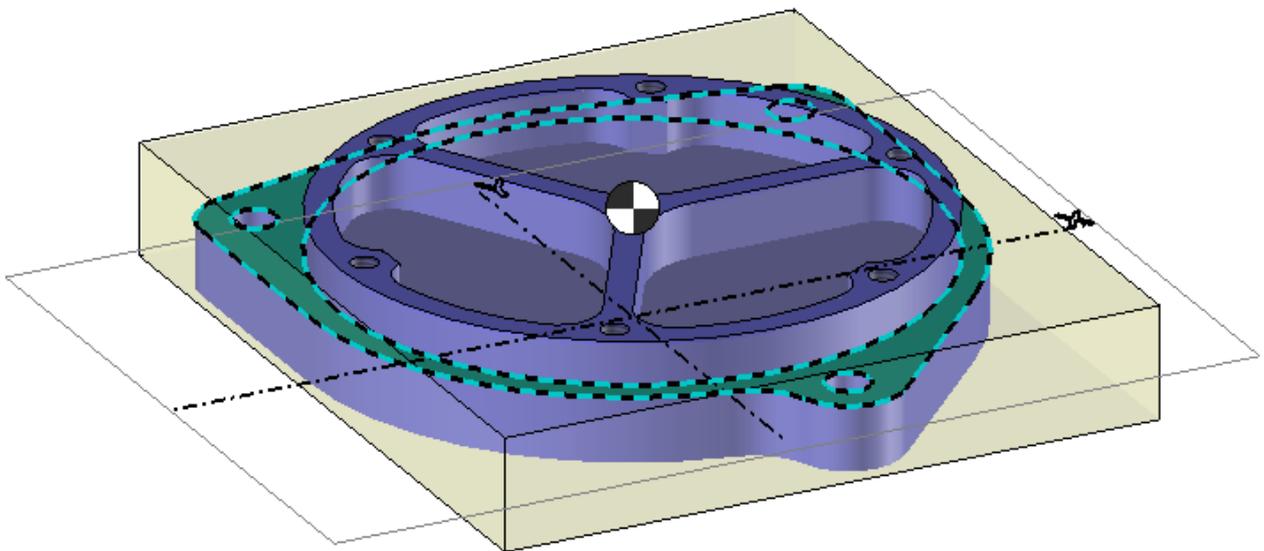
- Click per **confermare** l'operazione .

Seconda operazione di Spianatura

-  Visualizzare il percorso dell'utensile della prima operazione di spianatura facendo clic sull'icona dall'albero Operazioni NC.



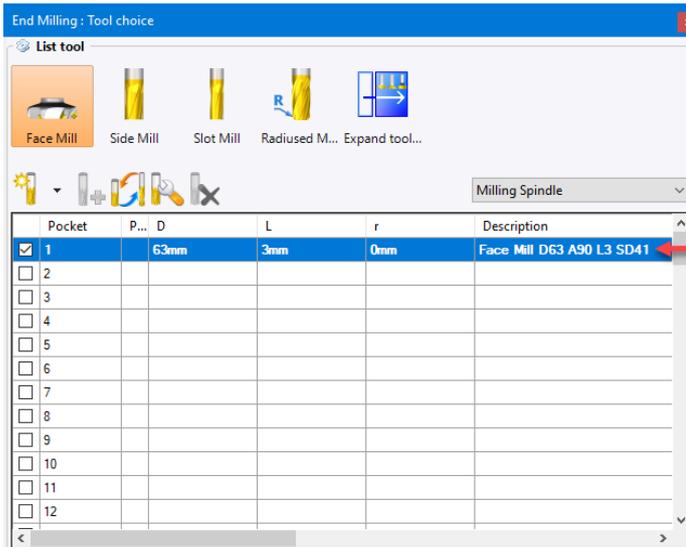
- Tenendo premuto il tasto **Ctrl**,  trascina il percorso dell'utensile sulla faccia di colore blu mostrata di seguito.



L'operazione viene quindi copiata e il percorso dell'utensile viene automaticamente adattato alla nuova geometria.

Tuttavia, cambieremo l'utensile e useremo una fresa di $\varnothing 20\text{mm}$.

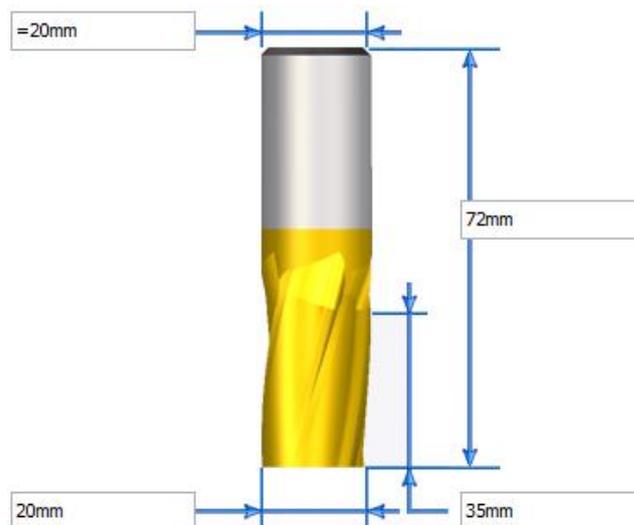
- Modifica l'operazione e fai clic sull'icona  **Scelta Utensile** per modificarlo.



Tool used for the previous operation

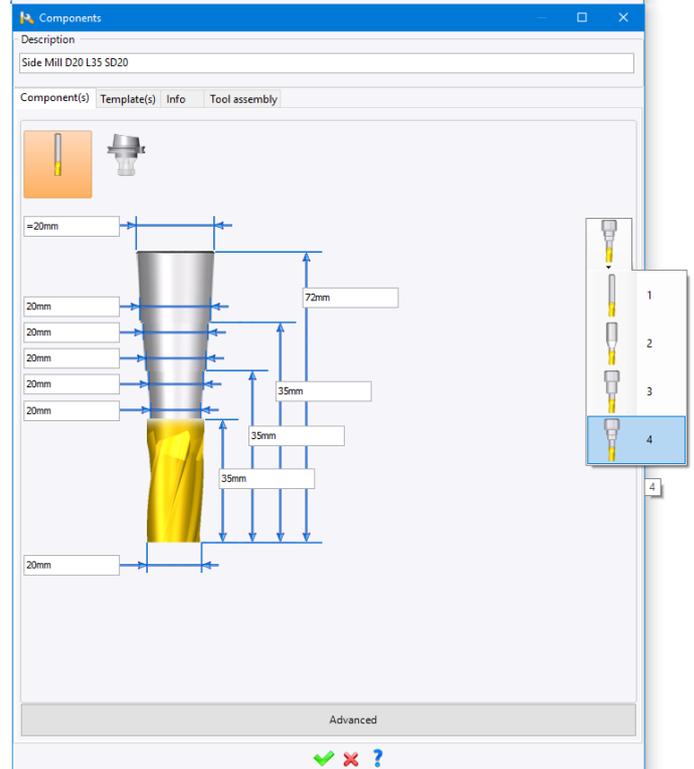
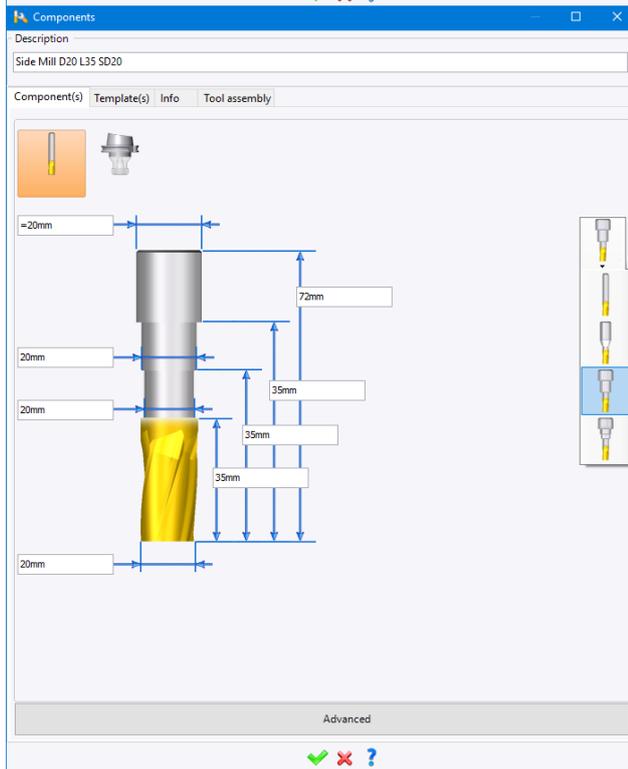
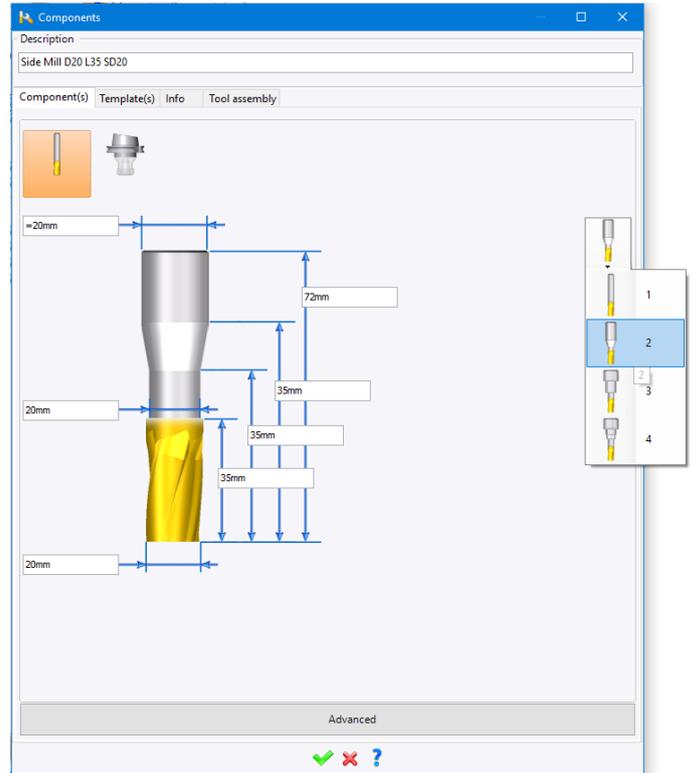
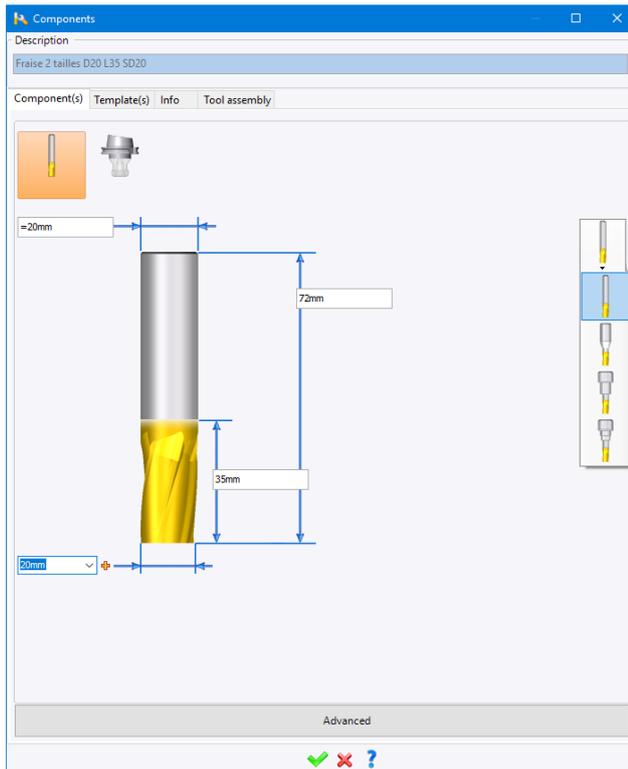


- Seleziona una fresa cilindrica $\varnothing 20\text{mm}$.
- Immettere i valori mostrati di seguito.

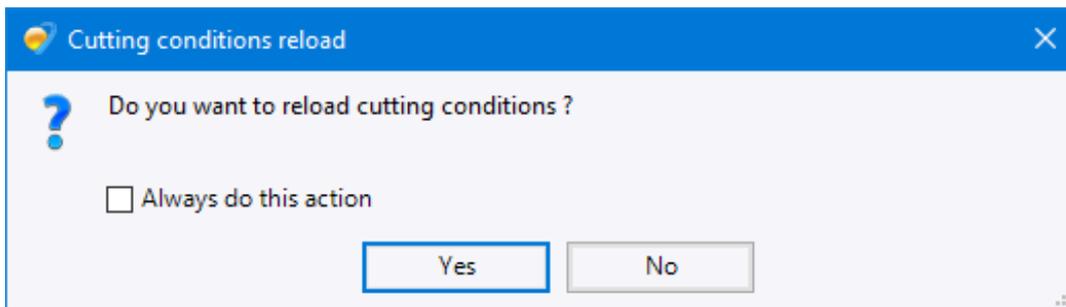


- Click  per **confemare** l'utensile .

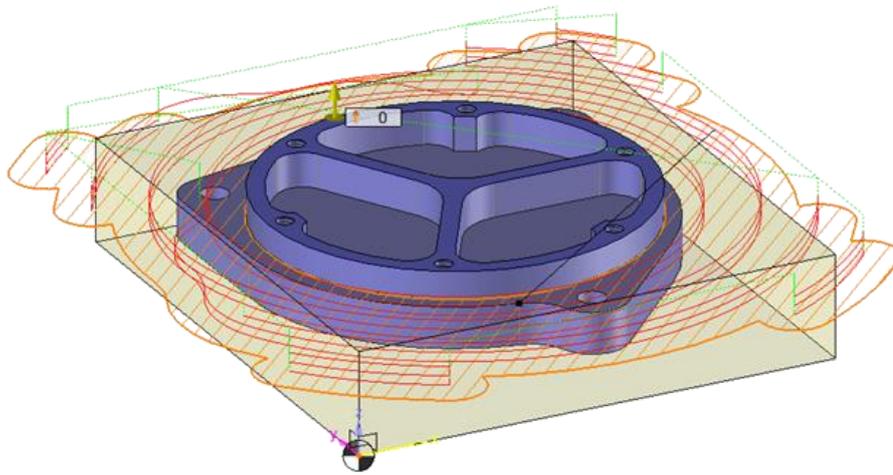
Note: È possibile ridimensionare o modificare le frese con quattro diversi modelli.

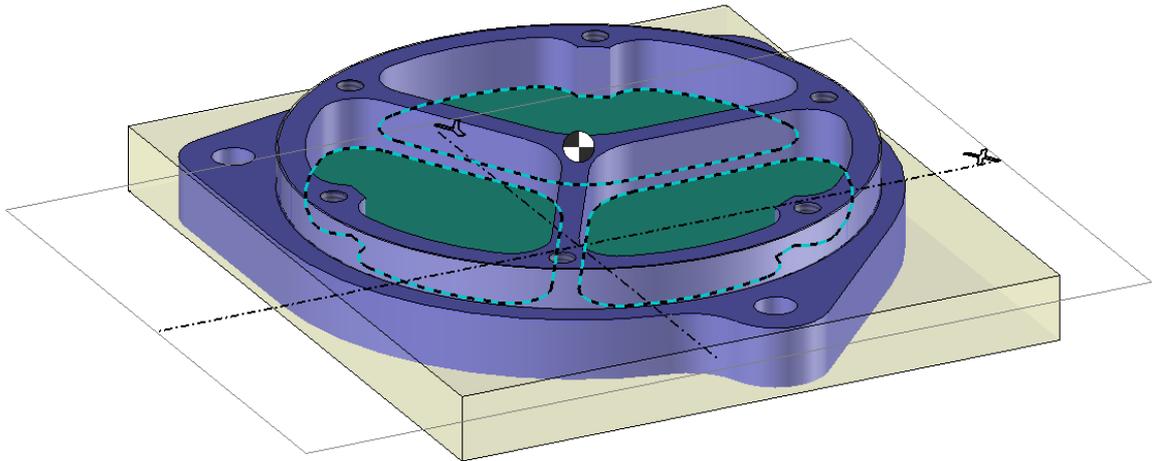


Viene visualizzata una finestra di dialogo che chiede se si desidera ricaricare le condizioni di taglio. Se si fa clic su Sì, le condizioni di taglio caricate saranno le condizioni che sono state precedentemente definite in un abaco.



- Fai clic sul pulsante **Sì**.
- Nell'opzione  **Impostazioni**, selezionare **Contornatura integrata** come strategia di fresatura finale.
- Fare clic per  **confermare** l'operazione.



Tasca

- Tenendo premuto il tasto **Ctrl**, selezionare le tre facce di colore blu mostrate sopra, quindi fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare il comando  **Tasca/Spianatura**.
- Nell'opzione  **Scelta utensile**, seleziona la fresa laterale che hai usato prima.
- Sull'etichetta, regolare il **sovrametallo sul fondo** a **0 mm**, il **sovrametallo sulla parete** a **0,2 mm** per lasciare materiale per l'operazione di finitura e regolare la **profondità assiale massima** a **5 mm**.

#1		← closed pocket
Time	00:49:07:170	
Altitude...	11mm	
Stock to leave on floor	0mm	
Stock to leave on wall	0,2mm	
Stock to leave on wall island	0,3mm	
Maximal axial depth	5mm	
Final axial depth pass	0mm	
Lead in and out		
Tool Path Preview	Yes	

- Click  per **confermare** l'operazione

Note: Quando vengono selezionate più facce, viene generata un'etichetta per ogni faccia. Fare doppio clic su un'etichetta per accedere alle informazioni sulla faccia.

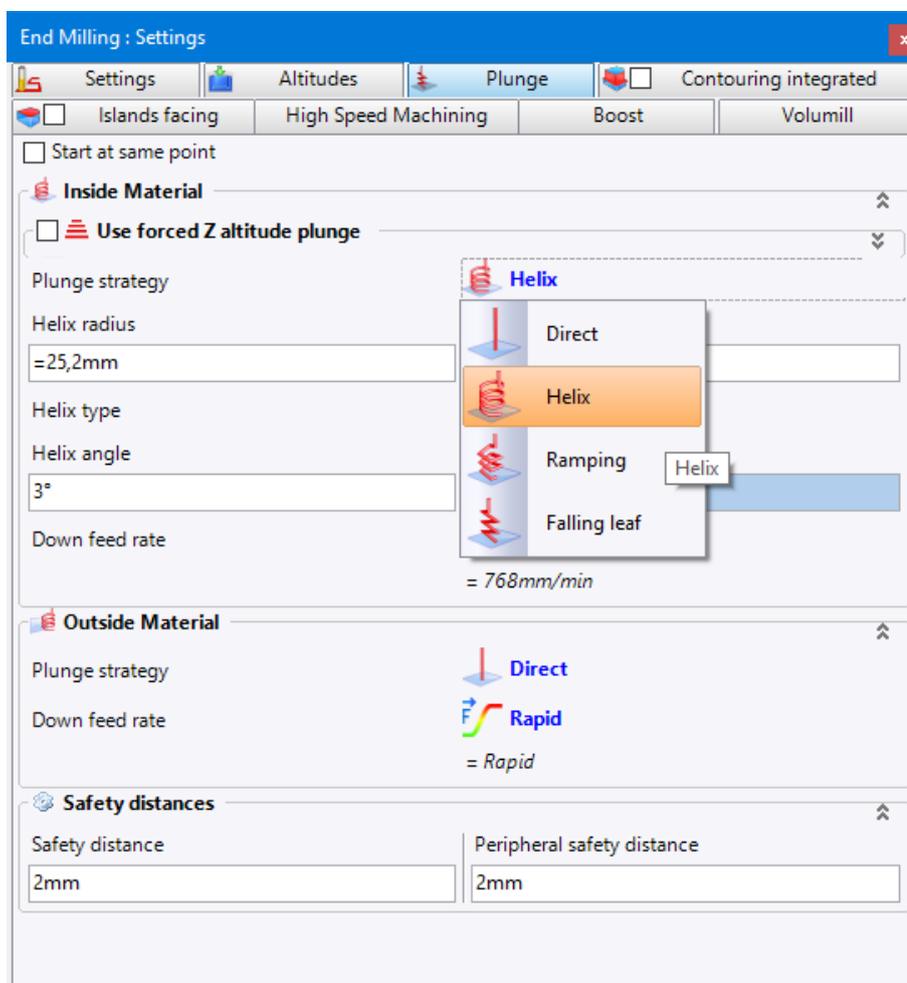


#2	#2
Altitude...	-10mm
Lead in point	
Tool Path Preview	Yes

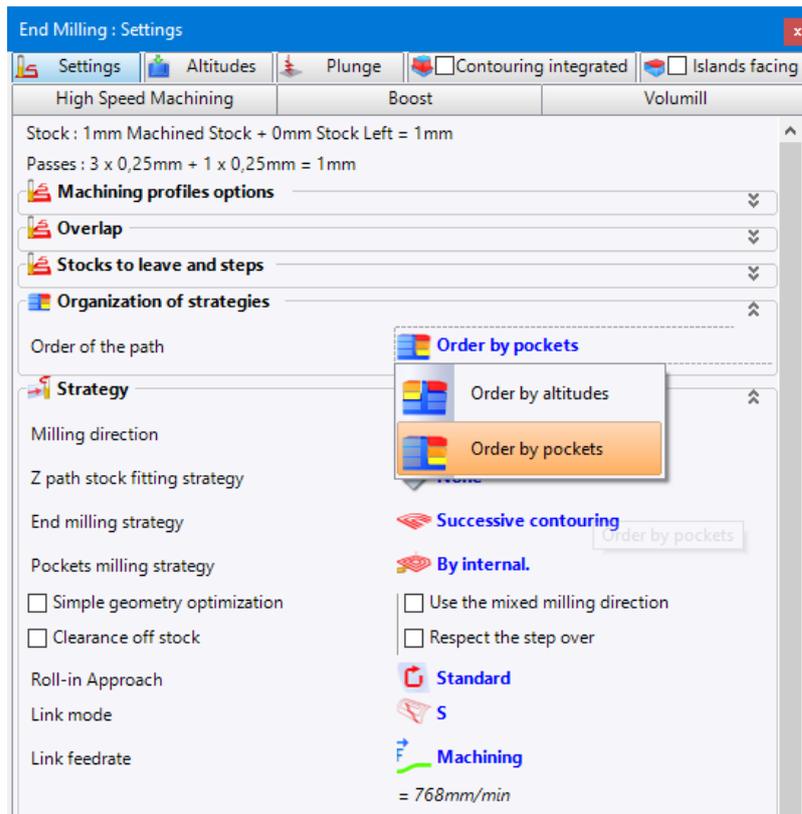
#2	#2
Altitude...	-10mm
Stock Height	10mm
Delta X	68,2999mm
Delta Y	47,5mm
Minimum Radius	7,5mm
Area	2270,4227mm ²
Islands Number	0
Bottom Radius	0mm

In alto affondiamo facilmente nel materiale durante l'operazione di tasca, selezioneremo una strategia di immersione dell'elica.

- Modificare l'operazione e fare clic sull'icona  **Impostazioni**.
- Nella scheda Immersione, selezionare **Elica** come strategia di immersione e mantenere i valori predefiniti.

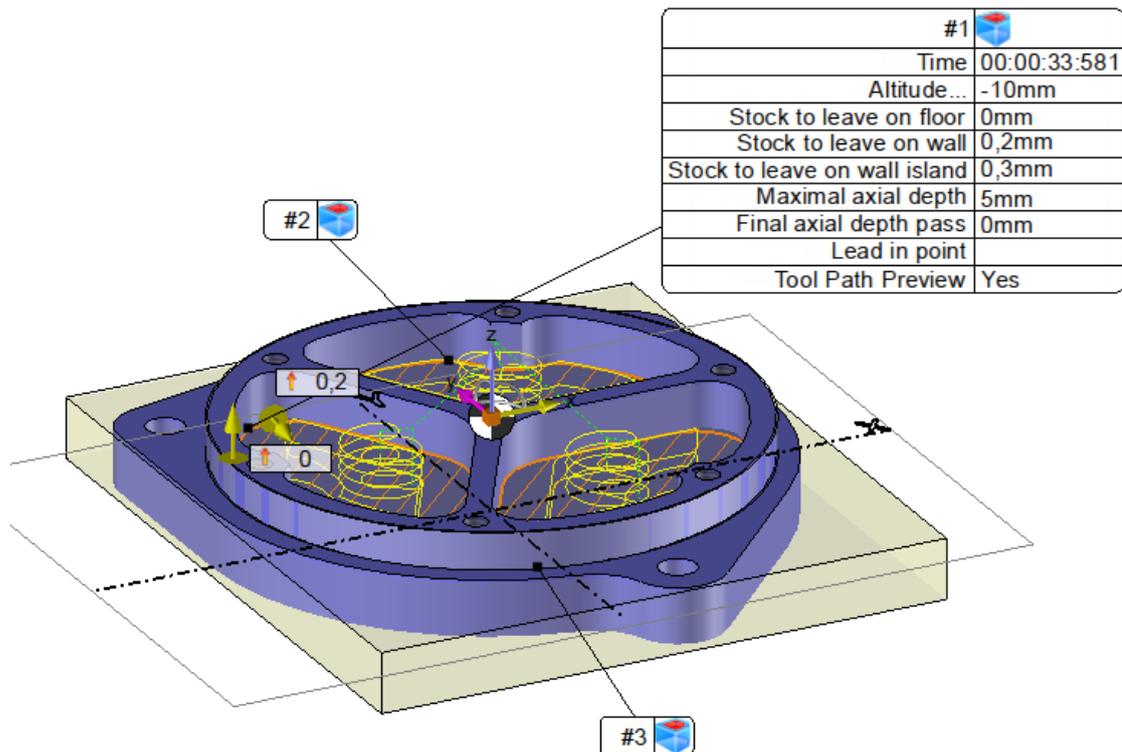


- Per assicurarti che le tasche vengano lavorate una per una, vai alla scheda Impostazioni e assicurati che sia selezionata l'opzione **per tasca** .



Note: Se l'ordine del percorso è impostato in **base all'altitudine**, l'utensile lavorerà le tasche in base al valore della profondità di passaggio. Per ogni passaggio, l'utensile lavorerà su tutte le tasche.

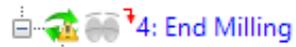
- Click  per **confermare** l'operazione .



Note: I raggi non sono completamente lavorati, quindi eseguiamo un'altra operazione di fresatura di estremità, ma questa volta utilizzando una fresa laterale da $\varnothing 10$ mm.

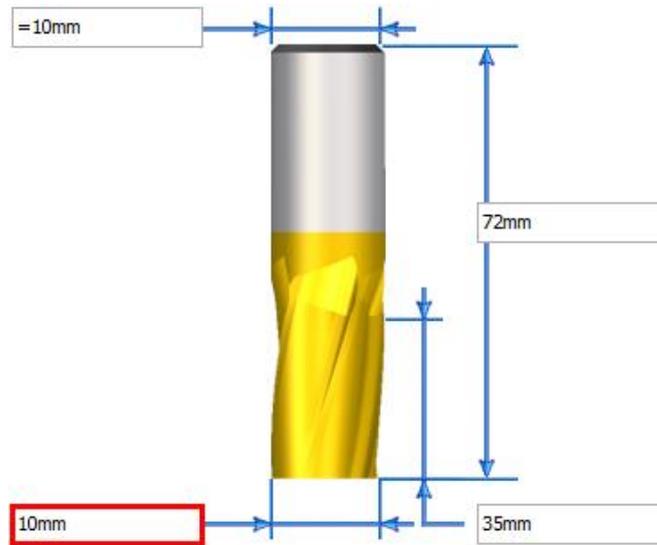
- Dalla struttura Operazioni NC, copiare e incollare l'operazione di tasca precedente.

Note: Se si aggiorna facendo clic sull' icona, l'**operazione** copiata verrà visualizzata con un'icona a forma di **occhio grigio**.



L'icona a forma di occhio viene visualizzata in grigio quando non sono soddisfatte alcune delle condizioni richieste per eseguire correttamente l'operazione.

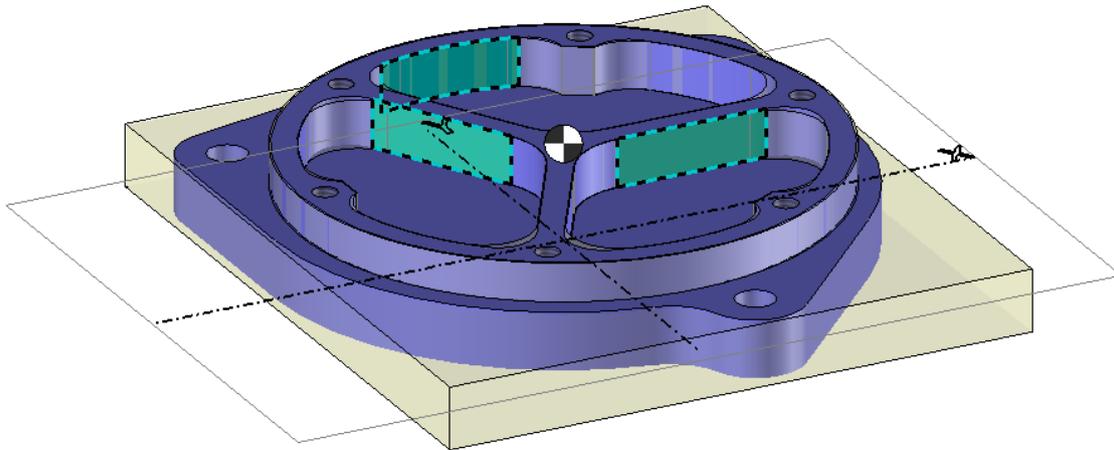
- Modifica l'operazione copiata.
- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una **fresa cilindrica** $\varnothing 10\text{mm}$.



- Click  per **confermare** l'operazione .

Contornatura

- Tenendo premuto il tasto **Ctrl**, seleziona le tre facce di colore blu mostrate di seguito.

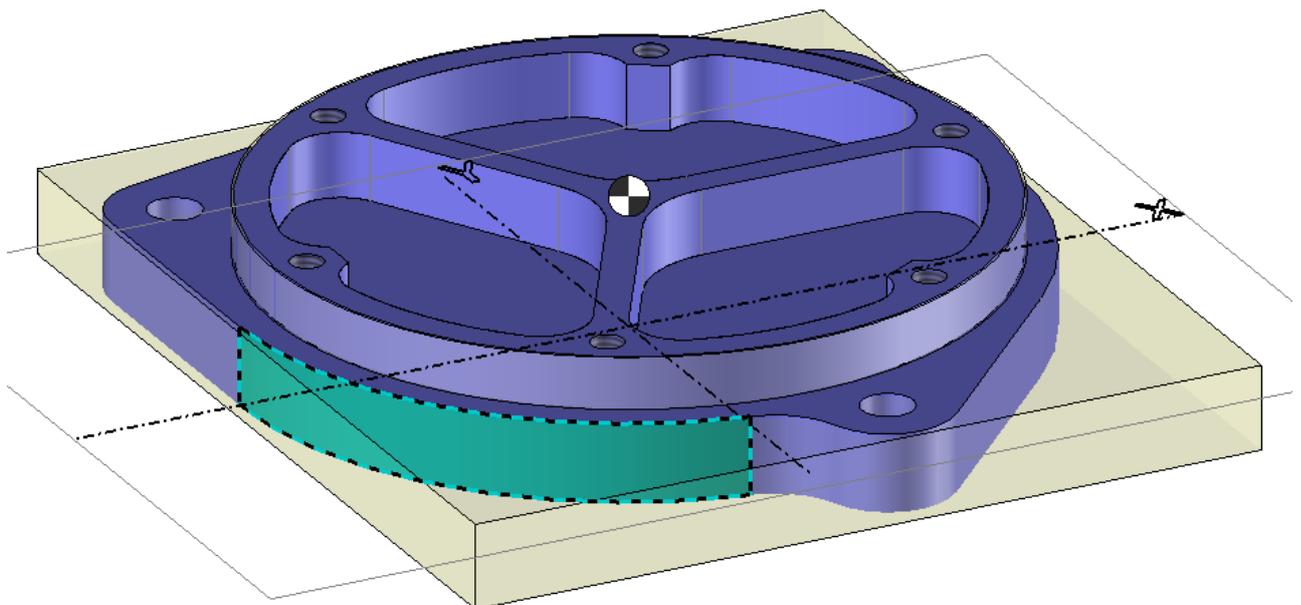


- Selezionare il comando  **Contornatura** .
- Scegliere l'utensile di **fresa cilindrica** Ø10mm utilizzato per l'operazione di **tasca** precedente.
- Sull'etichetta, regolare i sovrametalli da lasciare i valori a 0 mm e la **massima profondità assiale finale** a 100 mm. L'immissione di un valore eccessivamente elevato garantisce, senza misurare il pezzo, che la lavorazione verrà eseguita in una sola passata.
- Fare clic  per **confermare** l'operazione.

Note: Per impostazione predefinita, l' utensile si immergerà nel materiale al centro della faccia selezionata.

Ora lavoreremo all'esterno della parte.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu mostrata di seguito e selezionare il comando  **contornatura** .



- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una fresa cilindrica $\varnothing 20\text{mm}$.
- **Sull'etichetta**, regolare i valori come mostrato di seguito..

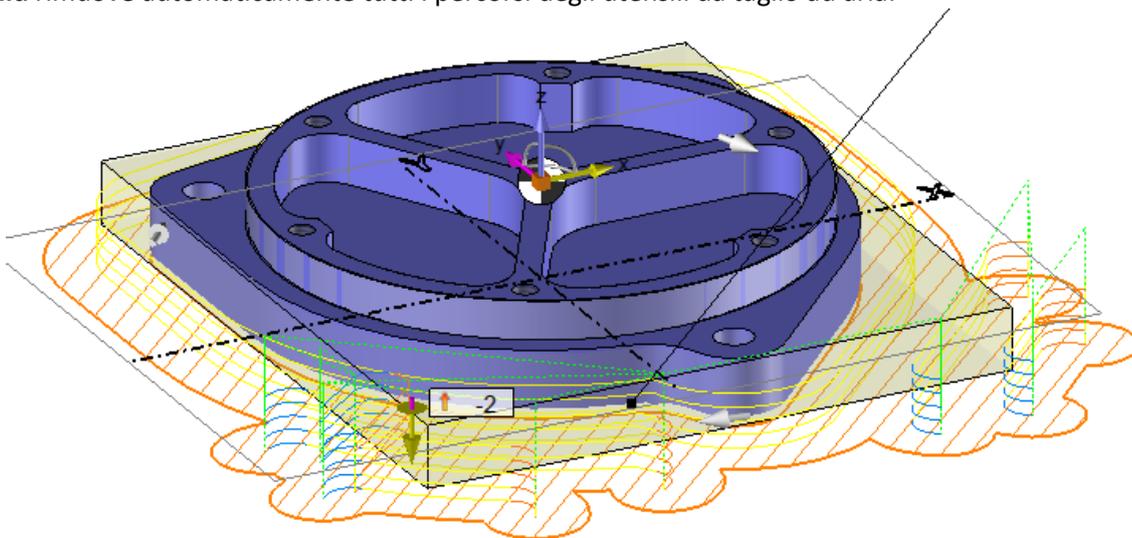
#1		Contouring
Time	00:02:17:996	
Altitude...	-20mm	
Stock to leave on floor	-2mm	
Stock to leave on wall	0mm	
Stock to leave on wall island	0mm	
Maximal axial depth	3mm	
Final axial depth pass	0mm	
Lead in and out		
Tool Path Preview	Yes	

- Nell'opzione  **Impostazioni**, regola il numero di passate radiali su 5.

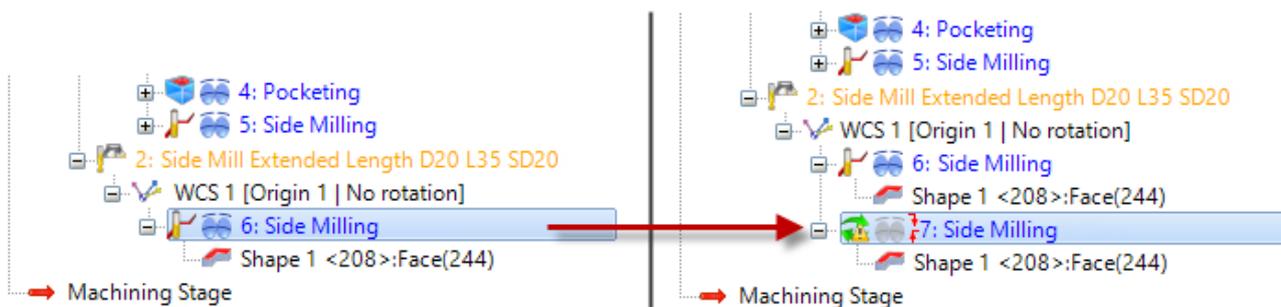
 **Radial passes**

Maximal radial depth =14mm	Number of radial passes 5
Final radial depth pass =14mm	

TopSolid rimuove automaticamente tutti i percorsi degli utensili da taglio ad aria.



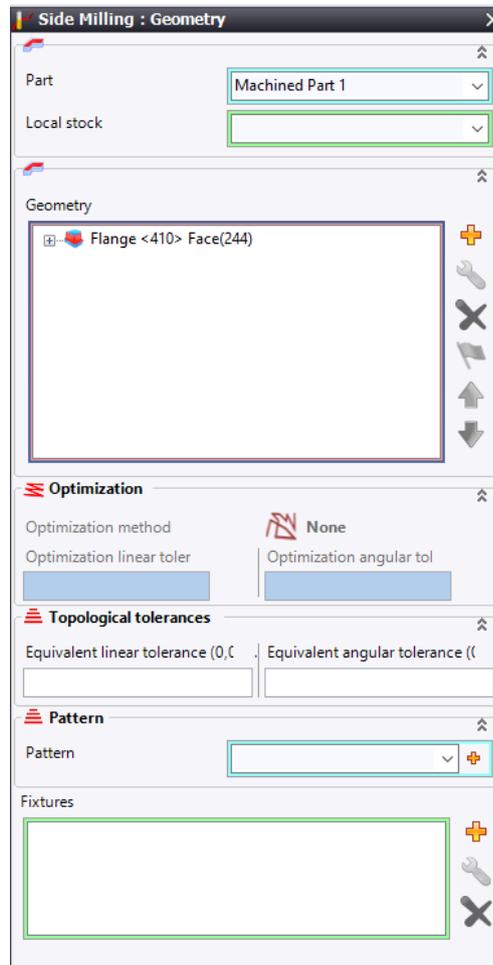
- Click  per **confermare** l'operazione.
- Copiare e incollare l'operazione di **contornatura** eseguita in precedenza utilizzando la scorciatoia da tastiera **Ctrl + C** per copiare la selezione, quindi la scorciatoia da tastiera **Ctrl + V** per incollarla.



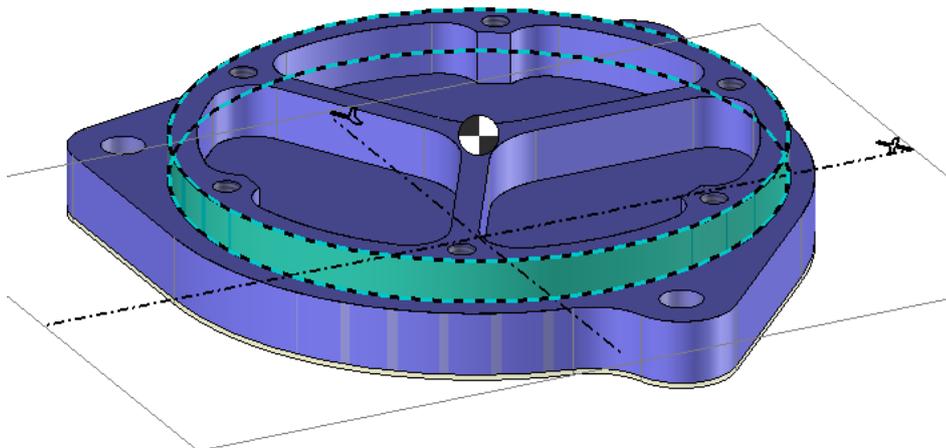
Note: l'operazione incollata è identica a quella copiata. Di conseguenza, non c'è materiale da rimuovere.

- **Modificare** l'operazione risultante e fare clic sull'icona  **Geometria**.

Apparirà la seguente finestra di dialogo .



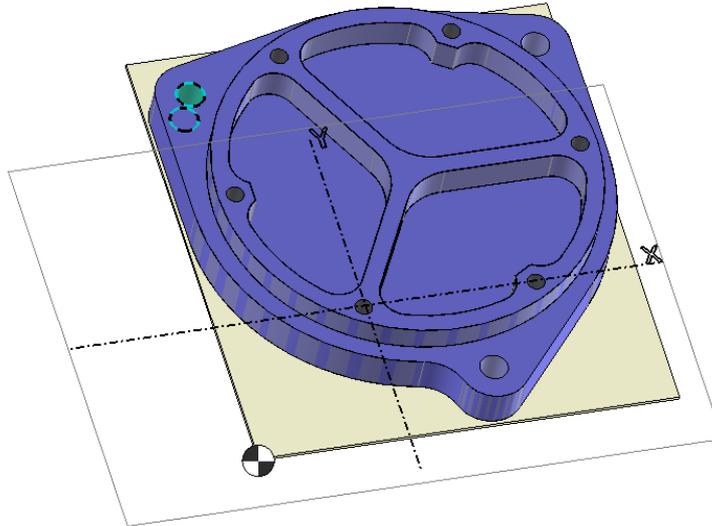
- Selezionare **Flangia** e fare clic sull'icona  per **eliminare** la superficie di lavorazione.
- Seleziona la faccia di colore blu mostrata di seguito nell'area grafica.



- Sull'etichetta, regolare il **sovrametallo da lasciare sul fondo** a **0 mm**, quindi fare clic  per confermare l'operazione.
-  **Salvare** il documento di lavorazione.

Centrata

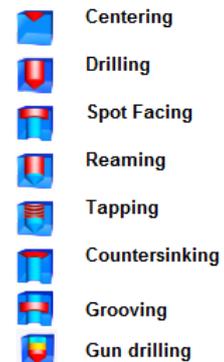
- Fare clic con il tasto destro sulla faccia di colore blu come mostrato di seguito e selezionare il comando **Foratura** >  **foratura**.



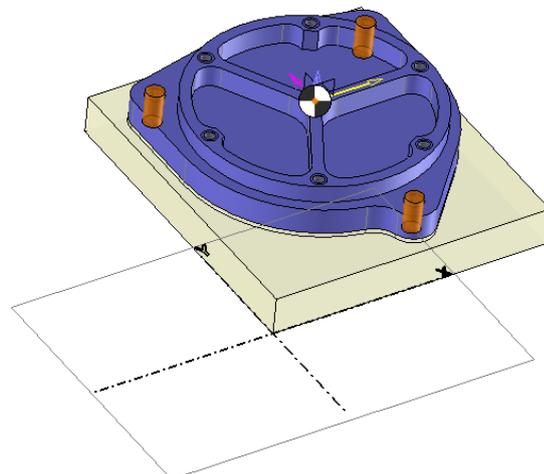
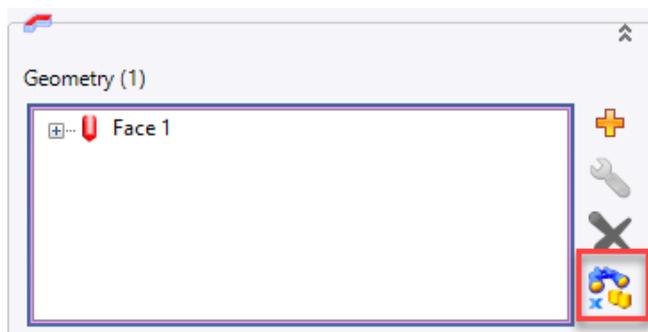
TopSolid propone automaticamente una strategia di foratura predefinita.

- Fare doppio clic sull'icona  nel campo **Tipo di lavorazione** per regolare la strategia.

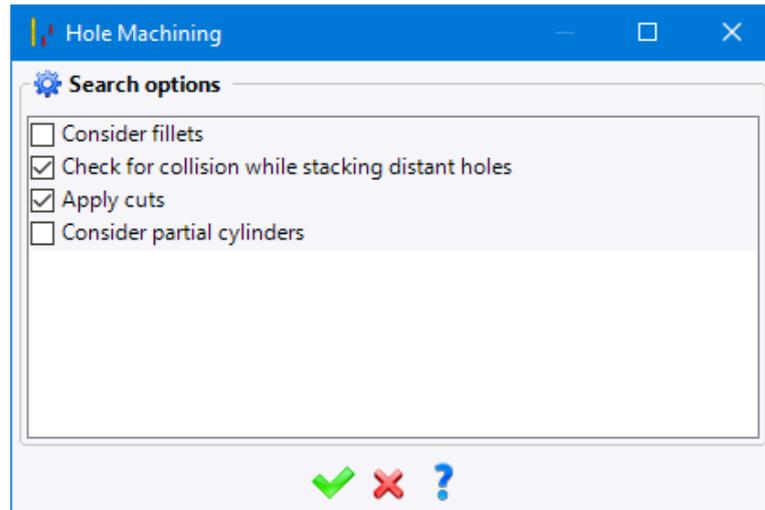
Kind of machining	
Time	00:00:00:000
Diameter	8mm
Machined depth	18,3094mm
Geometry type	
Through hole overdepth	2mm
Tool Path Preview	Yes



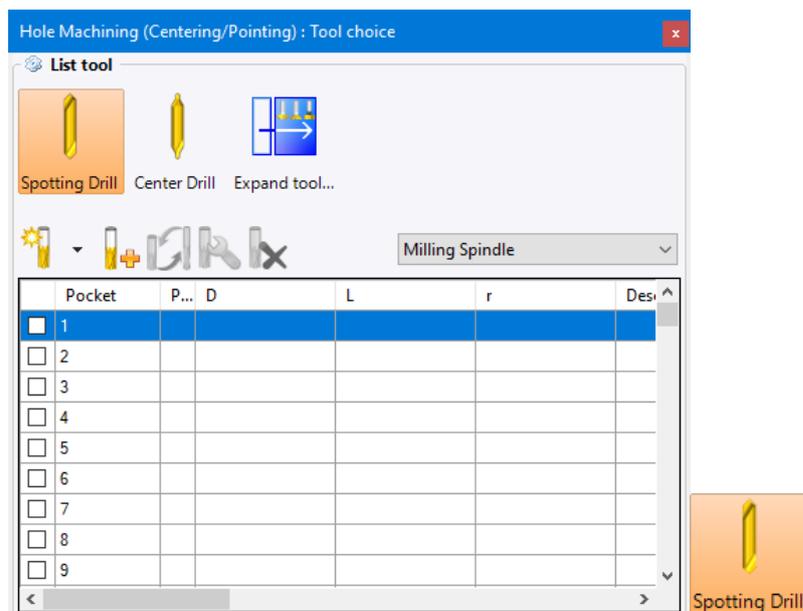
- Seleziona la strategia di  **centraggio / puntamento**.
- Nell'opzione  **Geometria**, fai clic sull'icona  **seleziona geometria** simile a quella corrente. Non includere i cilindri parziali nell'analisi.



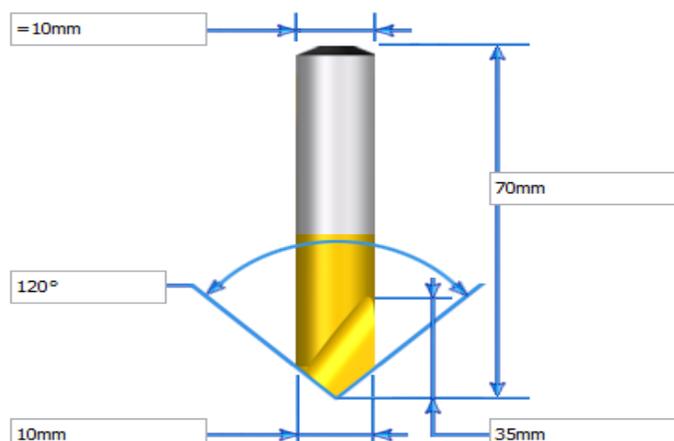
Appare la seguente finestra di dialogo .



- Assicurarsi che le caselle **Considerare i raccordi** e **Considerare i cilindri parziali** siano deselezionate, quindi fare clic  per **confermare**.
- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una **punta centrino** $\varnothing 10\text{mm}$.



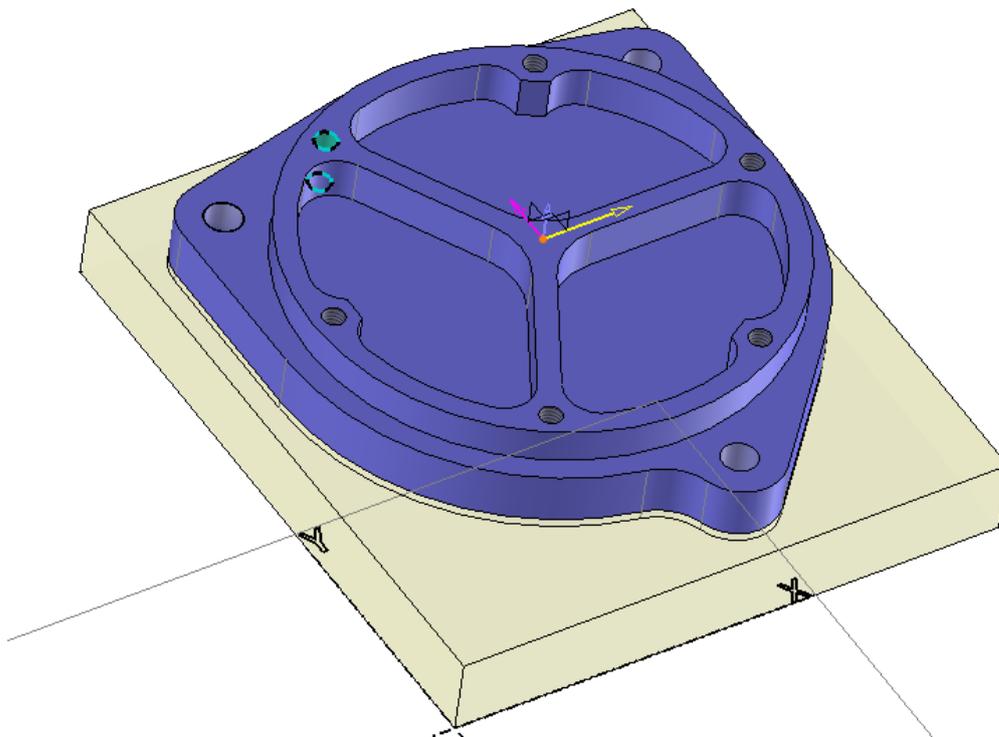
- Fare doppio clic sulla selezione dell'utensile e selezionare **punta centrino** e regolare i valori come mostrato di seguito.



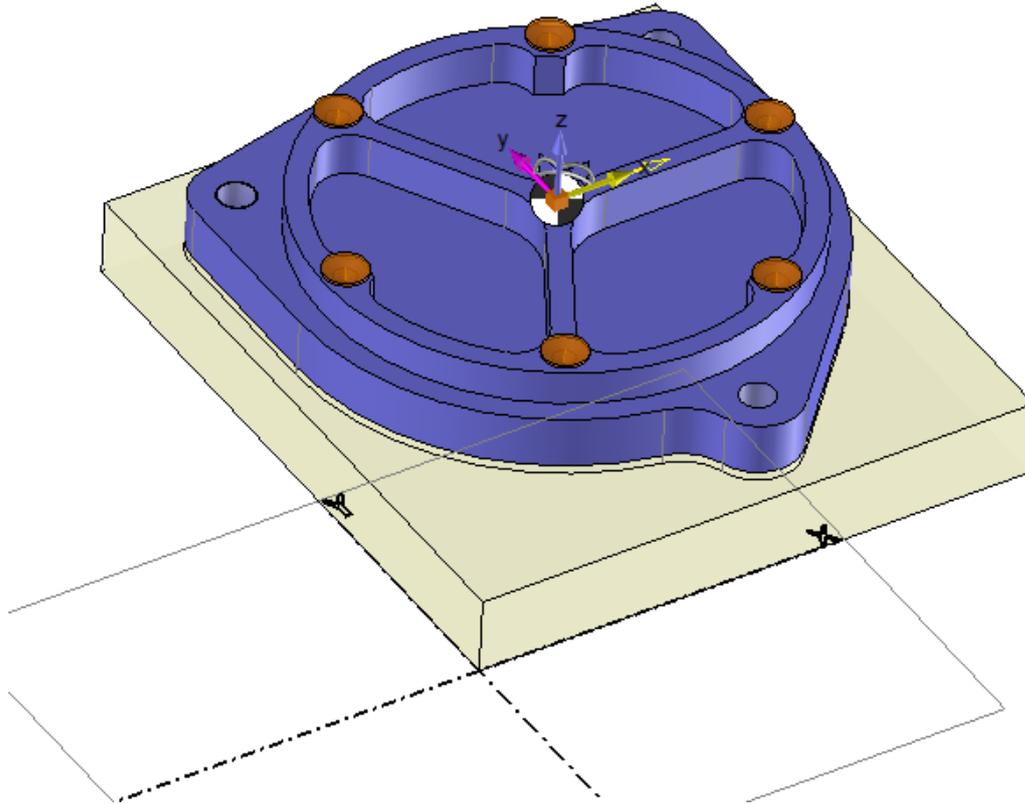
- Click  per **confermare** la scelta dell'utensile
- Mantenere i valori di **profondità** e **diametro** predefiniti.

Kind of machining	
Time	00:00:00:545
Diameter	8mm
Machined depth	4,4537mm
Depth	2,4537mm
Print diameter	8,5mm
Tool Path Preview	Yes

- Click  per **confermare** l'operazione .
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu come mostrato di seguito (**foro maschiato M6**) e selezionare il comando  **Foratura> Foratura**.

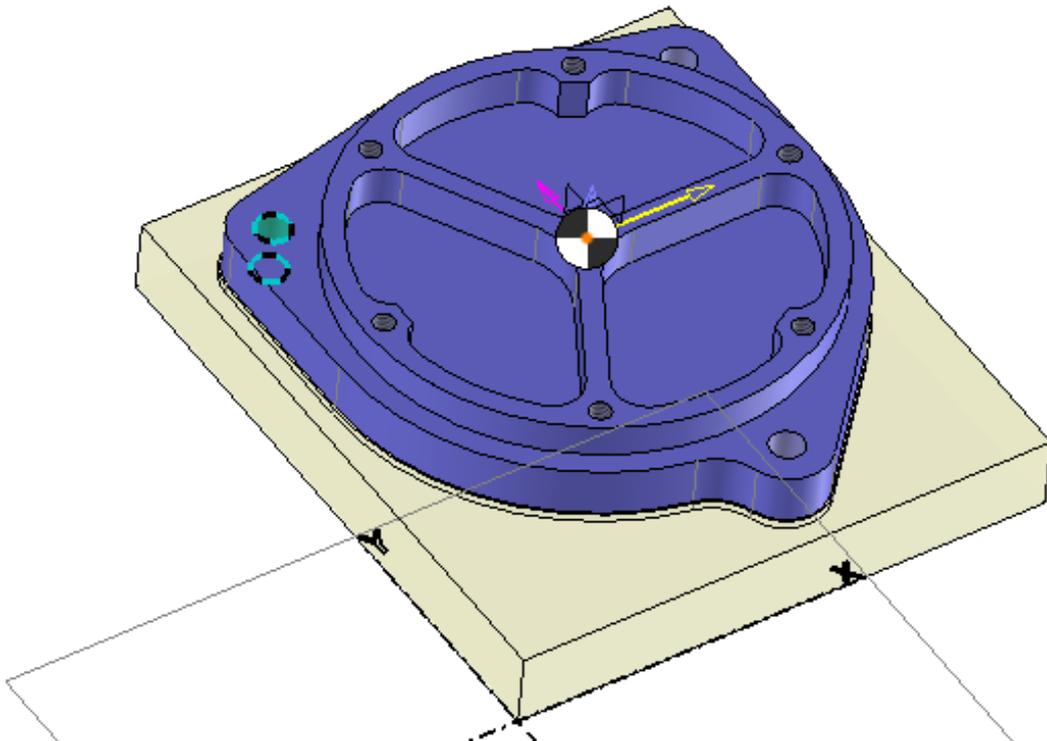


- Eseguire un'operazione di **centraggio / puntamento** seguendo la stessa procedura di prima.



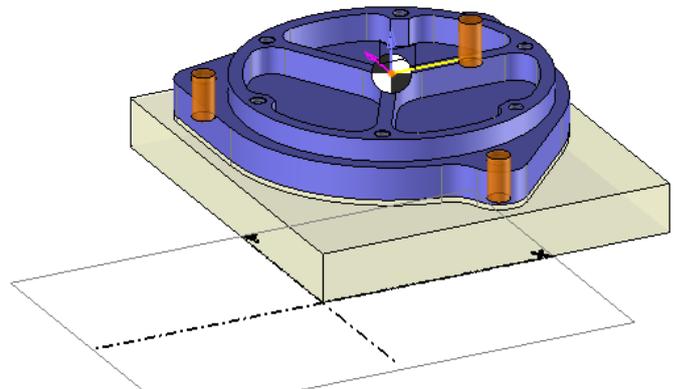
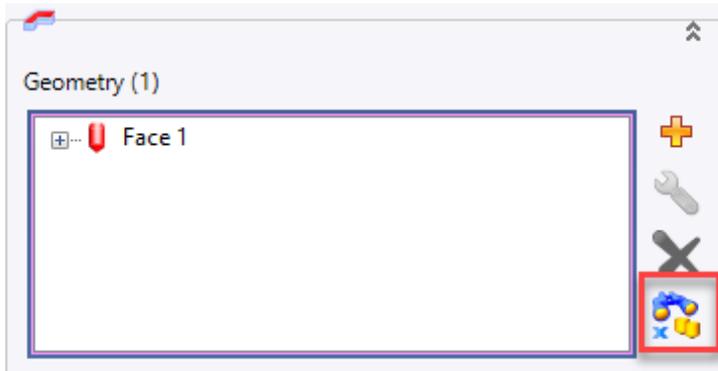
Foratura

- Fare clic con il tasto destro sulla faccia di colore blu come mostrato di seguito e selezionare il comando  **Foratura >Foratura**.

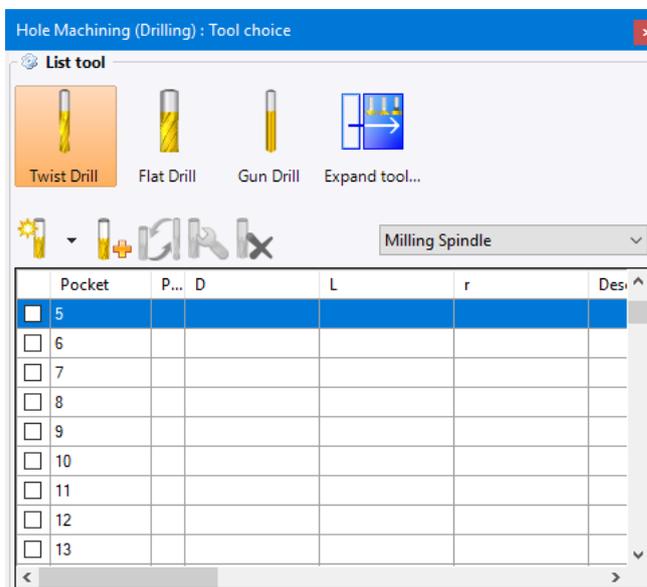


TopSolid propone automaticamente una strategia di Foratura predefinita.

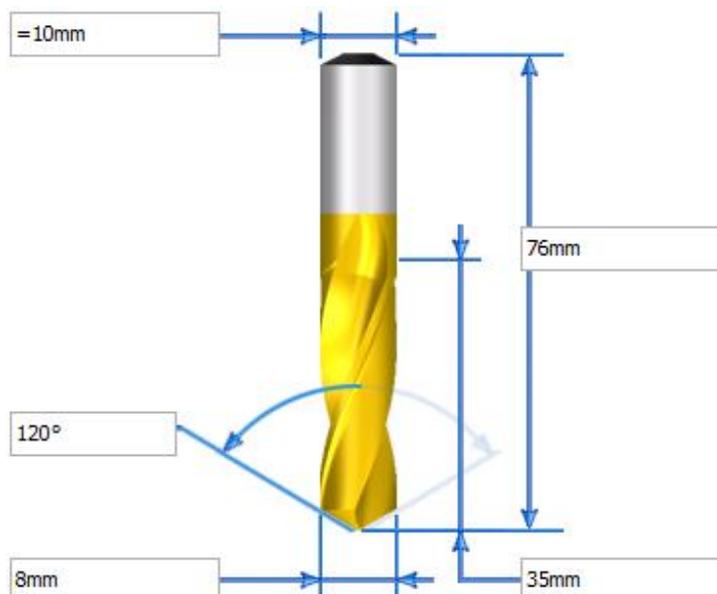
- Sull'etichetta, mantieni la strategia di  **foratura**.
- Nell'opzione  **Geometria**, fai clic sull'icona  **Trova geometria** simile a quella corrente..



- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una punta elicoidale da $\varnothing 8$ mm.



- Fare doppio clic sulla miniatura di  **punta elicoidale** e regolare i valori come mostrato di seguito.

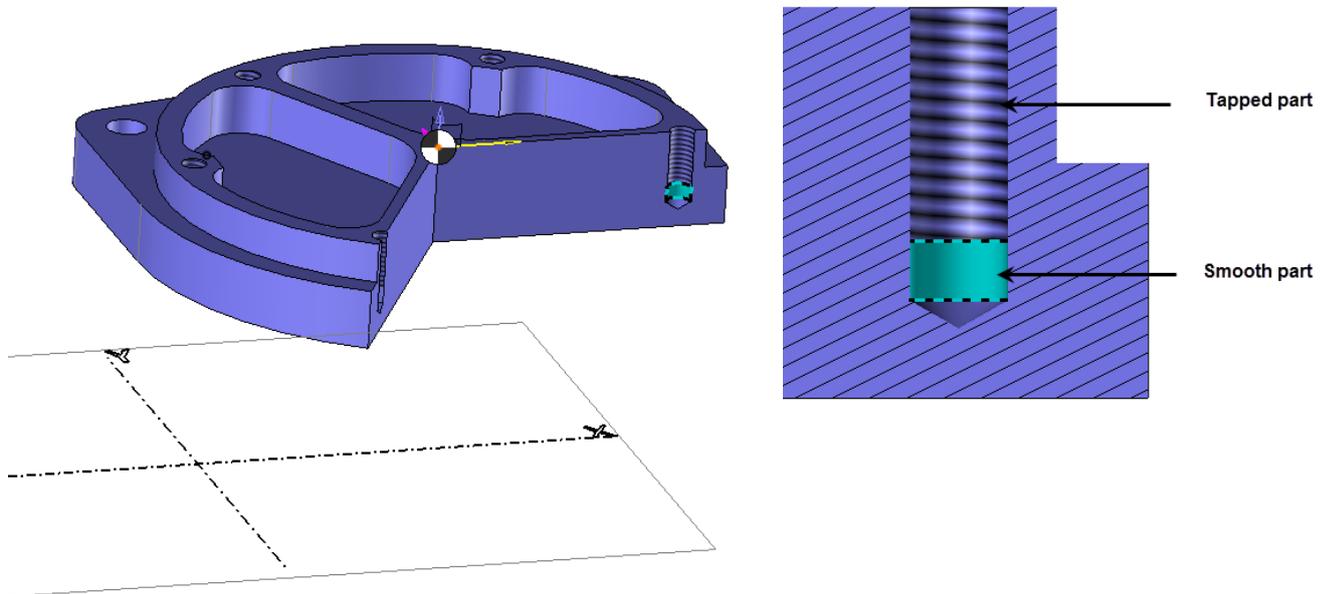


- Click  per **confermare** la scelta dell'utensile .

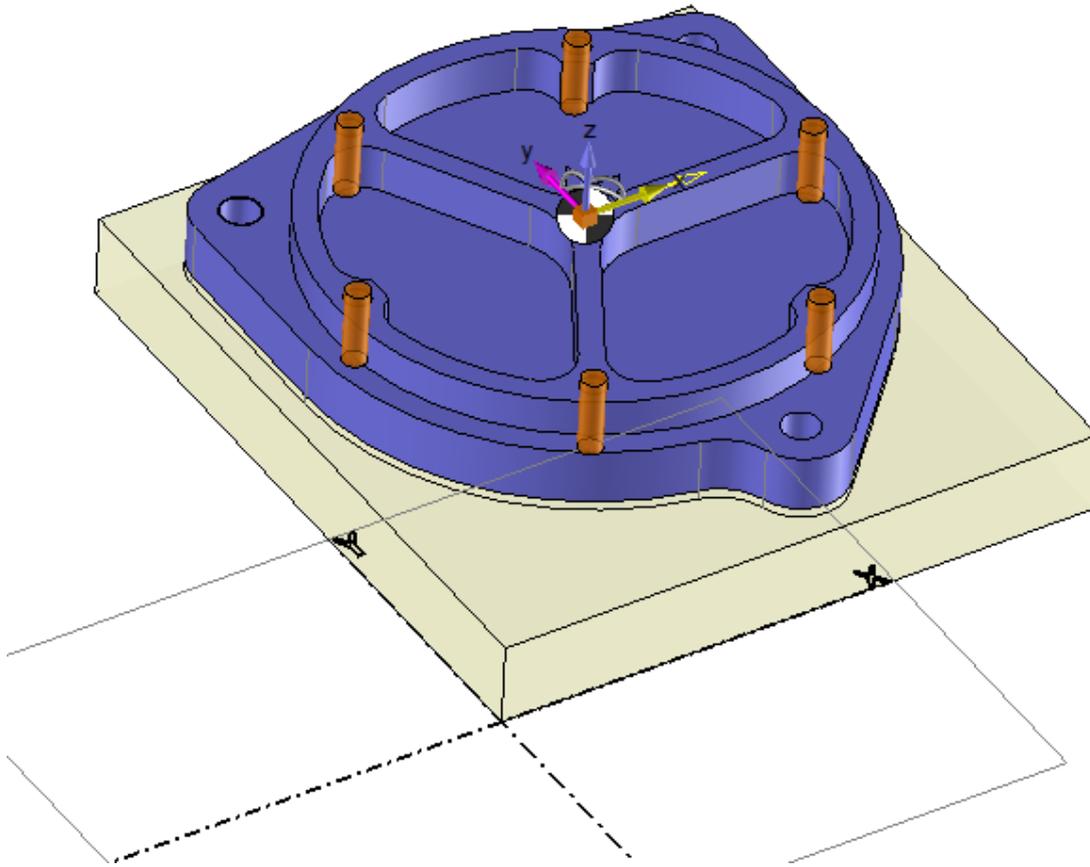
Note: Il diametro dell'utensile viene regolato automaticamente in base al diametro del foro selezionato.

Kind of machining	
Time	00:00:00:444
Diameter	8mm
Machined depth	16,3094mm
Geometry type	
Depth	12mm
Over depth	0mm
Tool Path Preview	Yes

- Click  per **confermare** l'operazione .
- Dalla scheda **Visualizzazione**, selezionare il comando  **Taglia per piani** per tagliare la parte per visualizzarne l'interno.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu come mostrato di seguito (parte **liscia del foro filettato M6**), quindi selezionare il comando  **Foratura>foratura**.

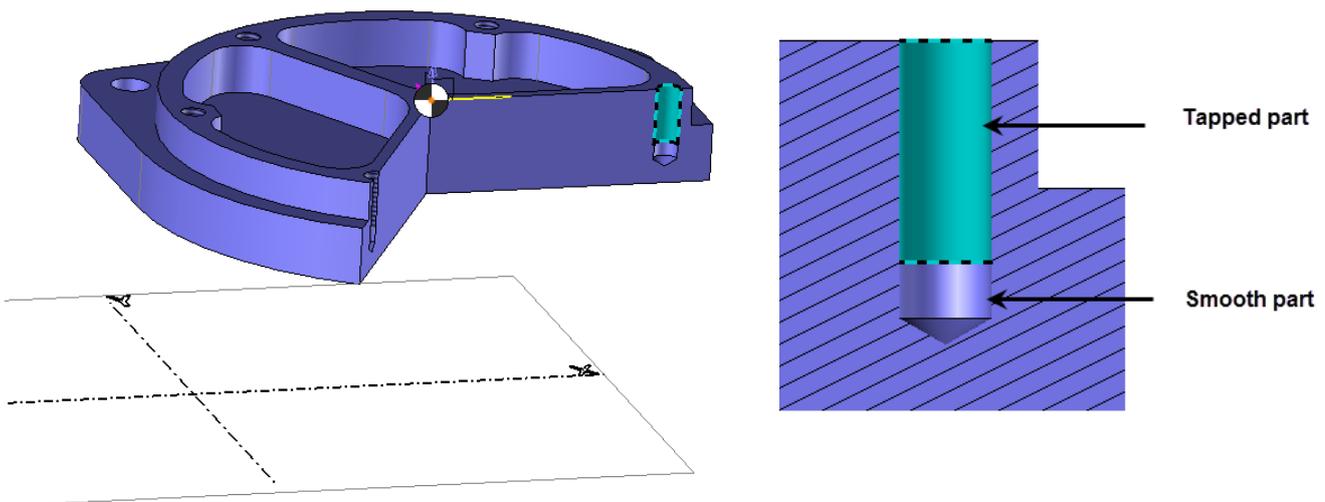


- Eseguire un'operazione di Foratura seguendo la stessa procedura di prima.



Maschiatura

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu come mostrato di seguito (**foro maschiato M6**) e selezionare il comando  **Foratura> foratura** .

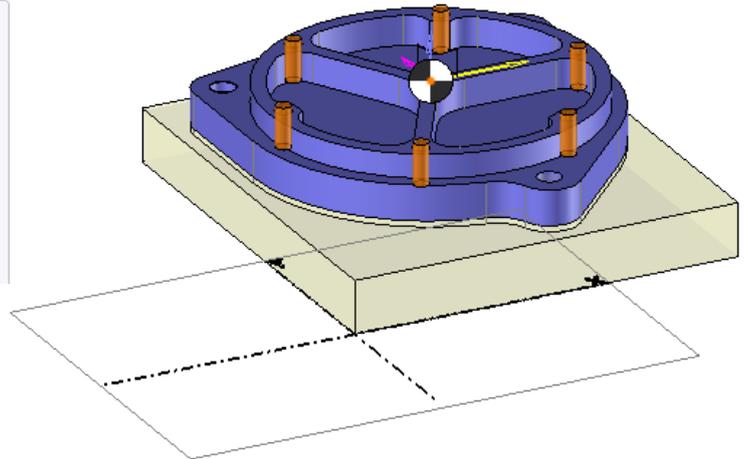
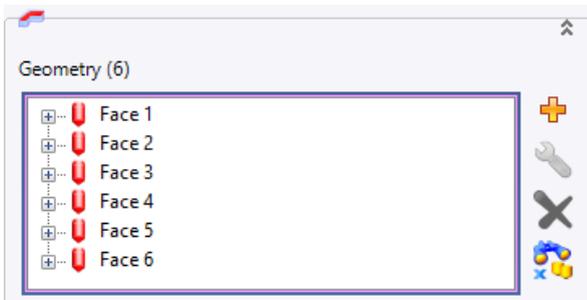


TopSolid propone automaticamente una strategia di foratura predefinita.

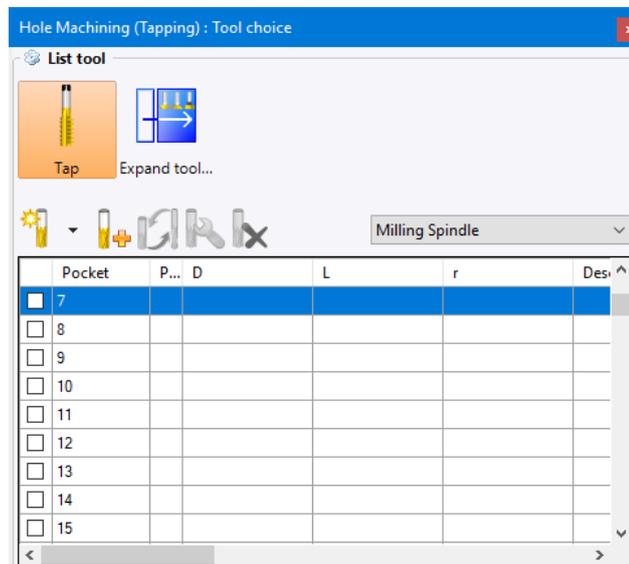
- Fare doppio clic sull'icona nel campo  **Tipo di lavorazione** per regolare la strategia.
- Seleziona la strategia  **Maschiatura**.

Kind of machining	
Time	00:00:00:000
Diameter	8mm
Machined depth	16,3094mm
Geometry type	
Depth	12mm
Over depth	0mm
Tool Path Preview	Yes

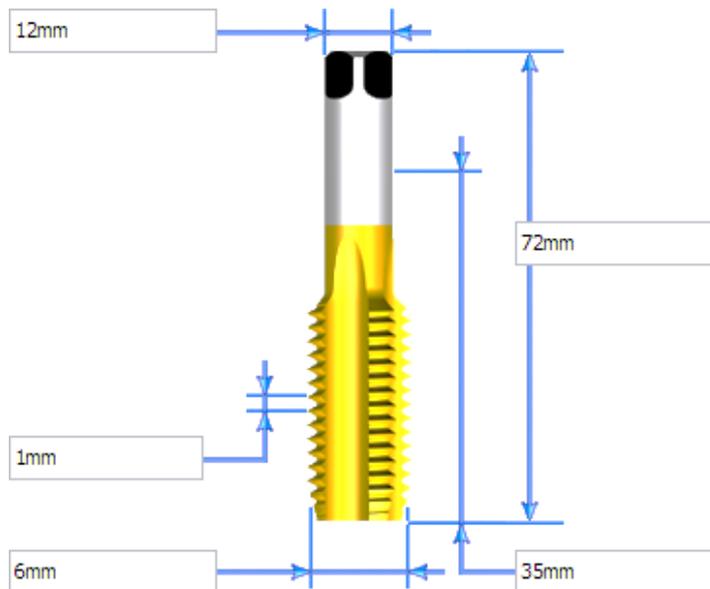
- Nell'opzione  **Geometria**, fai clic sull'icona  **Trova geometria** simile a quella corrente.



- Nell'opzione  **Scelta strumento**, selezionare un **Machio M6**.



- Fare doppio clic sulla miniatura del **maschio** e regolare le impostazioni come mostrato di seguito.



Note: Il diametro dell'utensile e il passo vengono regolati automaticamente in base al foro maschiato selezionato.

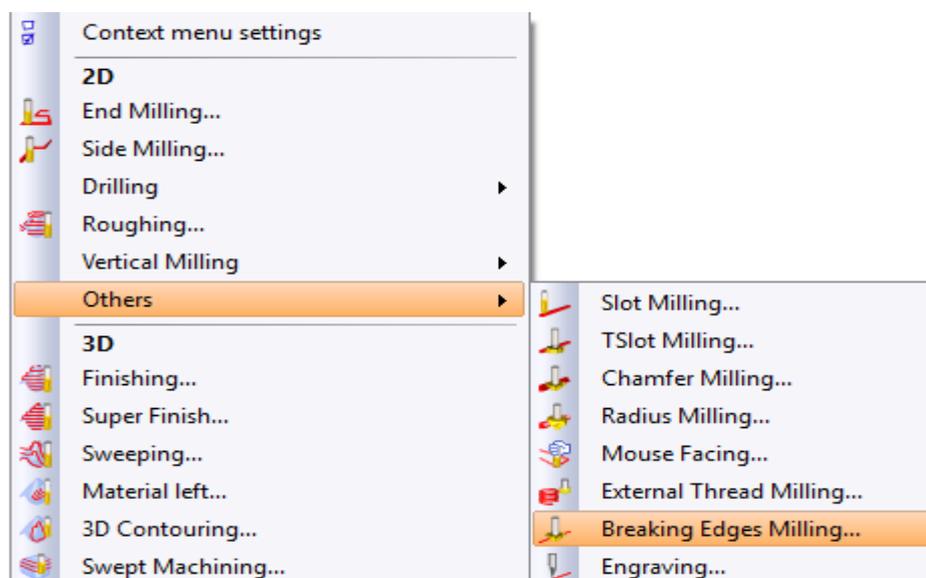
- Click  per **confermare** la scelta dell' utensile .

Kind of machining	
Time	00:00:00:686
Diameter	5mm(M6)
Machined depth	14mm
Geometry type	
Over depth	0mm
Tool Path Preview	Yes

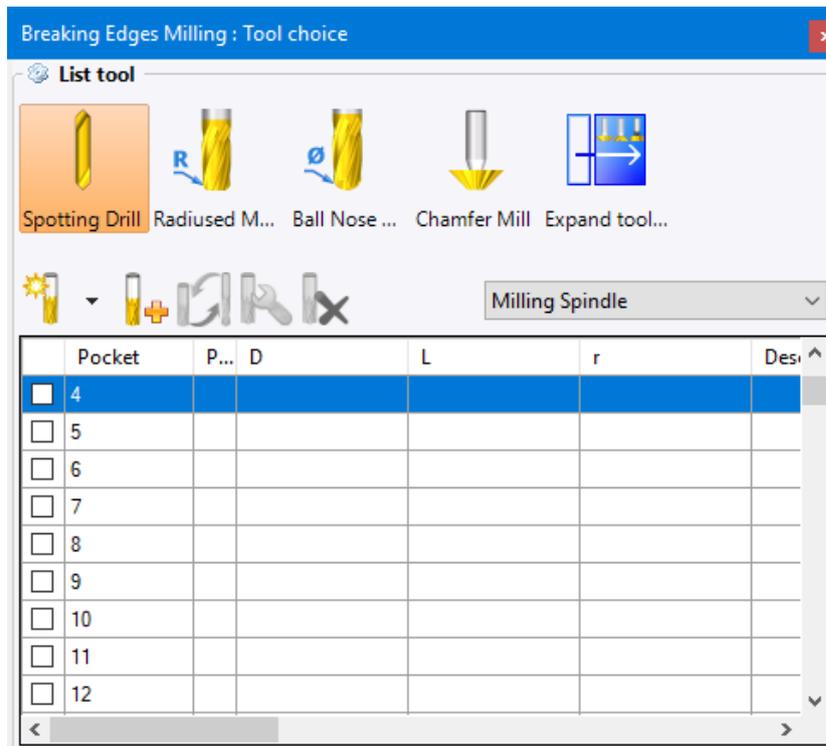
- Click  per **confermare** l'operazione .

Smussi automatici

- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando **Altro**  **smusso automatico**.



- Nell'opzione  **Scelta Utensile**, selezionare la **punta da centri** utilizzato in precedenza.



- Nell'opzione  **Geometria**, selezionare le caselle **Ricerca automatica di bordi** e **Limite diametro fori** come mostrato di seguito e quindi fare clic sull'icona  **Generazione di geometria**.

Breaking Edges Milling : Geometry

Part: Machined Part 1

Geometry

- Flange <410>

Equivalent linear tolerance (0,01mm) Equivalent angular tolerance (0,001°)

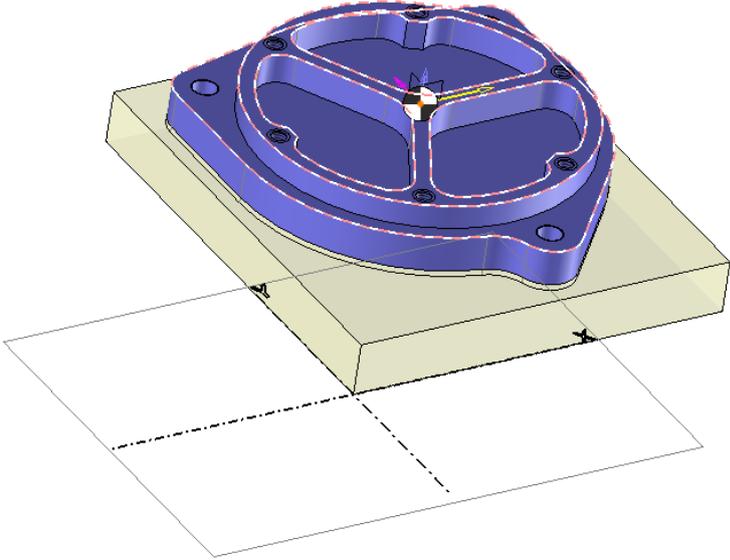
Fixtures

Generation of settings

- Automatic search of edges
- Automatic search of chamfer faces
- Holes diameter limit

Holes minimum diameter: 10mm

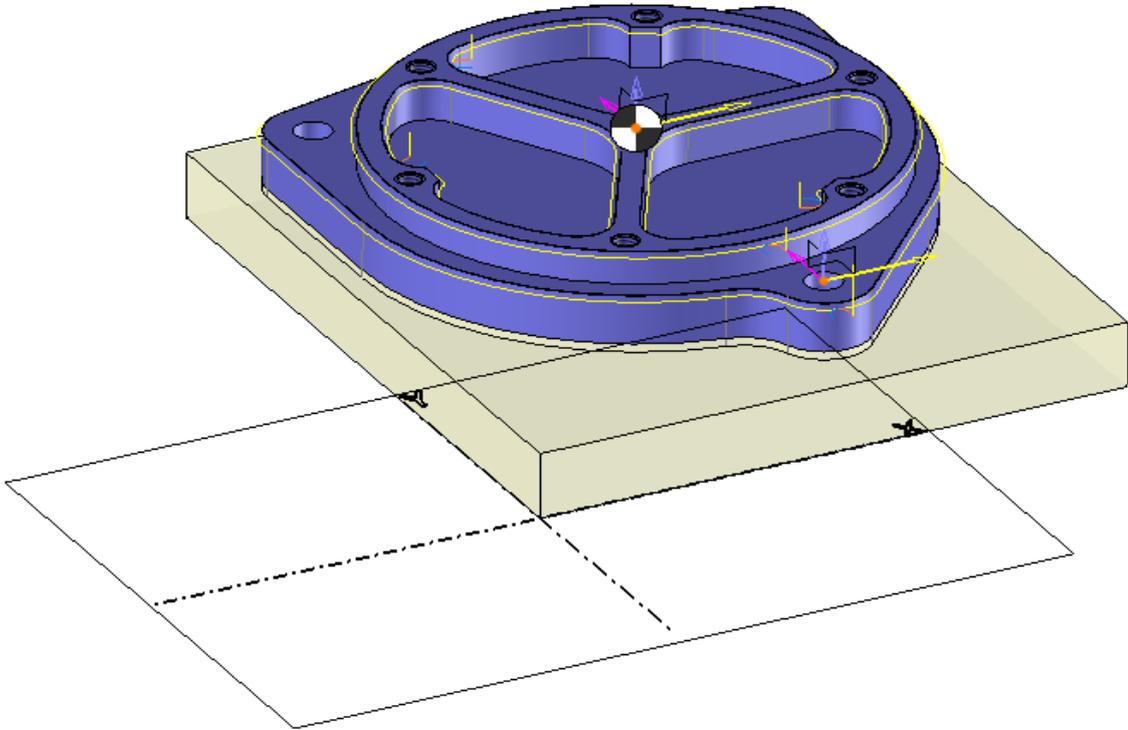
- Length limit
- Altitude limit



- Regola la **lunghezza piatta** su 0,1 mm.

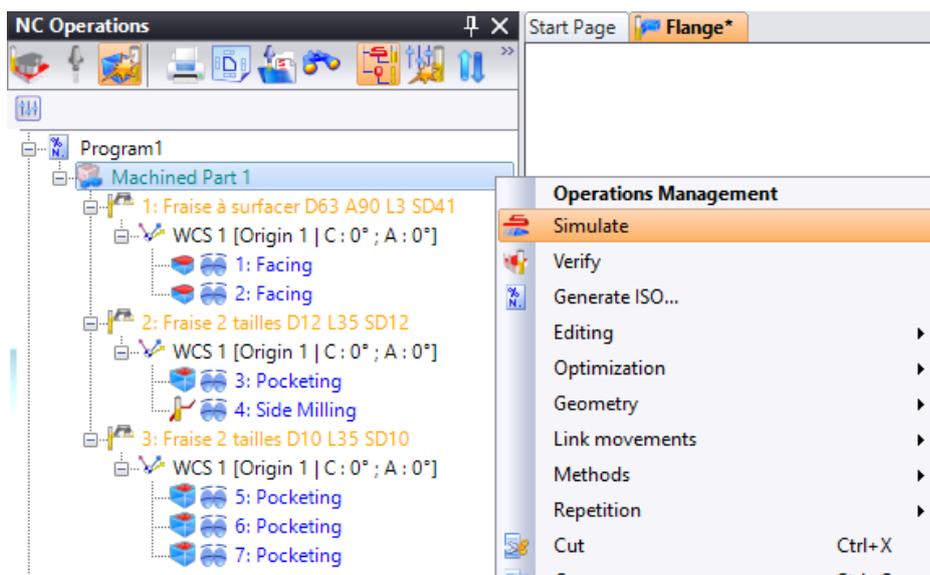
Flat length	0,1mm
Time	00:00:00:000

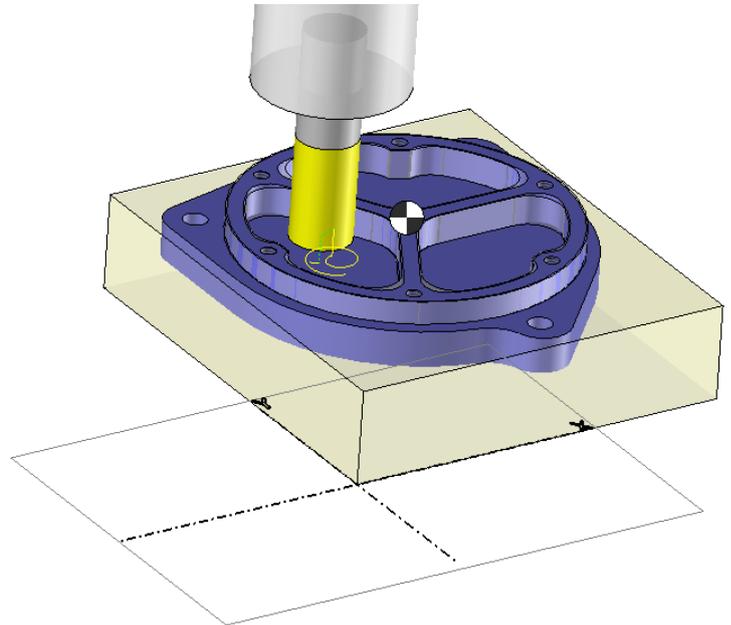
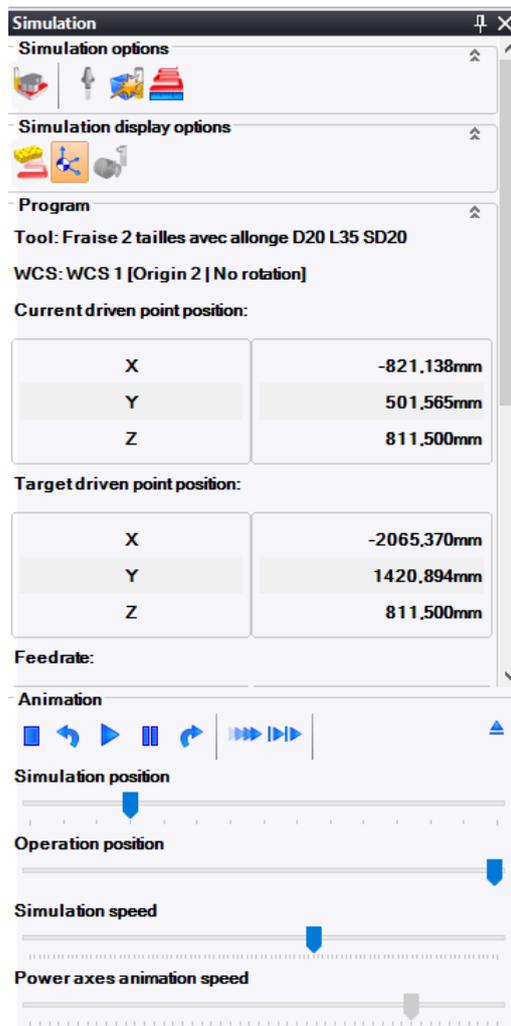
- Click  per **confermare** l'operazione .



Simulazione

- Per simulare le lavorazioni, fare clic con il tasto destro del mouse sulla parte lavorata 1 dalla sezione **Operazioni NC** e selezionare il comando  **Simula..**



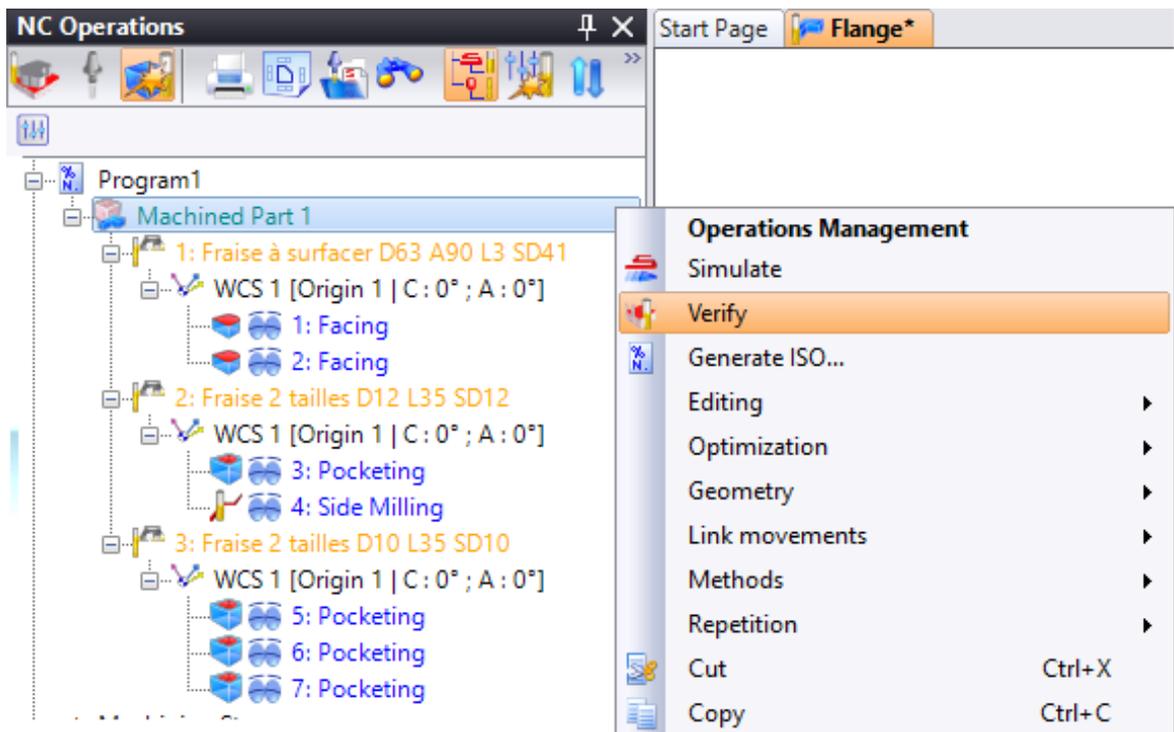


- Fare clic sull'icona  per chiudere la finestra di dialogo.

Verifica

La fase di verifica viene utilizzata per verificare se la parte è lavorata correttamente e se le dimensioni della parte rientrano nell'intervallo di tolleranza.

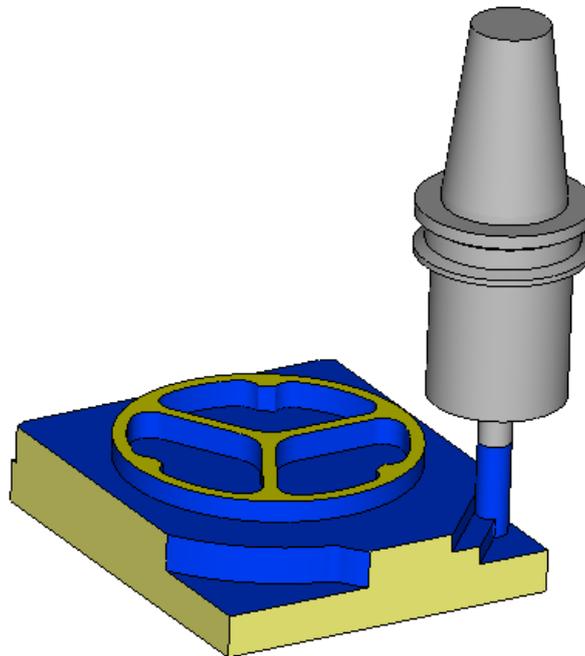
- Dalla struttura **Operazioni NC**, fare clic con il pulsante destro del mouse su **Parte lavorata 1** e selezionare il comando  **Verifica**.



L'opzione  **Avvia modalità animazione** consente di visualizzare i movimenti dell'utensile con la rimozione del materiale.

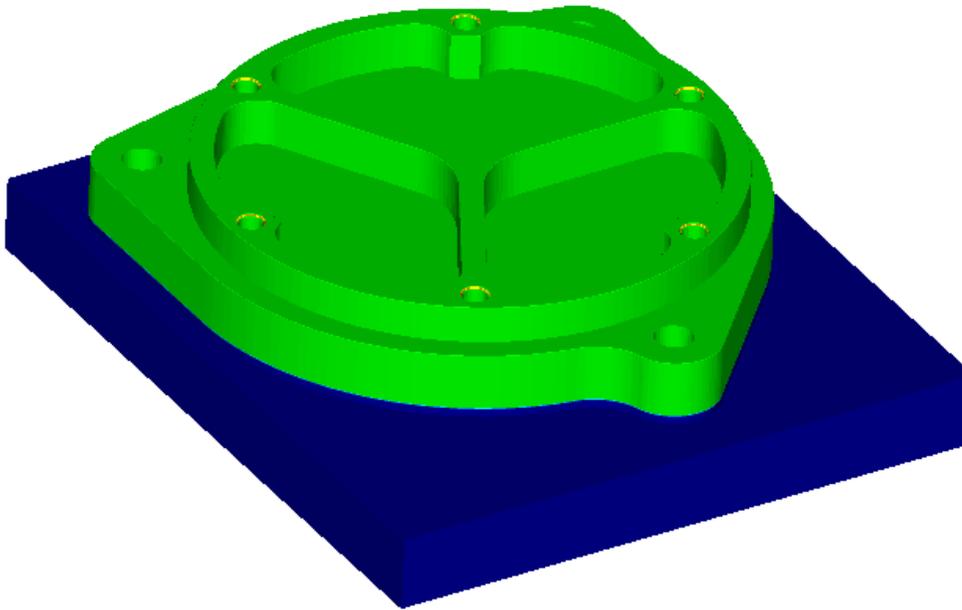
L'opzione  **Avvia modalità turbo** visualizza direttamente il risultato del pezzo finito dopo la lavorazione.

- Per questo esercizio, seleziona l'opzione  **Avvia modalità animazione**.

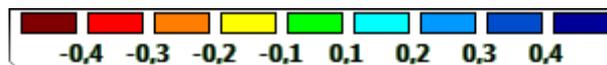


- Una volta completata la verifica, fare clic con il tasto destro nell'area grafica e selezionare il comando  **Visualizza confronto**.

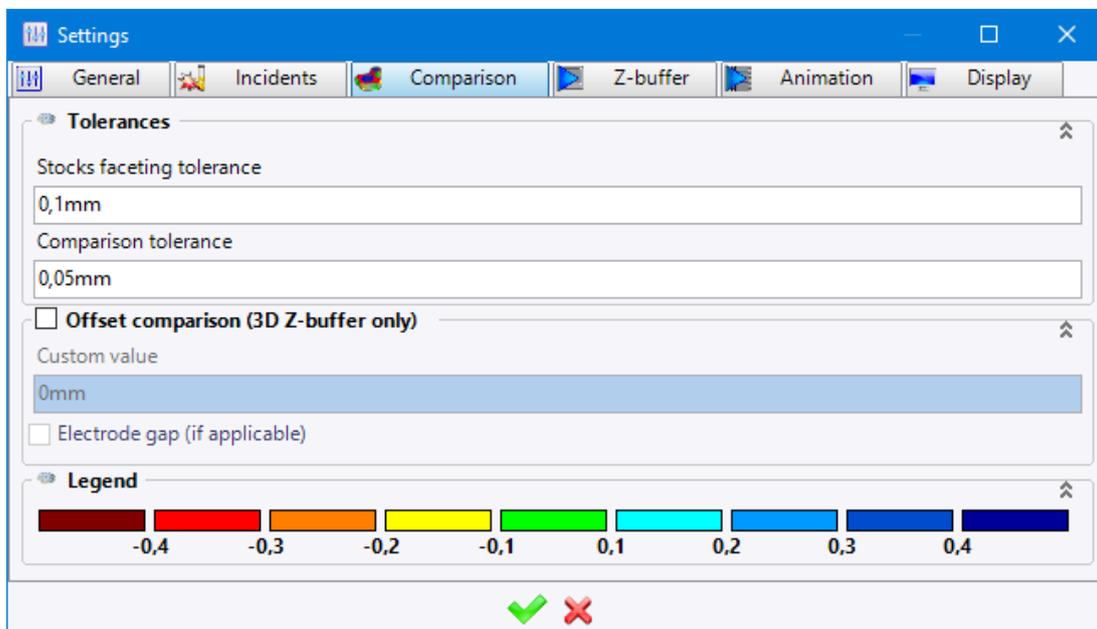
Note: Questo passaggio consente di analizzare le differenze tra le lavorazioni eseguite e il modello finito.



- Per perfezionare l'analisi, regolare i valori di tolleranza facendo doppio clic sulla legenda seguente.

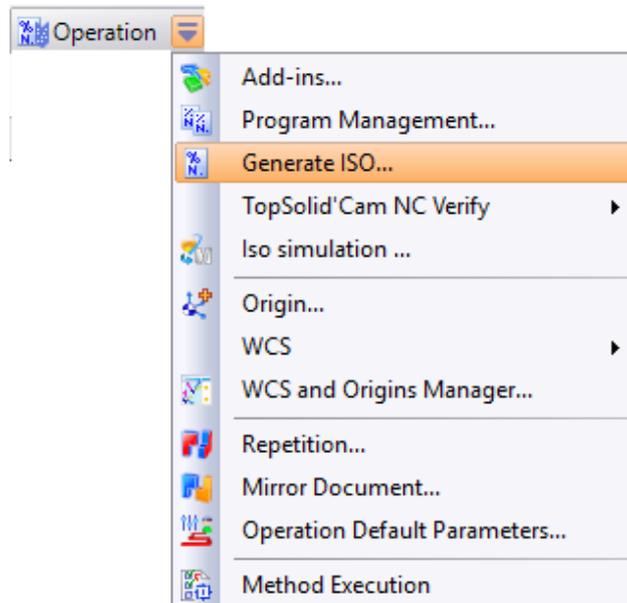


- Modificare i valori di tolleranza e quindi fare clic  per confermare.

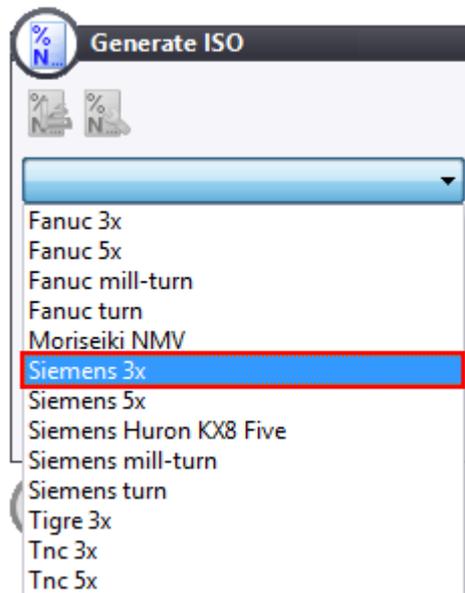


Generazione del file ISO

- Dal menu a discesa della scheda **Operazione**, selezionare il comando  **Genera ISO**.



- Definire il post-process selezionando la base **Siemens 3x** dall'elenco a discesa.



- Fai clic sull'icona  **Genera codice ISO**.
- **Salvare il file ISO** sul desktop del computer per trovarlo più facilmente..

Il file si apre quindi con il software  **Notepad**.

-  **Salvare** e chiudere il documento di lavorazione.

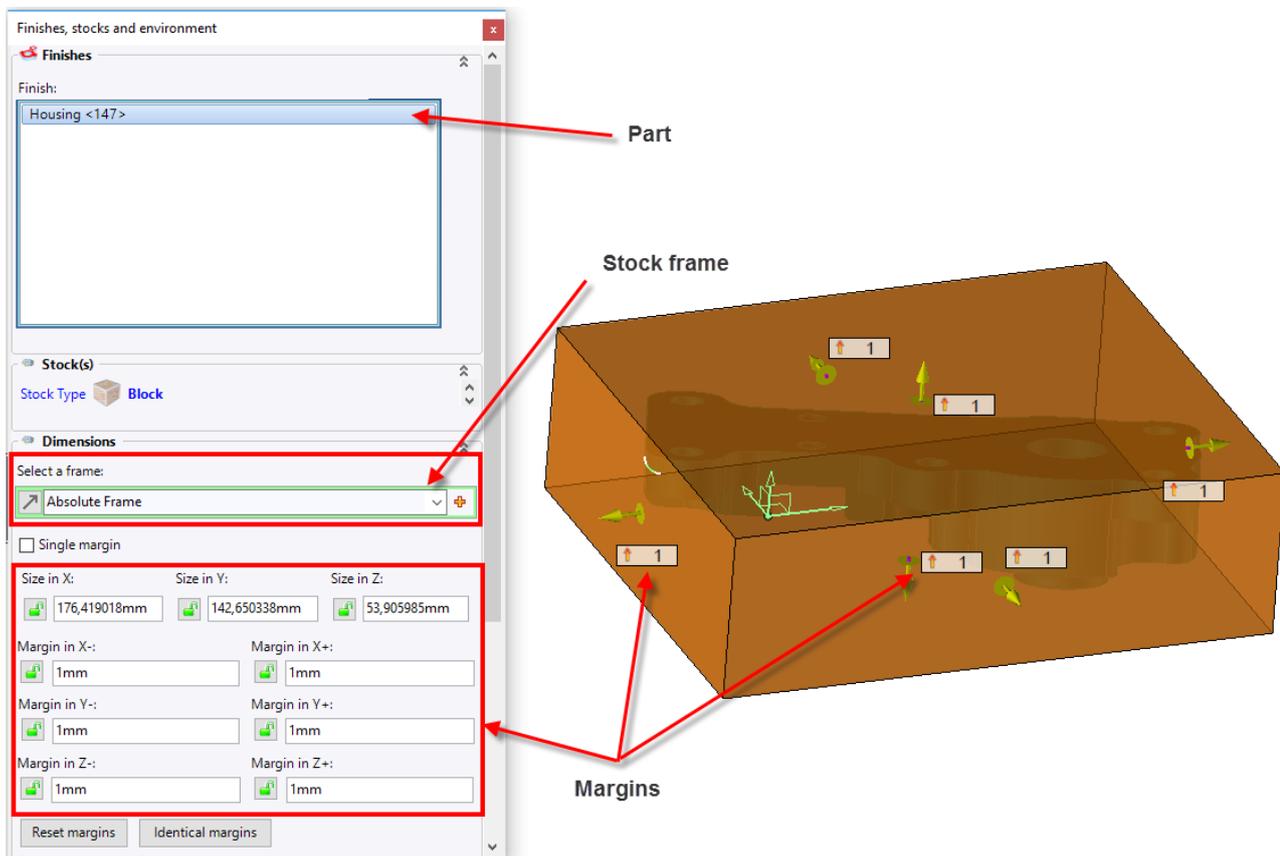
Esercizio 2: Alloggio

Concepts addressed:

- Creazione di un grezzo
- Posizionamento della parte
- Esecuzione di una contornatura
- Esecuzione di una scanalatura
- Foratura mediante contornatura
- Fresatura spigoli vivi

Setup di lavorazione

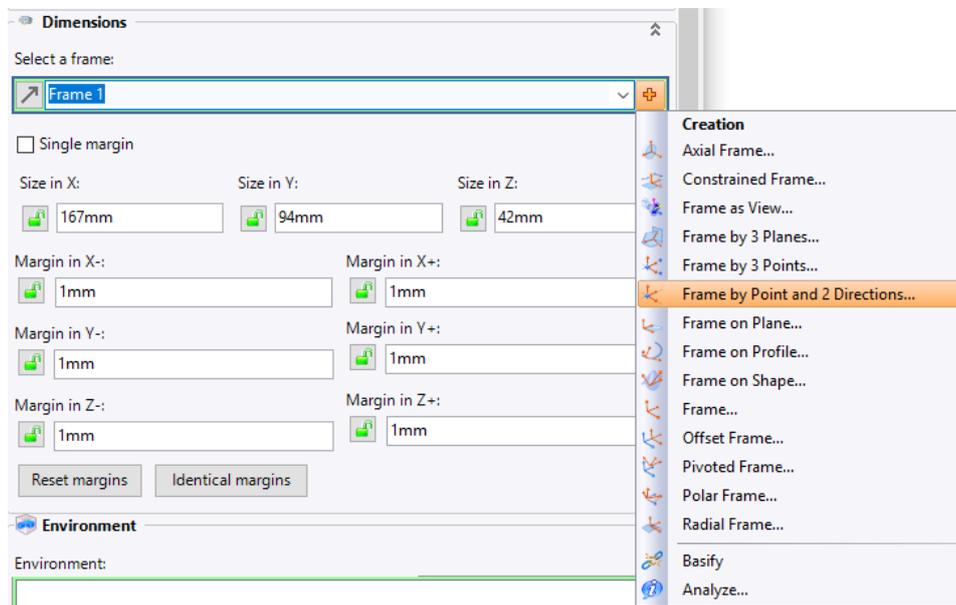
- Dall'albero del **progetto**, aprire la cartella **Esercizio 2**, fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento *Parte del alloggio* e selezionare il comando  **creazione del grezzo**.
- Seleziona **Modello vuoto** e fai clic  per confermare.
- Fare clic sull'icona  **Finiture, scorte e ambiente** del documento per apportare modifiche al grezzo.



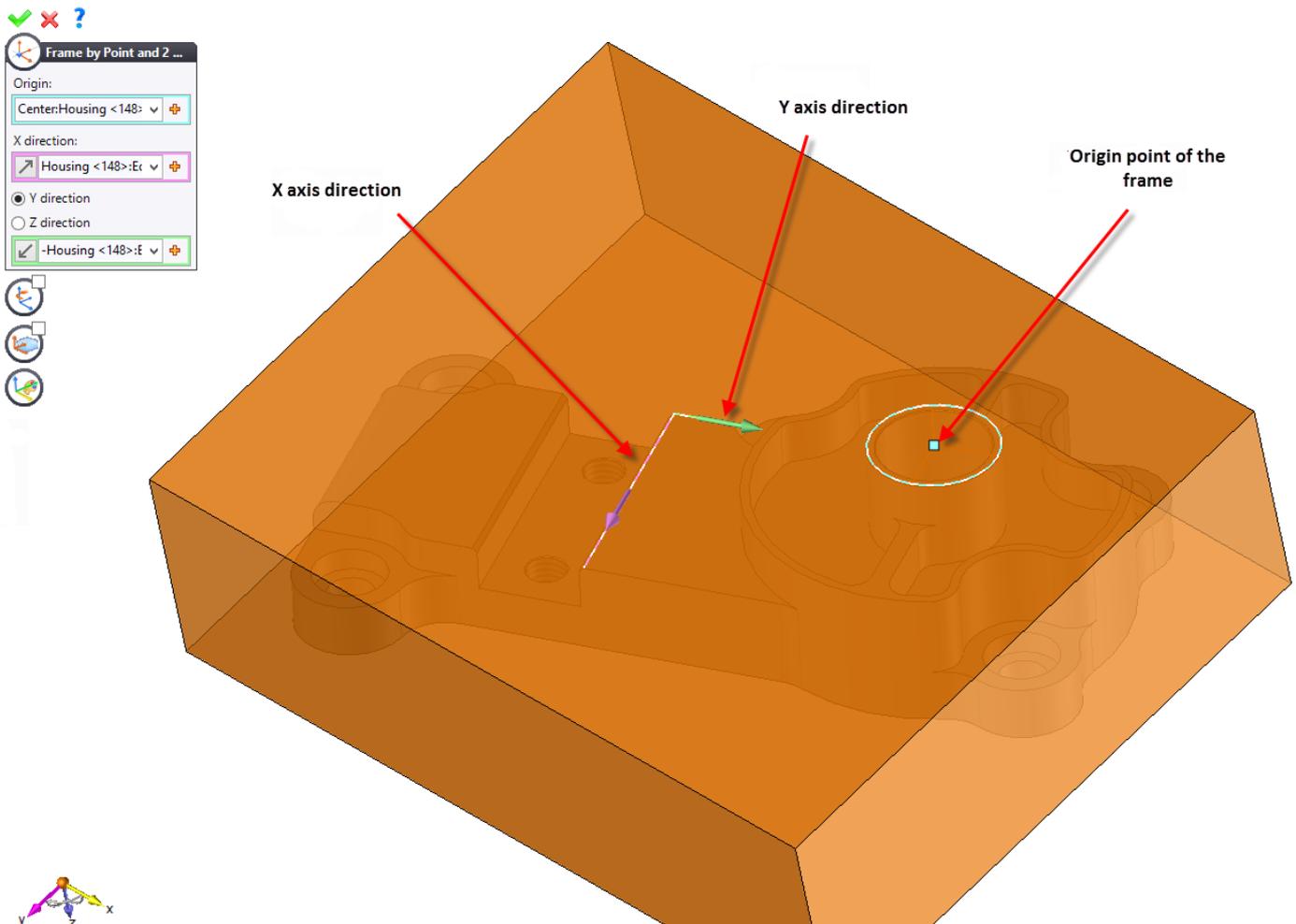
Note: La fase di **creazione del grezzo** consente di dimensionare e orientare il grezzo.

Nel nostro caso, lo stock non è orientato correttamente, quindi modificheremo il piano.

- Fare clic sull'icona  a destra del riquadro selezionato e selezionare  **piano per punto e 2 direzioni**.
- Fare clic sull'icona  **Finiture, scorte e ambiente** e modificare la parte **NC** come mostrato di seguito.

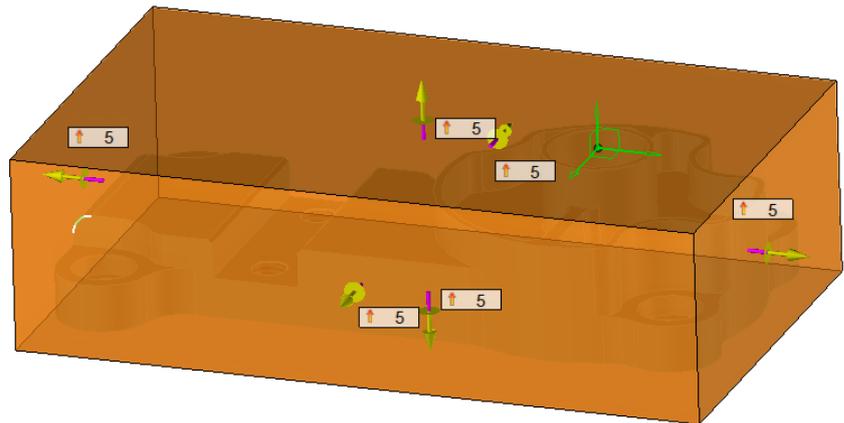
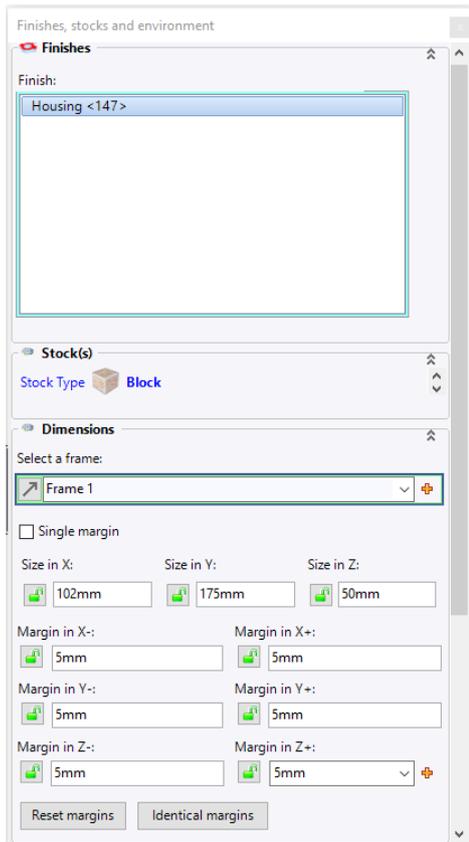


- È necessario selezionare il punto di origine del piano, nonché la direzione degli assi X e Y. Per tariffa ciò, selezionare i segmenti come mostrato di seguito, quindi fai clic  per **confermare**.



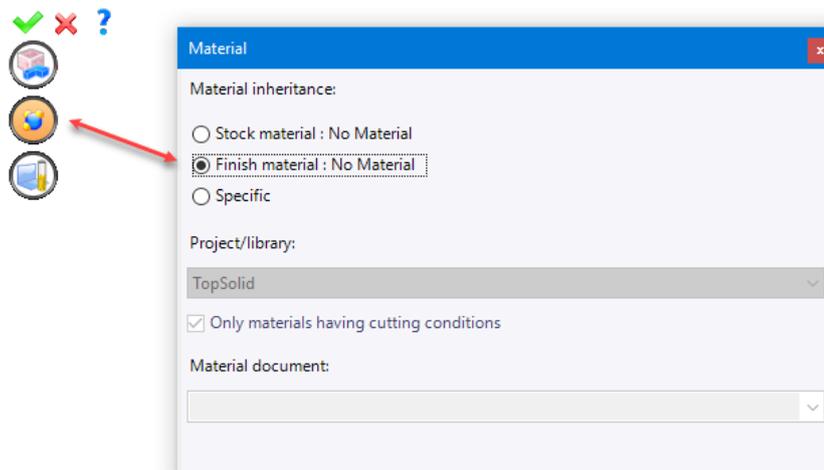
Il grezzo è ora orientato correttamente.

- Regola i margini come mostrato di seguito.

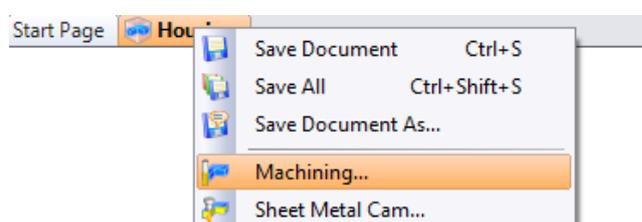


- Click per **confermare** e **Salva il documento**.

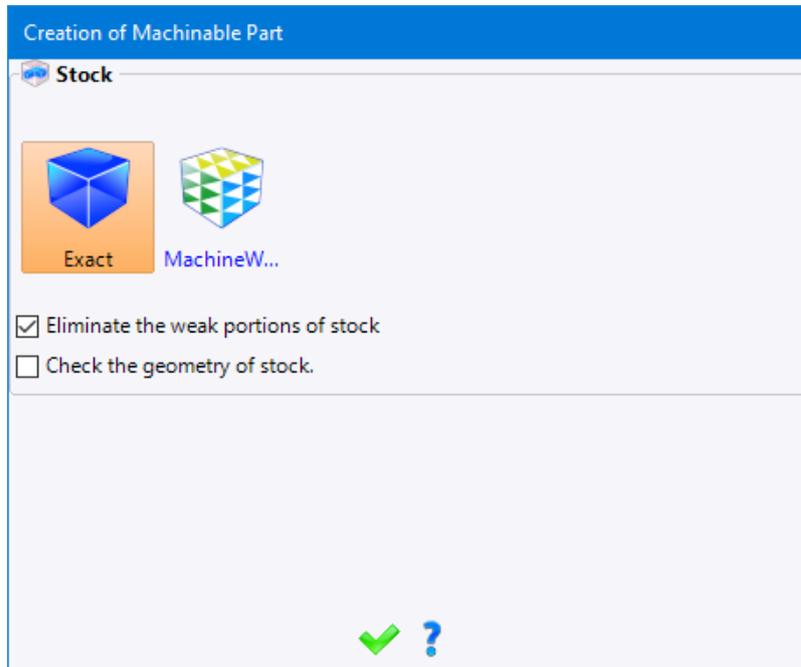
Note: La finestra di dialogo **Materiale** consente di definire il materiale da utilizzare, nonché le condizioni di taglio specifiche.



- Fare clic con il tasto destro sulla scheda superiore del documento di installazione e creare un documento di **lavorazione**.



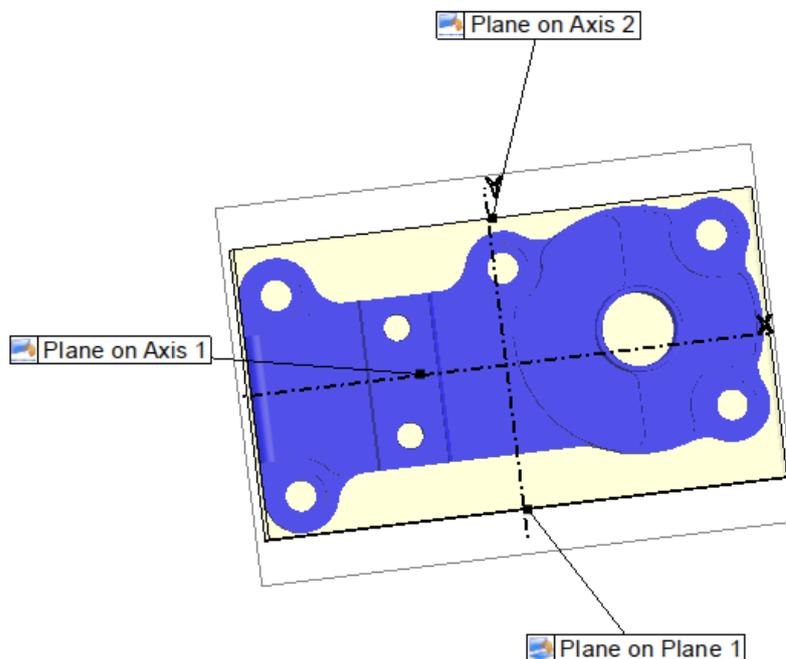
- Seleziona **Modello vuoto** e poi  **conferma** .
- Click  per **Confermare** la finestra did dialogo .



Posizionamento della parte

Ora, posizioneremo la parte per posizzionarla sul tavolo della macchina virtuale.

- Posizionare la parte utilizzando i seguenti vincoli:
 - **Piano sul piano 1:** la parte inferiore dello stock con la parte superiore del tavolo virtuale.
 - **Piano sull'asse 1:** il piano mediano del grezzo longitudinalmente con l'asse X assoluto (asse di traslazione automatica).
 - **Piano sull'asse 2:** il piano mediano del grezzo nel senso della larghezza con l'asse Y assoluto (asse di traslazione automatica).



Note: Il colore passa dal rosa al blu quando la parte è completamente vincolata.

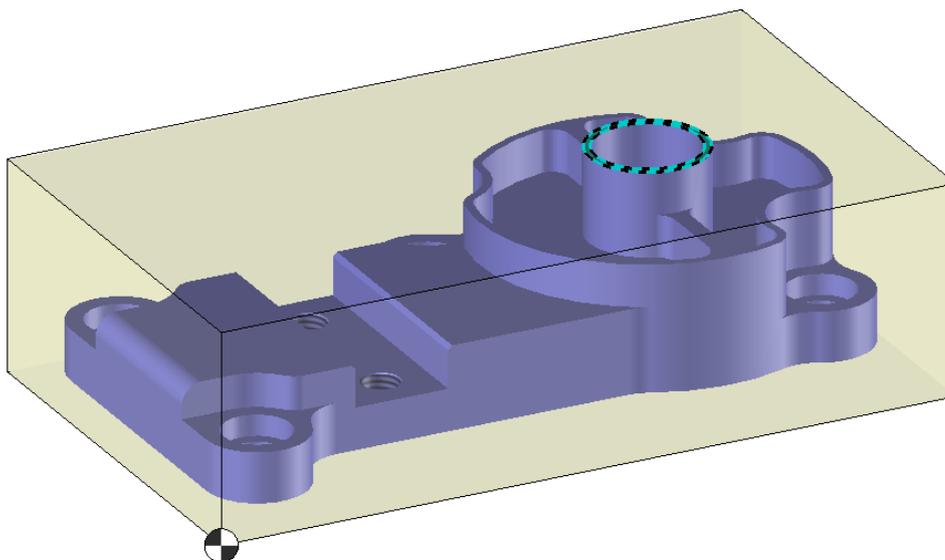
- Una volta vincolato il pezzo, **confermare** il posizionamento facendo clic su .

Note Per modificare il posizionamento dopo la conferma, fare clic con il tasto destro sulla parte e selezionare il comando  **Modifica posizionamento pezzo**.

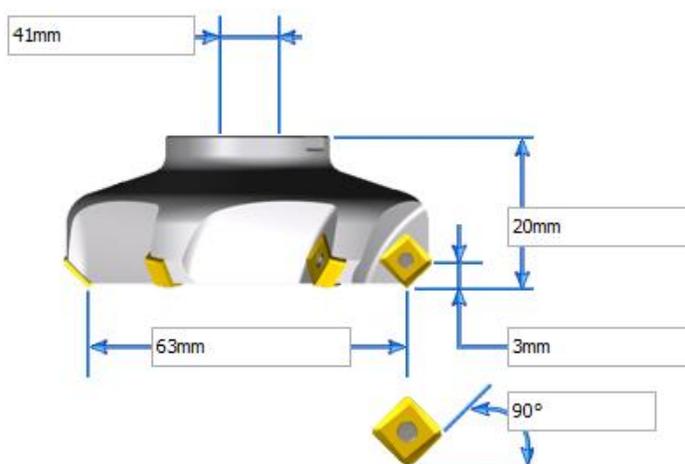
Spianatura

Innanzitutto, **freseremo** la parte utilizzando una **fresa frontale** $\varnothing 63\text{mm}$.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu mostrata di seguito e selezionare il comando  **Stasca spianatura**.



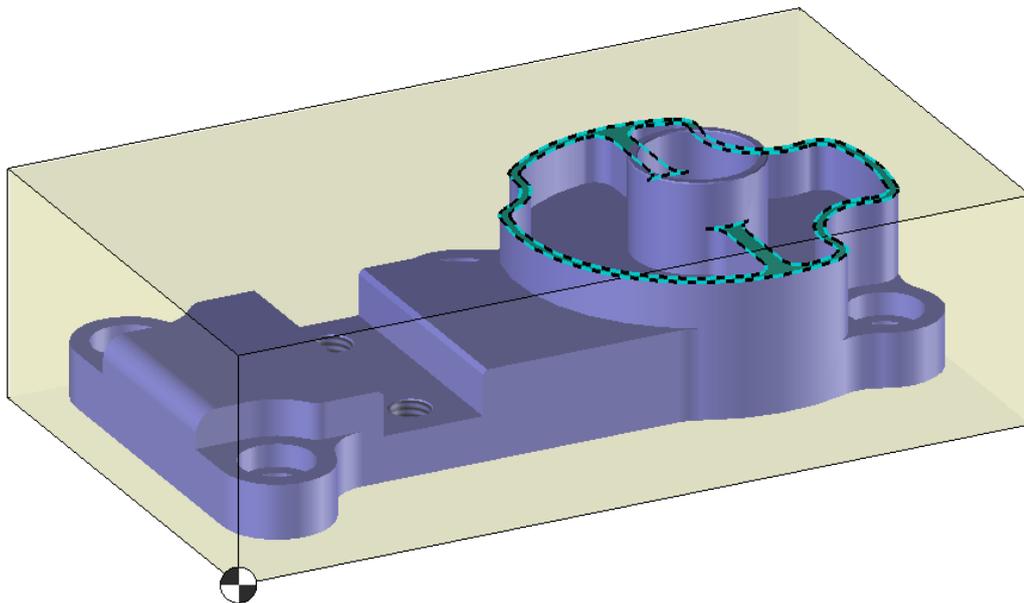
- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una **fresa a spianare** da $\varnothing 63\text{ mm}$ con un tagliente di 3 mm.



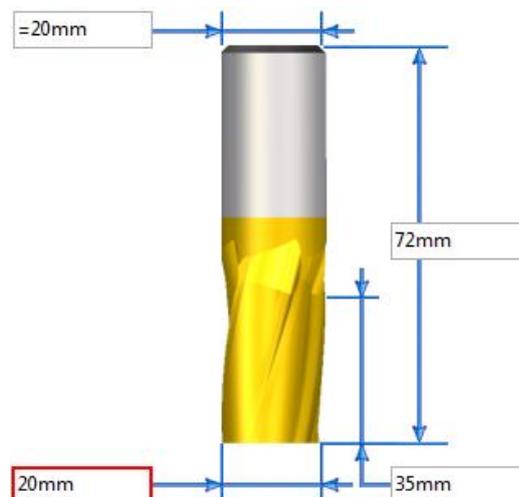
- Sull'etichetta, regolare il **Sovrametallo da lasciare sul fondo** a 0,2 mm, la **massima profondità assiale** a 3 mm e la **profondità di passata assiale finale** a 0 mm.

#1	
Time	00:01:55:416
Altitude...	45mm
Stock to leave on floor	0,2mm
Stock to leave on wall	0,3mm
Stock to leave on wall island	0,3mm
Maximal axial depth	3mm
Final axial depth pass	0mm
Lead in point	
Tool Path Preview	Yes

- Click  per **confermare** l'operazione .
Ora eseguiremo una seconda operazione di spianatura usando una **fresa cilindrica** $\varnothing 20\text{mm}$ a causa della presenza di un'isola.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu mostrata di seguito e selezionare il comando  **Stasca/spianatura**.



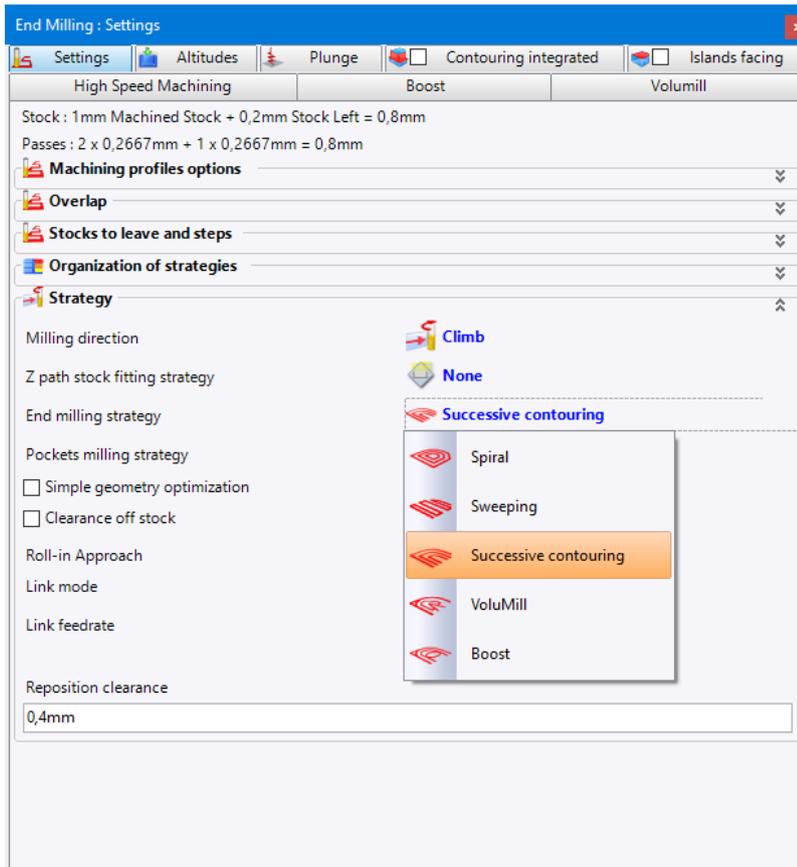
- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una **fresa cilindrica** di $\varnothing 20\text{mm}$ e  **confermare** la selezione.



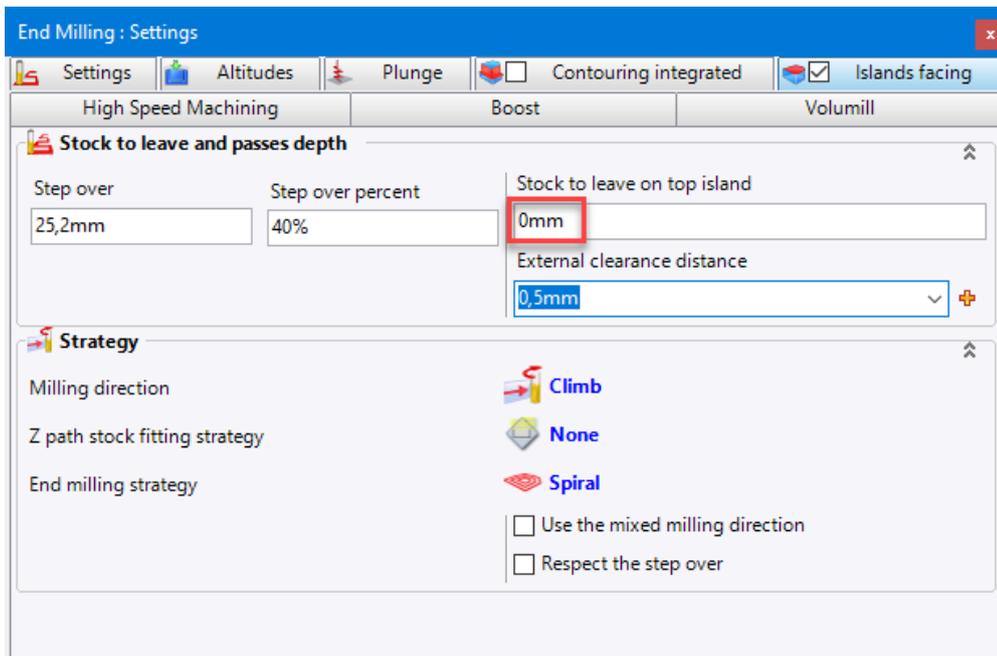
- Sull'etichetta, regolare il **sovrametallo da lasciare sul fondo** e il **sovrametallo da lasciare sulla parete** a 0,2 mm, la **massima profondità assiale** a 3 mm e la **profondità assiale finale** 0 mm.

#1	
Time	00:04:34:084
Altitude...	45mm
Stock to leave on floor	0,2mm
Stock to leave on wall	0,3mm
Stock to leave on wall island	0,2mm
Maximal axial depth	3mm
Final axial depth pass	0mm
Lead in point	
Tool Path Preview	Yes

- Nell'opzione  **Impostazioni**, selezionare **Contornatura successivo** come **strategia di spianatura** .



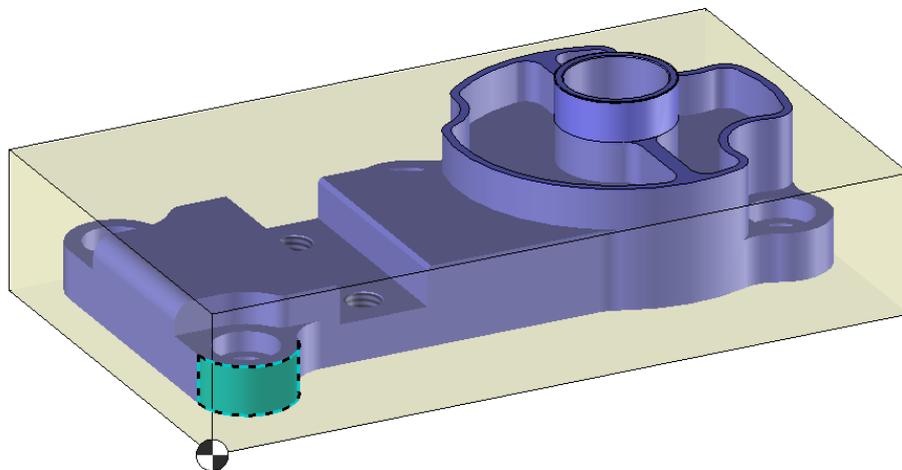
- Controlla la scheda **Strategia delle Isole** e regola il **Sovrametallo da lasciare sull'isola** superiore a 0 mm nella sua finestra di dialogo.



- Click per **confermare** e **salva** il documento di lavorazione

Contornatura

- Fare clic con il tasto destro sulla faccia di colore blu mostrata di seguito e selezionare il comando **contornatura**.



- Nell'opzione **Scelta utensile**, mantenere la **fresa cilindrica Ø20mm**.
- Regola le impostazioni sull'etichetta come mostrato di seguito.

#1	
Time	01:46:07:577
Altitude...	25mm
Stock to leave on floor	0mm
Stock to leave on wall	0mm
Stock to leave on wall island	0,3mm
Maximal axial depth	5mm
Final axial depth pass	0,3mm
Lead in and out	
Tool Path Preview	Yes

- Nell'opzione  **Impostazioni**, regola la **profondità radiale massima** a 3 mm, la **profondità radiale finale** passa a 1 mm e regola il **numero di passate radiali** a 5.

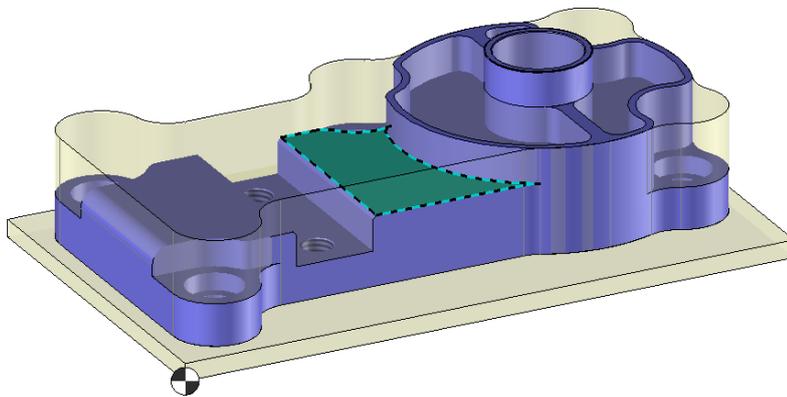
Radial passes	
Maximal radial depth	Number of radial passes
3mm	5
Final radial depth pass	
1mm	

- Click  per **confermare** l'operazione .

Tasca o spianatura

Ora eseguiremo un'operazione di spianatura sulla superficie di colore blu mostrata di seguito con la stessa **fresa cilindrica Ø20mm** usato in precedenza.

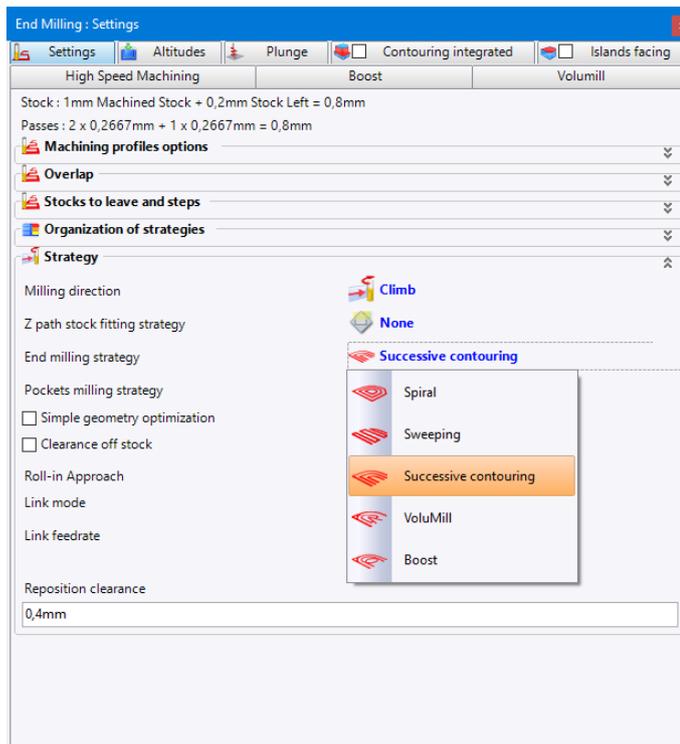
- Fare clic con il tasto destro sulla faccia di colore blu mostrata di seguito e selezionare il comando  **Tasca spianatura**.



- Sull'etichetta, regolare il **Sovrametallo da lasciare sula parete** e il **Sovrametallo da lasciare sul fondo** a 0 mm e la **profondità assiale massima** a 5 mm.

#1	
Time	01:46:07:577
Altitude...	25mm
Stock to leave on floor	0mm
Stock to leave on wall	0mm
Stock to leave on wall island	0,3mm
Maximal axial depth	5mm
Final axial depth pass	0,3mm
Lead in and out	
Tool Path Preview	Yes

- Nell'opzione  **Impostazioni**, selezionare **Contornatura successiva** come **strategia** di spianatura .

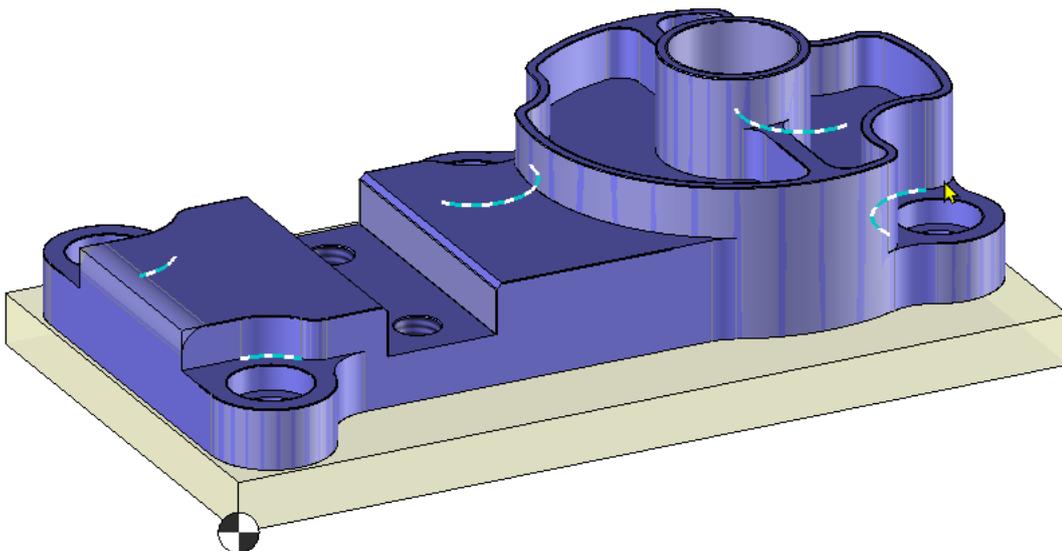


- Click  per **confermare** l'operazione e  **salva** il documento .

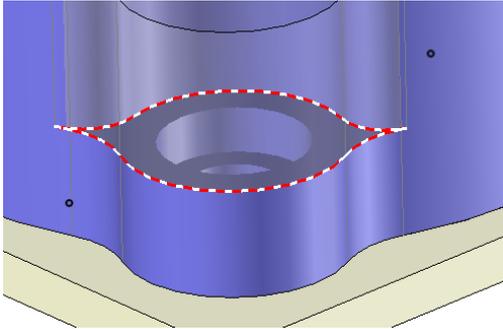
Lavorazione su contorni

Creazione della lavorazione

- Dal menu a discesa **della scheda 2D / 3D**, selezionare il comando  **Contornatura Interrotta** senza selezionare alcuna geometria.
- Nell'opzione  **Scelta utensile**, mantenere la fresa $\varnothing 20\text{mm}$ side.
- Nell'opzione  **Geometria**, seleziona i seguenti cinque bordi.



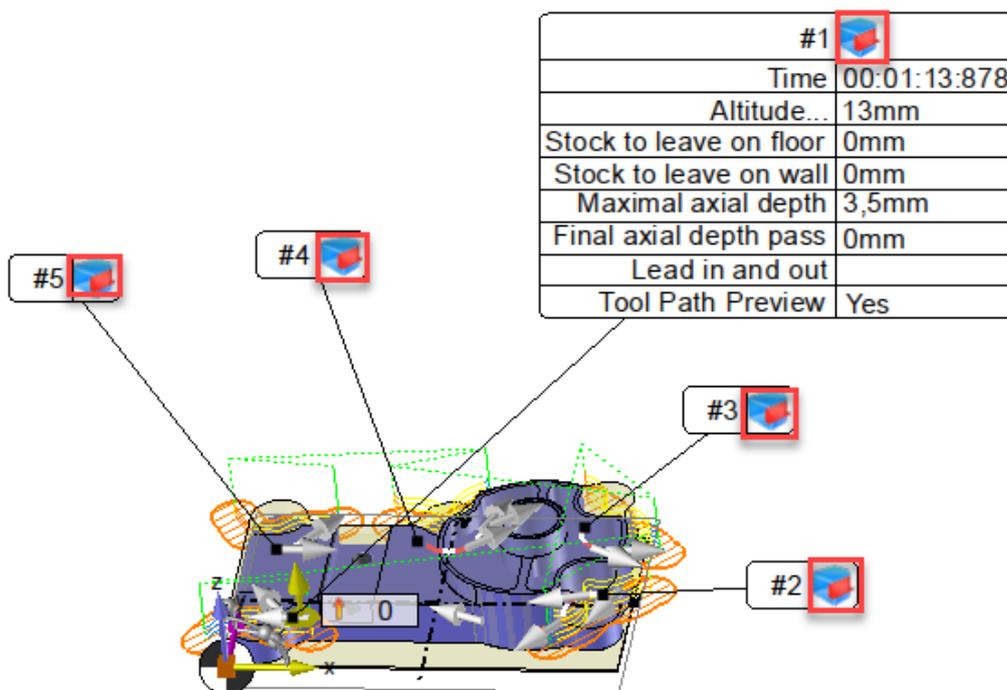
Note: Quando si selezionano i bordi, assicurarsi di selezionare solo un bordo e non un percorso del bordo come mostrato di seguito.



A tale scopo, utilizzare la selezione rotante (selezione rotante). Premere e tenere premuto il pulsante sinistro del mouse, quindi premere il pulsante destro del mouse più volte in successione fino a evidenziare l'elemento desiderato.

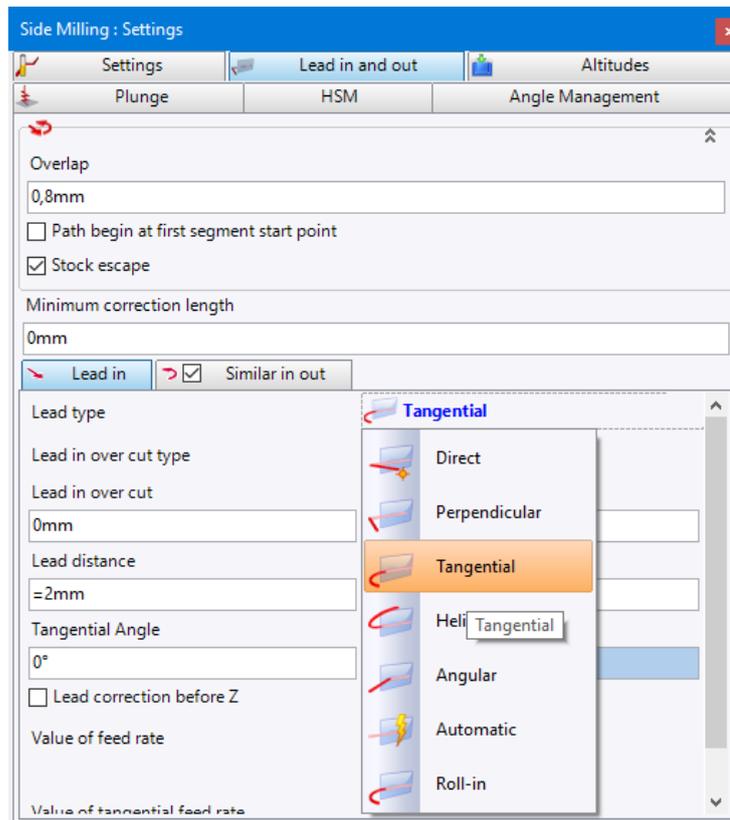
Rilascia il tasto sinistro per confermare la selezione.

- Regolare il **sovrametallo** da lasciare sul fondo il **sovrametallo da lasciare sulla parete** di 0 mm. Assicurarsi che la modalità di  **contornatura troncata** sia selezionata per le geometrie indicate di seguito



- Nell'opzione  **Impostazioni**, regola il numero di passate radiali 2. Dalla scheda Ingresso e uscita, selezionare a Tipo di entrata Tangenziale e lasciare i valori predefiniti. Accertarsi che la casella di controllo Simile in uscita sia selezionata in modo che anche il tipo di uscita sia tangenziale.

Note: Questa opzione consente di modificare i percorsi di entrata e uscita nel materiale.

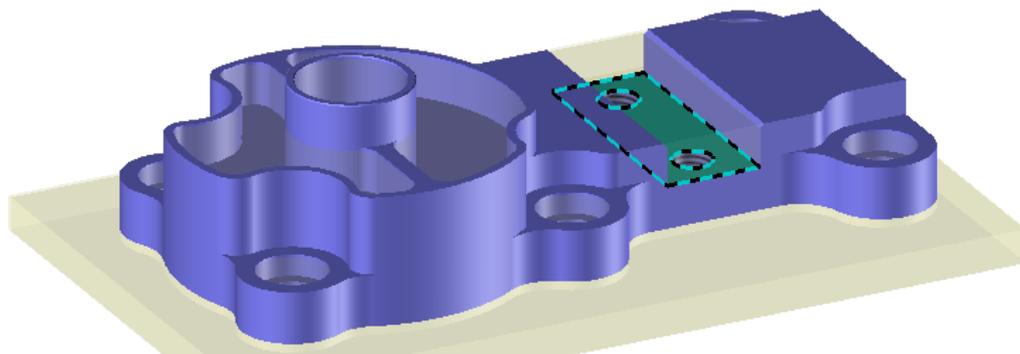


- Click  per **confermare** l'operazione .

Fresatura della scanalatura

Ora freseremo la scanalatura del pezzo usando la fresa laterale Ø20mm che è già disponibile nel magazzino utensili.

- Fare clic con il tasto destro del mouse sulla faccia di colore blu mostrata di seguito e selezionare il comando **Altro>**  **Fresatura di gole** .

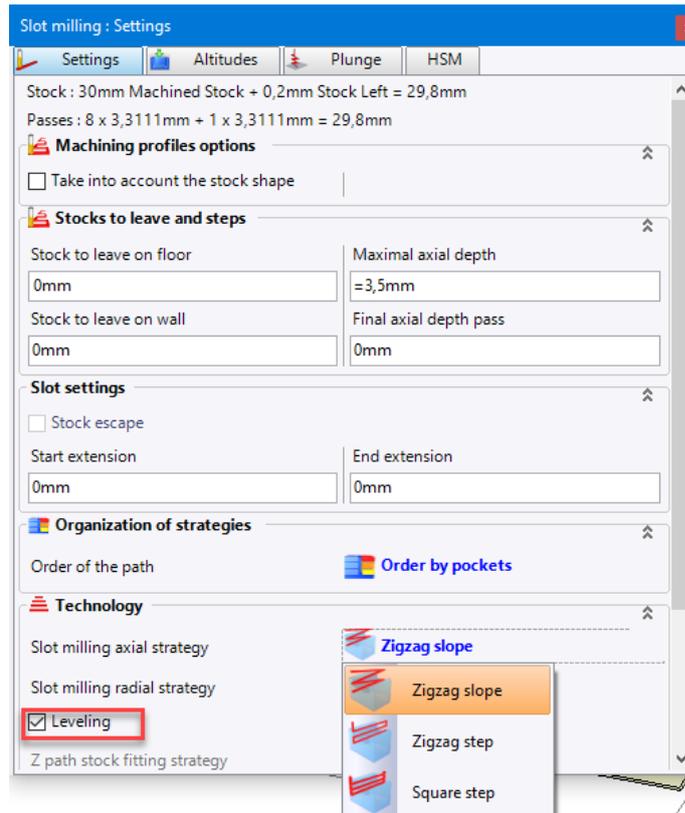


- • Selezionare la fresa laterale Ø20mm.
- • Sull'etichetta, regolare il sovrametallo sul fondo.

#1	
Time	00:00:18:988
Altitude...	15mm
Stock to leave on floor	0mm
Maximal axial depth	10,5mm
Tool Path Preview	Yes

- Nell'opzione  **Impostazioni**, nella sezione **Tecnologia**, selezionare **Inclinazione a zigzag** come strategia **assiale di fresatura del lotto**.
- Seleziona la casella di livello.

- Impostare: Il sovrametallo da lasciare sulla **parete di 0mm**.



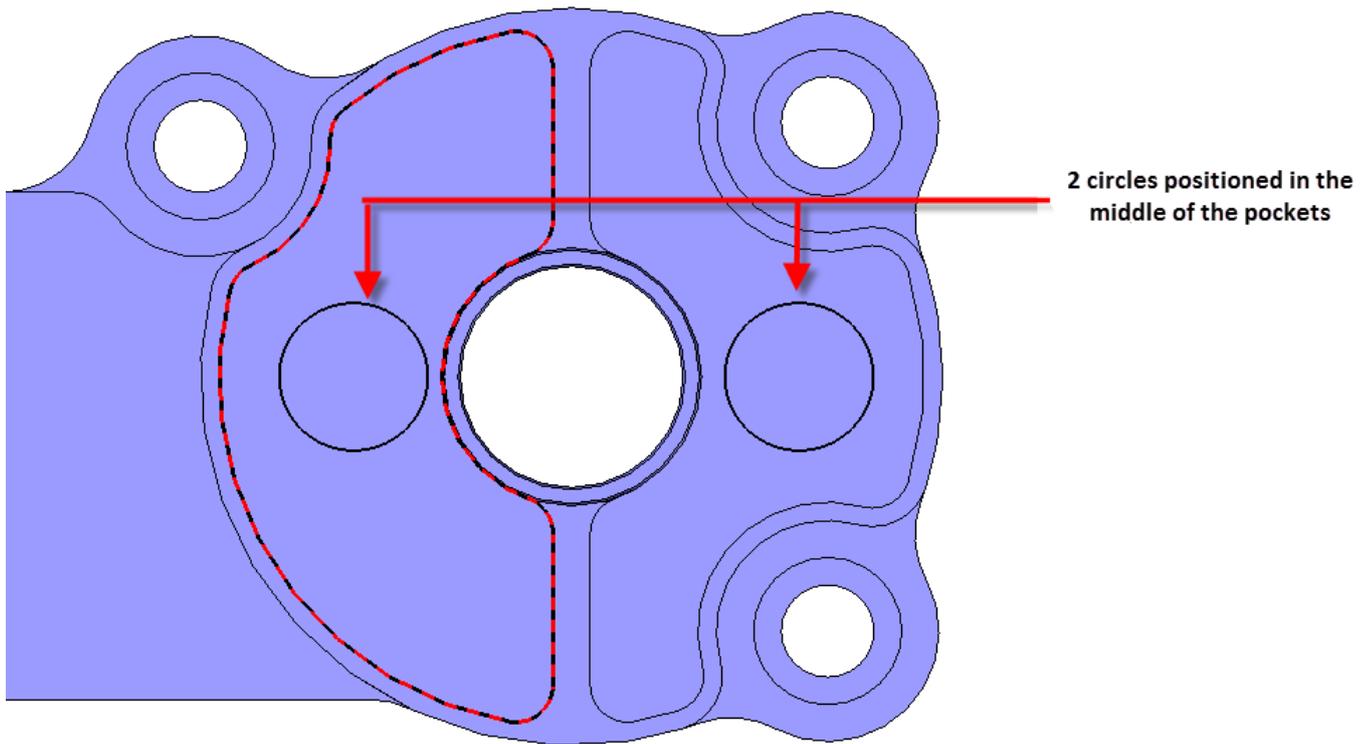
Note: Con l'opzione Livellamento abilitata, viene generato un passaggio di finitura dei lati dello slot.

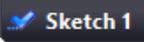
- Click  per **confermare** l'operazione .

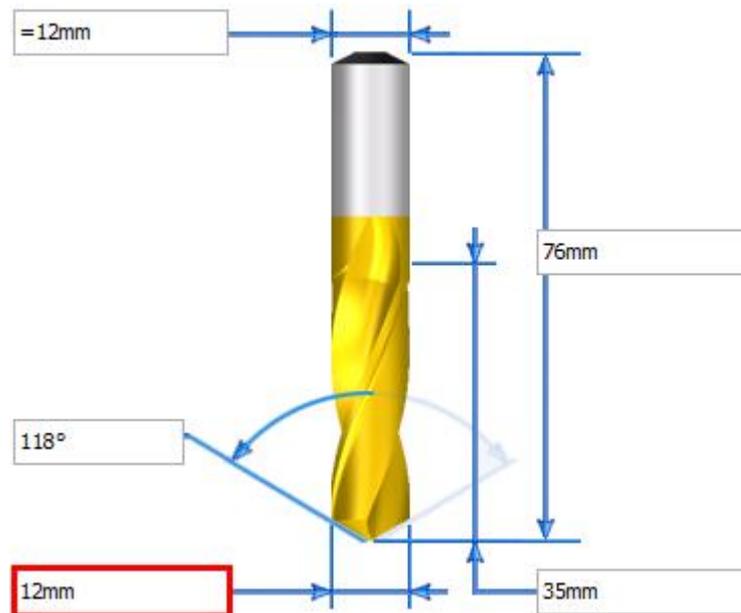
Lavorazione tasca

Ora lavoreremo le tasche. Prima di fare ciò, eseguiremo alcune operazioni di perforazione in modo che lo strumento si immerga uniformemente nel materiale.

- Utilizzare la scorciatoia da tastiera **Ctrl + W** per passare alla modalità **CAD**.
- Crea un cerchio al centro di ogni tasca. Per fare ciò, dalla scheda **Schizzo 2D**, selezionare il comando  **Cerchio**.
- Selezionare **Piano XY assoluto** come piano di supporto dall'elenco a discesa e fare clic  per **confermare**.
- Posiziona i cerchi come mostrato di seguito.



- **Conferma lo** schizzo premendo su .
- Torna alla modalità CAM utilizzando la scorciatoia da tastiera **Ctrl +w**. Successivamente, eseguiamo la foratura in base ai punti di schizzo creati
- Dalla **scheda 2D / 3D**, selezionare il comando  **Foratura**.
- Nell'opzione  ***Geometria**, seleziona i due cerchi creati in precedenza.
- Nell'opzione  ***Scelta utensile**, selezionare una **punta elicoidale Ø12mm**.



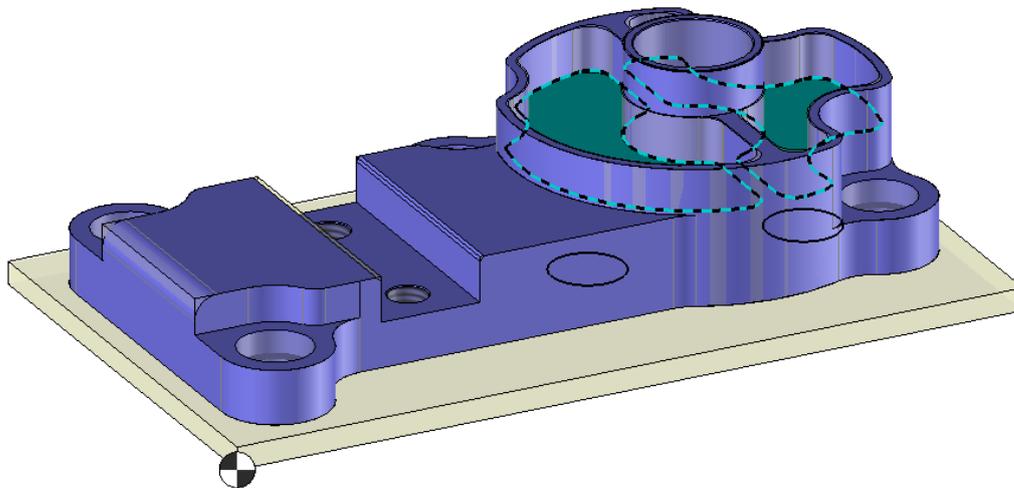
- Sull'etichetta, abilitare l'opzione  **foratura fino a** e regolare la distanza di sicurezza sul valore di finitura su 0,2 mm.

Kind of machining	
Time	00:00:02:234
Diameter	0mm
Machined depth	11.8mm
Geometry type	
Safety distance on finish	0,2mm
Tool Path Preview	Yes

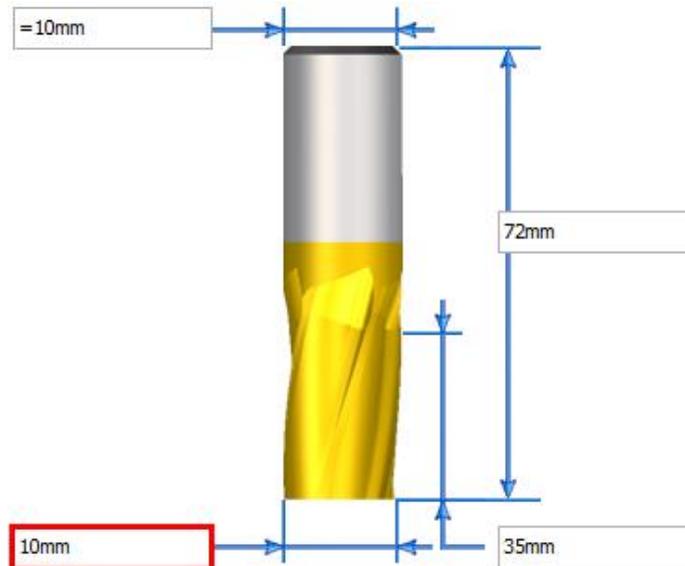
- Click  per **confermare** l'operazione .

Tasca

- Per gli svuotamenti delle tasche, selezionare il comando  **Tasca spianatura** , quindi nell'opzione  **Geometria**, selezionare le facce di colore blu mostrate di seguito.



- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una fresa cilindrica Ø10mm.



- Sull'etichetta, regolare il sovrametallo da lasciare sul fondo a 0 mm e il sovrametallo da lasciare sulla parete a 0,3 mm.
- Indicare il punto di attacco per ciascuna tasca tramite l'etichetta corrispondente facendo doppio clic nel campo vuoto mostrato di seguito.

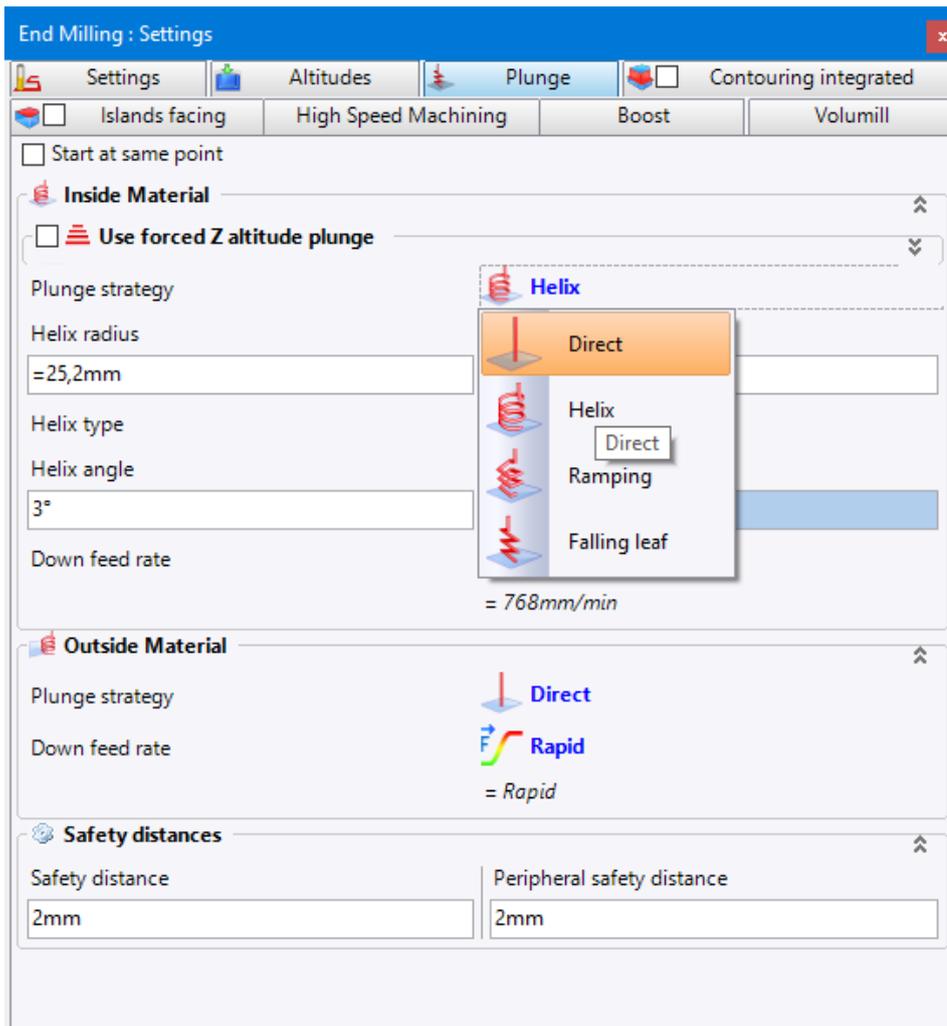
#1	
Time	00:00:21:471
Altitude...	25mm
Stock to leave on floor	0mm
Stock to leave on wall	0,3mm
Stock to leave on wall island	0,3mm
Maximal axial depth	10,5mm
Final axial depth pass	0,3mm
Lead in and out	
Tool Path Preview	Yes

← Selection of the lead in point

- Fare doppio clic su # 2 per espandere l'etichetta della seconda tasca e definirne il punto di attacco.

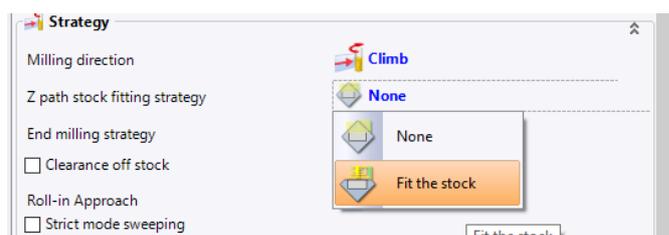
#:	#2 
Altitude..	
Lead in and ou	
Tool Path Preview	

- Nell'opzione  **Impostazioni**, fare clic sulla scheda **discesa** e selezionare **Diretto** come **strategia di discesa**.



- Fare clic  per **confermare** l'operazione e  **salvare** il documento.

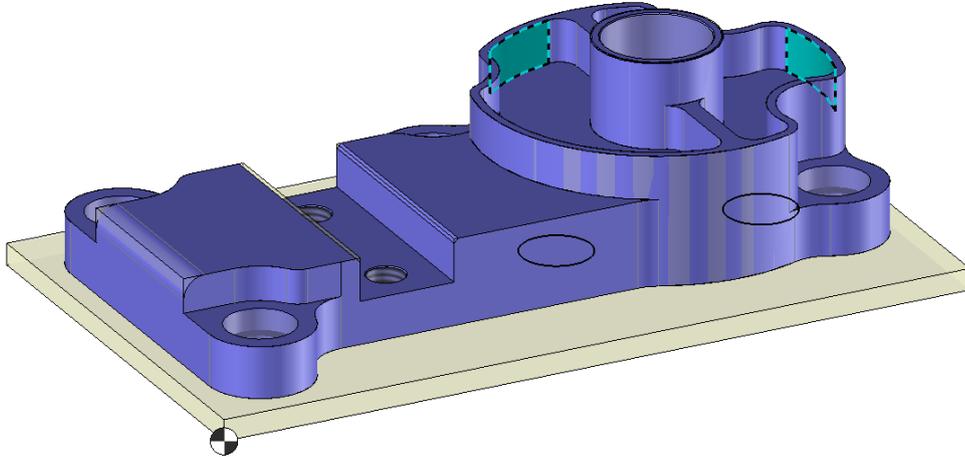
Note: È possibile selezionare **Adatta il grezzo** nell'opzione delle impostazioni per ottimizzare le rimanenze.



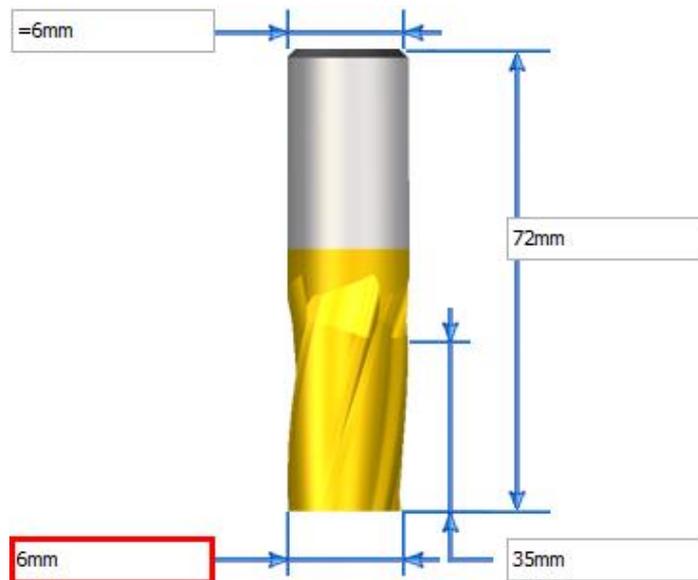
Finitura

Per la fase di finitura, eseguiremo un'operazione di contornatura

- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando  **contornatura**.
- Nell'opzione  **Geometria**, seleziona le geometrie di colore blu mostrate di seguito.



- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una fresa cilindrica $\varnothing 6\text{mm}$.



- Sull'etichetta, regolare il **sovrametallo sul fondo** e il **sovrametallo sulla parete** a 0 mm e la **profondità assiale massima** a 100 mm.

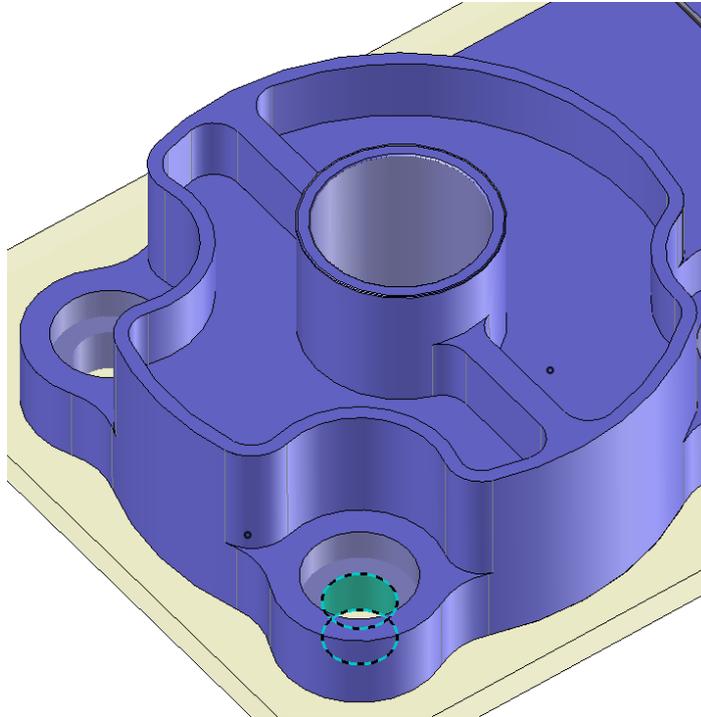
#1	
Time	00:00:06:422
Altitude...	25mm
Stock to leave on floor	0mm
Stock to leave on wall	0mm
Stock to leave on wall island	0mm
Maximal axial depth	100mm
Final axial depth pass	0mm
Lead in and out	
Tool Path Preview	Yes

- Click  per **confermare** l'operazione .

Lavorazioni manuali di fori

Procederemo alla lavorazione manuale dei fori dell'alloggiamento

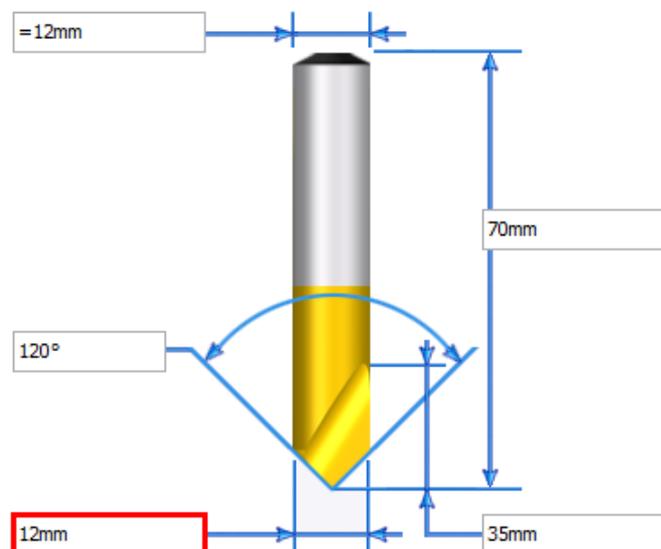
- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando **Foratura** > **foratura** .
- Nell'opzione **Geometria**, seleziona la faccia di colore blu mostrata di seguito.



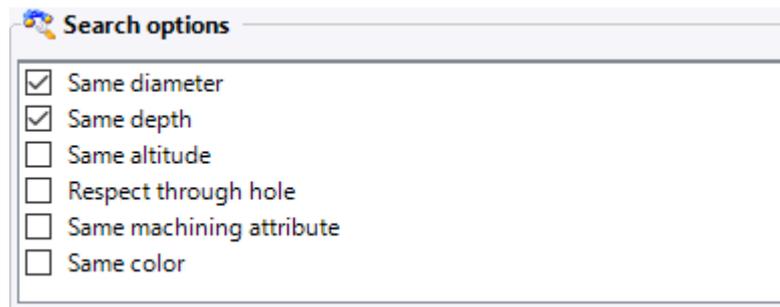
- Nel campo **Tipo di lavorazione**, selezionare l'opzione **Centratura / Puntatura**.

Kind of r	
Time	00:00:00:000
Diameter	5mm(M6)
Machined depth	2mm
Centering depth	0mm
Print diameter	5,5mm
Tool Path Preview	Yes

- Nell'opzione **Scelta utensile**, selezionare una punta da centri $\varnothing 12\text{mm}$.

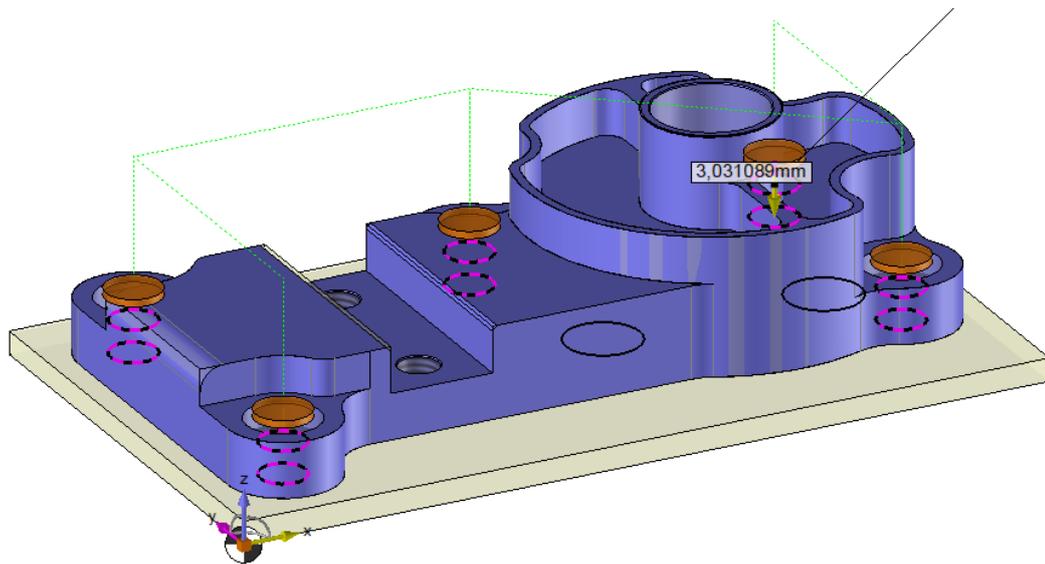


- Nell'opzione  **Geometria**, assicurati che le seguenti caselle siano selezionate.



- Cerca **geometrie simili** facendo clic sull'icona . Non includere i fori parziali nell'analisi.

TopSolid rileva i cilindri identici in base ai criteri di ricerca definiti.

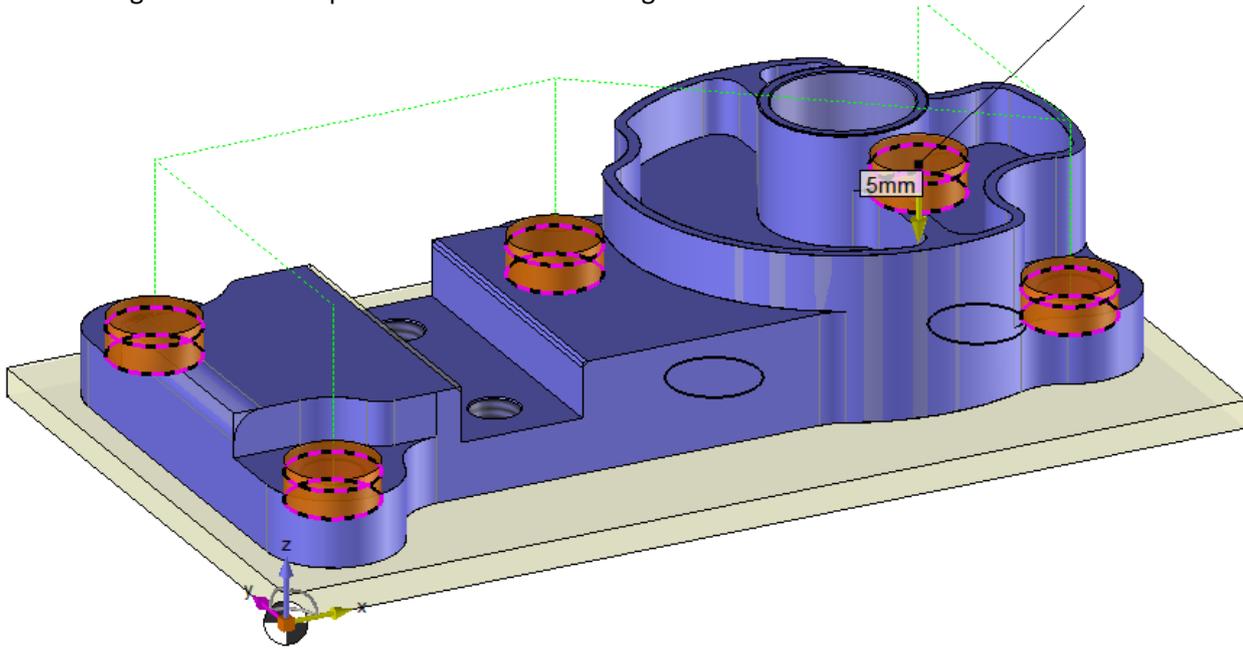


- Fare clic  per **confermare** l'operazione e  **salvare** il documento.
- Per eseguire la foratura, copiare e incollare l'operazione di **centraggio / puntamento** dall'albero delle operazioni NC, quindi modificare il tipo di lavorazione in  **Foratura** come mostrato di seguito e selezionare  **attraverso il grezzo** come tipo di geometria da applicare.

Kind of r						
Time	00:00:04:477					
Diameter	5mm(M6)					
Machined depth						
Geometry type						
Depth	12mm					
Over depth	0mm					
Tool Path Preview	Yes					

- Nell'opzione  ***Scelta utensile**, selezionare una punta elicoidale Ø10mm.
- Fare clic  per **confermare** l'operazione.

- Seguire la stessa procedura per i **fori lamati**. Selezionare una faccia corrispondente a un **foro lamato** e quindi cercare le geometrie simili per ottenere il risultato seguente.



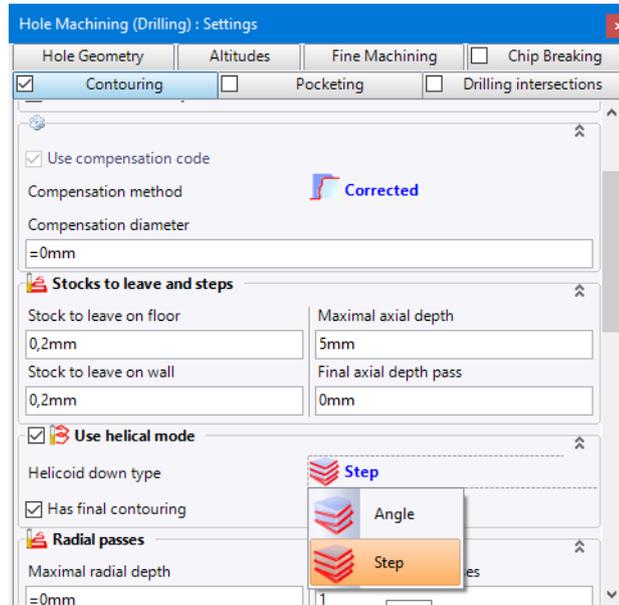
- Selezionare il tipo di lavorazione  **lamatura**.
- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una **fresa a spianare** a punti $\varnothing 16\text{mm}$.
- Fare clic  per **confermare** l'operazione.

Notare che ci sono ancora due fori da praticare all'interno della fessura.

- Eseguire i cicli di **centraggio / puntamento**, foratura e maschiatura sui restanti due fori seguendo le procedure precedenti.

Foratura mediante contornatura

- Prima di eseguire la foratura contornando il foro $\varnothing 24\text{mm}$ della custodia, eseguire un foro $\varnothing 22\text{mm}$. Creare una nuova operazione di foratura su questo cilindro.
- Selezionare la casella della scheda Contorno nelle impostazioni dell'operazione.
- Regolare il diametro della **preforatura** a 22 mm.
- Regolare la **profondità assiale massima** a 5 mm.
- Selezionare la casella **Usa modalità elicoidale** e selezionare il tipo **discesa elicoidale**.



- Nell'opzione  ***Scelta utensile**, selezionare la **fresa cilindrica $\varnothing 10\text{mm}$** già montata nel magazzino utensili.
- Fare clic  per **confermare** l'operazione.

Smusso automatico

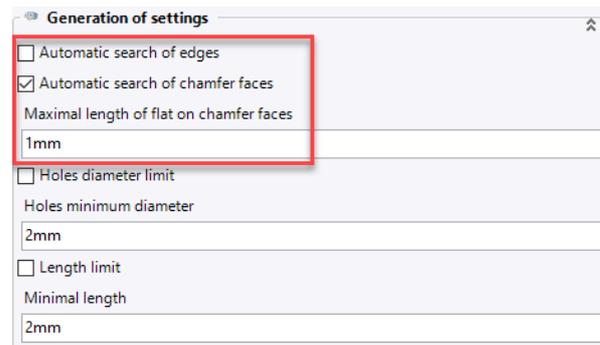
- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando **Altro**  **smusso automatico**.

Note: Questo ciclo completa automaticamente gli smussi, non modellati sul pezzo, su alcuni spigoli vivi del pezzo fresato. Questo comando permette anche di fresare automaticamente gli smussi disegnati sul modello geometrico.

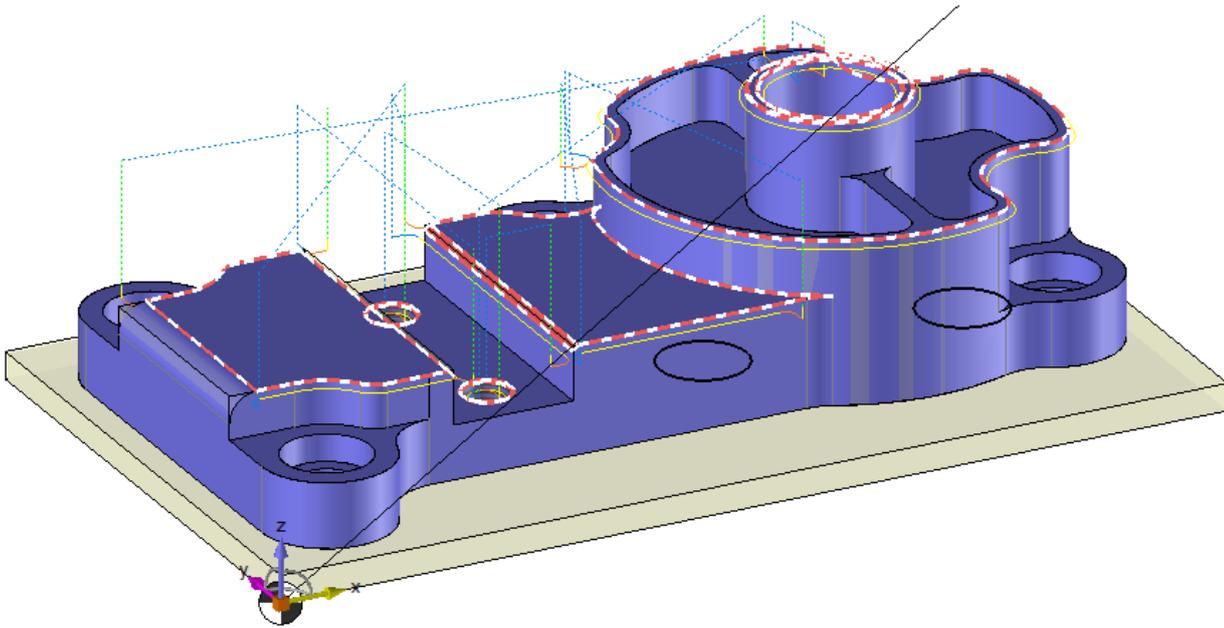
- Nell'opzione di  **scelta dell' utensile**, selezionare una punta da centri da $\varnothing 5\text{ mm}$.

Per questa operazione selezioneremo automaticamente gli smussi e manualmente i bordi.

- Nell'opzione  ***Geometria**, deselezionare la casella **Ricerca automatica del bordo** e selezionare la casella **Ricerca automatica delle facce** di smusso, quindi **regolare la lunghezza massima** del piano sulle facce di smusso a 1 mm.



- **Genera** le curve facendo clic sull'icona , quindi seleziona i seguenti bordi utilizzando la selezione rotante.



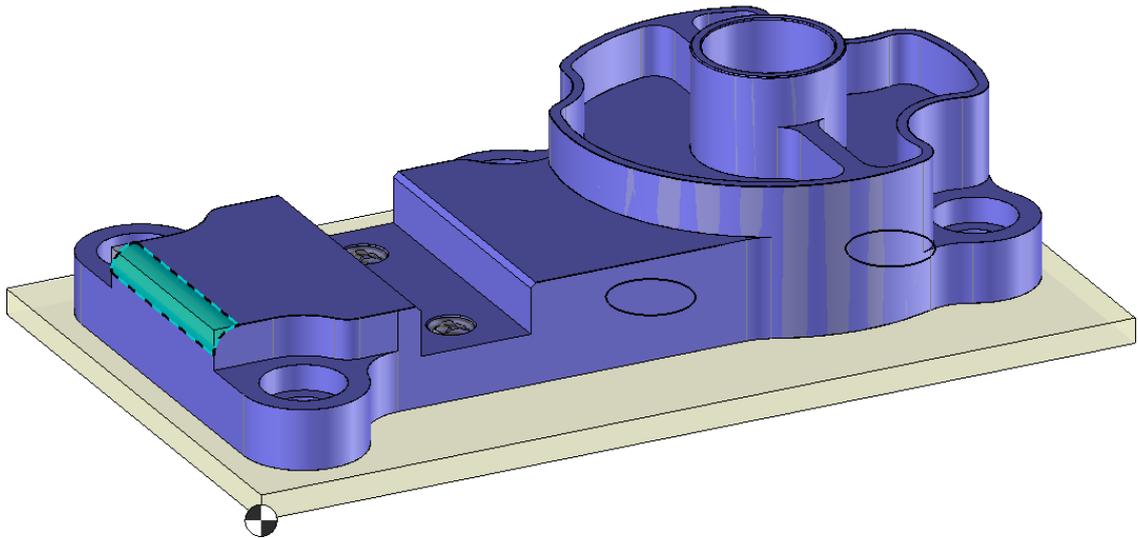
Flat length	0,1mm
Time	00:00:00:000

Sull'etichetta, assicurati che il valore della **lunghezza piatta** sia 0,1 mm.

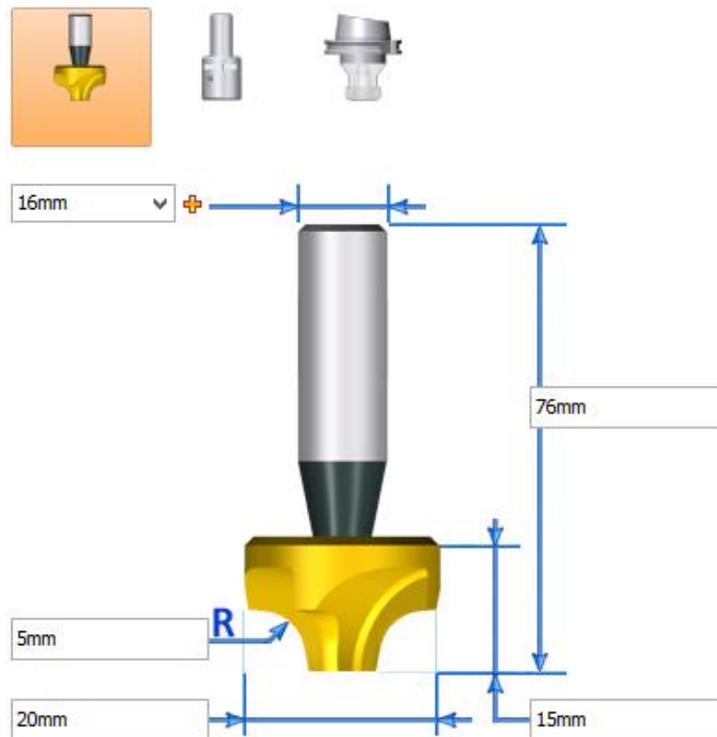
- Click  per **confermare** l'operazione .

Raggiatura

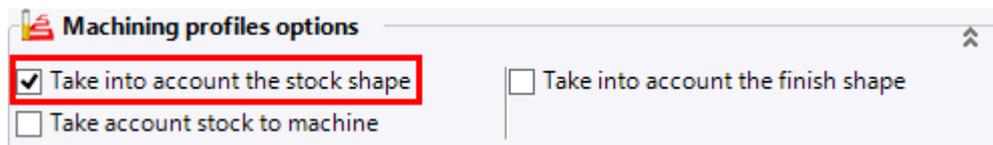
- Selezionare il comando  **raggiatura** .
- Nell'opzione  **Geometria**, selezionare il raggio di 5 mm da lavorare.



- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una **fresa 1/4 di cerchio R5 Ø20**.



- Nell'opzione  **Impostazioni**, seleziona la casella **tienii in considerazione la forma del grezzo**.



- Fare clic  per **confermare** l'operazione, quindi  **salvare** e chiudere il documento.

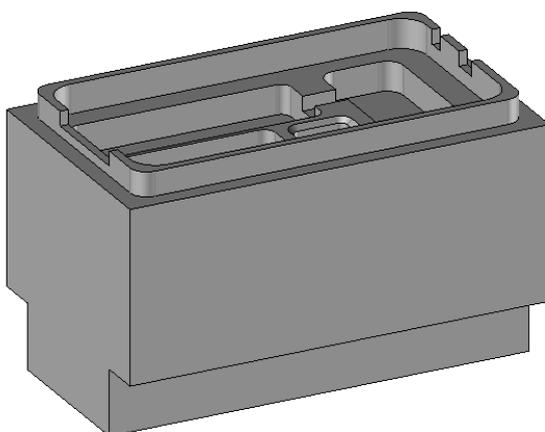
Esercizio 3: piatto

Concetti affrontati :

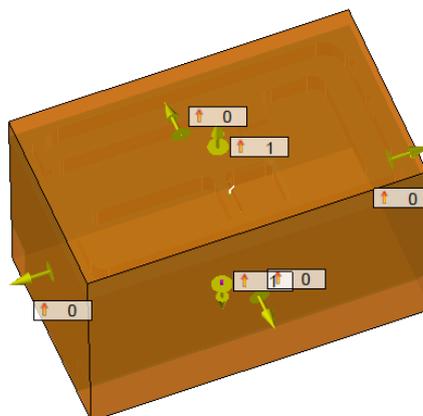
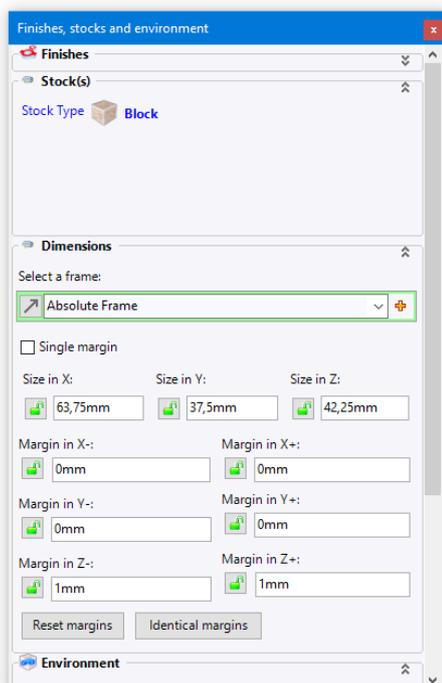
- Creazione di un documento di impostazione della parte lavorata
- Riposizionamento di una parte
- Creazione di un preset

Prima che inizi la lavorazione, definiremo un grezzo con margini specifici, per fare ciò è necessario creare un documento di impostazione della lavorazione.

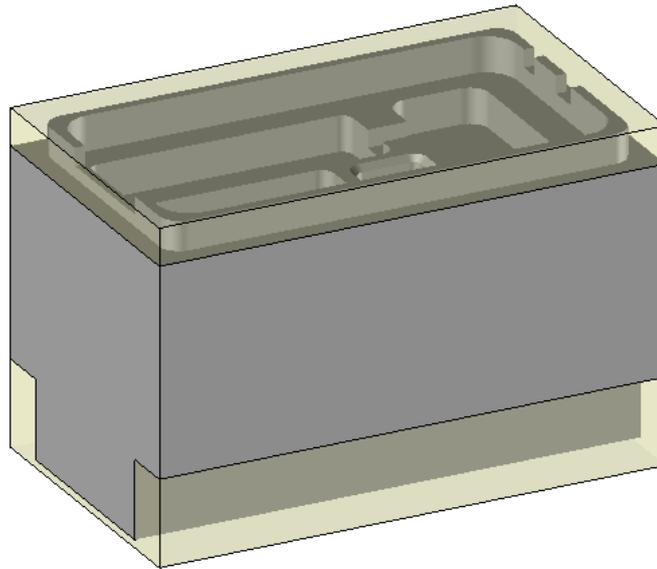
- Dall'**albero del progetto**, aprire la cartella *Esercizio 3*, fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento della parte **Plate** e selezionare il comando  **creazione del grezzo**.
- Seleziona **Modello vuoto** e fai clic  per confermare.



- Per definire la **dimensione del grezzo** fare clic sull'icona  **Finiture, stock e ambiente**. Regolare i seguenti margini e fare clic  per confermare.



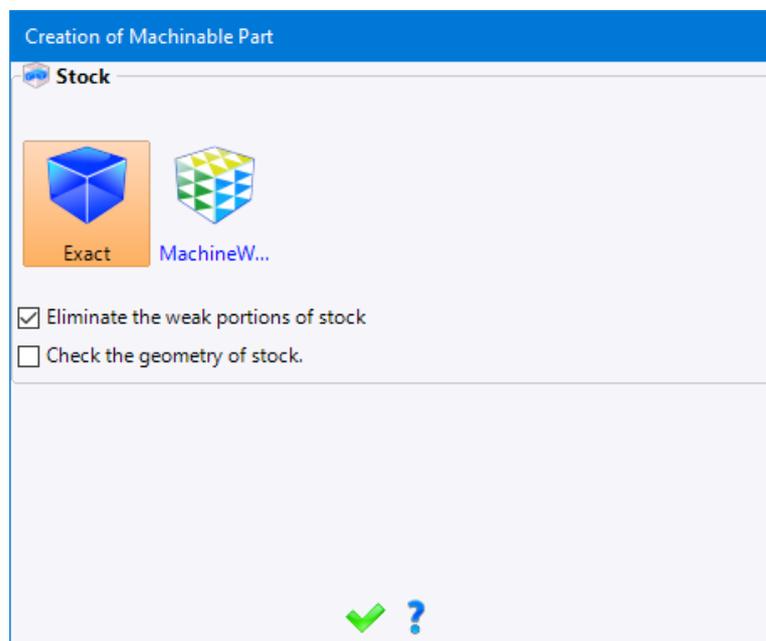
Il grezzo è ora creato e appare in un colore trasparente.



-  **Salva** il documento.

Ora lavoreremo questa parte in base al modello di lavorazione creato in precedenza.

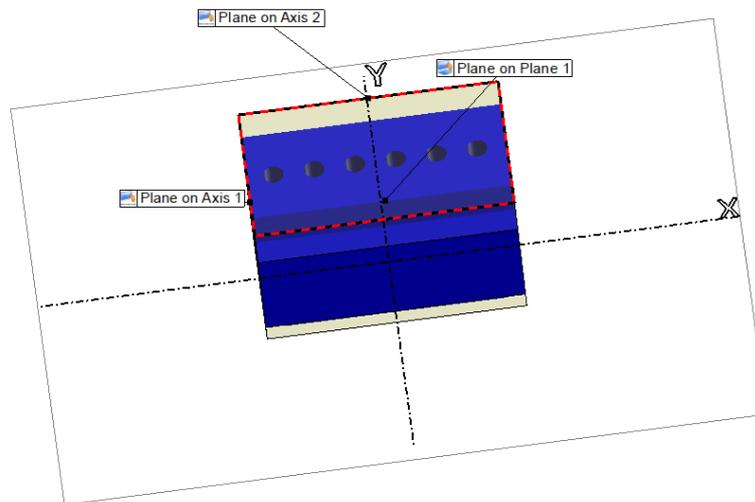
- **Dall'albero del progetto**, fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento di impostazione della lavorazione e creare un documento di  **lavorazione**.
- Seleziona un modello vuoto e fai clic  per confermare.



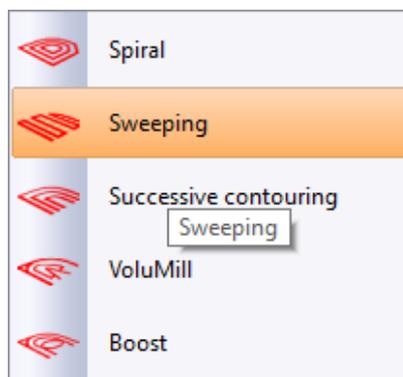
- Click  per **confermare** la finestra di dialogo .

- Posizionare la parte come mostrato di seguito.

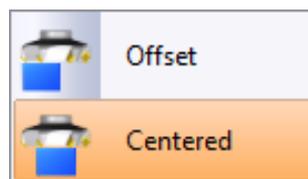
Assicurati di posizionarlo in questa direzione per rendere più facile l'esecuzione della fase 20 in seguito.



- Eseguire un passata di finitura sulla parte superiore della parte utilizzando la modalità **isoparametrica**.



- Selezionare **Centrato** come **strategia del percorso finale di spianatura** da applicare.



- Selezionare la **fresa frontale Ø50** nella **Gestione utensili**.
- Click  per **confermare** l'operazione .

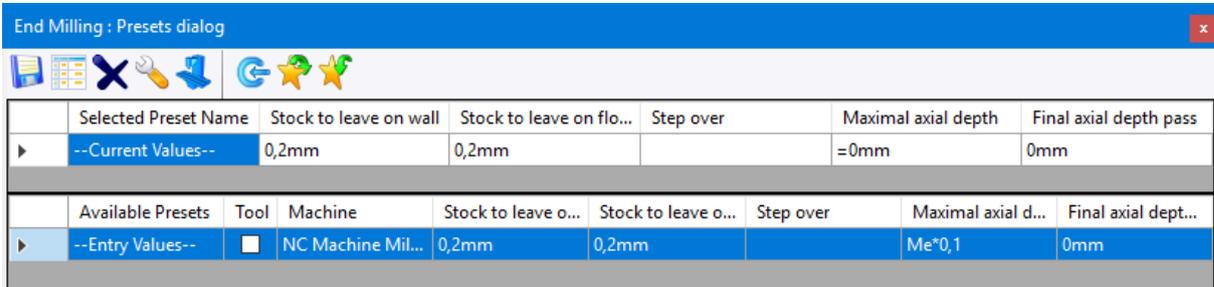
Questa lavorazione verrà utilizzata per la fase 20 di questa parte, ed eventualmente per altre parti con le stesse caratteristiche.

Per poter riprodurre in modo preciso questa lavorazione, è possibile salvarla come preset.

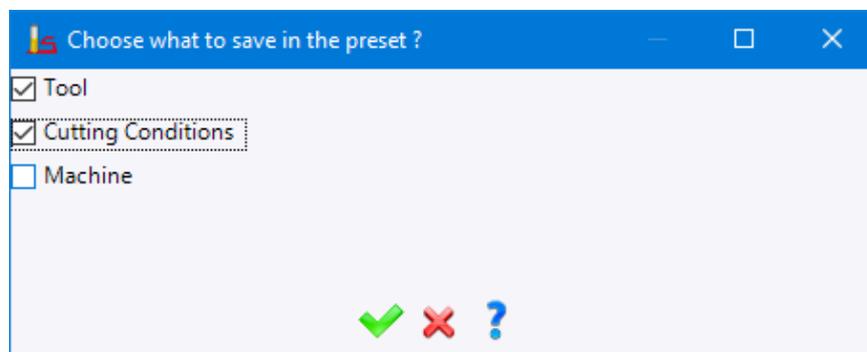
Creazione di un preset

- **Modificare** l'operazione creata in precedenza e fare clic sull'icona  **Preset**.
- Nel campo **Valori correnti**, inserisci il nome della preimpostazione, quindi  **salvalo**.

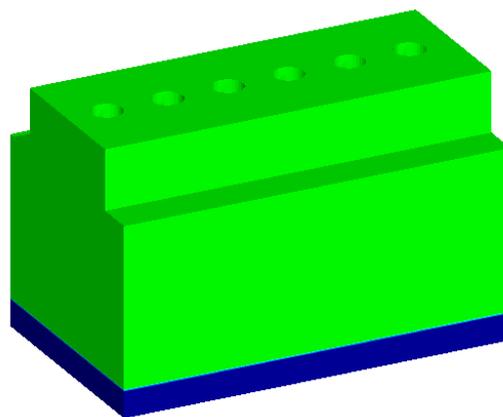
Esempio: spianatura isoparametrica centrata con **fresa frontale** Ø50.



Note: Si apre la seguente finestra di dialogo, che consente di collegare l'utensile corrente, le condizioni di taglio e la macchina al preset.



- Selezionare le caselle **utensile** e **Condizioni di taglio** per questa preimpostazione, quindi uscire dalla modifica del comando.
- Eseguire le restanti lavorazioni per questa prima fase.
- Avvia la fase di verifica per assicurarti che la lavorazione sia corretta.

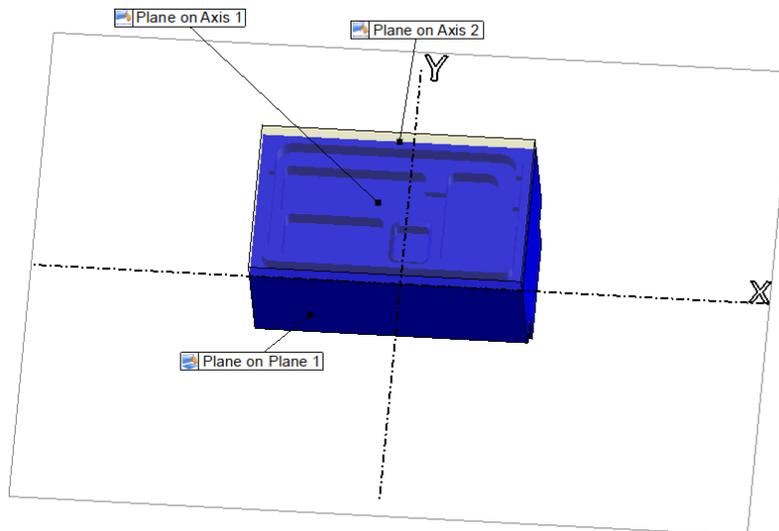


-  **Salva** Il documento.

Riposizionamento della parte

Riposiziona il pezzo per fresare il secondo lato. Per fare ciò, è necessario creare un nuovo documento di lavorazione.

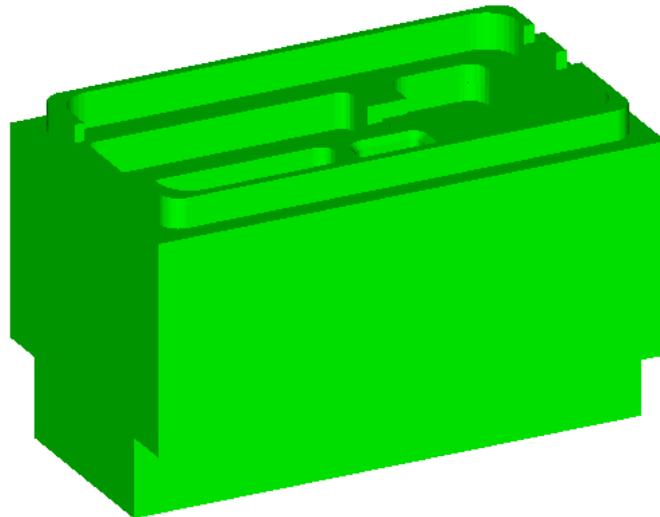
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento della parte **Piastra** e quindi selezionare il comando  **Lavorazione** utilizzando un modello vuoto.
- **Posizionare** la parte come mostrato di seguito.



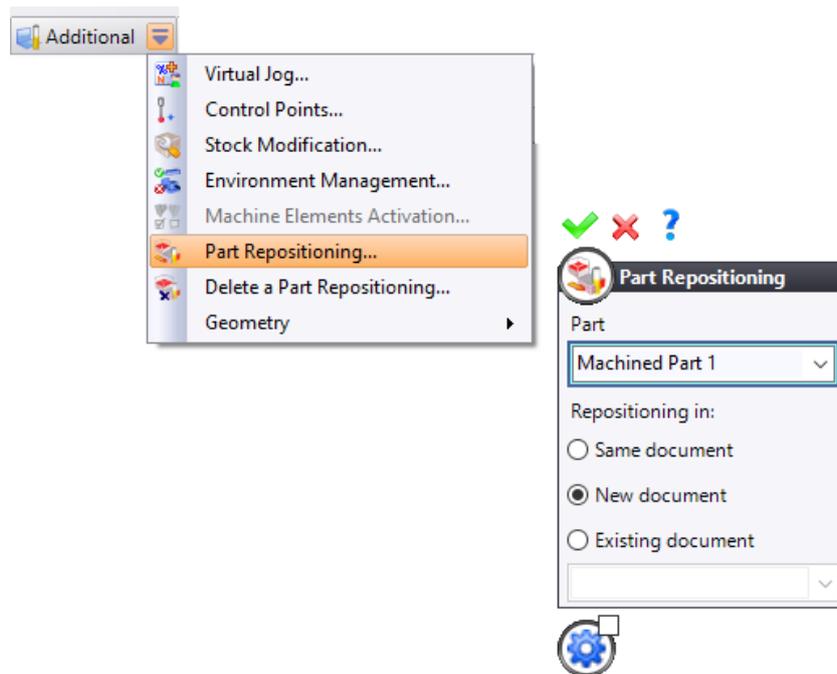
- Rinomina il documento *Piastra fase 20*.



- Lavora completamente la parte utilizzando il preset salvato per la faccia superiore, quindi avvia la fase di verifica.



Note: È inoltre possibile riposizionare una parte selezionando il comando  **Riposizionamento parte** dalla scheda **Avanzate**.

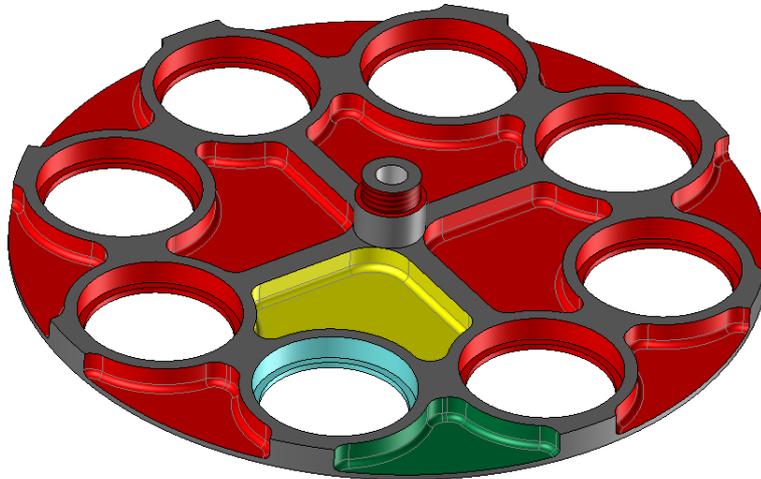


- Dalla scheda **Operazione**, crea il **codice ISO** utilizzando il comando  **Genera ISO**.
-  Salva e chiudi il documento.

Esercizio 4: ruota dei filtri

Concetti affrontati:

- Ripetizione delle operazioni di lavorazione

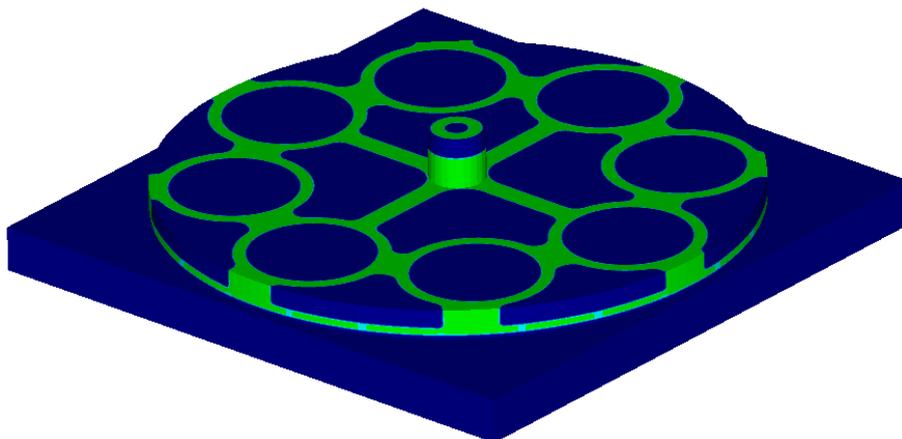


- Dall'albero del progetto, apri la cartella *Esercizio 4*.
- Creare un grezzodi tipo blocco della **parte della ruota porta filtri** con margini laterali di 2 mm, 10 mm in -Z e 0 mm in + Z.

Noterai che la forma ha diversi colori. Le facce rosse  verranno lavorate utilizzando operazioni di ripetizione della lavorazione.

- Usa le conoscenze acquisite negli esercizi precedenti per lavorare tutte le facce grigie .

Dovresti ottenere il seguente risultato nella fase di verifica.

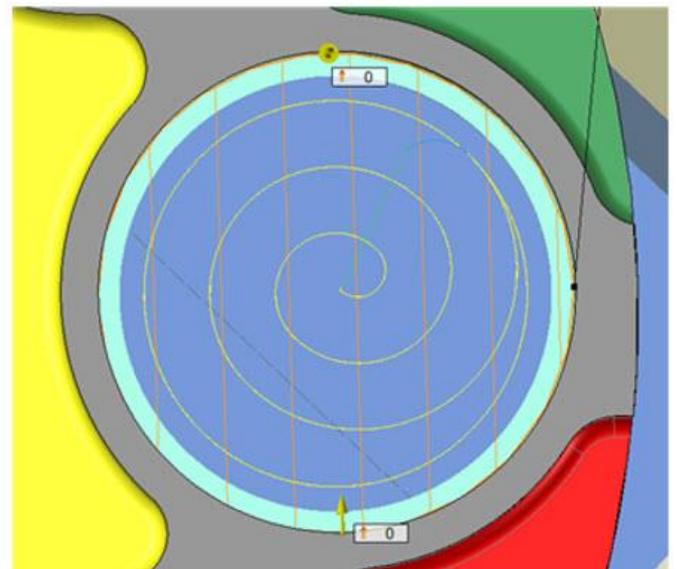
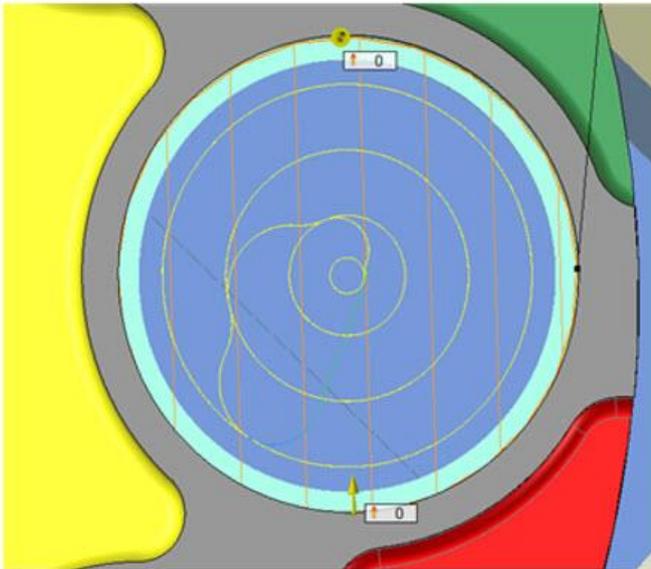
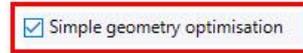
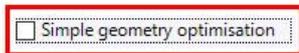


La ripetizione sarà basata sulle lavorazioni già eseguite.

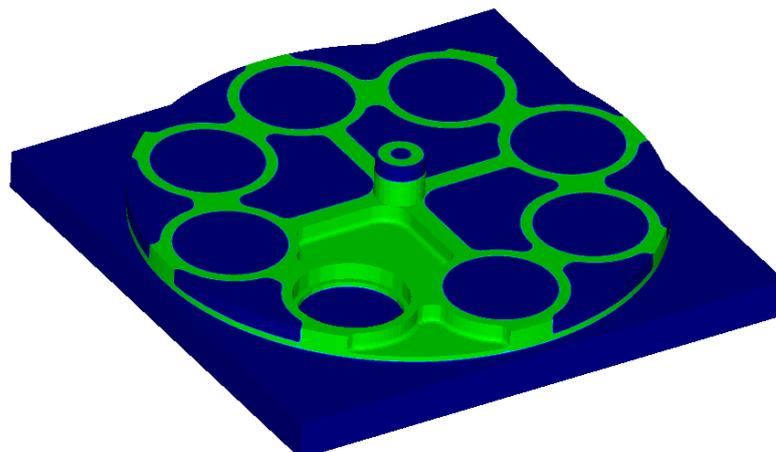
Le facce gialla, blu e verde devono essere lavorate utilizzando almeno un'operazione di lavorazione

Note: Può essere utile rinominare le varie operazioni per distinguere più facilmente le lavorazioni. Qui ad esempio è possibile rinominarli Sgrossatura tasca gialla, Finitura tasca gialla, ecc.

- Per la lavorazione della tasca blu, eseguire un'operazione di spianatura a spirale utilizzando una fresa Ø5mm. Assicurati di selezionare la modalità di ottimizzazione geometria semplice.

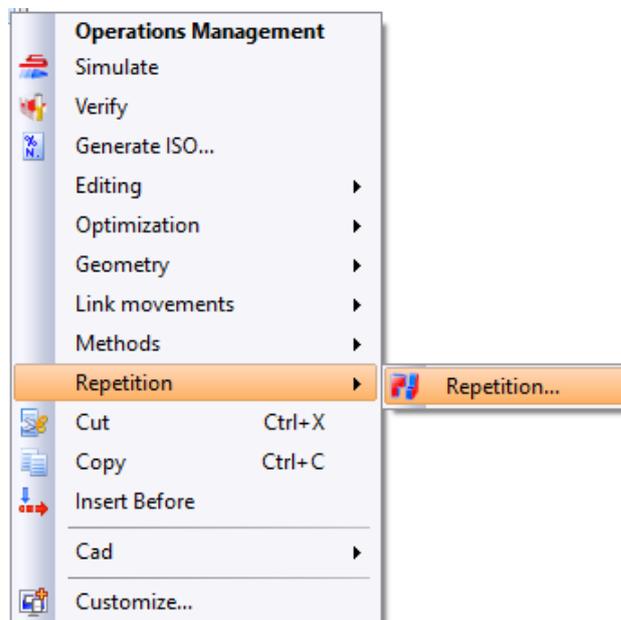


Dovresti ottenere il seguente risultato nella fase di verifica.

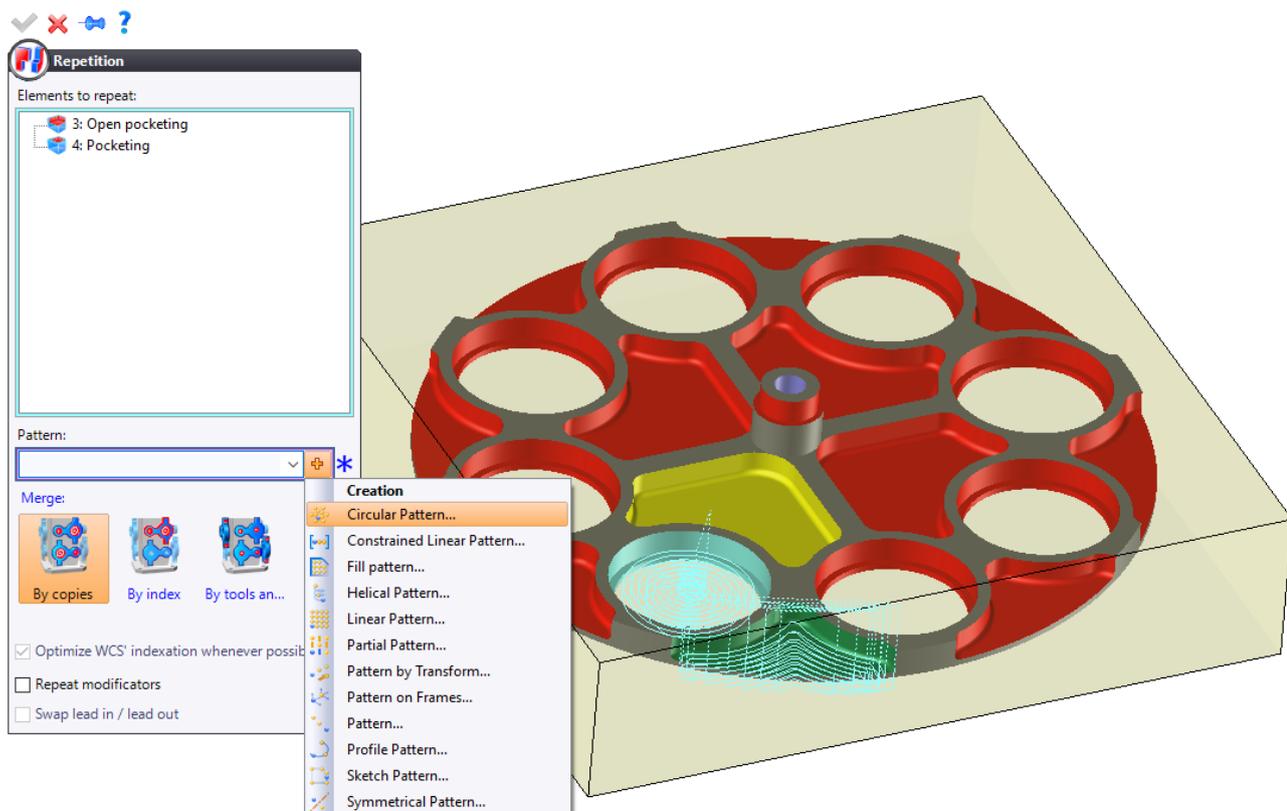


Ripetizione delle operazioni di lavorazione

- Dall'albero delle operazioni NC, tenere premuto il tasto Ctrl e selezionare le operazioni eseguite per lavorare la tasca aperta verde, fare clic con il tasto destro e selezionare il comando **Ripetizione** >  **Ripetizione**.

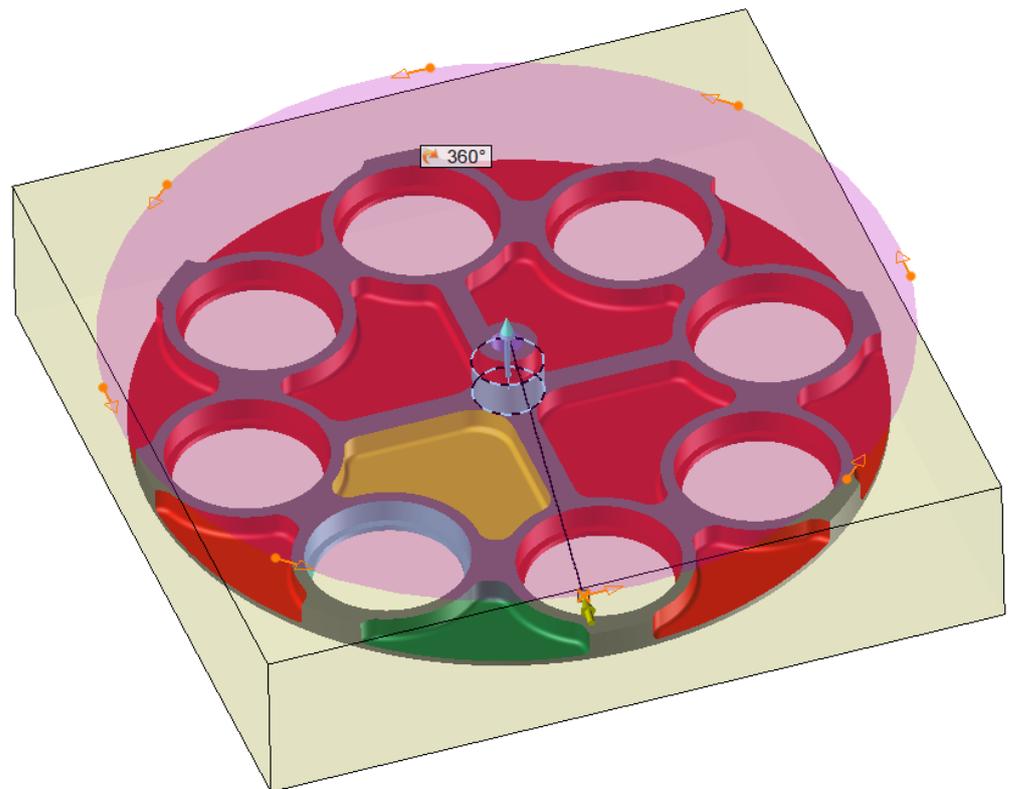
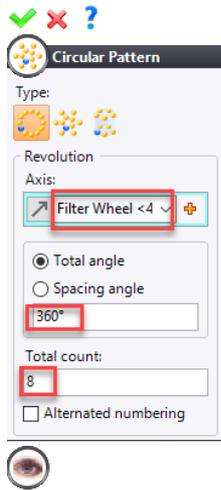


- Crea uno **schema circolare** per la ripetizione utilizzando l'i  cona.



- Fare clic all'interno dell'asse della parte come mostrato di seguito. Regolare l'angolo totale a 360 ° e il conteggio totale a 8 lavorazioni.

Note: Assicurati che l'opzione **Numerazione alternata** sia deselezionata.



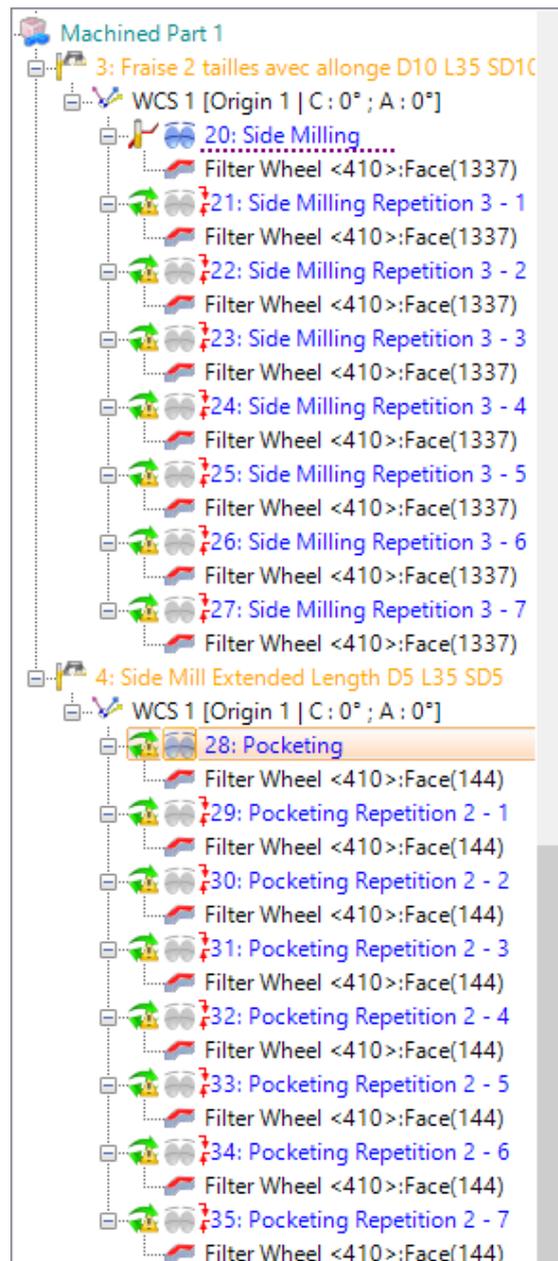
- Click  per confermare lo s.
- selezionare il metodo **di fusione**.

Note:

 <p>By copies</p>	<p>Per copie</p> <p>Questo è un metodo preferito per raggruppare le operazioni per utensile al fine di evitare ritorni ai punti di cambio utensile. Ad esempio, in una ripetizione dell'operazione 1 e dell'operazione 2, l'intervallo è ordinato come segue:</p> <p>Operazione 1, Operazione copia 1 ..., Operazione 2, Operazione copia 2...</p>
 <p>By index</p>	<p>Per indice</p> <p>Questo metodo mantiene la sequenza delle operazioni selezionate. Ad esempio, in una ripetizione di operazione 1 e operazione 2, l'intervallo è ordinato come segue:</p> <p>Operazione 1, Operazione 2 ..., Operazione copia 1, Operazione copia 2...</p>
 <p>By tools an...</p>	<p>Con strumenti e WCS</p> <p>Questo è anche un metodo preferito per raggruppare le operazioni per strumento al fine di evitare ritorni ai punti di cambio utensile.</p> <p>Inoltre, questo principio consiste in operazioni di raggruppamento (con lo stesso strumento) al fine di ridurre al minimo la rotazione della tavola.</p>

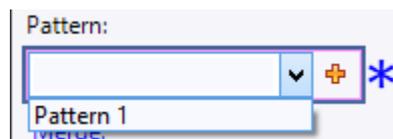
- Click  per **confermare** la ripetizione .

Vengono quindi create le lavorazioni ripetute.



- Aggiornare le lavorazioni cliccando sull'icona .
- Ripetere la procedura per le tasche blu e gialle utilizzando i tipi corretti di ripetizione e schema di ripetizione.

Note: Se hai già eseguito una ripetizione, puoi recuperare lo stesso schema di ripetizione nel campo Modello dell'operazione **Ripetizione**.

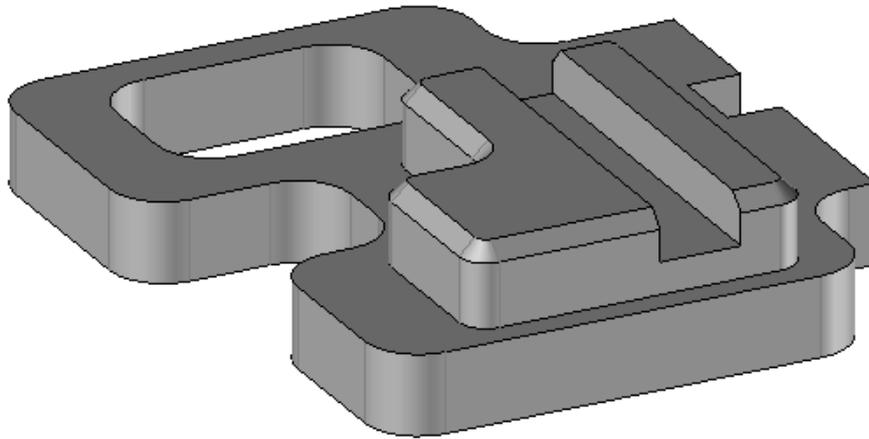


- Se devono essere eseguite più ripetizioni, eseguire tutte le ripetizioni prima di aggiornare le lavorazioni utilizzando  l'icona.
- Avviare una verifica per accertarsi che tutte le ripetizioni siano state eseguite correttamente e resta da fare solo la fresatura del filetto esterno.

Esercizio 5: X45-95 Part

Concetti affrontati:

- - Spianatura manuale
- - Lavorazioni su profilo
- - Ripetendo una parte



- Dall'albero del progetto, creare un documento della parte di impostazione lavorata così come un documento di lavorazione utilizzando il documento X45 - 95part contenuto nella cartella *Esercizio 5*.

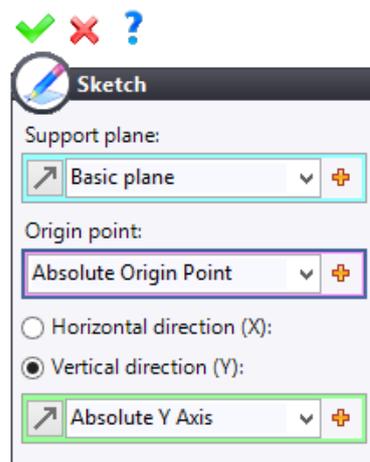
Note: Non è possibile elaborare la forma mostrata sopra senza riposizionare la parte perché non include i raggi.

Spianatura manuale

È possibile eseguire un'operazione di spianatura manuale per lavorare questa parte.

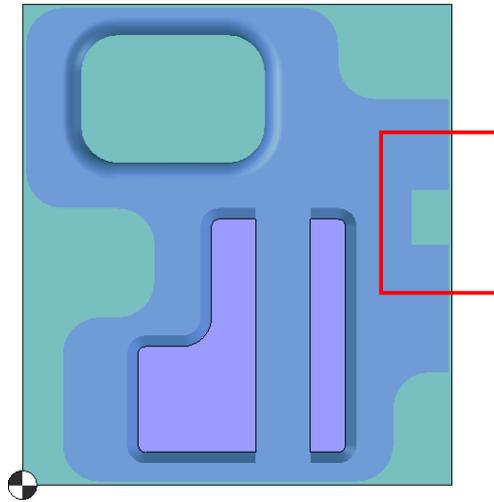
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia superiore della parte e selezionare il comando **Altro**  **spianatura manuale**.
- Selezionare lo strumento appropriato per l'operazione di sfacciatura.
- Una volta selezionato l'utensile, fare clic su  **Geometria**.

Apparirà la seguente finestra di dialogo .



- Assicurarsi che il piano della faccia superiore della parte sia selezionato come piano di supporto e fare clic  per confermare. In caso contrario, seleziona il piano appropriato.

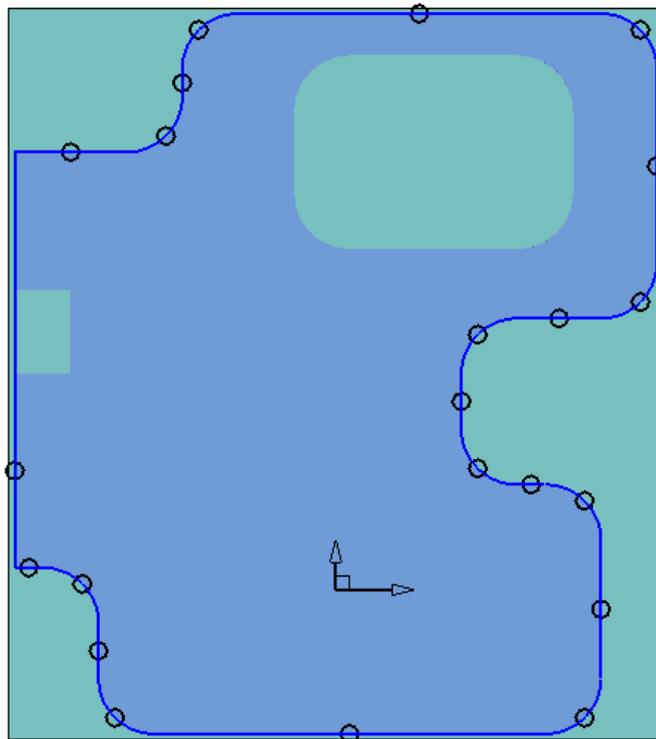
Machining on profile



Dovremo eseguire una lavorazione sul profilo per evitare che l'utensile entri in quest'area.

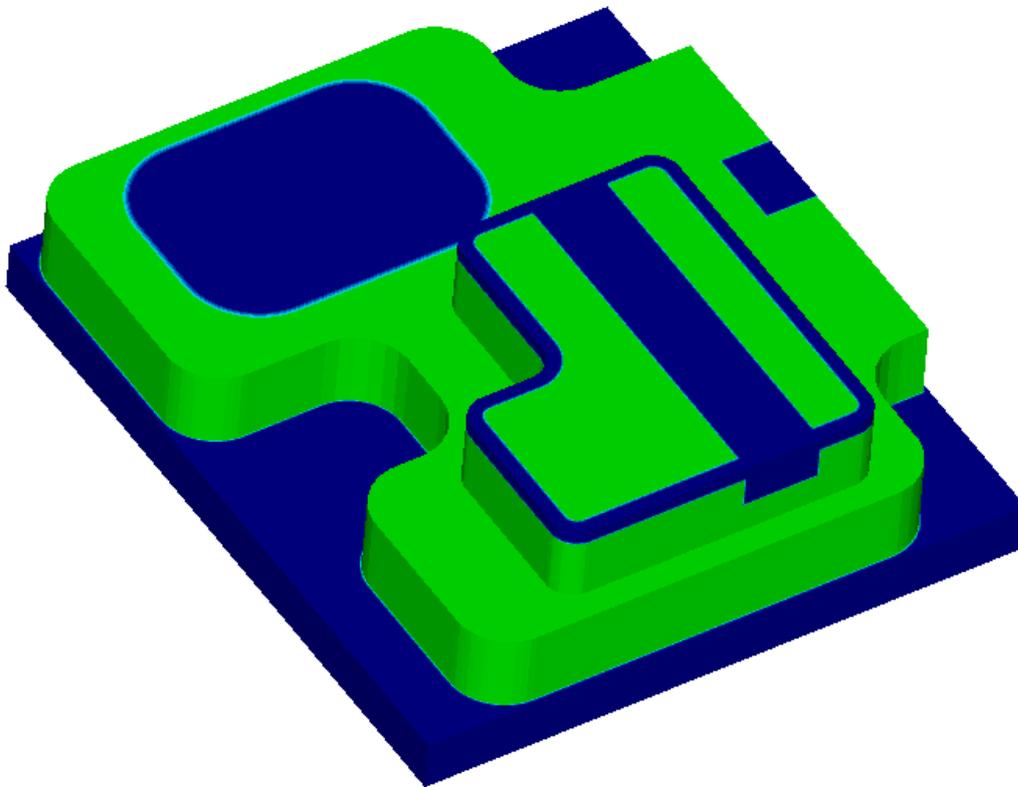
- Disegna il seguente schizzo selezionando la parte inferiore della parte come **piano di riferimento**, quindi seleziona il comando  **proietta** utilizzando la modalità  **Profili o loop**.

Note: Una lavorazione sul profilo utilizzerà l'altitudine del profilo.

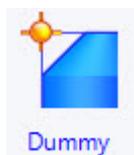


- Utilizzare il profilo come geometria della Contornatura per lavorare l'esterno del pezzo.

- Eseguire altre lavorazioni per ottenere il seguente risultato.



- Disegna uno schizzo che ti permetterà di eseguire un'operazione di  **smussatura su un contorno** selezionando la posizione fittizia del profilo e utilizzando le conoscenze acquisite negli esercizi precedenti.

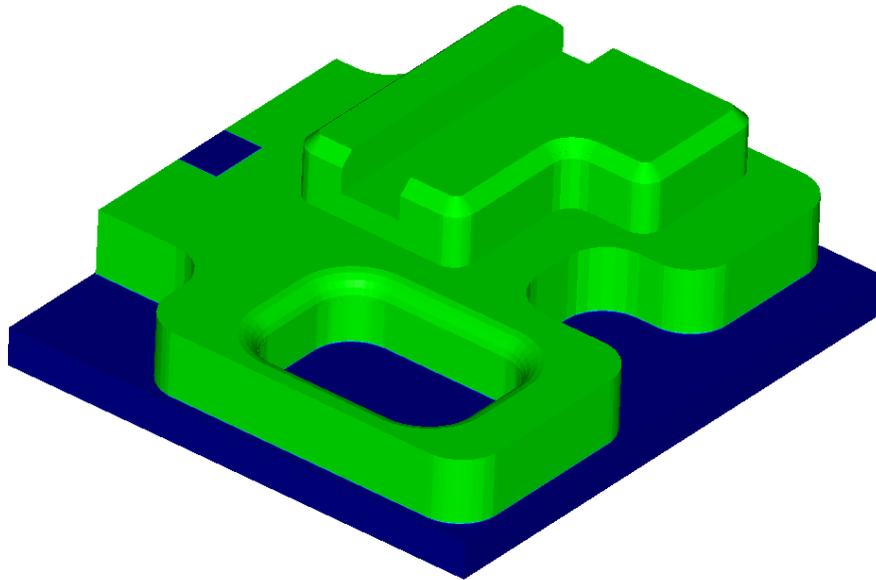


Note: Quando una funzione è basata su un profilo, il comando non conosce il valore da lavorare. Di conseguenza, per un raccordo o uno smusso, è necessario definire la posizione dello smusso o del raccordo, nonché il suo valore

- Lavora l'apertura della tasca aperta.
- Eseguire un'operazione di  **Raggiatura** utilizzando la posizione superiore del profilo (utilizzare lo stesso metodo della fresatura di smusso). Prestare attenzione all'altitudine iniziale della fresatura a raggio.



- Eseguire le restanti lavorazioni, quindi avviare la fase di verifica.

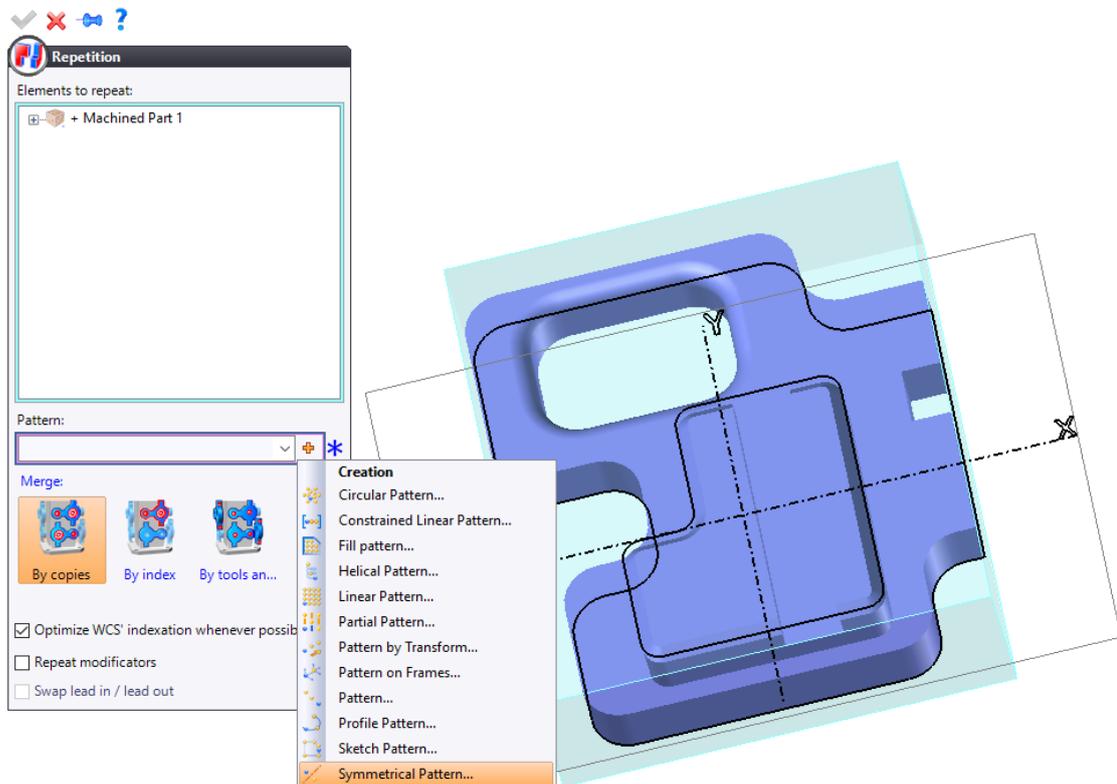


Ripetizione della parte

Per creare la parte speculare, eseguiamo una ripetizione della parte.

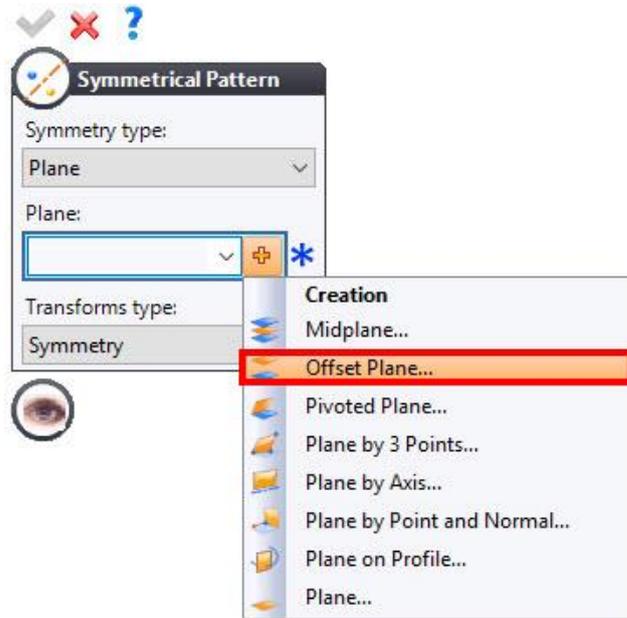
Note: Prima di eseguire la ripetizione rinominare le lavorazioni per identificarle più facilmente in seguito.

- Dall'albero delle operazioni NC, fare clic con il pulsante destro del mouse su **Parte lavorata 1** e selezionare il comando **Ripetizione** > **Ripetizione**
- Crea una **ripetizione** **simmetrico**.

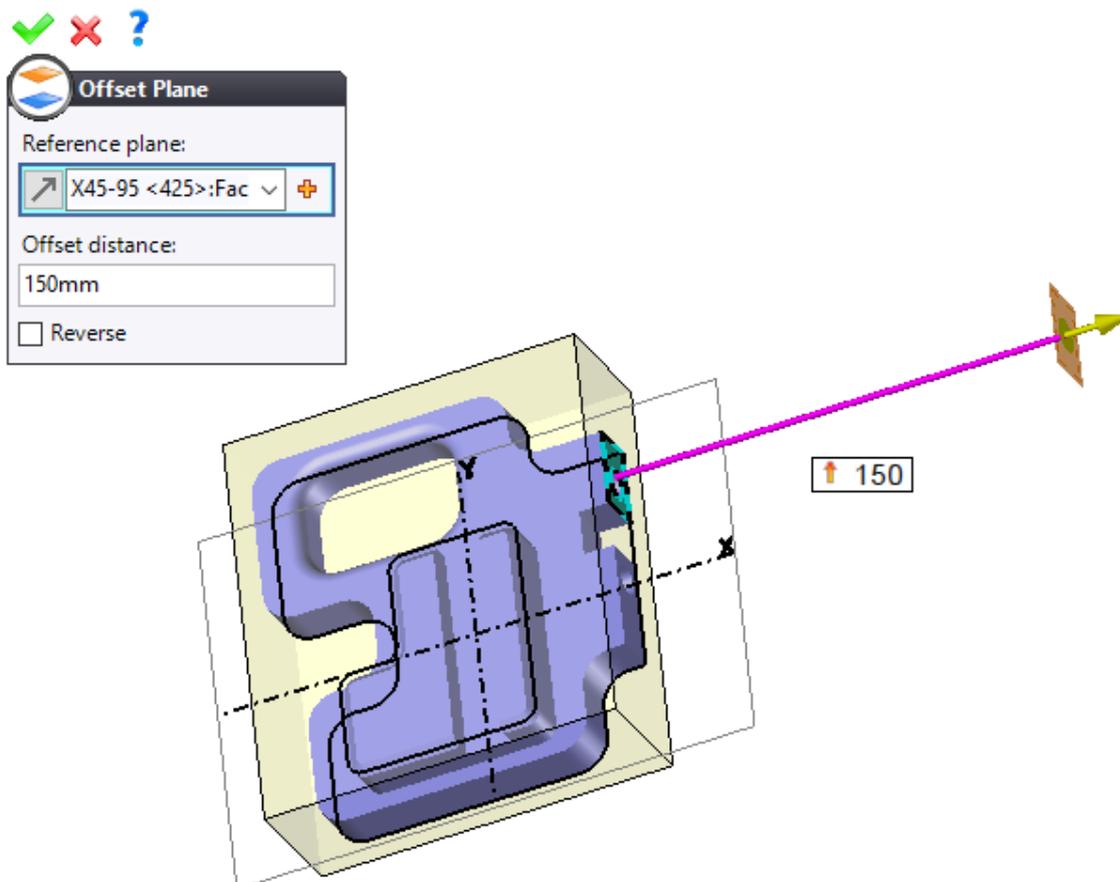


Nessun Piano può essere selezionato, quindi è necessario crearne uno nuovo.

- Selezionare il comando  **Piano di offset**.

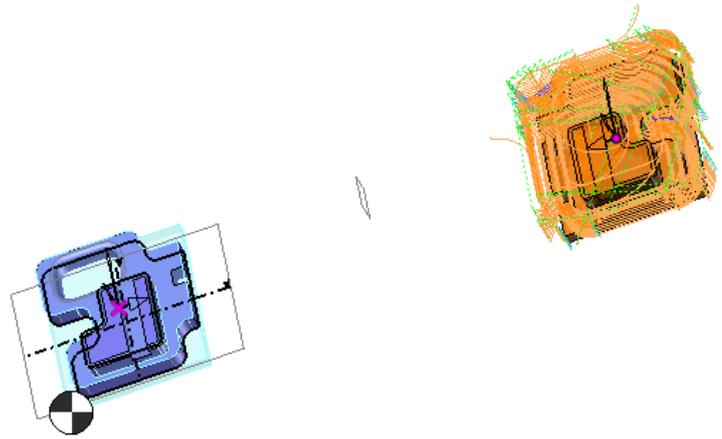
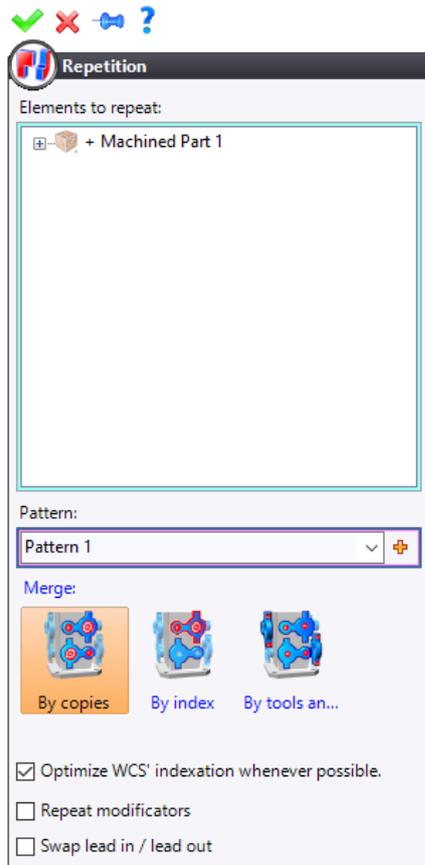


- Fare clic sulla faccia mostrata di seguito e regolare la **distanza di offset** su 150 mm.



- Click  per **confermare** il piano di offset, quindi la ripetizione.

Viene visualizzata l'anteprima della parte simmetrica.



- Click  per **confermare** la ripetizione.

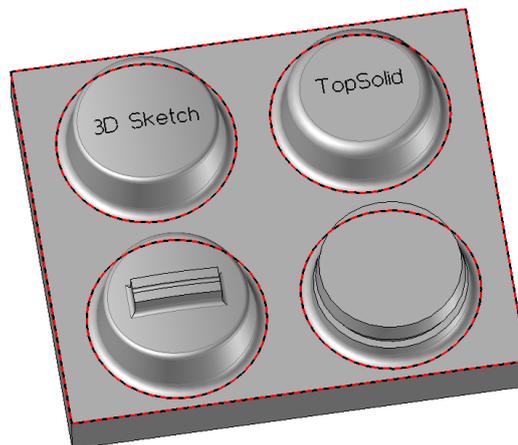
Note: TopSolid assegnerà automaticamente un'origine alla parte simmetrica; non è il caso di una ripetizione di lavorazioni, anche se tutte le lavorazioni sono selezionate.

-  **Aggiorna** il documento .
-  **Salva** e chiudi il documento .

Esercizio 6: supporto

Concetti affrontati :

- Creazione di un documento di impostazione della lavorazione di tipo utente
- Esecuzione di una sgrossatura 3D
- Esecuzione di uno spazzamento 3D
- Esecuzione della fresatura T Slot
- Esecuzione di un'incisione
- Esecuzione di una contornatura 3D



Prima di lavorare questa parte, creeremo un documento di impostazione della lavorazione utilizzando un grezzo sagomato.

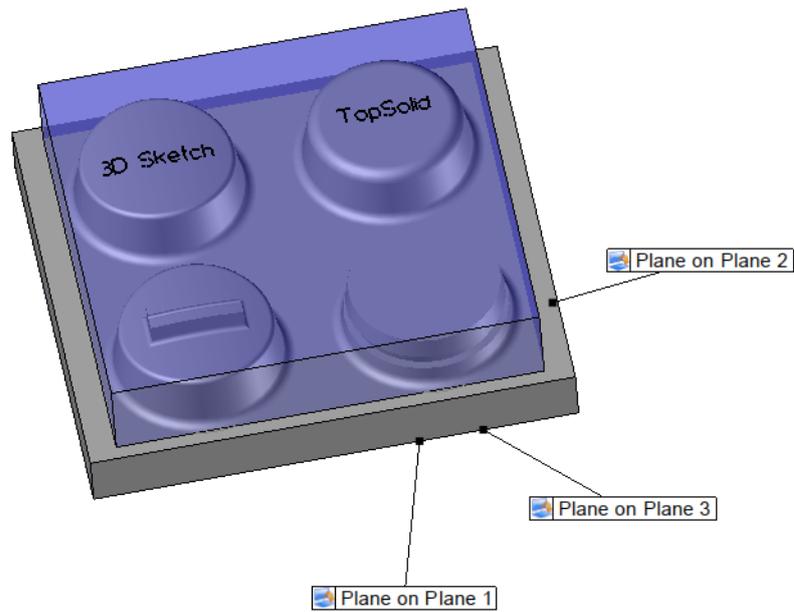
- Dall'albero del progetto, fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento della parte di *supporto* e selezionare il comando  **Creazione del grezzo** .

La cartella *Exercise 6* contiene due parti etichettate *Support* e *Support Stock*.

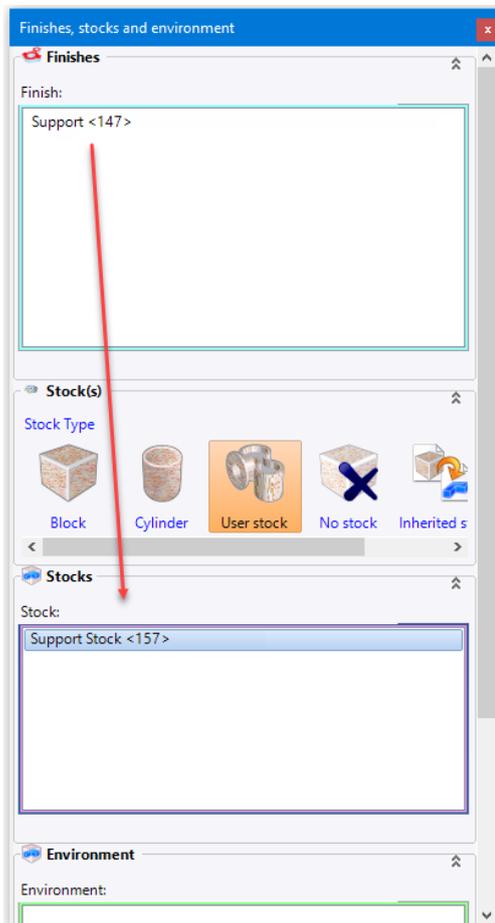
- Per importare il documento Stock di supporto, annullare il comando Parte NC facendo clic sull'icona .



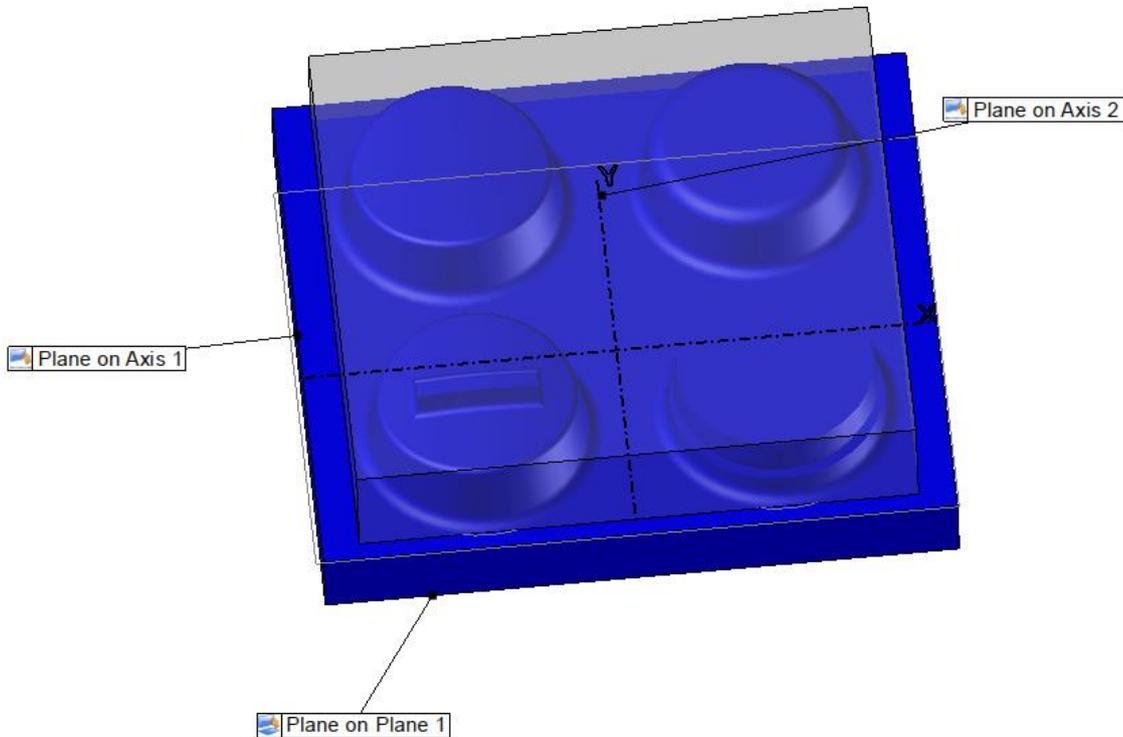
- Trascina e rilascia il documento stock nel documento di installazione, quindi posiziona lo stock come mostrato.



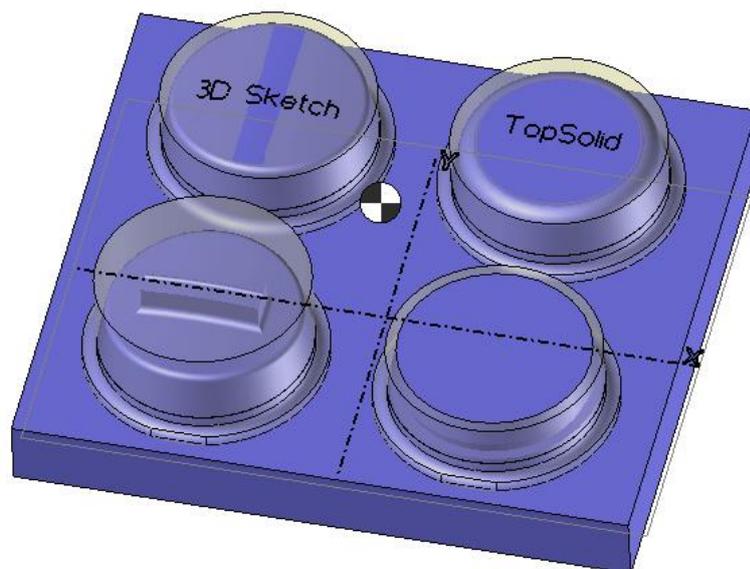
- **Confermare** il posizionamento cliccando su .
- Dalla scheda **Parte**, selezionare il comando **Modifica NC** della parte o utilizzare il menu contestuale nell'area grafica.
- Fare clic sull'icona **Finiture, azioni e ambiente**, quindi selezionare l'opzione Azioni utente. Trascina il supporto nella casella Stock come mostrato di seguito.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare OK , quindi  salvare il documento.
- Creare un documento di  **lavorazione** dal documento di configurazione precedentemente creato utilizzando un modello vuoto.
- Posizionare la parte come mostrato di seguito.



- Posizionare l'origine al centro della parte sulla finitura.
- Eseguire un'operazione di fresatura frontale sulla faccia piana sotto le borchie con un grezzo da lasciare sul fondo di 0 mm e un grezzo da lasciare sulla parete dell'isola di 0,2 mm.



Ora daremo uno sguardo alle lavorazioni superficiali a forma libera.

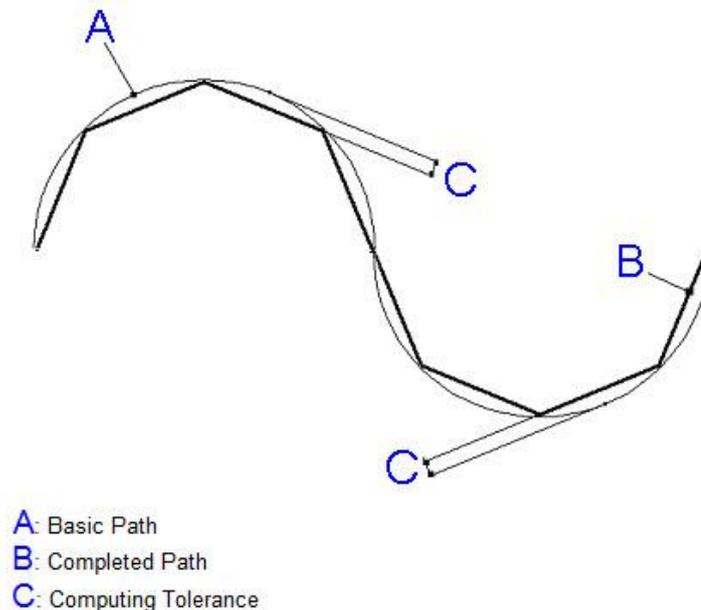
Prima di mettere in pratica questi nuovi cicli di lavorazione, troverete di seguito ulteriori dettagli sulle impostazioni relative alla lavorazione di sagome 3D.

Prerequisiti per la lavorazione 3D

Nel resto di questo esercizio esploreremo due nuovi cicli: i cicli di grossatura e spazzamento.

In questi due cicli, alcune impostazioni legate al grezzo da lasciare sono diverse da quelle viste prima. Questo perché, in questo caso, viene gestita una superficie solida o di forma libera. Pertanto, è necessario indicare con quale precisione deve essere eseguita la lavorazione.

Calcolo della tolleranza



Una curva è un'entità geometrica che ha la capacità di definire una forma complessa con poche informazioni. Ciò si traduce in una dimensione del file del computer ridotta rispetto alla stessa forma descritta da una sequenza di archi e segmenti.

Di conseguenza, le sezioni su cui si basano i calcoli del percorso utensile di lavorazione sono principalmente curve. Sfortunatamente, le macchine CNC di uso comune eseguono solo movimenti di interpolazione lineare o circolare (G01, G02 o G03).

TopSolid'Cam deve quindi convertire le curve in segmenti e archi in modo che il percorso utensile possa essere letto dalla macchina. Distribuisce i punti lungo la curva. Il valore della tolleranza di calcolo può essere paragonato alla freccia massima consentita.

Note: A seconda che la curva sia concava o convessa, il percorso utensile lineare sarà all'interno o all'esterno della parte.

Pertanto, verrà incluso il grezzo effettivo da lasciare:

Grezzo teorico da lasciare - tolleranza di calcolo < Grezzo effettivo da lasciare < Grezzo teorico da lasciare + tolleranza di calcolo.

Nella fase di grossatura, se il grezzo da lasciare è 0,2 e la tolleranza di calcolo è 0,1, il grezzo effettivo da lasciare sarà compreso tra 0,1 e 0,3. Se fossimo nella fase di finitura con un grezzo previsto da lasciare pari a 0, il grezzo effettivo da lasciare sarebbe compreso tra -0,1 e +0,1.

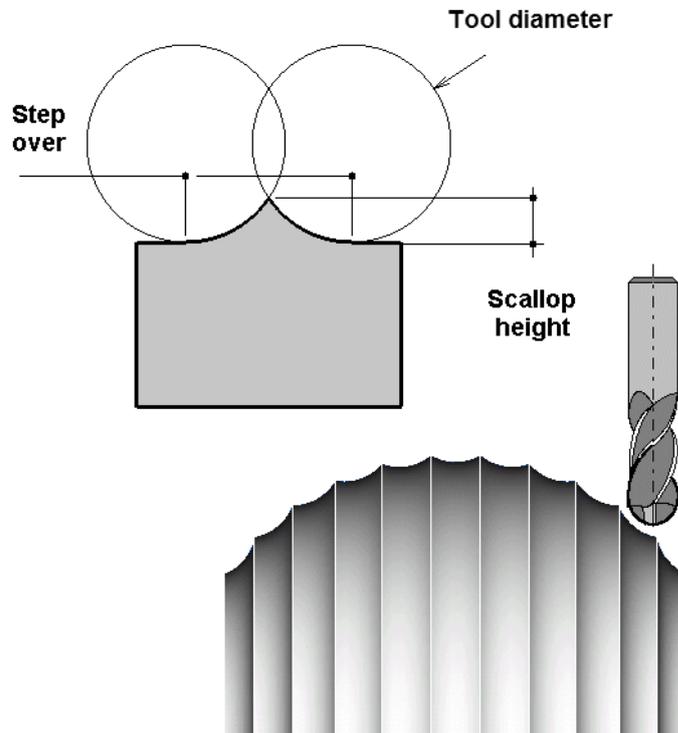
Di solito si consiglia di avere un grezzo teorico per lasciare più del doppio della tolleranza di calcolo.

Per un'operazione di finitura (grezzo da lasciare = 0), si consiglia generalmente di applicare una tolleranza di calcolo compresa tra 0,003 mm e 0,01 mm.

Note: È meglio ridurre il valore di tolleranza della curva, piuttosto che riadattare la parte dopo la lavorazione.

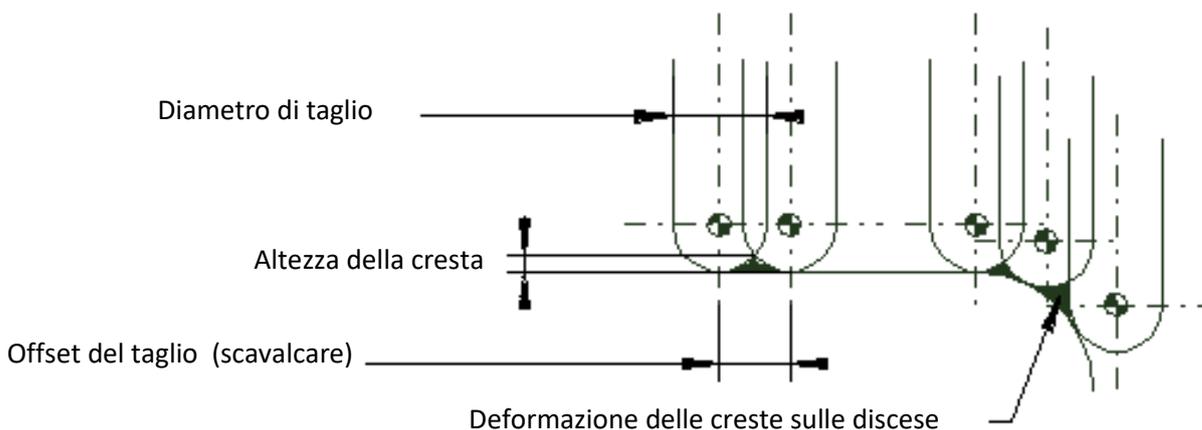
Altezza delle creste

L'altezza della cresta è direttamente collegata al diametro dell'utensile utilizzato e al passaggio di lavorazione.



La forma della fresa e l'offset assiale sono due fattori che contribuiscono anche al valore effettivo del grezzo lasciato in una posizione specifica.

L'effetto "scalino" sui lati è accentuato con una fresa cilindrica mentre l'effetto smerlato legato allo sfasamento assiale in XY è accentuato con una fresa punta sferica. In teoria, l'altezza delle creste è calcolata su una superficie piana.



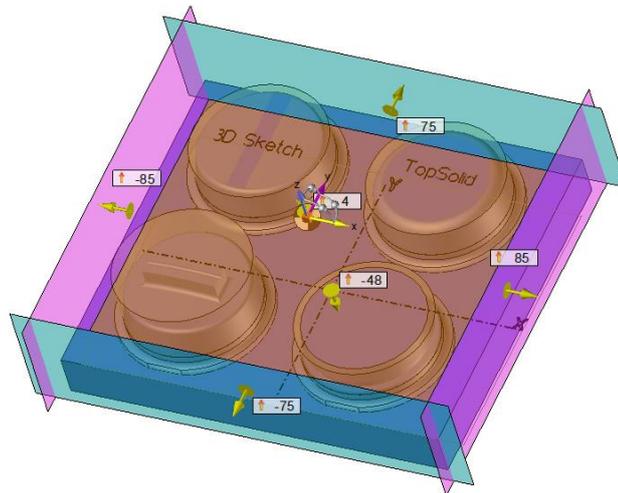
Sgrossatura 3D

Ora eseguiremo un'operazione di sgrossatura

- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando  **Sgrossatura**.

Note: Se si seleziona una faccia prima di selezionare il comando Sgrossatura, verrà limitata alla sua parte inferiore.

I piani blu e viola definiscono i confini delle aree in cui è presente materiale da rimuovere.



- Selezionare una fresa cilindrica $\varnothing 10\text{mm}$.
- Regolare le impostazioni sull'etichetta come mostrato di seguito.

Kind of machining	
Time	00:00:00:000
Computing tolerance	0,05mm
Stock to leave on floor	0,8mm
Stock to leave on wall	0,8mm
Axial depth	1mm
End milling strategy	

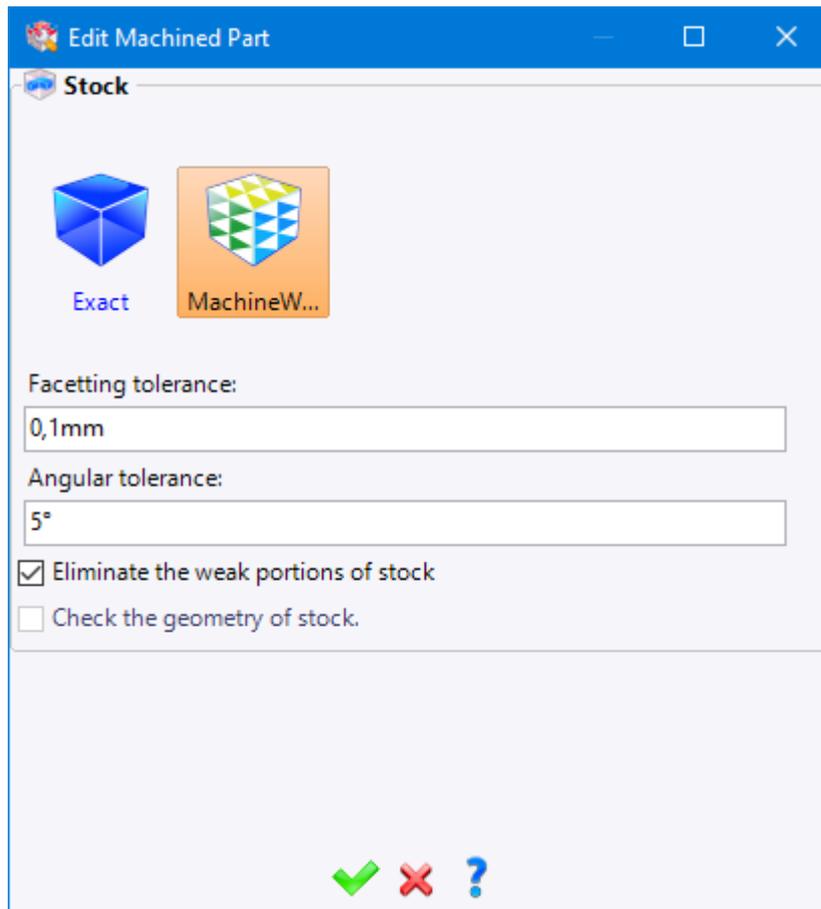
- Nella funzione **Flag di dialogo Macchina**, abilitare l' **aggiornamento del grezzo** selezionando l'opzione mostrata di seguito.



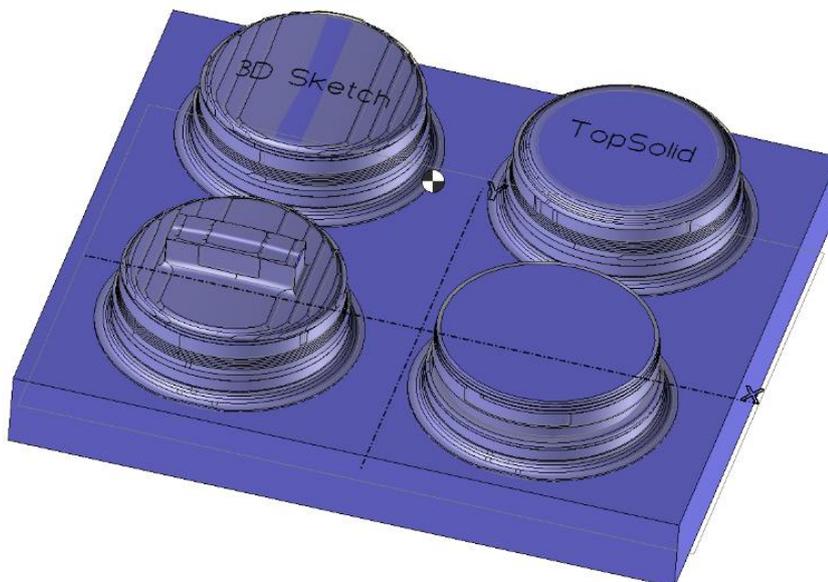
Note: L'aggiornamento del grezzo, proprio come per i cicli precedenti, visualizza il materiale rimanente.

Per ottenere un risultato più veloce, **TopSolid** ti offre la possibilità di passare allo stock sfaccettato.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse su Parte lavorata 1 nell'albero Operazioni NC, quindi selezionare il comando **Altri**  Modifica parte lavorata. Selezionare l'opzione sfaccettato.

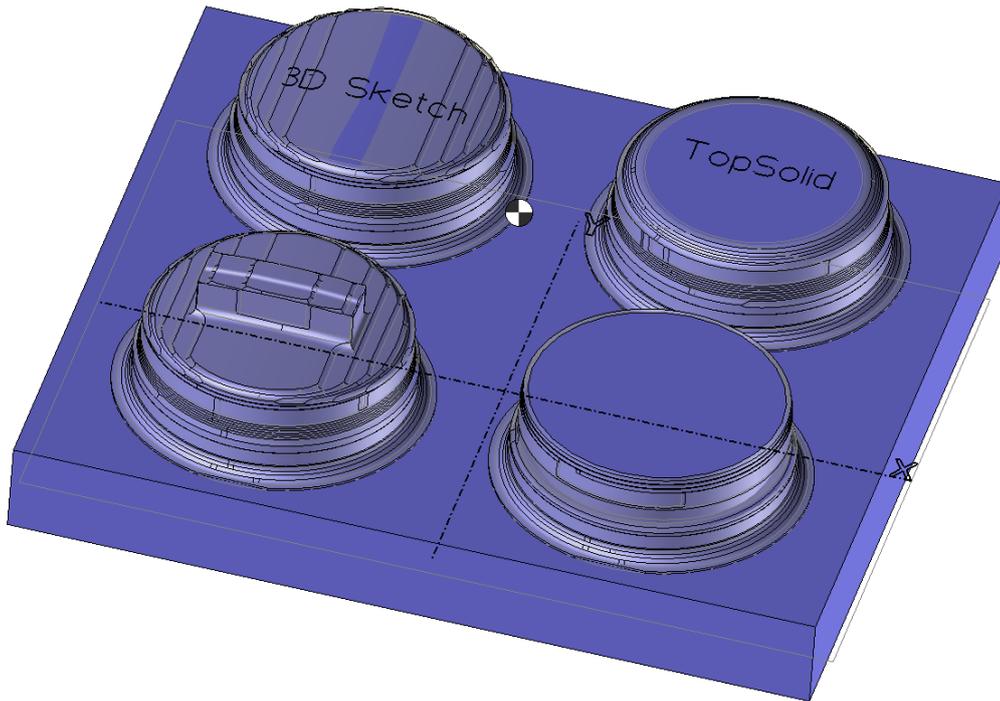


- Click  per **confermare** l'operazione .



Creeremo una seconda operazione di sgrossatura così da preparare al meglio il lavoro di finitura.

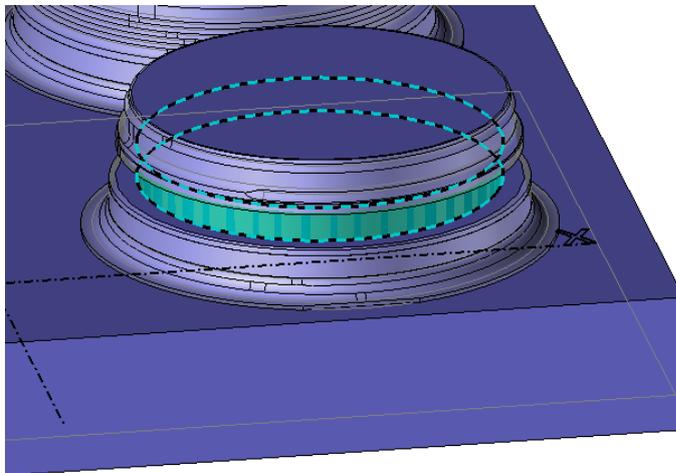
- Dall'albero delle operazioni NC, copia e incolla la precedente operazione di sgrossatura.
- Regolare i seguenti valori:
 - - Selezionare un una fresa torica R1 Ø10mm.
 - - Regolare la profondità dell'asse a 0,5 mm.
 - - Regolare il grezzo da lasciare sul fondo e ill grezzo da lasciare sulla parete a 0,2 mm.
 - - Abilita l'aggiornamento del grezzo.
- Click  per **confermare** l'operazione .



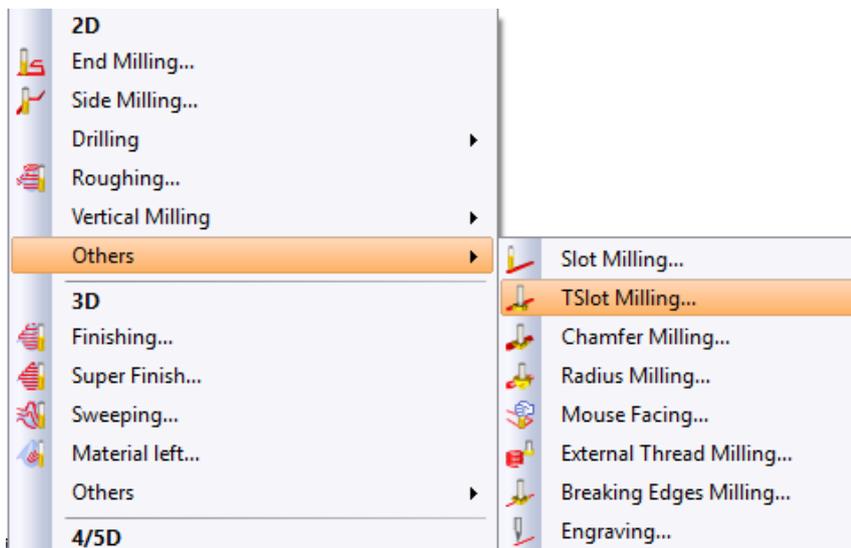
Fresatura di cave a T

Eseguiamo la lavorazione della scanalatura su una delle protusioni.

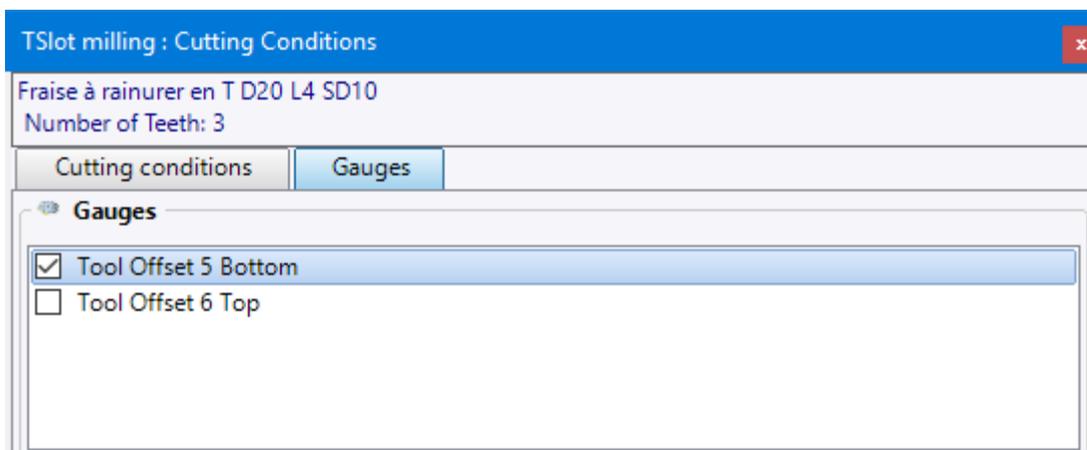
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu mostrata di seguito.



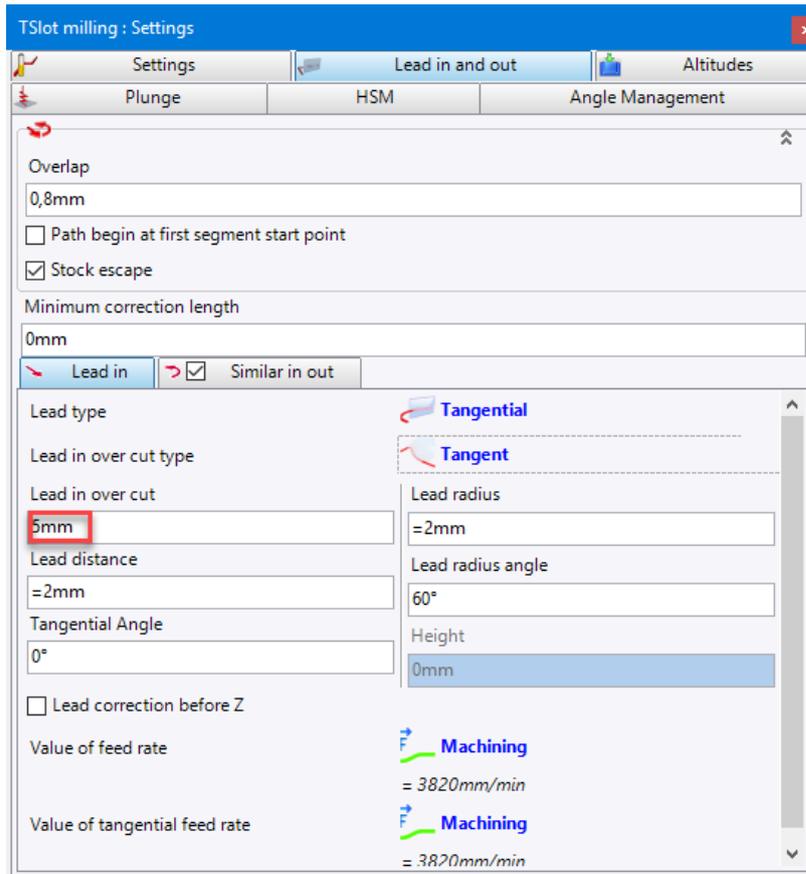
- Selezionare il comando **Altri** >  **Fresatura scanalatura a T**.



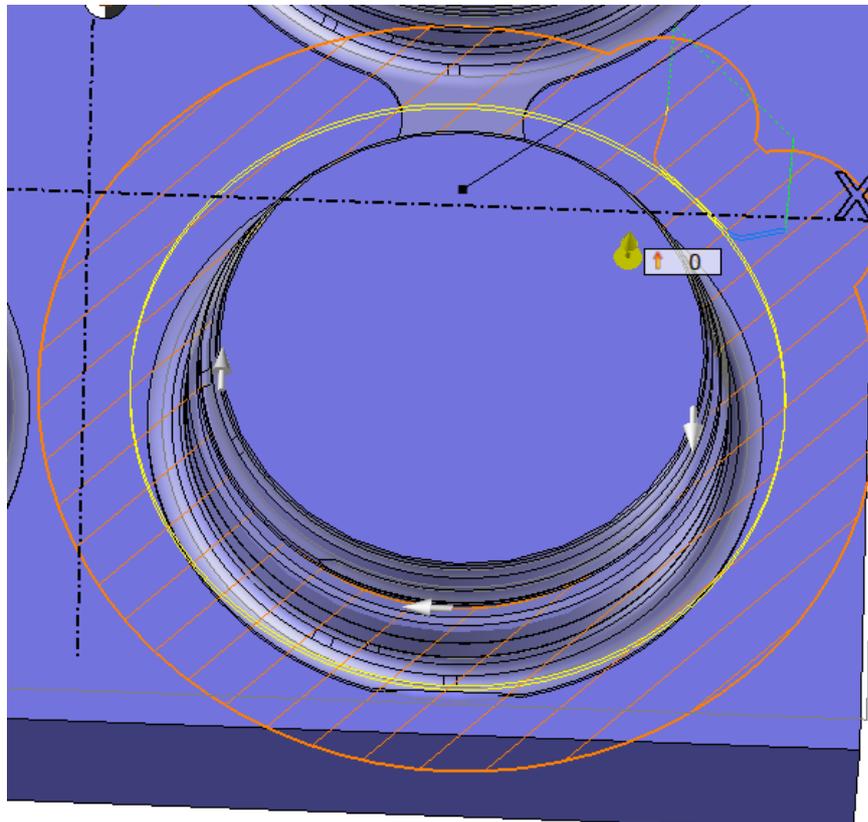
- • Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una fresa per gola a T Ø20mm con una lunghezza di taglio di 4mm.
- • Nell'opzione  **Condizioni di taglio**, fare clic sulla scheda Indicatori.



- Nell'opzione  **Impostazioni**, fare clic sulla scheda entrata ed uscita e regolare il valore di taglio in entrata e in uscita su 5 mm.



- Click  per **confermare** l'operazione.

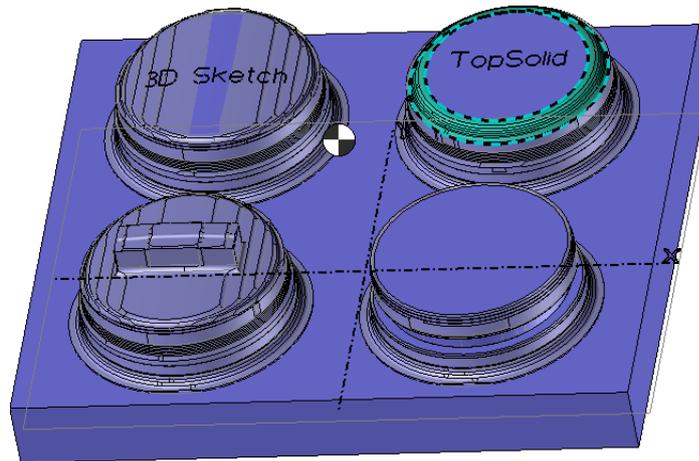


Isoparametrica 3d

Per il lavoro di finitura, eseguiremo un'operazione di isoparametrica 3D.

Note: l'isoparametrica è una lavorazione basata su facce e tiene conto della direzione isoparametrica delle facce (U / V).

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia di colore blu mostrata di seguito e selezionare il comando  **isoparametrica**.

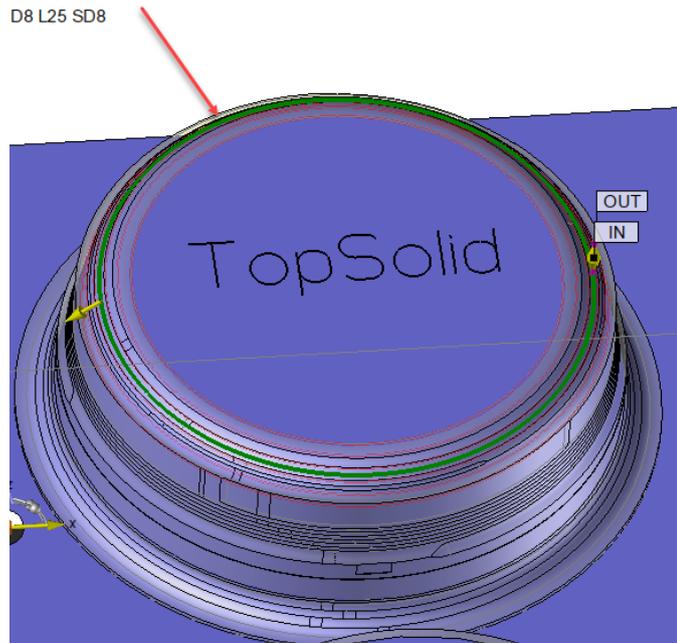


- Scegli un fresa a punta sferica $\varnothing 8\text{mm}$.
- Regolare i valori sull'etichetta come mostrato di seguito.

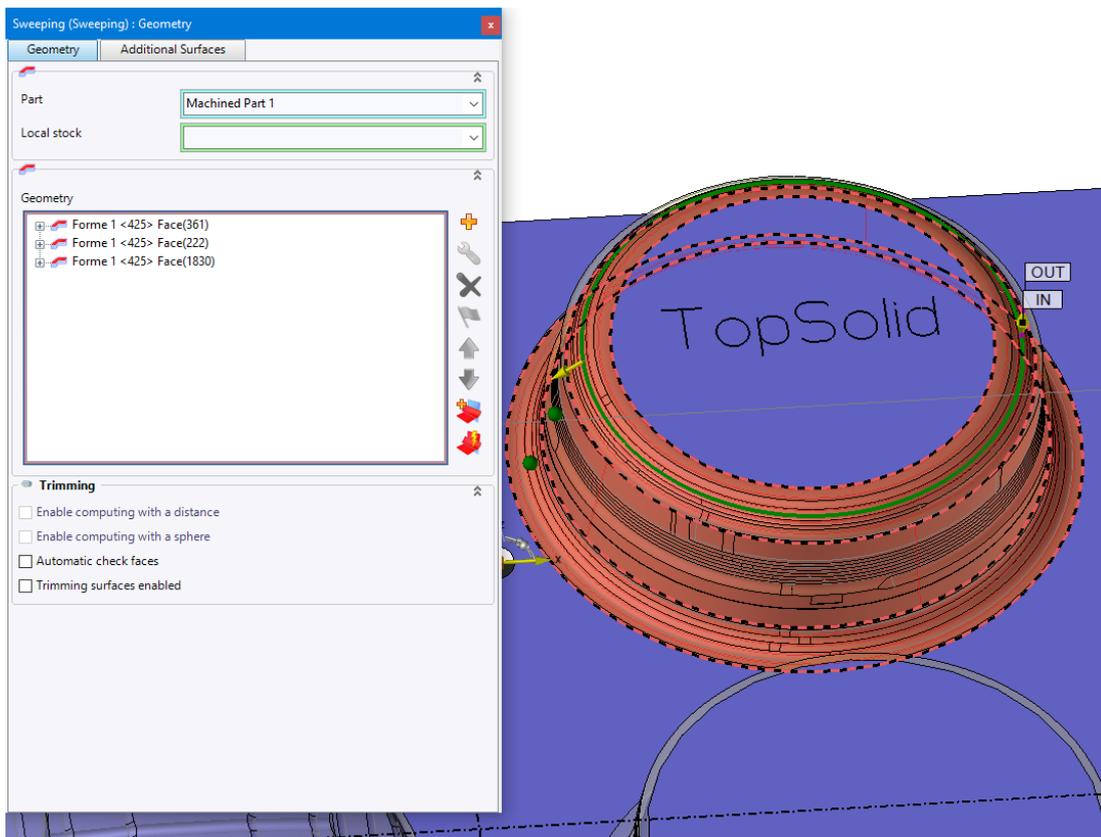
Note: Se lo strumento è appropriato, il gradino e l'altezza della capesante sono complementari. Di conseguenza, se modifichi una di queste impostazioni, l'altra cambia automaticamente.

Kind of machining	
Time	00:00:35:225
Computing tolerance	0,02mm
Step over	0,565mm
Scallop height	0,02mm
Stock to leave constant	0mm
Max. dist. between points	10mm
Tool Path Preview (not up to date)	Yes

- Aggiustare le curve ISO utilizzate per la lavorazione in modo da modificare la direzione dei percorsi e ottenere il seguente risultato, per ottenere ciò fare doppio clic sulla linea verde (due possibili opzioni).

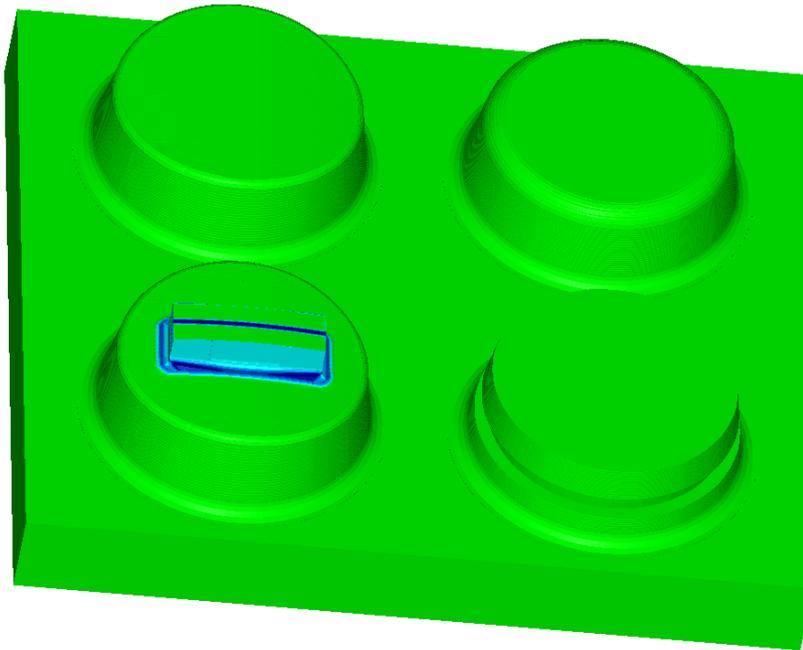


- Nell'opzione  **Geometria**, seleziona le altre due facce per lavorarle.



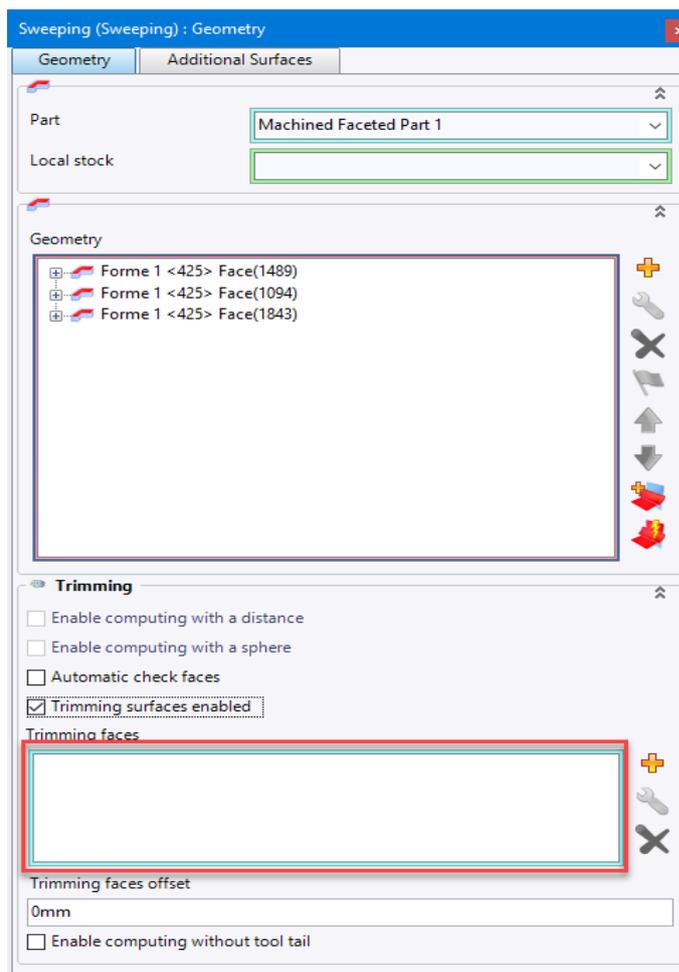
Note: È meglio selezionare le facce in base all'ordine di spazzamento desiderato.

- Fare clic  per confermare l'operazione.
- Eseguire l'operazione di finitura utilizzando il comando  **Isoparametrica** sulle altre borchie.
- Avvia il passaggio di verifica per assicurarti di ottenere il seguente risultato.



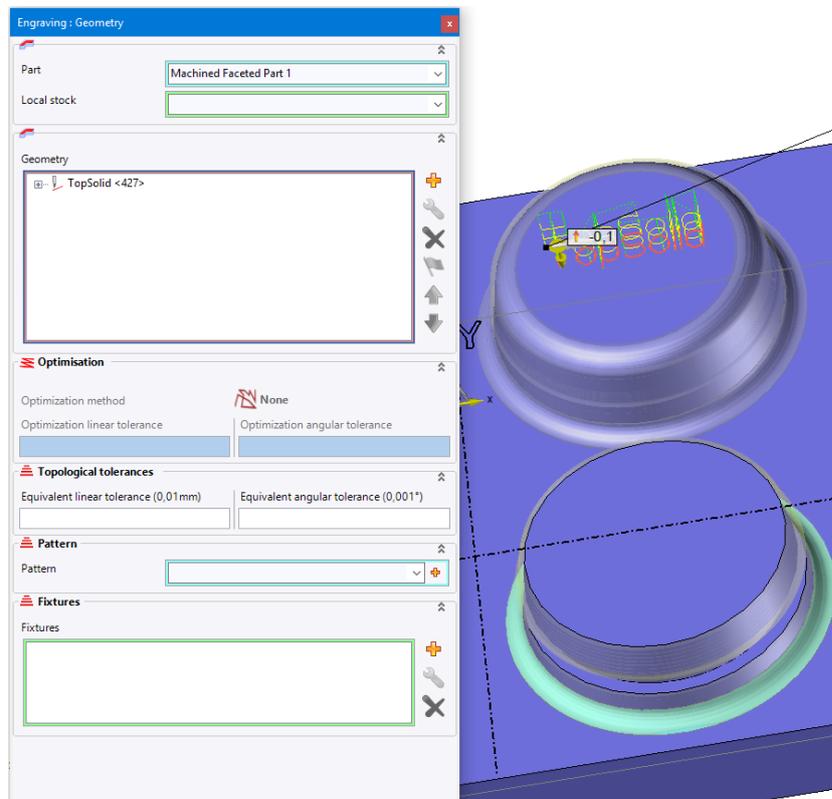
Warning: Di default, il ciclo di Isoparametrica lavora la / e superficie / e selezionata / e e non gestisce eventuali collisioni con le altre facce di confine.

Note: Se vuoi limitare la lavorazione a una faccia, puoi farlo selezionando la casella Rifilatura superfici abilitata nell'opzione  **Geometria**.



Incisione

- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando  **Incisione**.
- Nell'opzione  **Geometria**, selezionare lo schizzo "TopSolid".



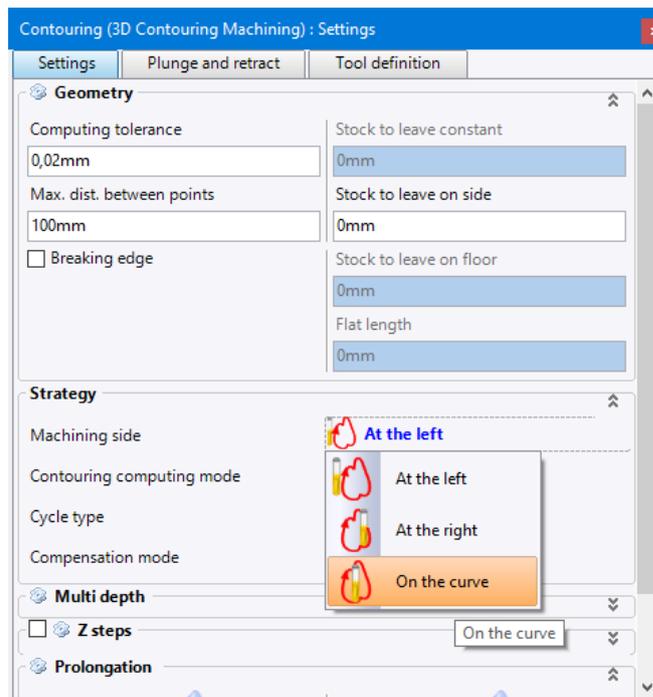
- Selezionare l'utensile appropriato per eseguire l'operazione.
- Sull'etichetta, regolare il **grezzo per lasciare sul fondo** a -0,2 mm.
- Fare clic  per **confermare** l'operazione e avviare la fase di verifica per assicurarsi di ottenere il seguente risultato.



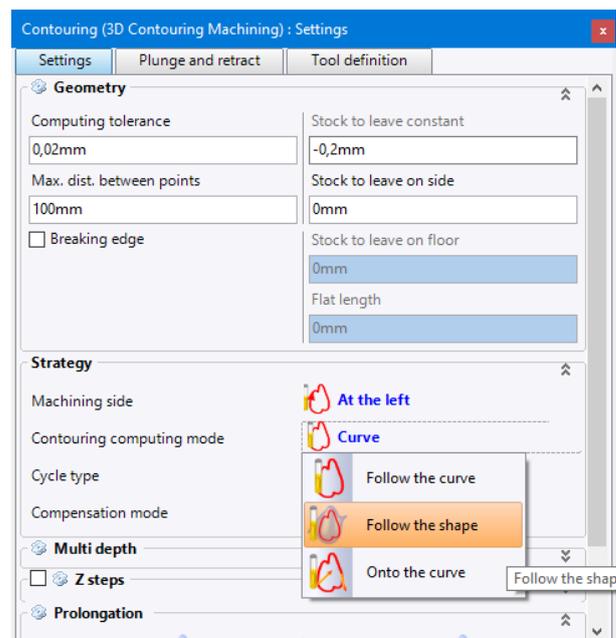
Contornatura 3D

Per il primo utilizzo del comando  **Contornatura 3D**, eseguiremo un'incisione su una forma curva.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando  **Contornatura 3D**.
- Nell'opzione  **Geometria**, seleziona "Schizzo 3D".
- Utilizzare l'**utensile** che hai utilizzato in precedenza.
- Nell'opzione  **Impostazioni**, selezionare Sulla curva come lato di lavorazione.



- Selezionare **Segui la forma** come **modalità di calcolo della contornatura**.

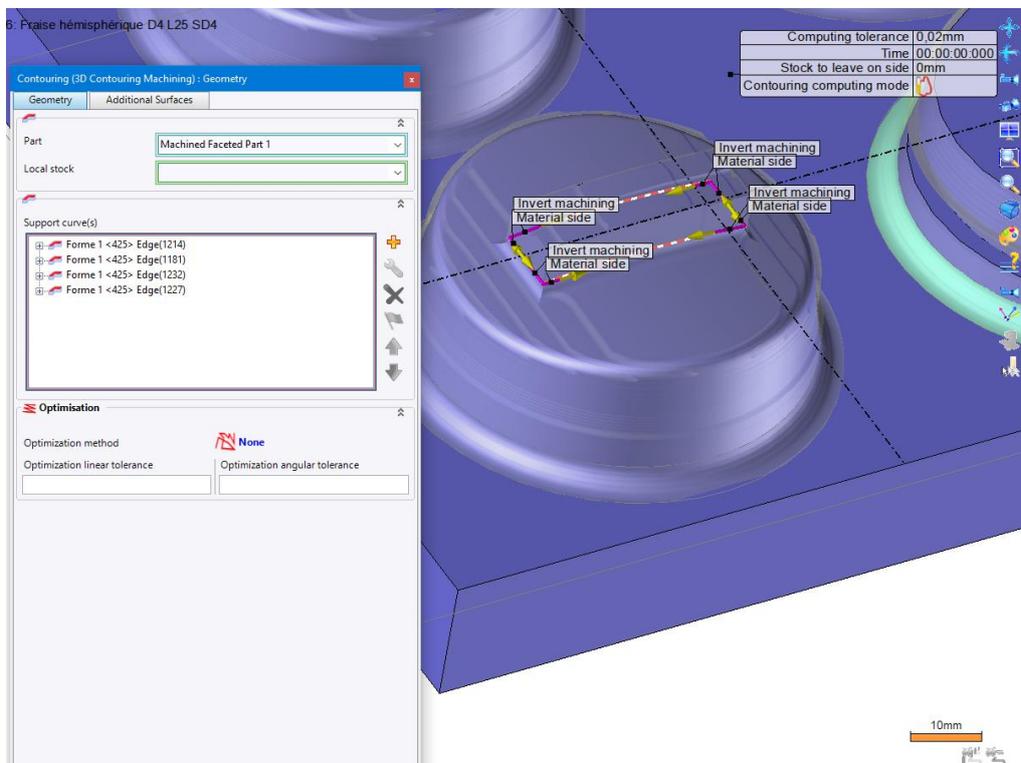


- Regola il **grezzo per lasciare costante** a -0,2 mm.
- Fare clic  per **confermare** l'operazione e avviare la fase di verifica per assicurarsi di ottenere il seguente risultato.



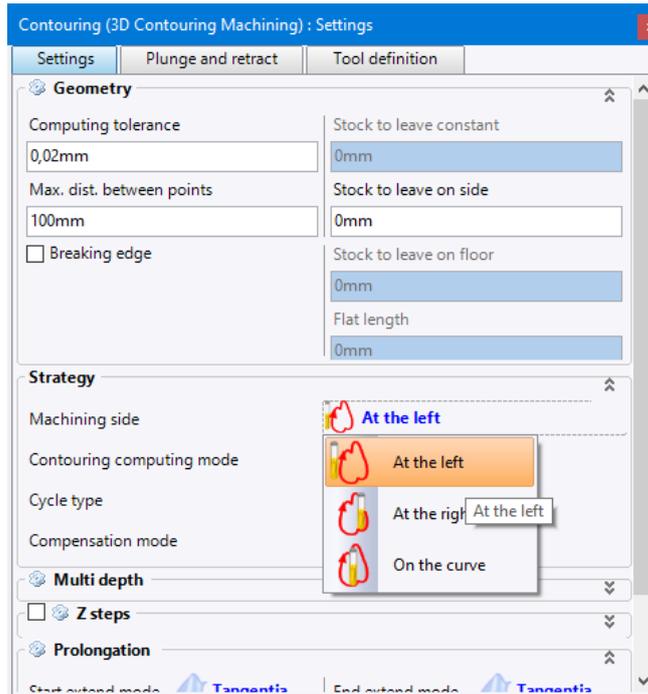
Useremo ancora una volta la contornatura 3D per eseguire un'operazione di fresatura sul profilo di una forma curva.

- Fare clic con il tasto destro nell'area grafica e selezionare  **Contornatura 3D**.
- Nell'opzione  **Scelta utensile**, selezionare una fresa a punta sferica Ø4mm.
- Nell'opzione  **Geometria**, seleziona i quattro bordi come mostrato di seguito.

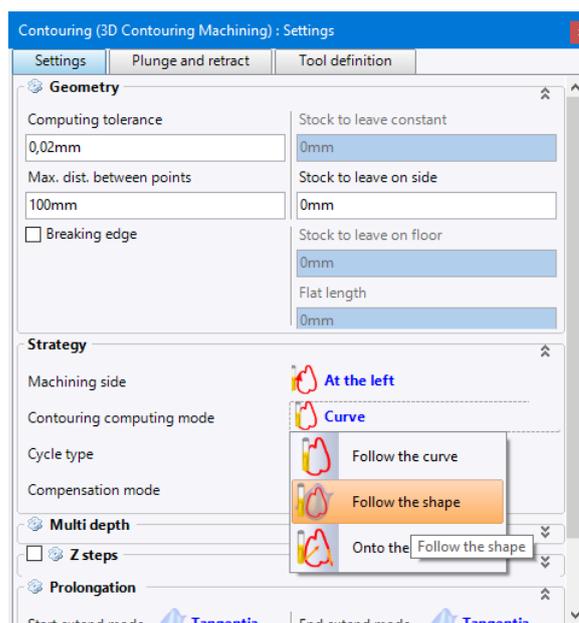


- Regolare le frecce per la direzione di lavorazione e il lato in cui verrà posizionato l'utensile.

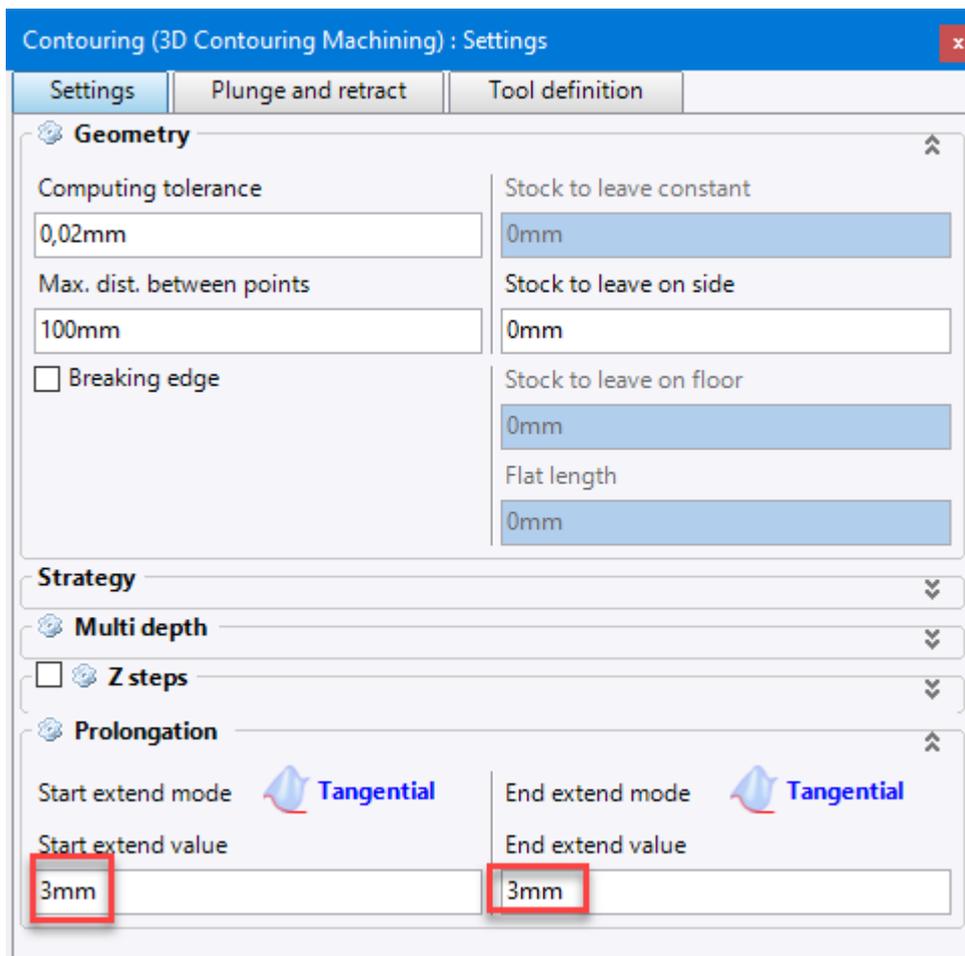
- Nell'opzione  **Impostazioni**, seleziona **A sinistra** come lato di lavorazione.



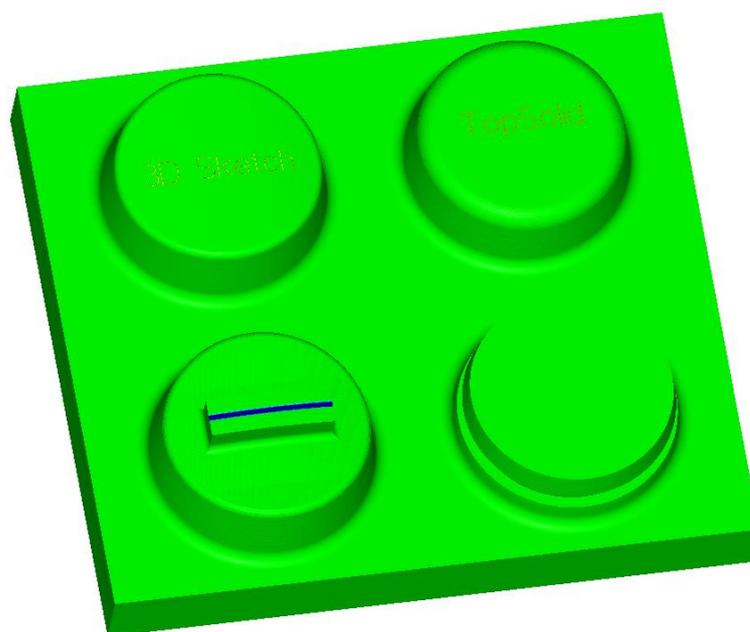
- Selezionare **Segui la forma** come modalità di calcolo del contornatura.



- Regolare il grezzo **da lasciare sul lato** a **0,001mm** per eliminare il fenomeno vibratorio causato dalla proiezione del percorso utensile sul pezzo.
- Regolare i valori di estensione iniziale e finale a 3 mm.



- Click  per **confermare** la **contornatura 3D**.



-  **Salva** e chiudi il documento .

Esercizio 7: modelli

Concetto affrontato:

- Creazione di un modello di documento di lavorazione

Negli esercizi precedenti, ti abbiamo mostrato come lavorare con una macchina virtuale. È comunque possibile utilizzare configurazioni di lavorazione predefinite.

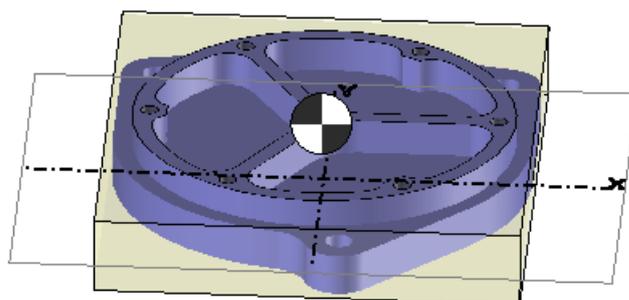
Infatti, quando si crea un documento (in questo caso, un documento di lavorazione), è possibile scegliere se utilizzare o meno un modello.

Questo ti darà la giusta macchina preselezionata, inclusa una morsa e / o un magazzino utensili già preriempito per esempio. La visualizzazione della macchina può essere gestita anche in modo da massimizzare il numero di operazioni richieste prima della programmazione stessa (vedi sotto).

Esempio

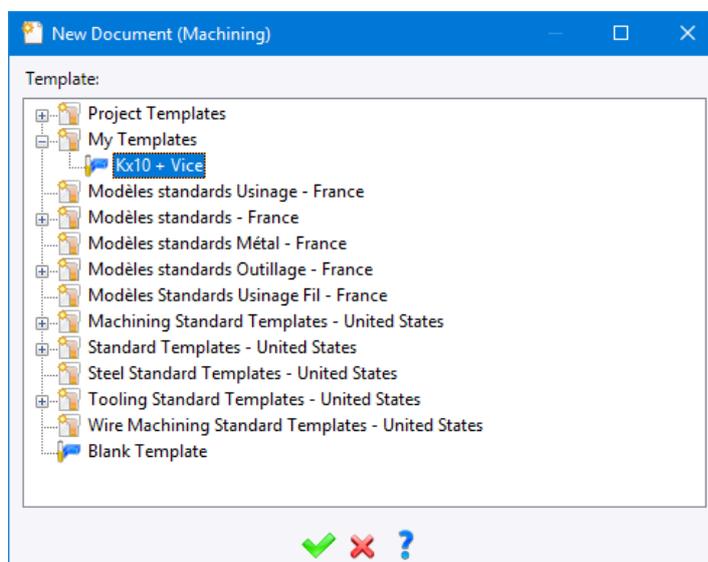
Lavorazione con un modello vuoto

Ricorda, il documento di lavorazione contiene solo una macchina virtuale.

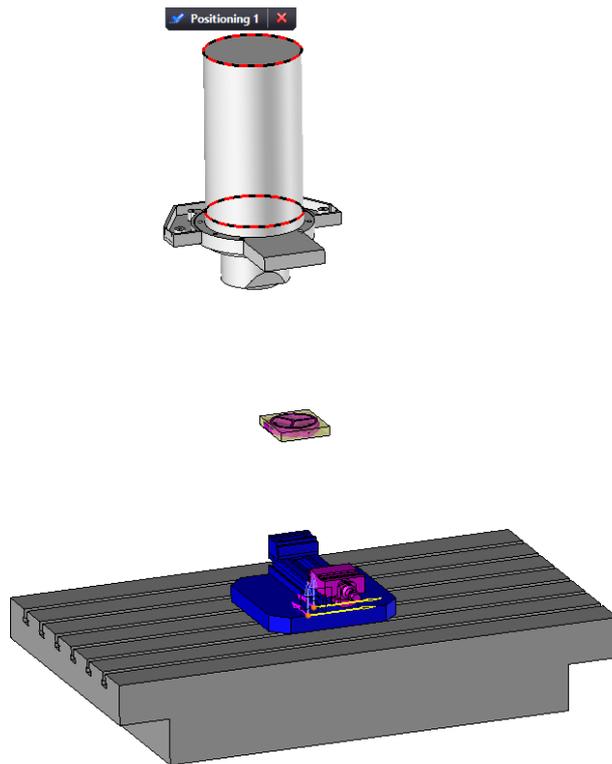


Lavorazione con un modello predefinito

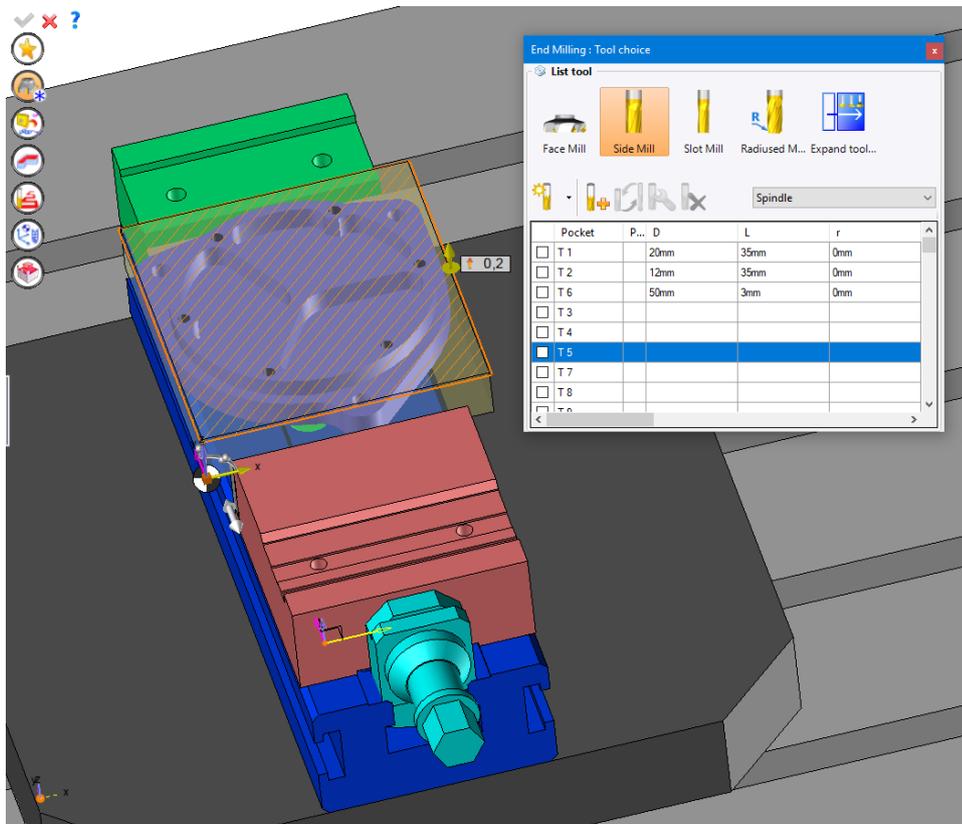
- Quando si crea il documento di lavorazione, è possibile selezionare un modello come mostrato di seguito.



La parte è inclusa direttamente in un ambiente di lavorazione adatto.



Inoltre, **Tool Manager** fornisce strumenti pronti all'uso.



Ciò significa che risparmierai molto tempo nella preparazione della parte per la lavorazione.

Note: Il numero di modelli non è limitato, il che rende possibile preparare diversi ambienti di lavorazione.

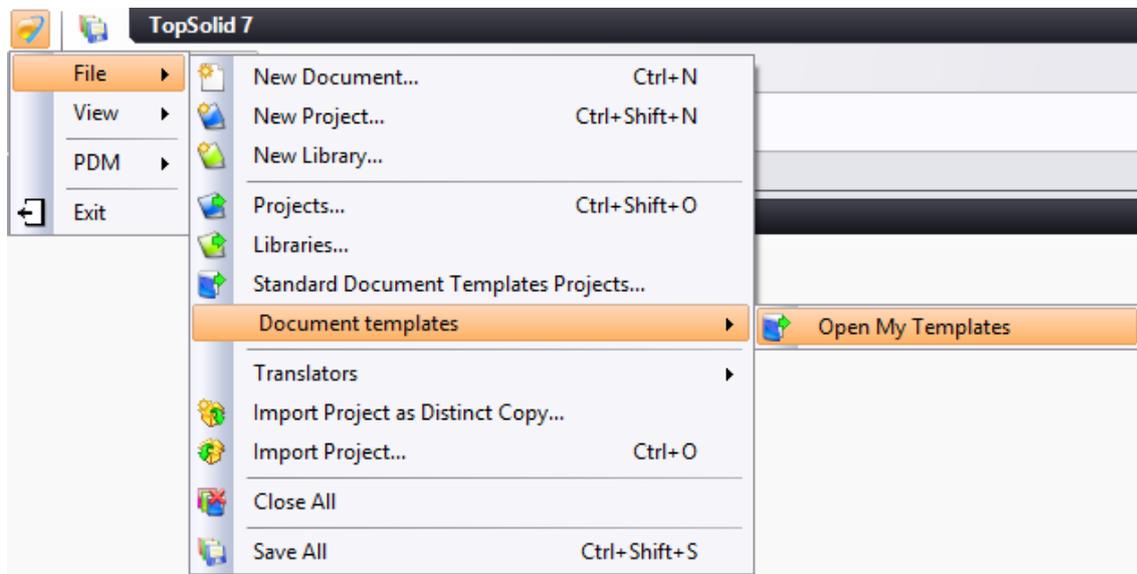
Nel prossimo esercizio impareremo come creare un modello di lavorazione.

Operazione pratica

In questa sezione definiremo un modello di lavorazione contenente una macchina a 3 assi, una morsa posizionata sulla tavola macchina e utensili premontati nel magazzino utensili.

Per definire i modelli di documento, è necessario aprire il progetto **I miei modelli** per salvarli.

- Fare clic sull'icona  **TopSolid 7** nella parte superiore sinistra dello schermo e selezionare **File> Modelli di documento>**  **Apri i miei modelli**.

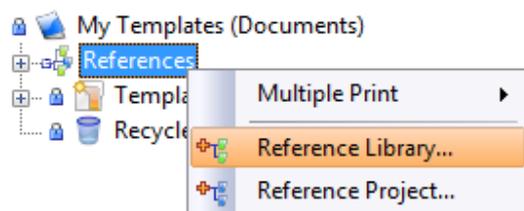


Viene visualizzato il progetto **I miei modelli**.

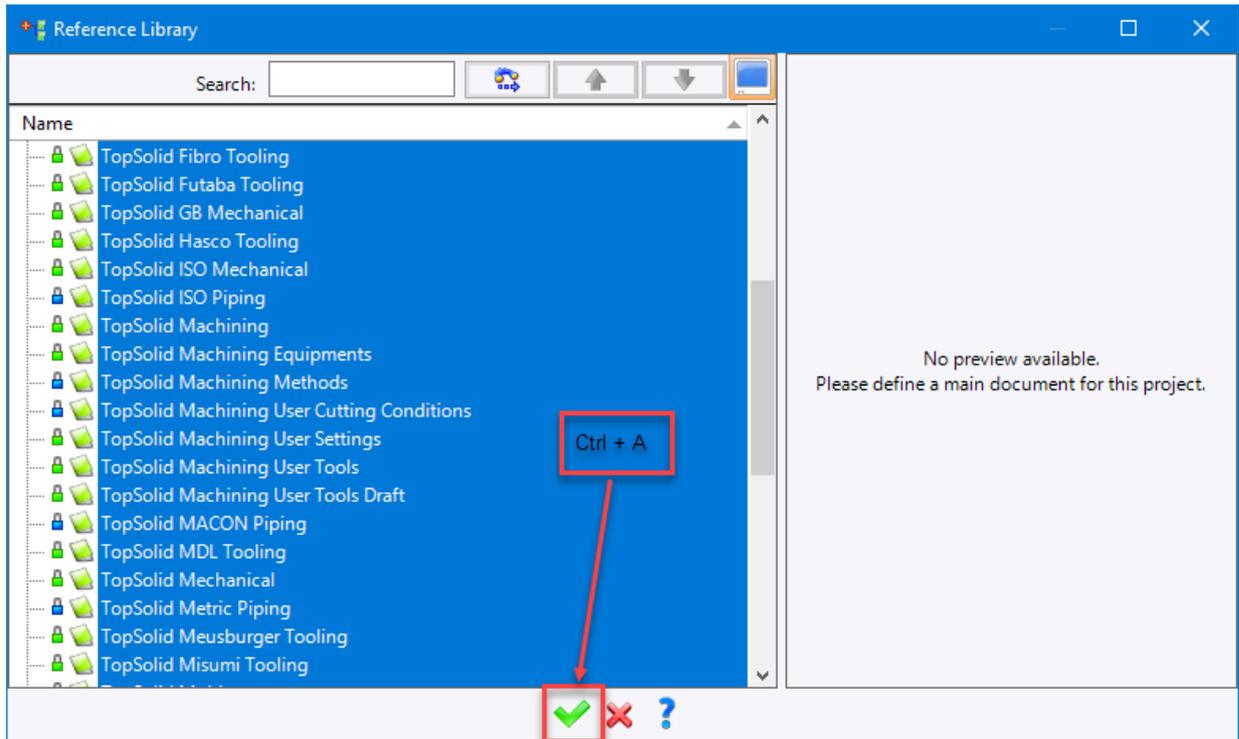
Importante: Quando si apre per la prima volta il progetto **I miei modelli**, non viene fatto riferimento a nessuna libreria.

Una libreria di riferimento collega la libreria al progetto in modo da poterla utilizzare correttamente. Se la libreria non è referenziata, non sarà possibile utilizzare i componenti in essa contenuti.

- Fare riferimento alle librerie facendo clic con il pulsante destro del mouse su  **Riferimenti** e selezionando il comando Libreria di riferimento.

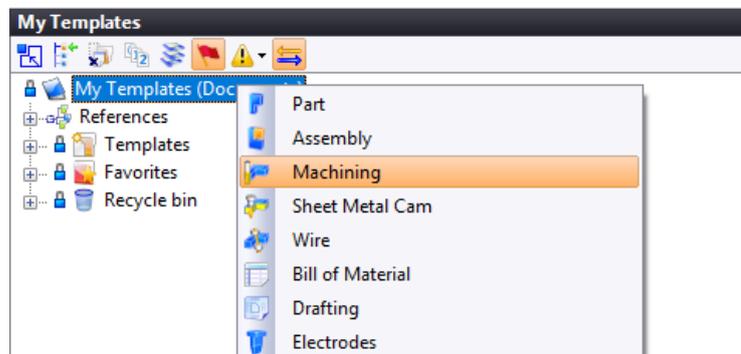


- Premere **Ctrl + A** nell'area contenente tutte le librerie e fare clic  per confermare.

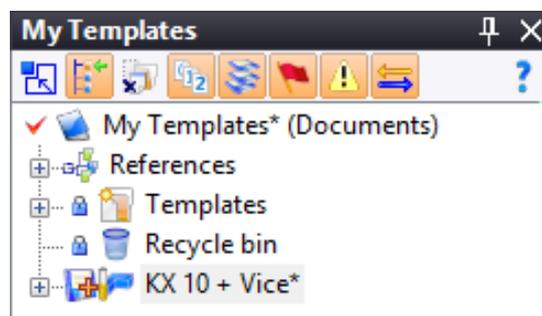


Tutte le librerie sono ora referenziate.

- Per aggiungere un nuovo modello di lavorazione, creare un documento di  **lavorazione** utilizzando un modello vuoto.

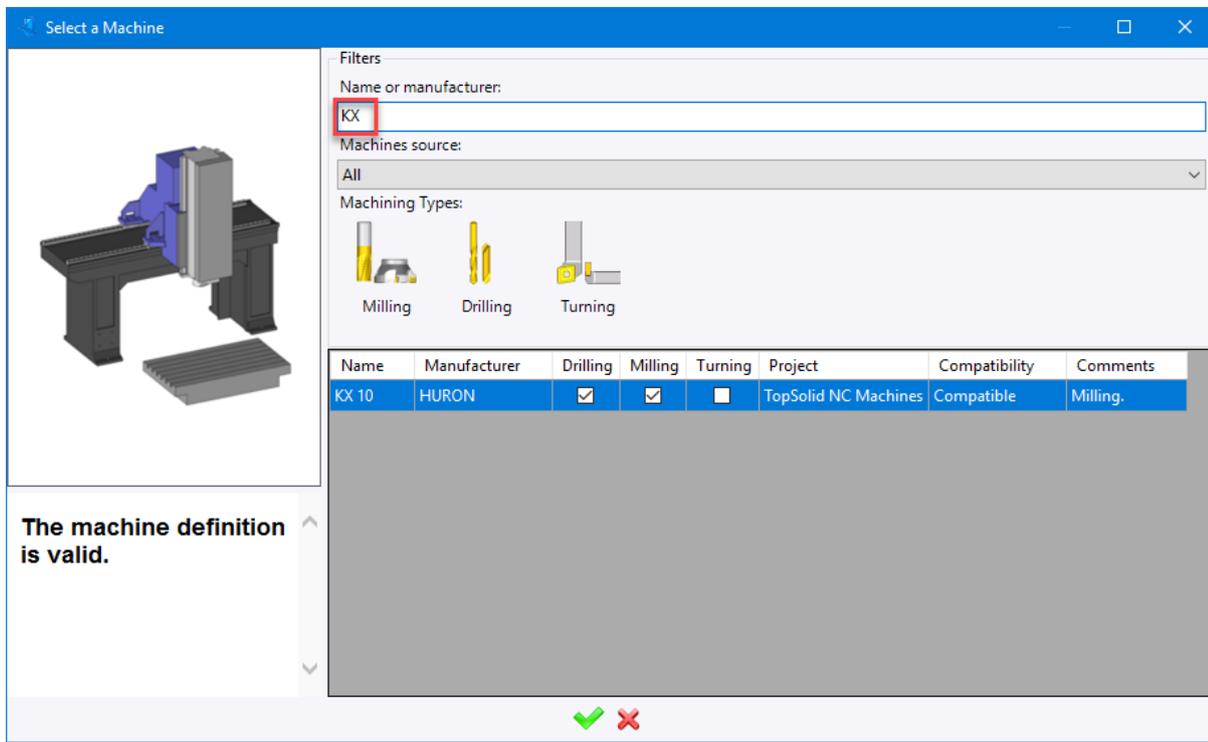


- Rinomina il documento KX 10 + Vice. Se si desidera rinominare nuovamente questo documento in un secondo momento, fare clic sul documento di lavorazione e premere F2 sulla tastiera.

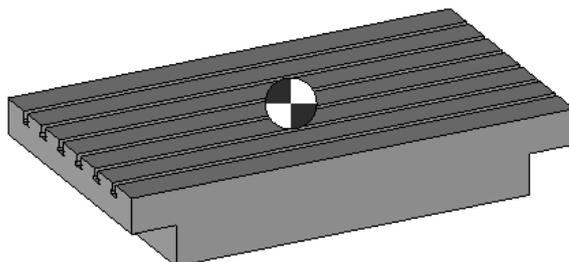
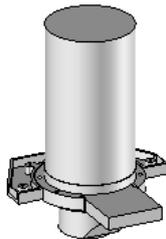


Selezione della Macchina

- Dalla scheda  **Attrezzatura**, seleziona il comando **Seleziona una macchina**.
- Seleziona la macchina **HURONKX 10** e clicca per  confermare. Per trovarlo più facilmente, **inserisci KX nel campo Nome o produttore**.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sull'icona  **attrezzature** nella barra dei simboli sul lato destro dello schermo e selezionare  **Attrezzatura**.
- Deselezionare le caselle corrispondenti per mostrare solo la tabella e il mandrino, quindi fare clic per  confermare.



Aggiunta di Utensili a gestione di utensili

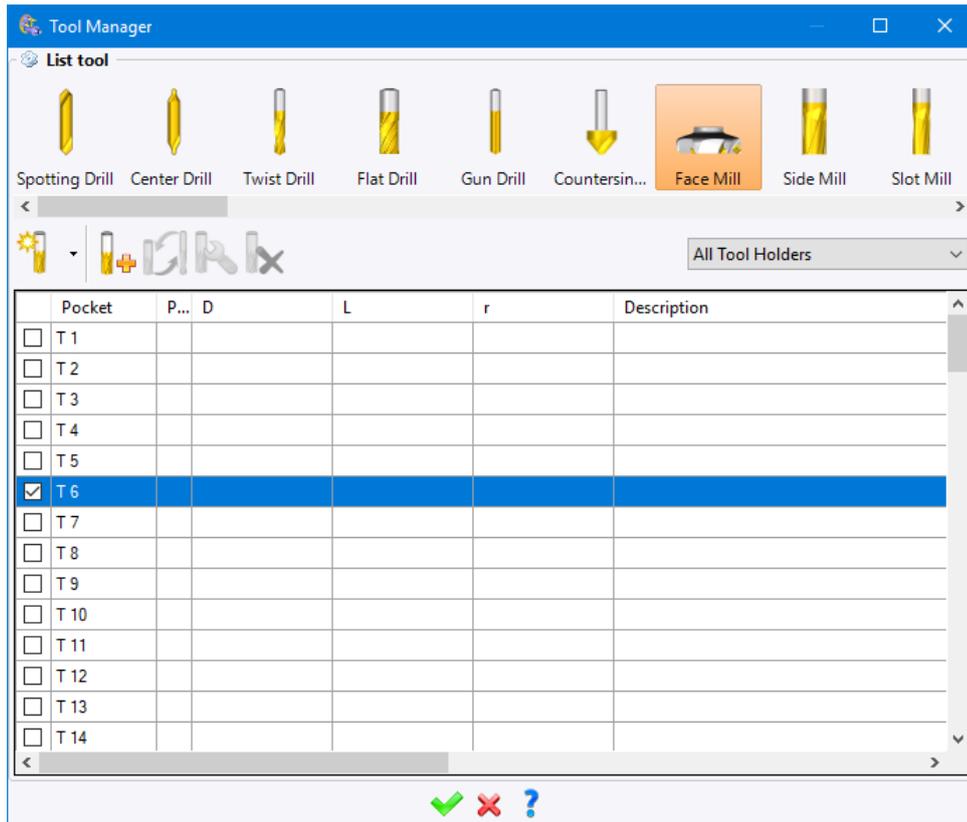
È possibile preparare un magazzino utensili aggiungendo strumenti.

- Per accedere al magazzino utensili, selezionare il comando  **gestione utensili** dalla scheda **Attrezzatura**.

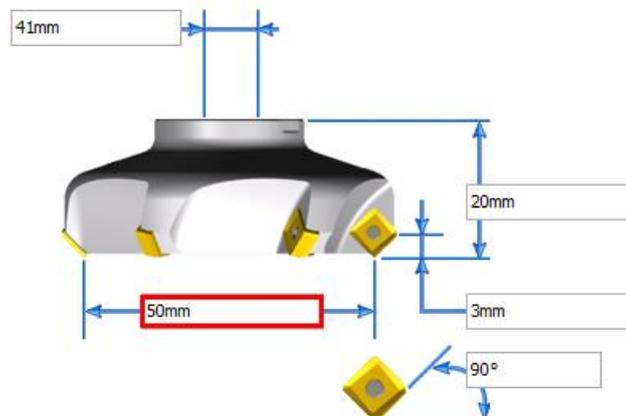
Viene visualizzato il magazzino utensili. Attualmente non contiene utensili.

Note: Per aggiungere un' utensile a una tasca specifica, è necessario selezionare la tasca desiderata e selezionare il salvataggio dell'utensile facendo doppio clic sulla miniatura dell'utensile.

- Aggiungi una **fresa per spianatura Ø50mm** alla tasca T6. Per fare ciò, selezionare la linea della tasca T6 e fare doppio clic sulla miniatura fresa frontale per caricare l'utensile.



- Regolare il diametro dell'utensile a 50 mm, quindi fare clic sul pulsante Avanzate nella parte inferiore della finestra di dialogo e immettere un numero di denti dell'utensile pari a 5.



- Click  per **confermare** l'utensile .

La fresa frontale viene quindi aggiunta al magazzino utensili.

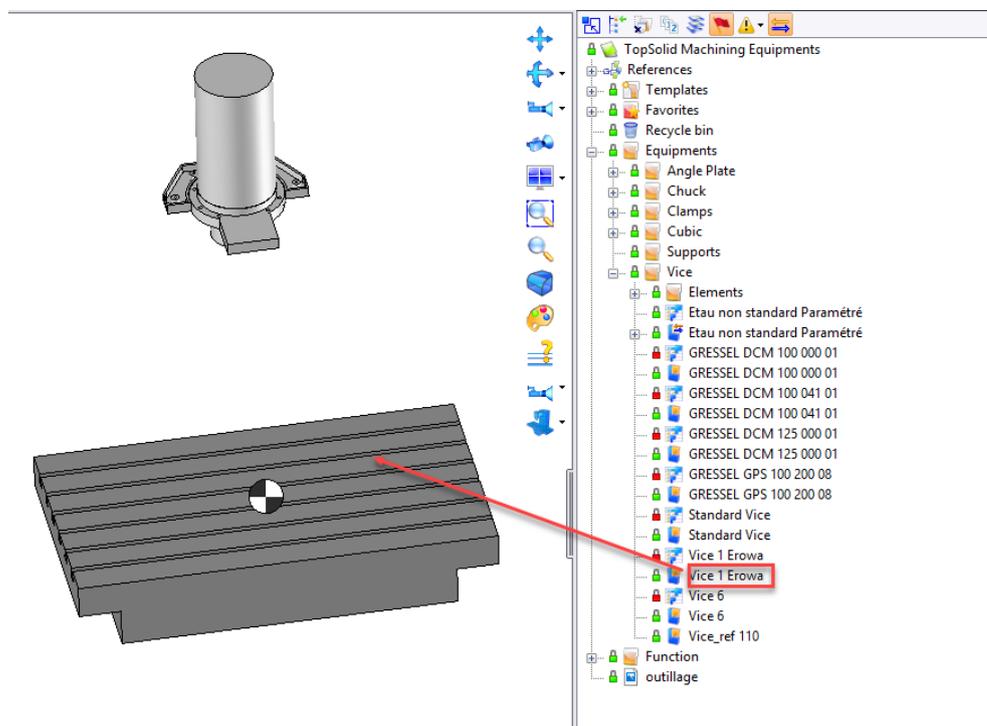
- Ripetere la procedura per aggiungere due **fresse cilindriche da $\varnothing 20$ mm e $\varnothing 10$ mm** e una **fresa a testa sferica da $\varnothing 8$ mm**.
- Chiudi il gestore degli utensili facendo clic sull'icona .

Attenzione: Se chiudi la finestra di dialogo senza confermarla, le modifiche apportate non verranno salvate.

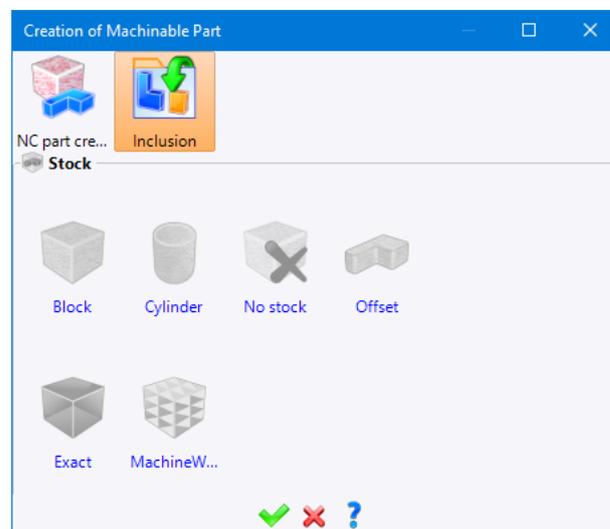
Importare una morsa

Ora importeremo una morsa.

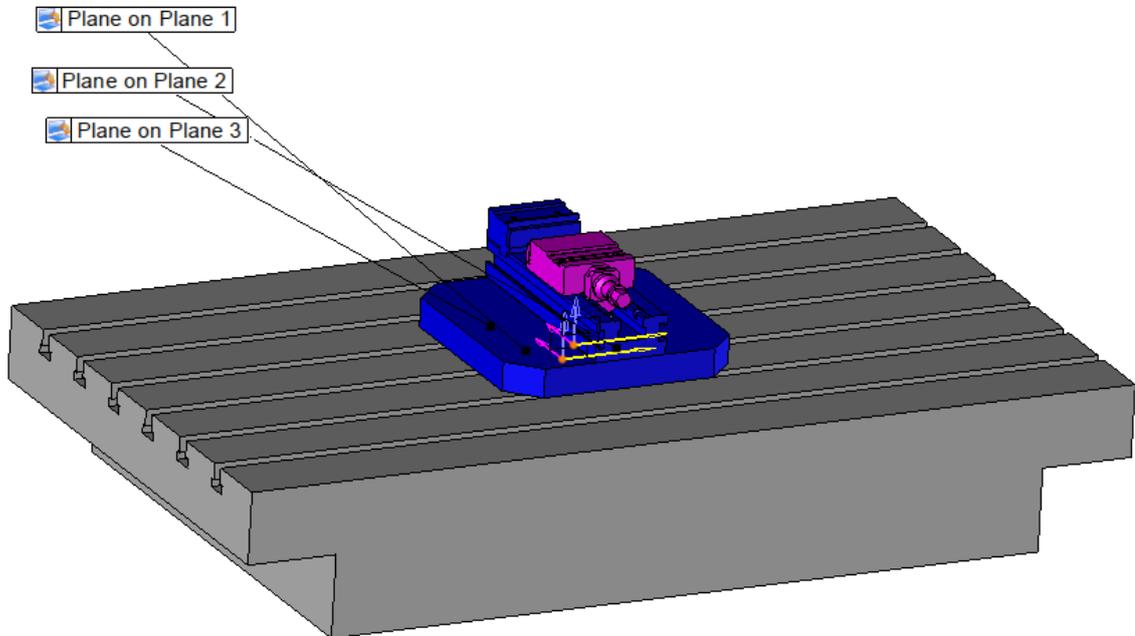
- Dall'albero del progetto, aprire la libreria **TopSolid Machining Equipments**.
- Apri le cartelle **Attrezzature > morsa**.
- Tenere premuto il pulsante sinistro del mouse e trascinare il documento dell'assieme **morsa 1 Erowa** nell'area grafica, quindi rilasciare il pulsante del mouse.



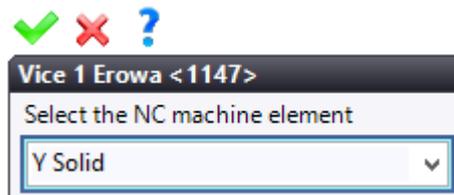
- Seleziona **Inclusione** e fai clic  per **confermare** l'inclusione.



- Posizionare la sezione fissa come mostrato di seguito.
 - **Plane on plane 1:** il fondo della morsa con la parte superiore del tavolo.
 - **Piano sul piano 2:** il piano mediano della morsa longitudinalmente con il piano mediano della tavola longitudinalmente.
 - **Piano sul piano 3:** il piano mediano della morsa nel senso della larghezza con il piano mediano della tavola nel senso della larghezza.



- **Conferma** il posizionamento della morsa premendo su .
- Seleziona la tabella come elemento macchina e clicca  per **confermare**.



Note: Questa conferma è molto importante poiché collegherà cinematicamente la morsa alla tavola, e quindi seguirà i movimenti della macchina.

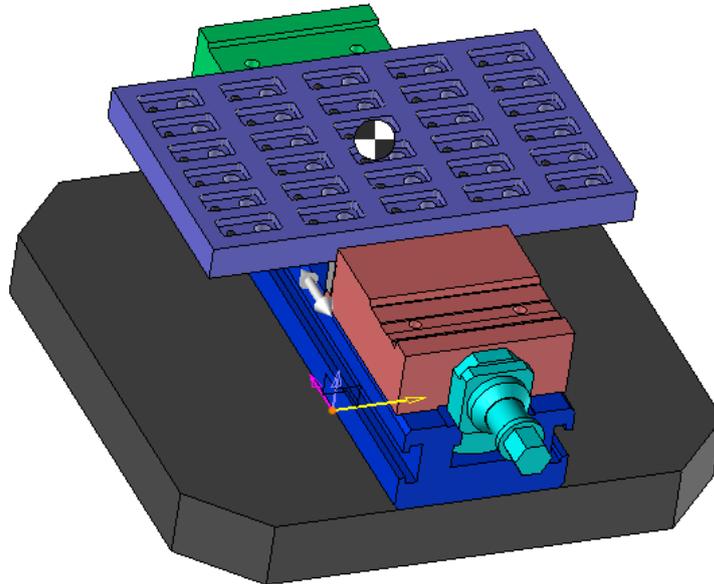
-  **Salvare** e chiudere il documento di lavorazione, la libreria **TopSolid Machining Equipments** e il progetto I miei modelli.

Il documento è pronto per essere utilizzato come modello di lavorazione con una macchina a 3 assi, una morsa e un magazzino utensili precompilato.

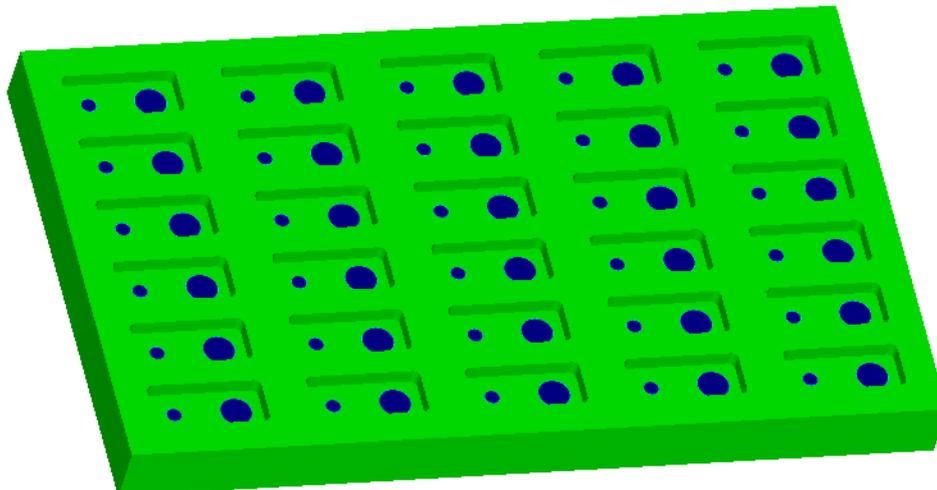
Esercizio 8: Piastra

Concetti affrontati:

- Creazione di lavorazioni con un modello utente
- Esecuzione di una lavorazione automatica del foro
- Generazione di liste operazioni



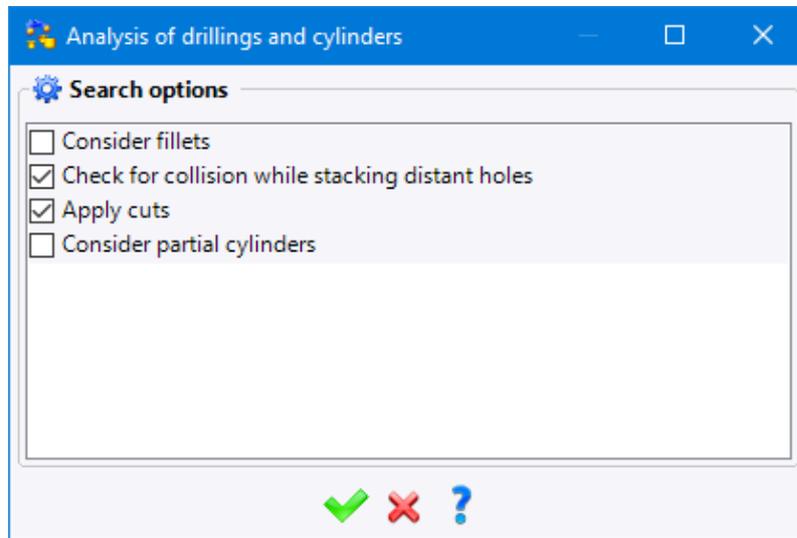
- Dall'albero del progetto, creare un documento di impostazione della parte lavorata con un margine singolo di 0 mm e quindi creare un documento di lavorazione utilizzando il modello KX 10 + morsa del documento della parte Piastra contenuto nell'esercizio 8.
- Lavorare le tasche in modo da ottenere il seguente risultato.



Lavorazione dei fori

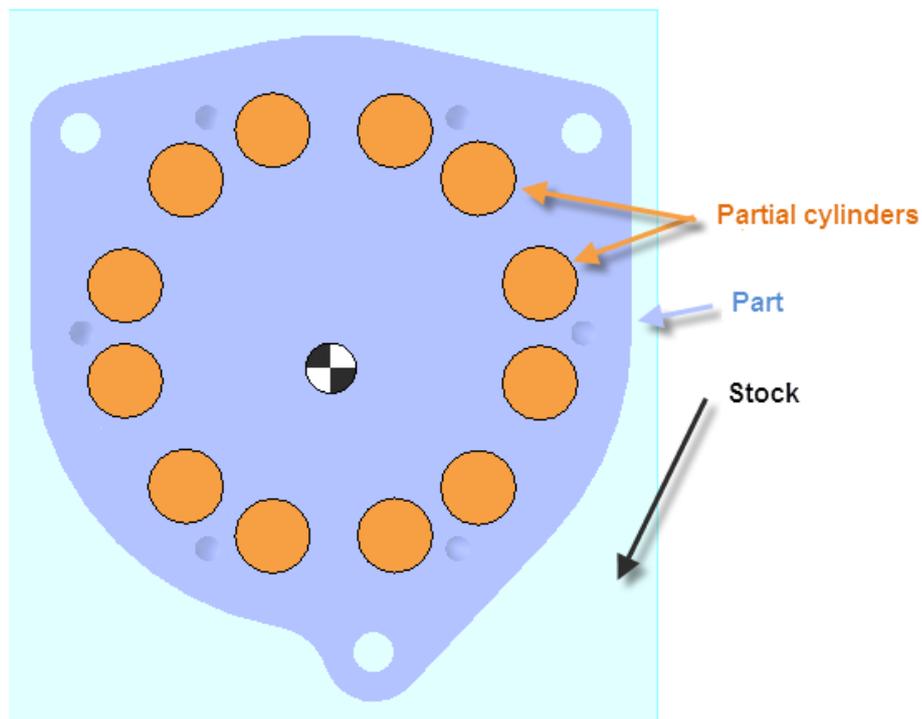
In questo esercizio, eseguiremo automaticamente i fori.

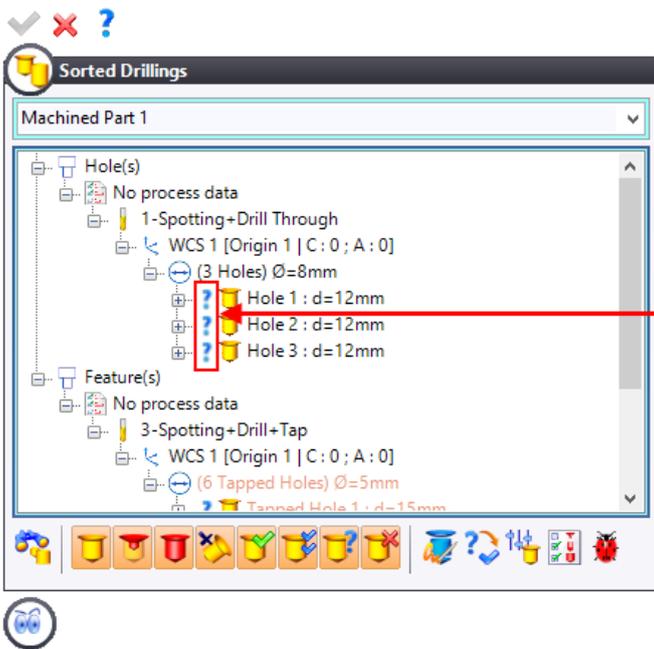
- Fare clic con il tasto destro nell'area grafica e selezionare il comando  **Analisi forature e cilindri**.



- Assicurati che le caselle **Considera Raccordi** e **Considera cilindri parziali** siano deselezionate, quindi fai clic per  confermare.

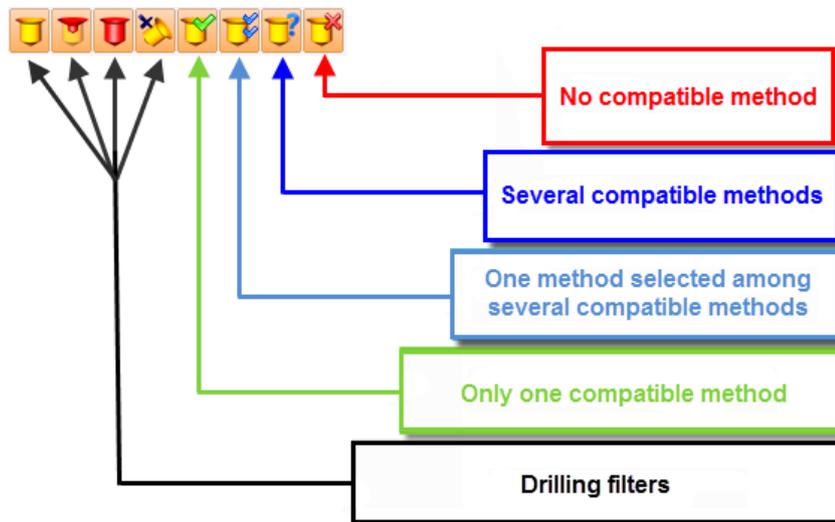
Note: I cilindri parziali si riferiscono a tutte le facce cilindriche che non sono chiuse, come i raggi nelle tasche.





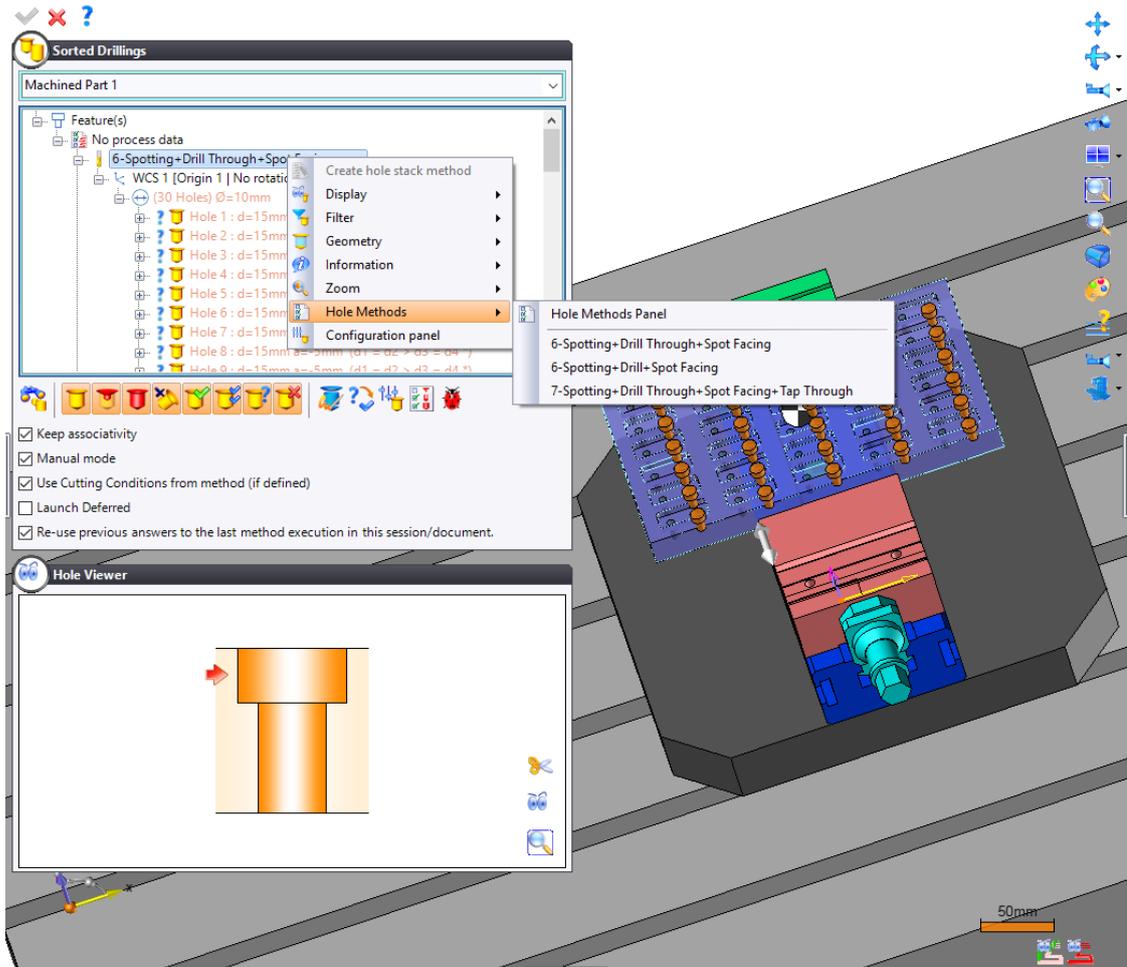
Questo simbolo indica che non è stato selezionato alcun metodo di lavorazione. Per selezionare un metodo, puoi fare clic sull'icona . **TopSolid** seleziona automaticamente il primo metodo compatibile.

Le opzioni sono descritte in dettaglio di seguito:

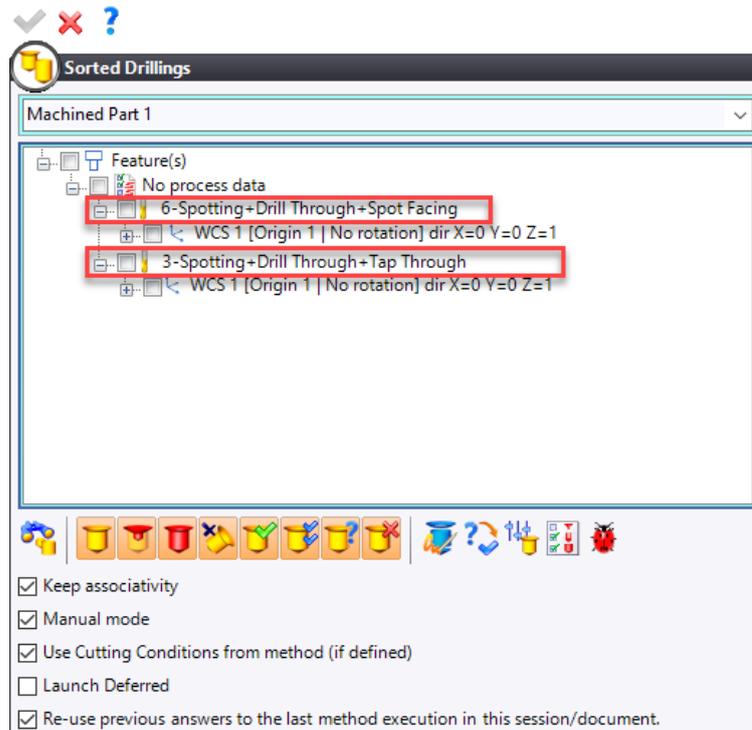


È inoltre possibile selezionare un metodo manualmente. A tale scopo, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'operazione di foratura e selezionare  **Metodi di foratura**. È quindi possibile selezionare uno dei metodi suggeriti da **TopSolid**.

Note: È possibile creare nuovi metodi personalizzati in base alle proprie esigenze.



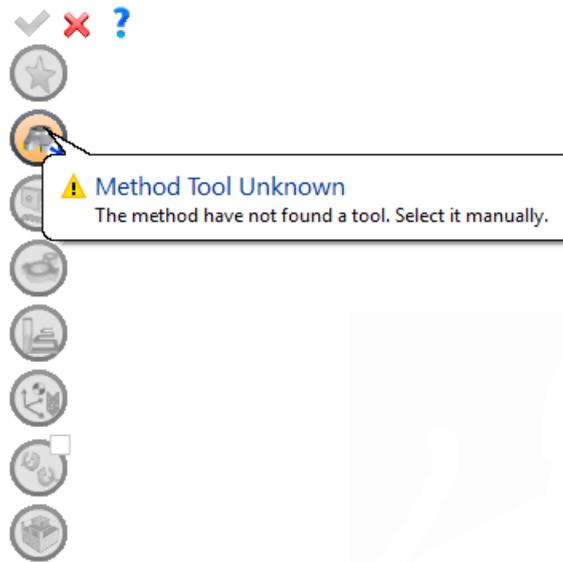
- Selezionare manualmente i metodi. Quindi selezionare la casella davanti a ciascuno di essi per selezionare tutte le perforazioni come mostrato di seguito.



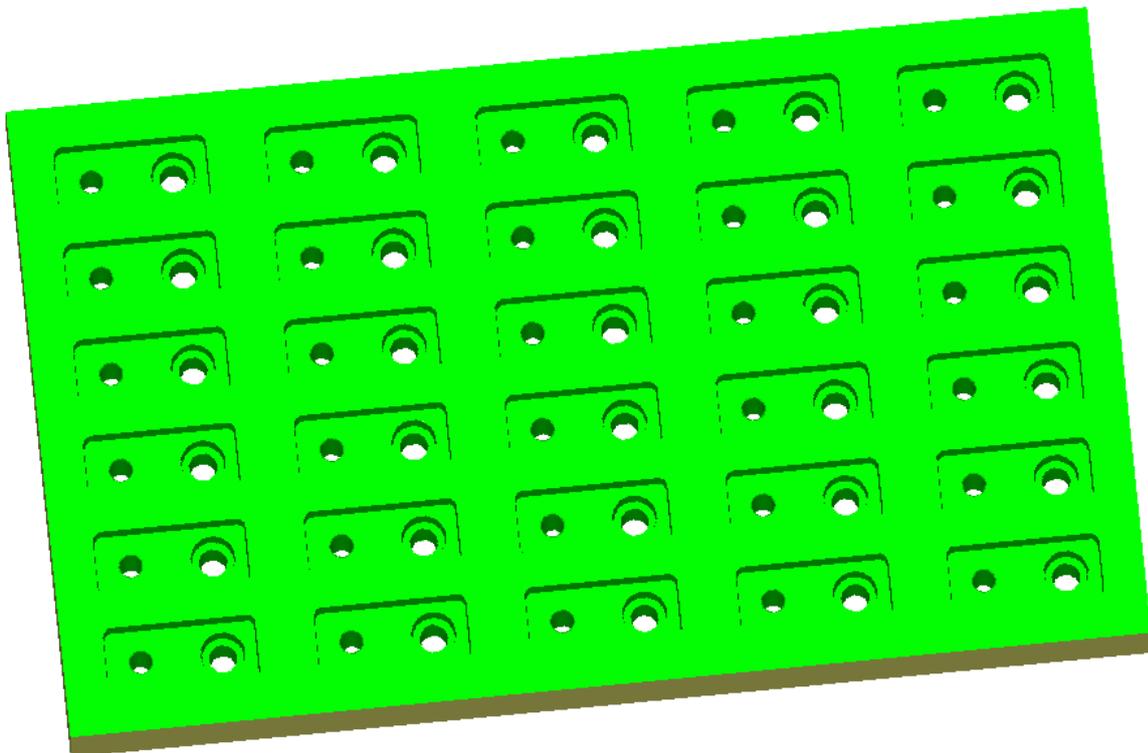
- Click  per **confermare**.

Note: TopSolid potrebbe non trovare lo utensile appropriato per eseguire il metodo selezionato. Dovrai creare uno strumento tutte le volte che richiesto.

- Creare lo strumento appropriato e fare clic  per **confermare** l'operazione. Ripeti tante volte quanto necessario.

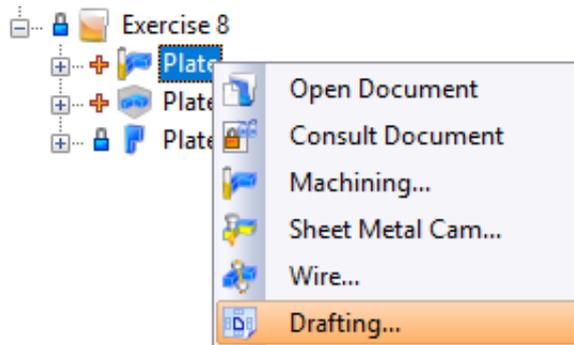


- Avvia il passaggio di verifica per assicurarti di ottenere il seguente risultato.

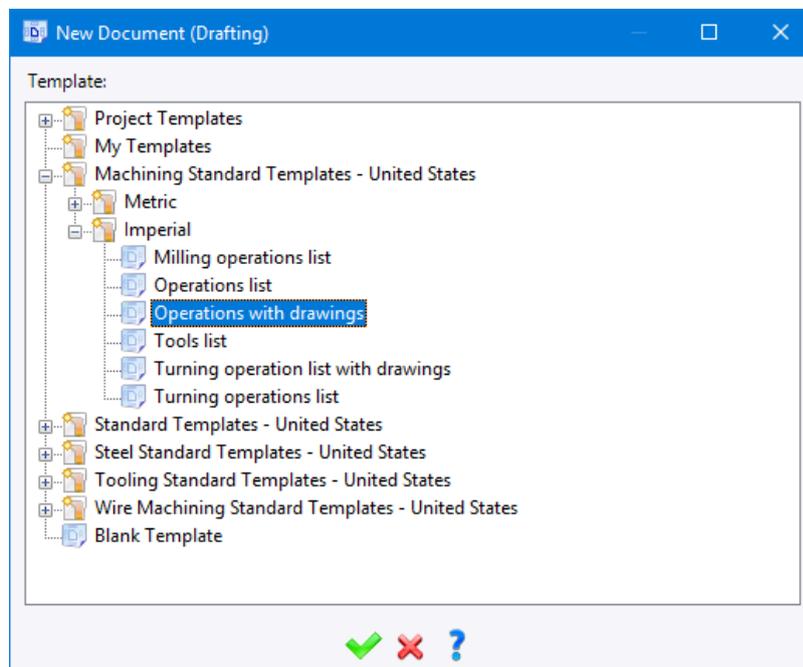


Generazione di operazioni e di elenchi utensili

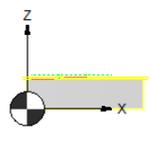
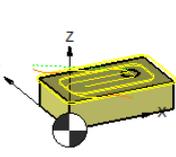
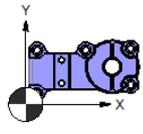
- Dall'albero del progetto, fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento di lavorazione della lastra e selezionare il  documento di disegno.



- Selezionare Operazioni con i disegni nel sottomenu **Modelli standard di lavorazione - Stati Uniti** e fare clic  per **confermare**.



Dovresti ottenere il seguente risultato.

Operations		Creation date : 10/01/2020	TopSolid Cam
		Last update : 10/01/2020	
Cam file name : Bollier	Author :	Total time : 0h 19min 32s	4
Revision : A	Number of tools :	Total number of operations : 14	
Op1 Fraise à surfacer D63 A60 L3 SD41 T: 1  Diam: 2.4803in Shank Dist: 0.7874in  Sp: 480rpm Fr: 30.236m/min Cs: 3740.157in/min		 	3
		 Op description : Facing Machining time : 3.15min	
1 / 14			

- Ripetere i passaggi per generare la tabella degli utensili.

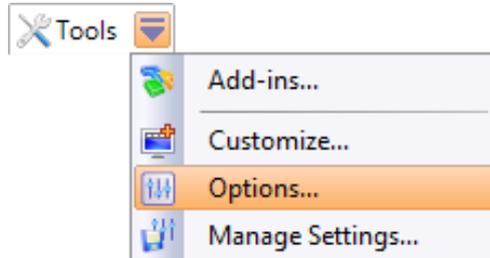
Tools list		Creation date : 24/02/2020	TopSolid Cam									
		Last update : 09/03/2020										
Cam file name : Flange	Author : ADMIN	Total time : 0h 23min 38s	6									
Revision : A	Number of tools : 6	Total number of operations : 6										
N°	Tool type	Tool Ø	r	Nbz	D_b	Ang	LP	c_r	Cs	Fr	Sp	Work T
1	Fraise à surfacer D63 A60 L3 SD41	63,000	0,000	4	63,000	-	0,0	0,0	95,000m/min	767,986m/min	480tr/min	3,42min
2	Fraise à surfacer D20 L35 SD10	20,000	0,000	3	20,000	-	0,0	0,0	30,159m/min	767,986m/min	480tr/min	14,91min
3	Fraise à surfacer D10 L35 SD10	10,000	0,000	3	10,000	-	0,0	0,0	194,000m/min	815,129m/min	6175tr/min	0,29min
4	Scraping Drill D10 D2010	10,000	0,000	2	0,000	-	0,0	0,0	200,000m/min	63,662m/min	6366tr/min	0,81min
5	Turbo Drill D8 L35 SD10	8,000	0,000	2	0,000	-	0,0	0,0	200,000m/min	63,662m/min	7958tr/min	2,48min
6	Turbo Drill D6 L35 SD10	6,000	0,000	0	6,000	-	0,0	0,0	10,200m/min	54,1127m/min	541tr/min	0,31min

Allegati

Impostazioni predefinite delle opzioni

È possibile impostare le opzioni software predefinite per utilizzare al meglio **TopSolid 7**. 

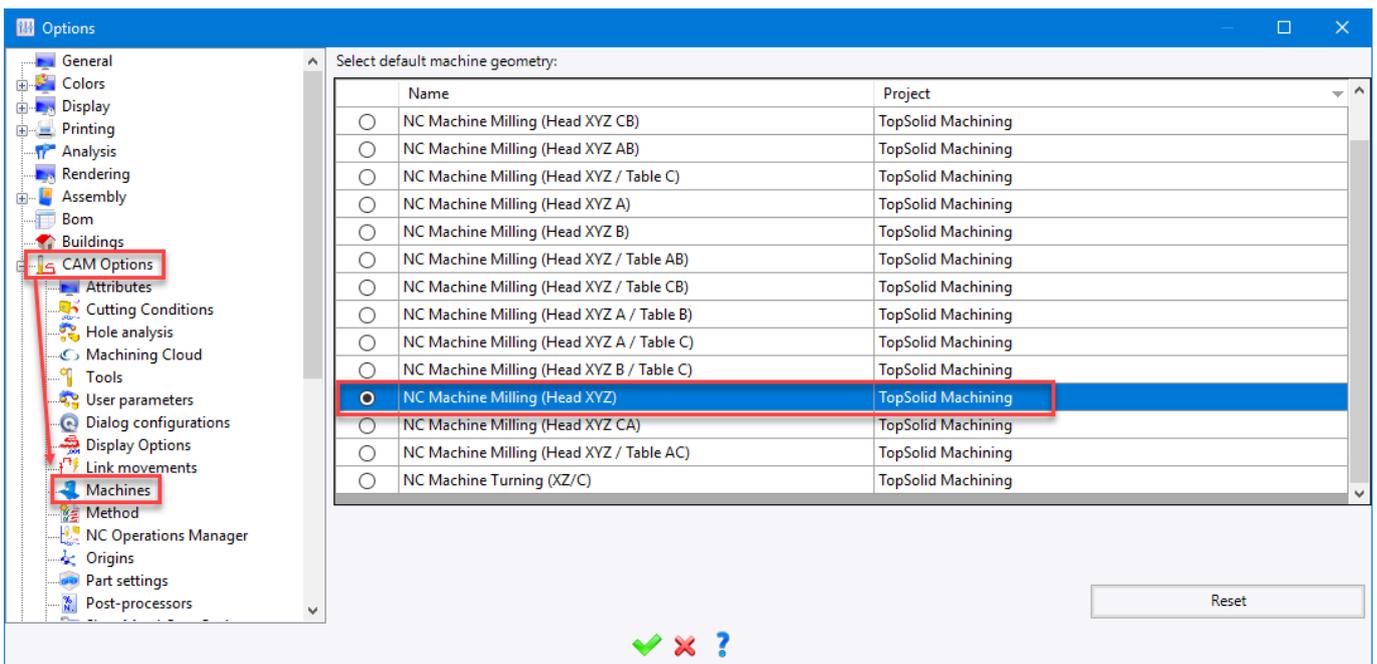
- Per fare ciò, apri il menu a discesa della scheda **Utensili** e seleziona il comando Opzioni.



Vedi sotto i punti principali che possono essere ottimizzati.

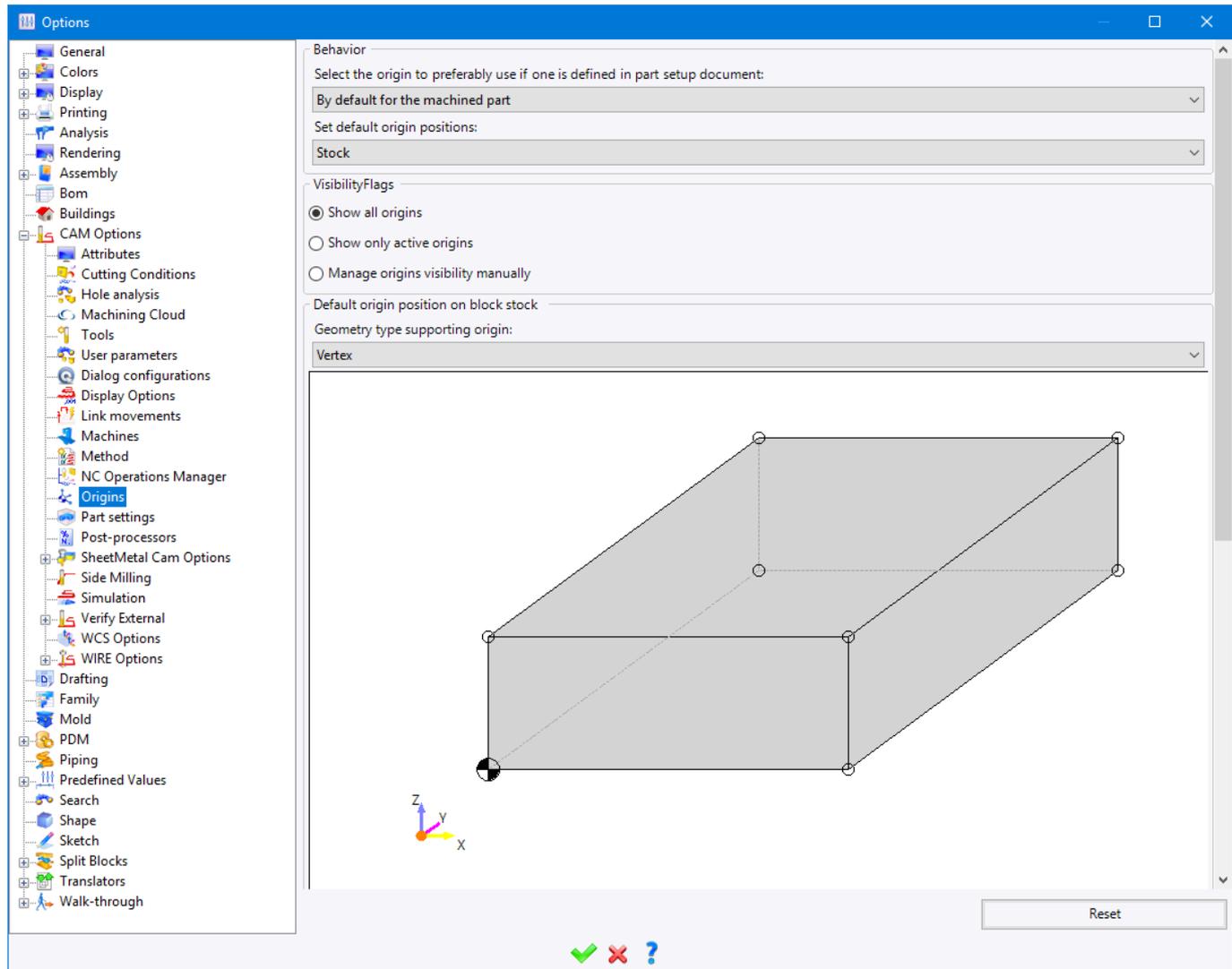
Selezione della macchina

La sezione **Macchine** consente di selezionare la macchina predefinita, se non ne è stata selezionata nessuna in precedenza.

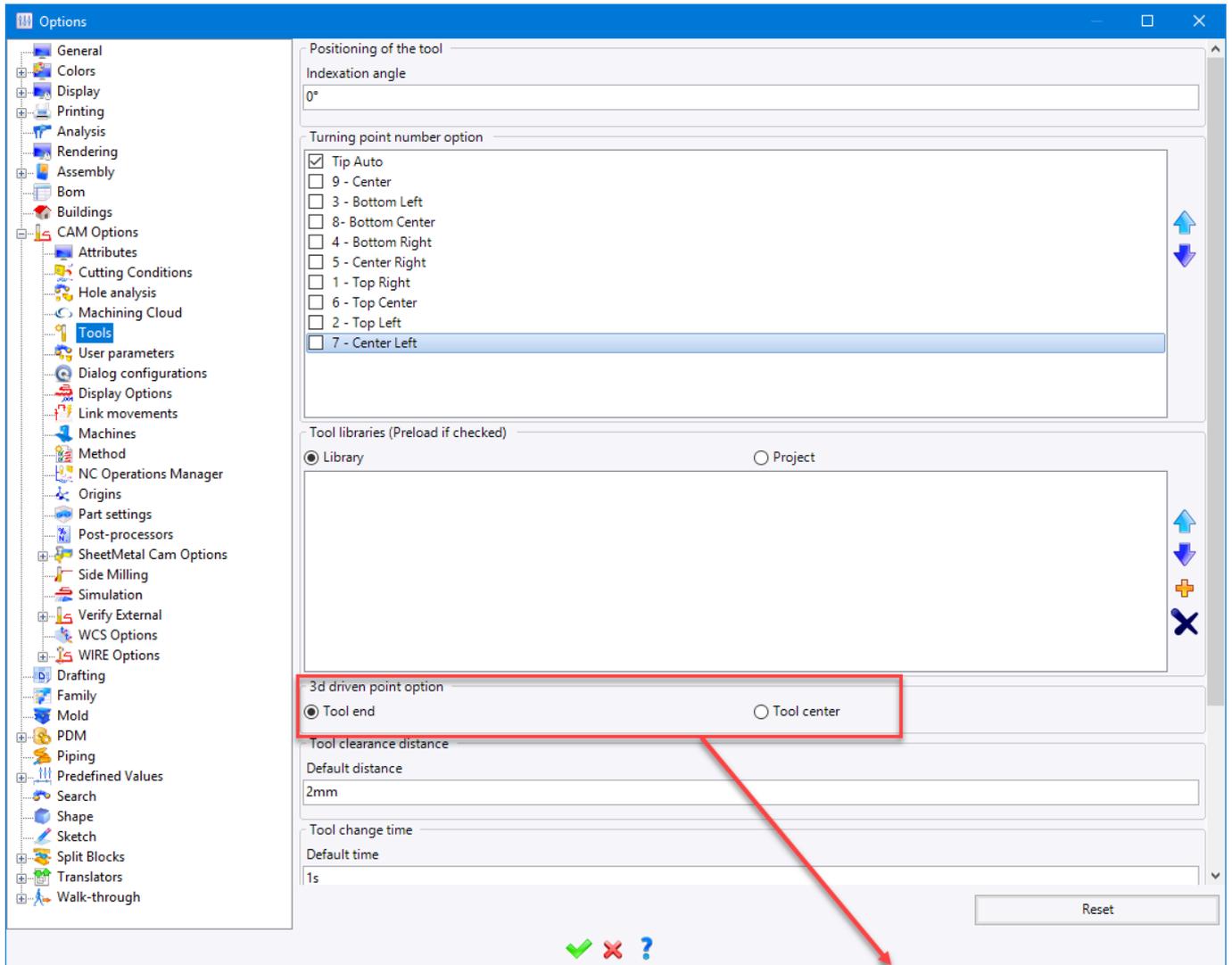


Posizionamento dell'origine

La sezione Origini consente di definire la posizione di default dell'origine (sulla finitura o su un grezzo prismatico o cilindrico definito di default nel documento di setup della parte lavorata).



Gestione dei punti guidati



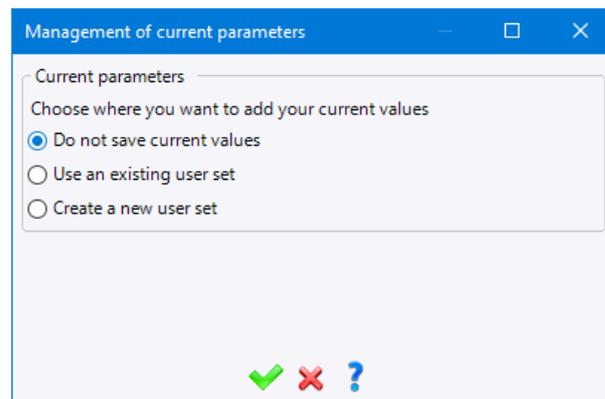
Strumento 3D: possibilità di avere più punti guidati (ad esempio: fresa a testa sferica, fresa raggiata, ecc.)

Impostazioni di default dei cicli di lavorazione

A scopo di ottimizzazione, è possibile regolare le impostazioni predefinite dei cicli di lavorazione (grezzi da lasciare, entrata / uscita o qualsiasi altra impostazione).

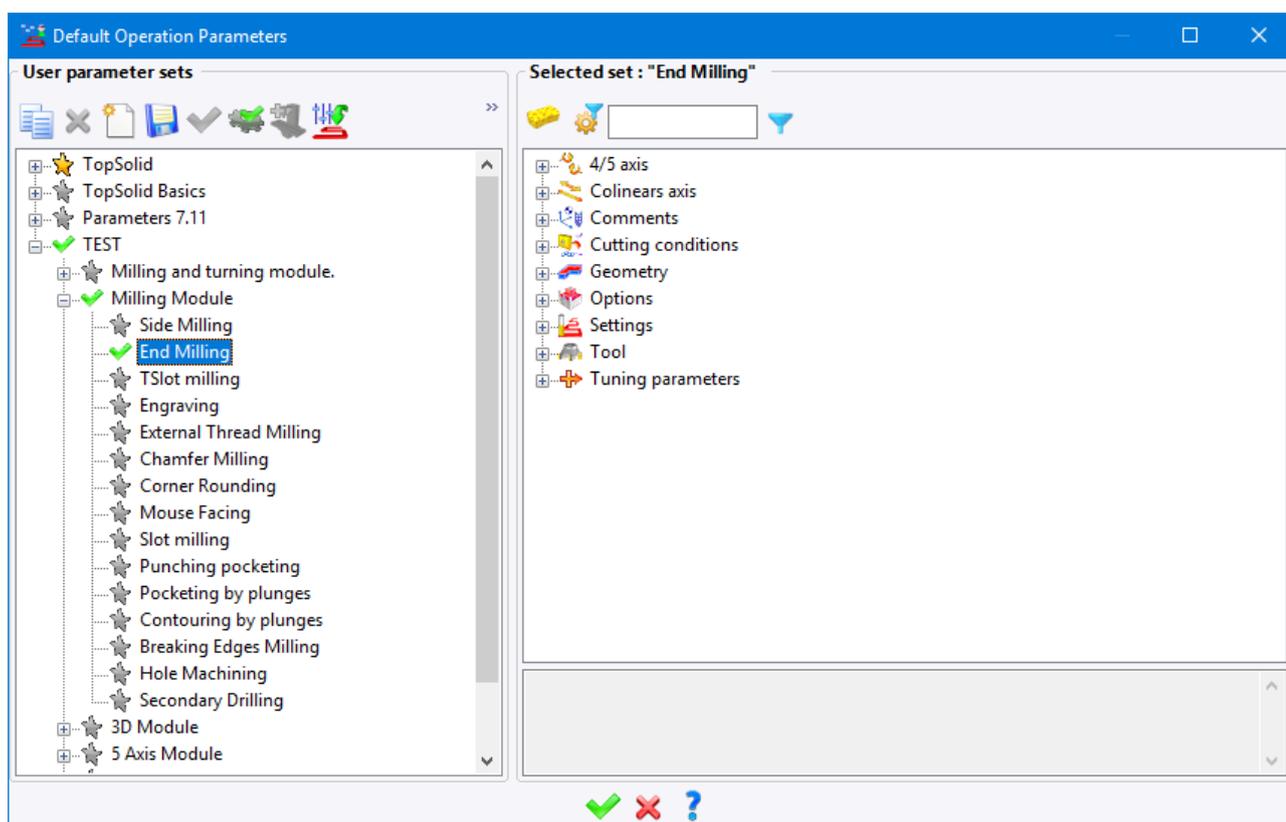
È possibile salvare le impostazioni di un ciclo creato in modo che tutte le impostazioni successive siano basate su questi valori.

- Per qualsiasi ciclo di lavorazione, fare clic sull'icona  e selezionare  **Elenca tutti i set di impostazioni**

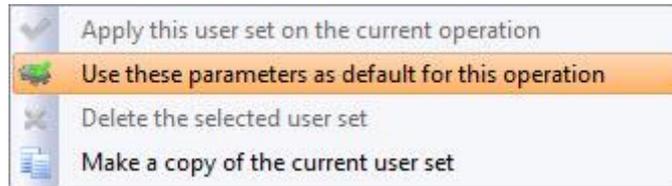


È possibile creare un **nuovo set utente** per utilizzare le impostazioni del comando corrente.

La finestra di dialogo **Parametri** operativi predefiniti mostra quali set utente sono utilizzati per impostazione predefinita. Ciò può aiutare a creare una configurazione per utente nel caso in cui venga utilizzata una sola stazione di lavoro.

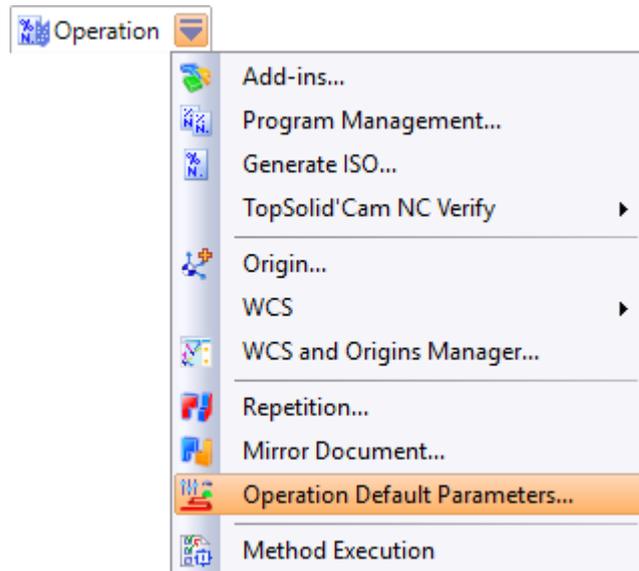


Il segno di spunta verde indica che i parametri di questo set sono applicati all'operazione in corrente .
 Se si desidera applicare questo set di default a tutte le operazioni dello stesso tipo (qui la fresa frontale), è necessario selezionare  **Usa questi parametri come default per questa operazione.**

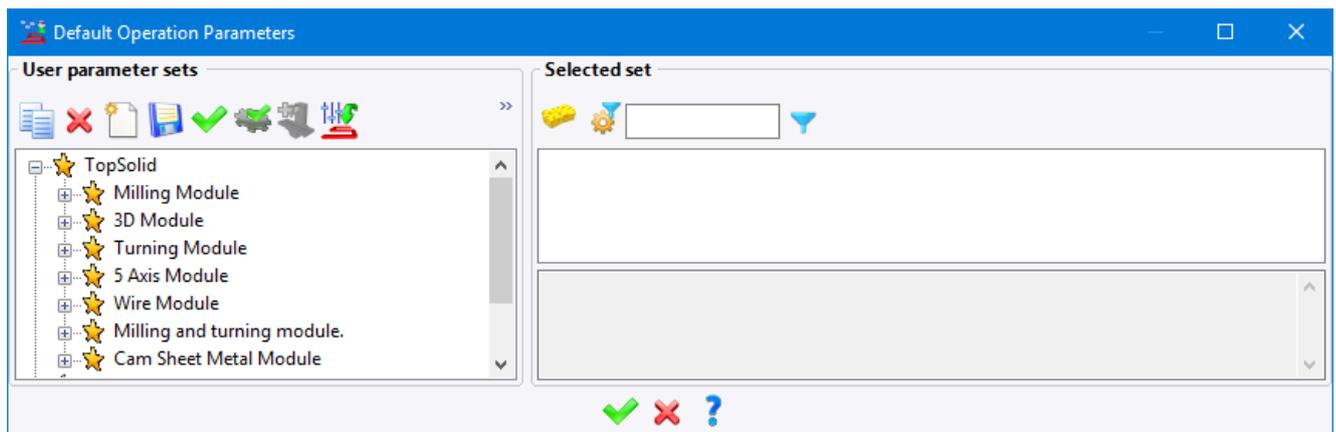


Modifica standard

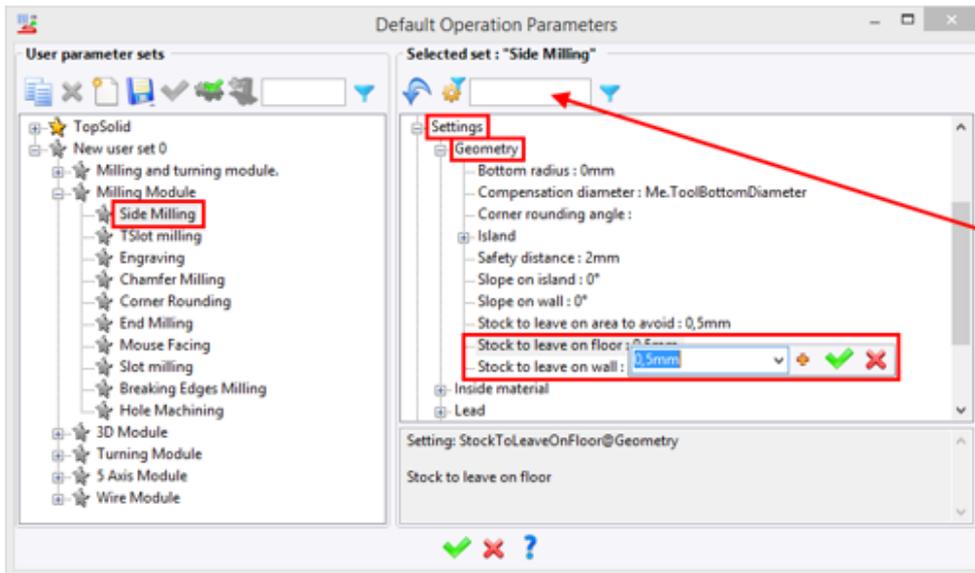
- Nella scheda **Operazione** selezionare il comando  **operazioni Parametri predefiniti.**



Poiché il set **TopSolid** non può essere modificato, è quindi necessario creare un nuovo set di parametri utilizzando l'icona .

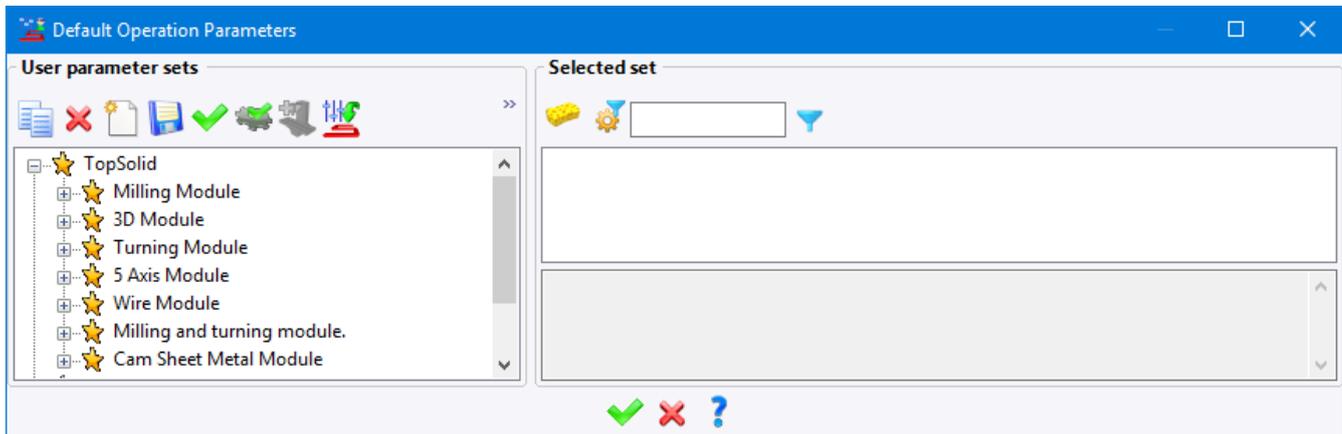


Dopo aver creato il set utente, è possibile modificare i suoi parametri predefiniti come mostrato di seguito.



This field allows you to search directly using the parameter name

- Fare clic sull'icona  per rendere corrente questo set.



L'icona della stella diventa gialla per indicare quale set è in uso.

Di seguito è riportato un riepilogo dettagliato delle funzioni fornite nella finestra di dialogo **Parametri operativi predefiniti**:



-  _____ Makes a copy of the current user parameter set
-  _____ Deletes the current user parameter set
-  _____ Creates a new user set (the default parameters will be those of TopSolid)
-  _____ Saves the user parameter set
-  _____ Applies a user parameter by default
-  _____ Associates a machine with the user parameter set
-  _____ Searches for a user parameter set



Modulo di valutazione del corso individuale

(Da completare e restituire all'istruttore di addestramento alla fine del corso)

TopSolid'Design 7 – Fresatura 2D

Nome :
 Azienda :
 Data(e) da a

Completando questo modulo di valutazione individuale, stai contribuendo a migliorare la qualità e l'utilità della formazione fornita in futuro. Si prega di completarlo attentamente.

Numero di persone durante il corso:

In loco presso la tua azienda? SI NO

VALUTAZIONE GENERALE

Nel complesso, questo corso è stato:

Che voto assegneresti?

		Basso	Medio	Buono	Eccellente					
<input type="checkbox"/>										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

LOGISTICA

Orientamento (qualità, organizzazione, facilità d'uso, ecc.)
 Installazione fisica (stanza, materiali, ecc.)

		Basso	Medio	Buono	Eccellente
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					

FORMAZIONE

Metodo di insegnamento dell'istruttore
 Relazione di gruppo (partecipazione, condivisione di esperienze)
 Qualità e chiarezza dei materiali didattici (documentazione)
 Equilibrio tra teoria e pratica
 Presentazioni coerenti con quanto annunciato
 Contenuto della formazione

		Basso	Medio	Buono	Eccellente
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					

DURATA

La durata complessiva del corso sembra appropriata?
 Seno, perchè?

		No	Qualcosa no	Qualcosa si	Si
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Molto corto	<input type="checkbox"/>	Molto Lungo	<input type="checkbox"/>

RITMO

Il ritmo complessivo del corso sembra appropriato?
 Se no, perchè?

		No	Qualcosa no	Qualcosa si	si
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Molto lento	<input type="checkbox"/>	Molto veloce	<input type="checkbox"/>

UTILIZZO DELLA CONOSCENZA ACQUISITA IN QUESTA FORMAZIONE

Hai trovato questa formazione utile nel tuo lavoro?
 Pensi di poter mettere rapidamente in uso le conoscenze acquisite?
 Credi di aver raggiunto i tuoi obiettivi al termine di questo corso?

		No	Qualcosa no	Qualcosa si	si
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					

Commenti e suggerimenti:

