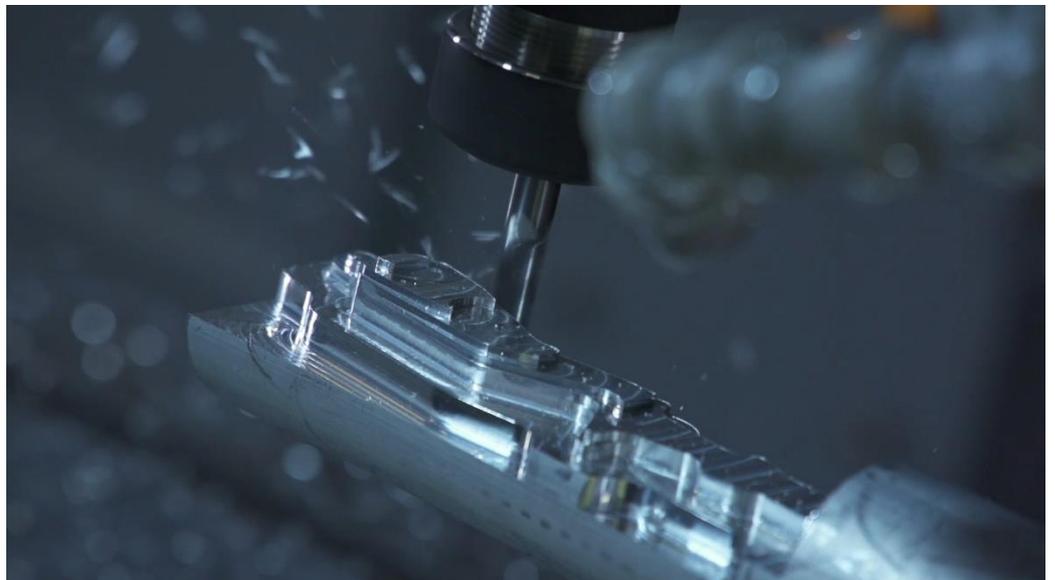


Guida alla Formazine

Fresatura Esperto



© 2020, TOPSOLID SAS.
7, Rue du Bois Sauvage
F-91055 Évry, FRANCE
Web: www.topsolid.com
Email: contact@topsolid.com
All rights reserved.
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.

Contents

Importazione / esportazione di file	1
Creazione del progetto	1
Importazione di un file senza conversione	1
Importing a STEP file with conversion	2
Elaborazione di file 3D.....	5
Verifica dell'unità del documento importato	5
Controllo del modello	5
Pulizia del modello	6
Semplificare il modello 3D	7
FreeShape.....	9
Importazione di un file STEP con conversione.....	9
Controllo del modello	9
Semplificazione del modello	9
Utilizzo della modalità FreeShape.....	10
Estrazione di raccordi e smussi	10
Estrazione delle forature.....	11
Annulla il fissaggio.....	13
Vincolo automatico delle facce sottovincolate.....	13
Vincolare le facce	14
Aggiunta di tolleranze al modello 3D.....	16
Aggiunta di funzioni di foratura al modello 3D.....	18
Parte Derivata.....	19
Creazione di una parte derivata.....	19
Ridimensionamento parte	20
Sommario	22
Lavorazione con posizionamento a 4/5 assi	23
Informazioni Generali	23
Esercizio guidato	25
Esercizio pratico	34
Collegamento dei movimetri.....	35
Utensili	39
Importazione di un file STEP con conversione.....	39
Preparazione della lavorazione.....	40
Creazione di un documento di lavorazione	41
Attivare l'ambiente	42

Spianatura manuale	44
Virtual jog	45
End milling and drilling of inner bosses	46
Attivazione delle viti e disattivazione degli elementi di fissaggio	46
Lavorazione delle tacche	47
Foratura dei fori $\varnothing 6$	47
Controllo della lavorazione	48
Abaco per condizioni di taglio	49
Creazione di un documento materiale	49
Creazione del documento delle condizioni di taglio	50
Verifica delle condizioni di taglio	52
Condizioni di taglio specifiche	53
Salvataggio delle condizioni di taglio specifiche	53
Visualizzazione e modifica delle condizioni di taglio specifiche	54
Salvataggio di tutte le condizioni di taglio di un'operazione di lavorazione	55
Allegati: informazioni utili	56
Importazione di un file DXF	56
Controllo della scala DXF	59
Ridimensionamento del DXF	60
Pulizia del DXF	61
Ricostruzione del DXF importato	62
Filtraggio degli elementi DXF importati	63
Procedura guidata contorno	64
Proiezione	66
Rimodellamento della parte solida dal 2D	69
Altezza cresta	72
Passata	72
Calcolo della tolleranza	72
Distanza massima tra i punti	73
Punto guidato dall'utensile	73
Note	75
Modulo di valutazione del corso individuale	77

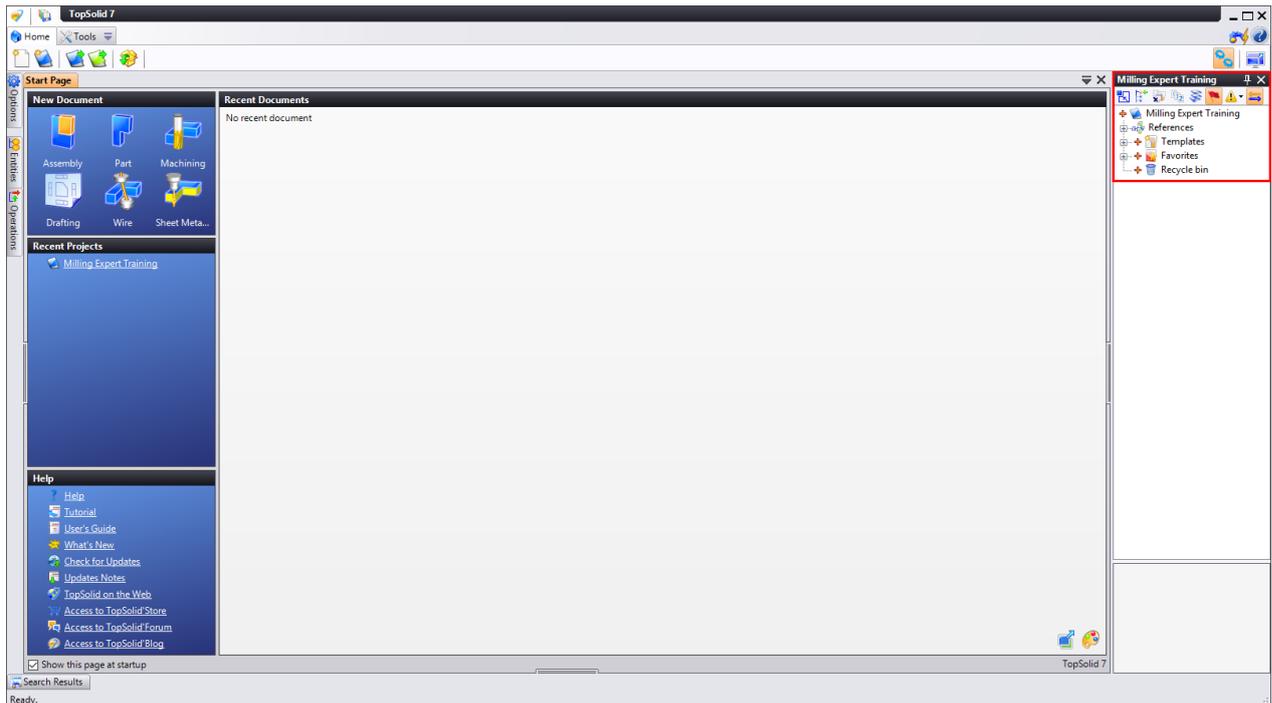
Importazione / esportazione di file

Concetti Affrontati:

- Creare un progetto
- Importazione di un file senza conversione
- Importazione di un file STEP con conversione

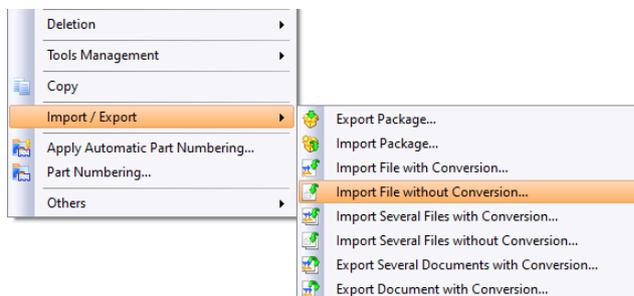
Creazione del progetto

- Crea un  nuovo progetto e rinominalo *Formazione fresatura Esperto*.



Importazione di un file senza conversione

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul nome del progetto e selezionare il comando **Importa / Esporta** >  **Importa file senza conversione**. Aprire il file immagine TopSolidGalaxy.jpg.



Questo comando consente di importare tutti i documenti non TopSolid in un progetto, come un documento **Word**, **Excel** o **PDF**, un'e-mail o un'immagine.

Note: È possibile importare più file in una volta sola utilizzando il comando  **Importa più file senza conversione**.

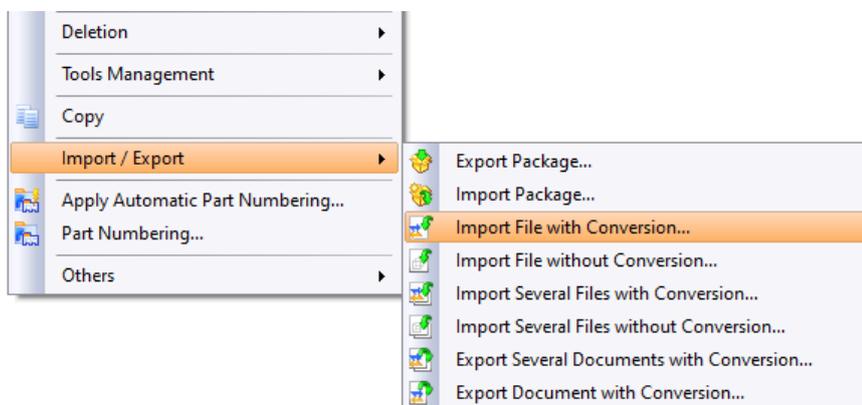
-  **Salvare** il documento.

TopSolid



Importing a STEP file with conversion

- Fare clic con il tasto destro sul nome del progetto e selezionare il comando **Importa / Esporta**  **Importa file con conversione**. Aprire il file *Lower cover.step*.

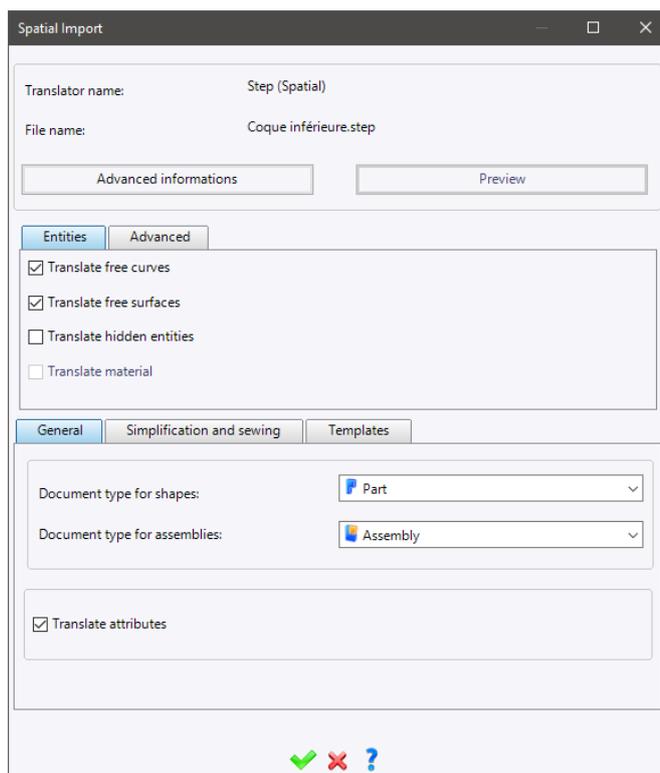


- Note:** Qui importeremo un file STEP. La procedura rimane la stessa indipendentemente dall'interfaccia utilizzata.

Viene visualizzata la seguente finestra di dialogo, che consente di configurare l'importazione del file STEP.

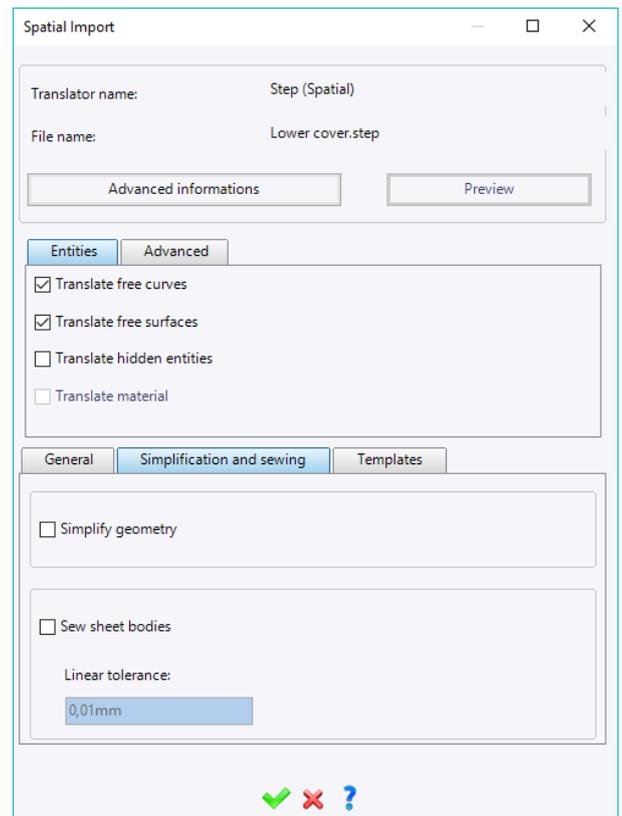
Configurazione della scheda generale

- **Converti curve libere:** consente di recuperare le curve B-Spline in uno schizzo.
- **Converti superfici libere:** consente di recuperare le superfici complesse.
- **Converti entità nascoste:** consente di recuperare le entità che erano nascoste durante l'esportazione.
- **Converti materiali:** consente di importare i materiali.
- **Tipo di documento per gli assiemi:** consente di recuperare la struttura dell'assieme quando si importa un file STEP contenente diverse forme.
- **Converti attributi:** consente di recuperare attributi (colori, trasparenze, livelli, ecc.) Da entità diverse.



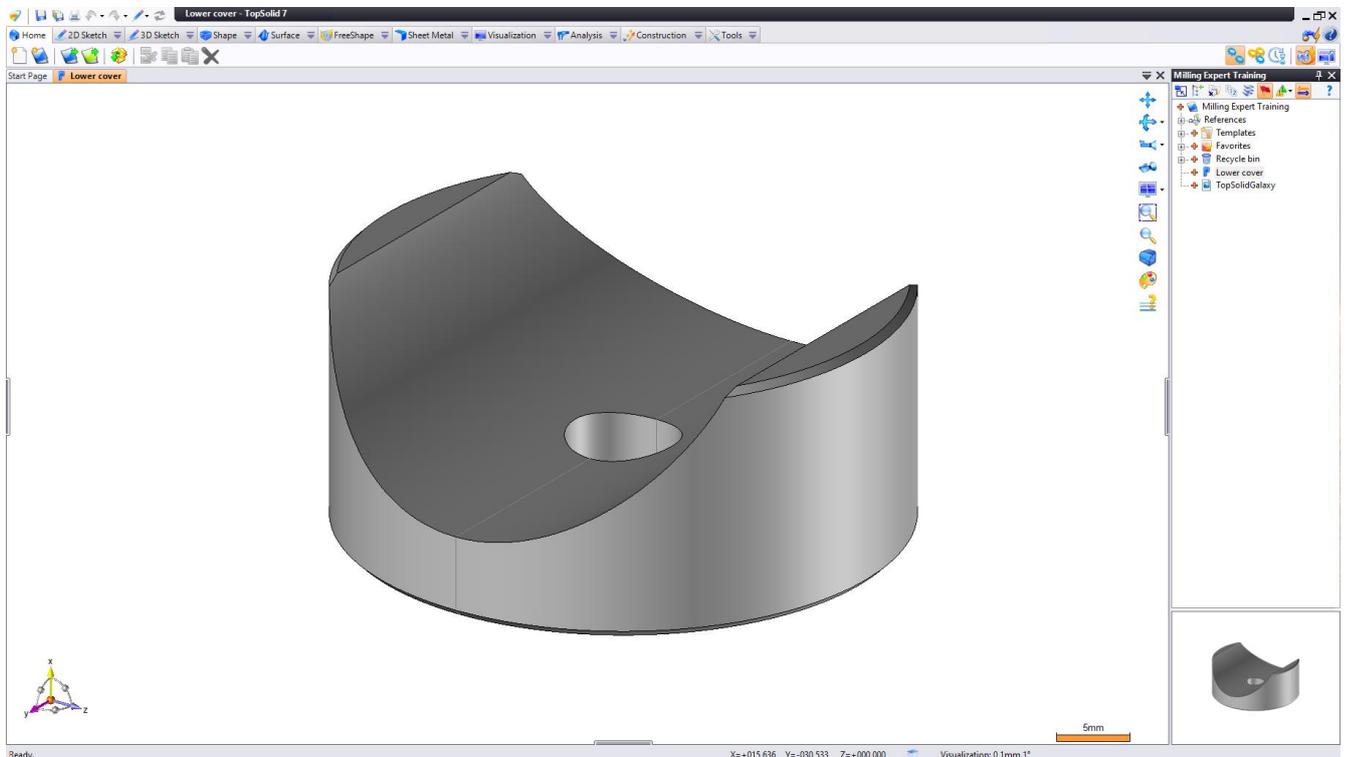
Scheda di semplificazione e cucitura

- **Semplifica la geometria:** consente di semplificare la topologia di una forma convertendo, quando possibile, le superfici in superfici piane, cilindriche o coniche e gli spigoli delle facce in linee o archi, in conformità con la tolleranza data.
- **Cuci corpi fogli:** consente di cucire insieme un lotto di superfici (per l'elaborazione di file IGS, ad esempio).



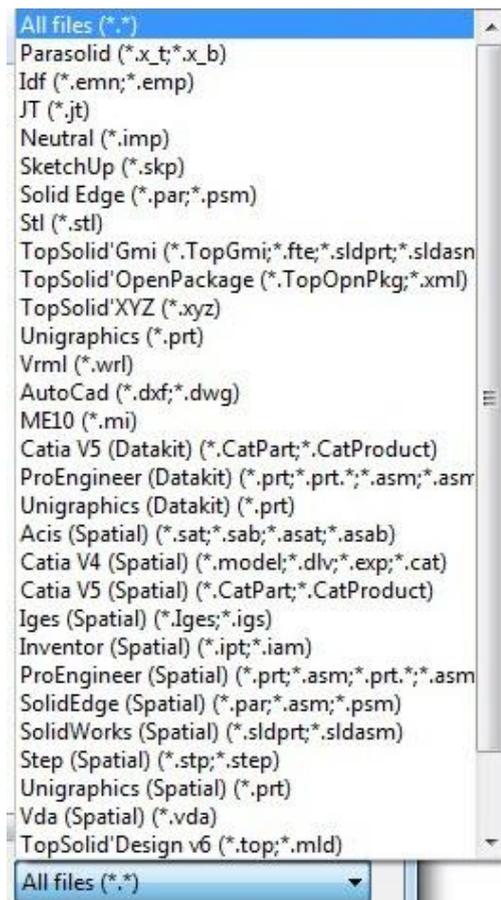
- Click  per **confermare** la finestra di dialogo

Dovresti ottenere il seguente risultato.



Note: Quando si importa un file senza conversione, il documento deve essere convertito. Per fare ciò, devi solo fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento e selezionare il comando  **Converti documento**. Viene quindi creato un documento parziale nel progetto.

Di seguito troverai un elenco dei vari tipi di file che puoi recuperare in **TopSolid**.



Attenzione: Alcune interfacce native sono opzionali (Catia V4, Catia V5, Pro Engineer, ecc.).

Elaborazione di file 3D

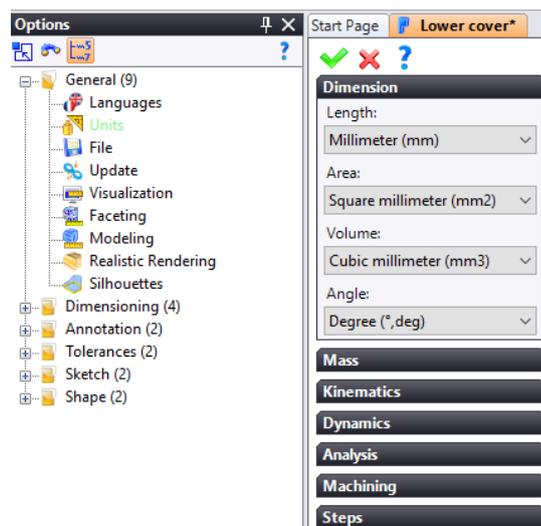
Concetti Affrontati :

- Verifica dell'unità del documento importato
- Controllo del modello
- Pulizia del modello
- Semplificare il modello
- Trasformazione e riposizionamento

Verifica dell'unità del documento importato

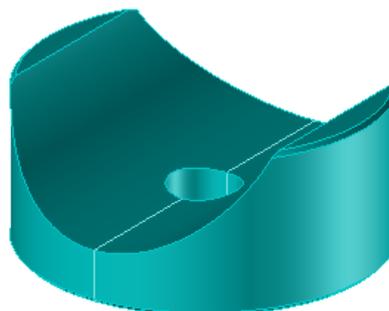
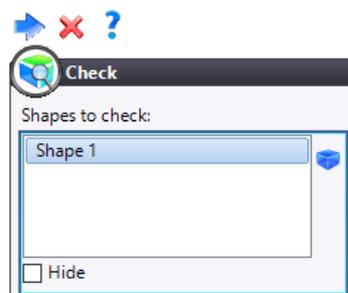
Nell'esercizio seguente, utilizzeremo il documento Parte di copertina inferiore importato in precedenza.

- Aprire il documento della parte del *coperchio inferiore* se è chiuso.
- Visualizza l'albero delle opzioni. A tale scopo, fare clic sull'icona  **TopSolid 7** in alto a sinistra dello schermo e selezionare il comando **Visualizza>  Opzioni**.
- Nella casella **Opzioni**, espandere la cartella **Generale**.
- Fare clic con il tasto destro su **Unità** e selezionare il comando  **Modifica**.
- Seleziona l'unità che desideri per il tuo documento e clicca su per  **confermare** l'operazione.



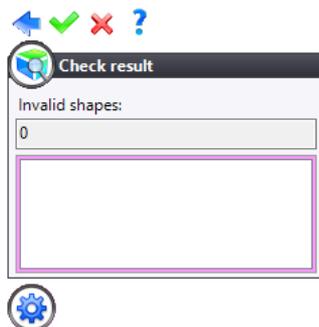
Controllo del modello

- Dal menu a discesa della scheda Superficie, seleziona il comando **Correzione>  Verifica**.
- Nel campo Forme da controllare, selezionare la parte importata.



- Fare clic sulla  freccia blu per avviare il controllo.

Viene visualizzato il risultato del controllo. Se la forma non è valida, è necessario eseguire un'operazione di pulizia.

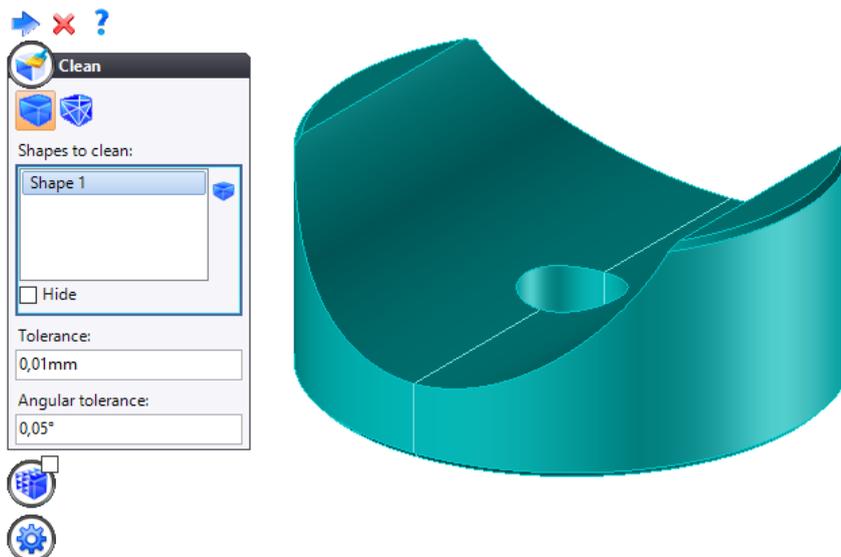


- Click  per **confermare** l'operazione.

Pulizia del modello

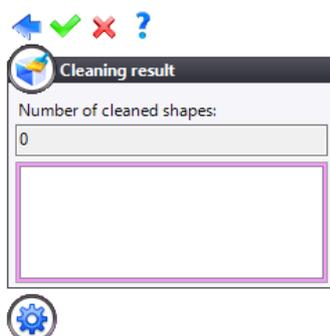
In caso di forme non valide, la seguente procedura descrive come pulire il modello.

- Dal menu a discesa della scheda **Superficie**, seleziona il comando **Correzione** >  **Pulisci**.
- Nel campo **Forme da pulire**, selezionare la parte importata.



- Fare clic sulla  freccia blu per avviare l'operazione di pulizia.

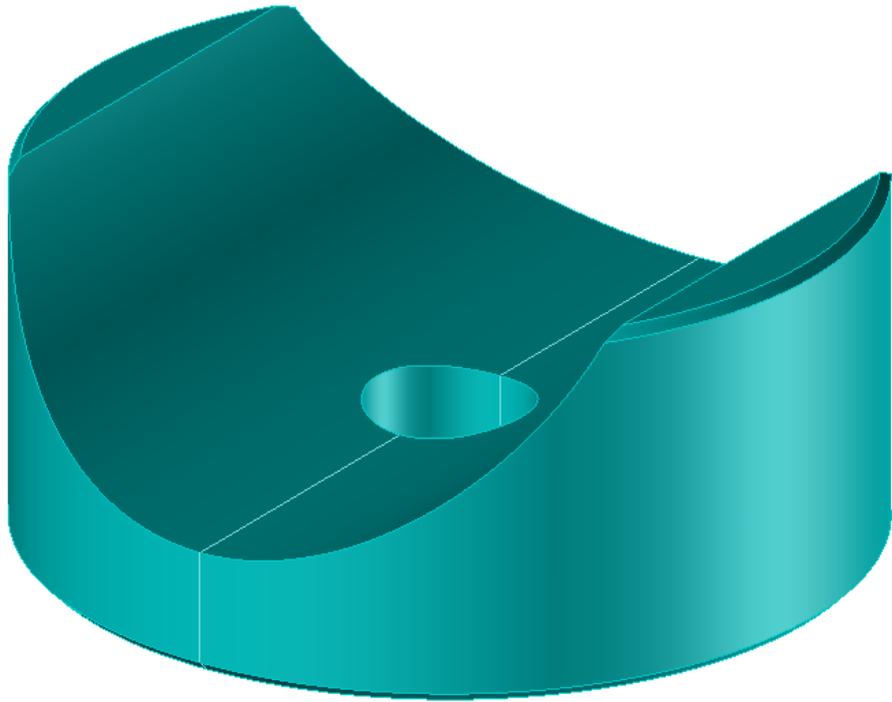
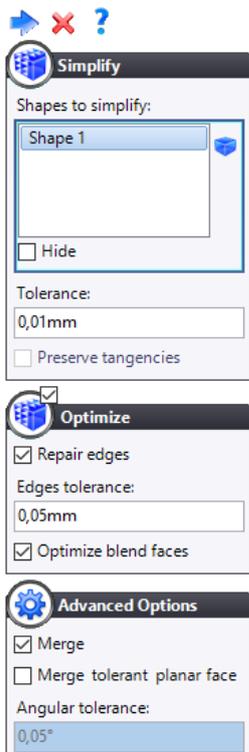
TopSolid visualizza quindi il risultato della pulizia.



- Fare clic su  per **confermare** l'operazione.

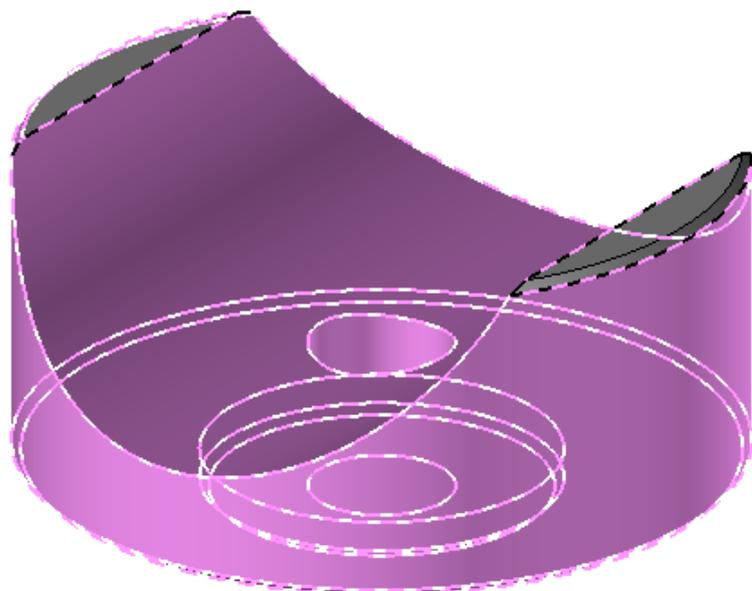
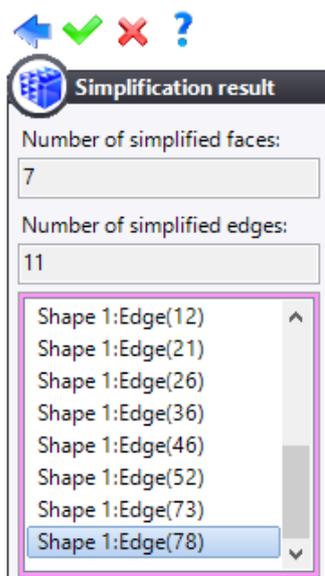
Semplificare il modello 3D

- Dal menu a discesa della scheda **Superficie**, selezionare il comando **Correzione**  **Semplifica**.
- Nel campo **Forme da semplificare**, selezionare la parte importata e regolare le opzioni come mostrato di seguito.



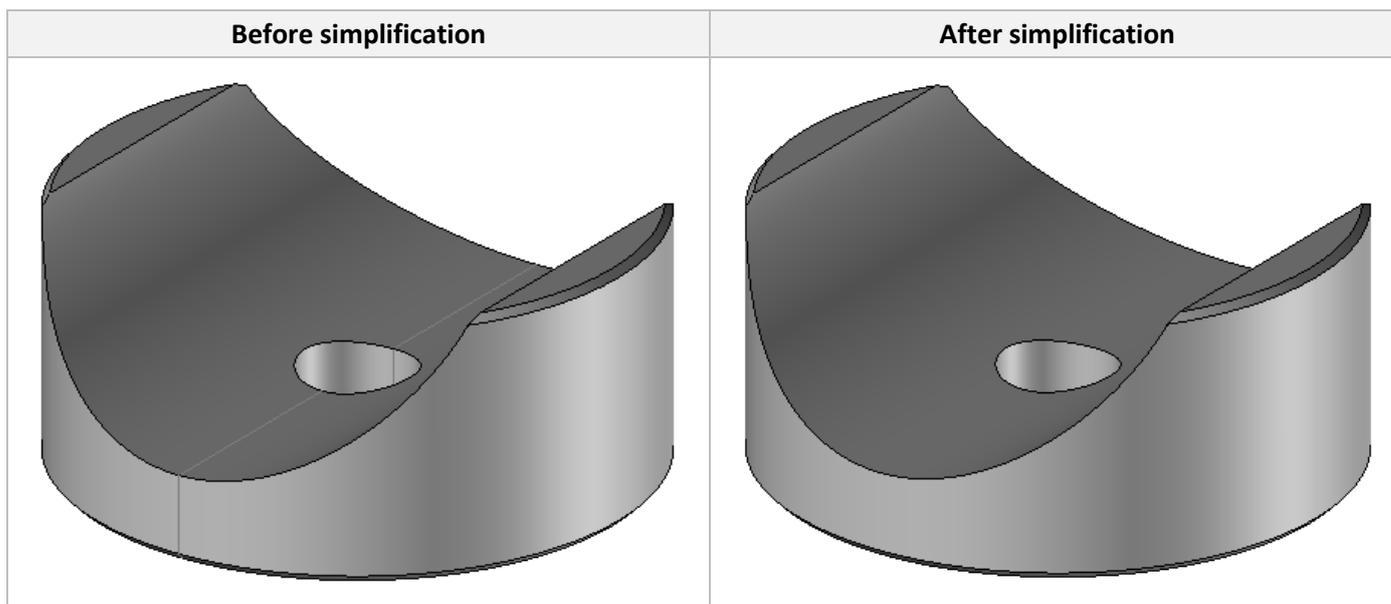
- Fare clic sulla  freccia blu per avviare l'operazione di semplificazione.

TopSolid visualizza e colora le facce semplificate.

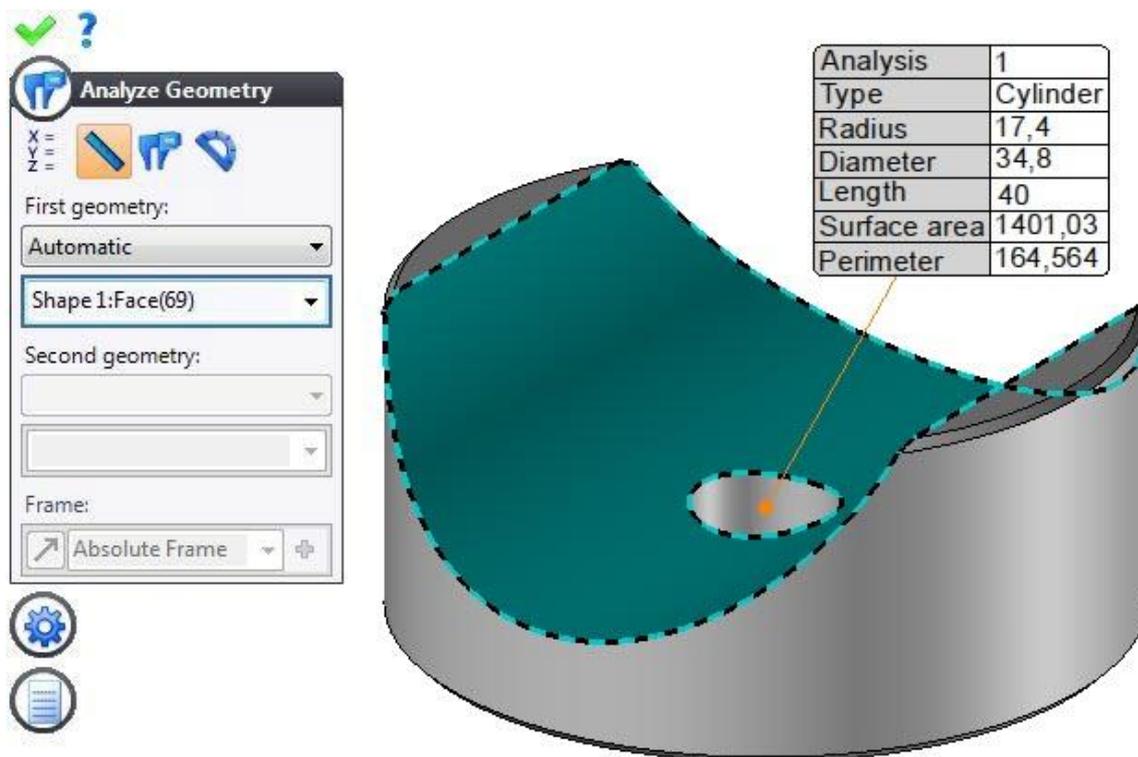


- Click  per **confermare** l'operazione.

Note: Dopo aver confermato l'operazione di semplificazione, non sono più presenti spigoli verticali sulle parti cilindriche.



Note: Se analizzi le entità utilizzando il comando  **Analizza geometria** dalla scheda **Analisi**, noterai che cerchi e cilindri hanno sostituito le superfici B-Spline.



-  **Salva e chiudi** il documento .

Note: Il comando  **correzione** avvia successivamente i comandi  **Verifica**,  **Pulisci** e  **Semplifica**.

FreeShape

Concetti Affrontati:

- Utilizzo della modalità FreeShape
- Estrazione di raccordi, smussi e forature
- Annulla il fissaggio
- Applicazione di vincoli geometrici
- Applicazione di quote tollerate

Importazione di un file STEP con conversione

Nel seguente esercizio, useremo i *Vincoli e le tolleranze*. *stp file*.

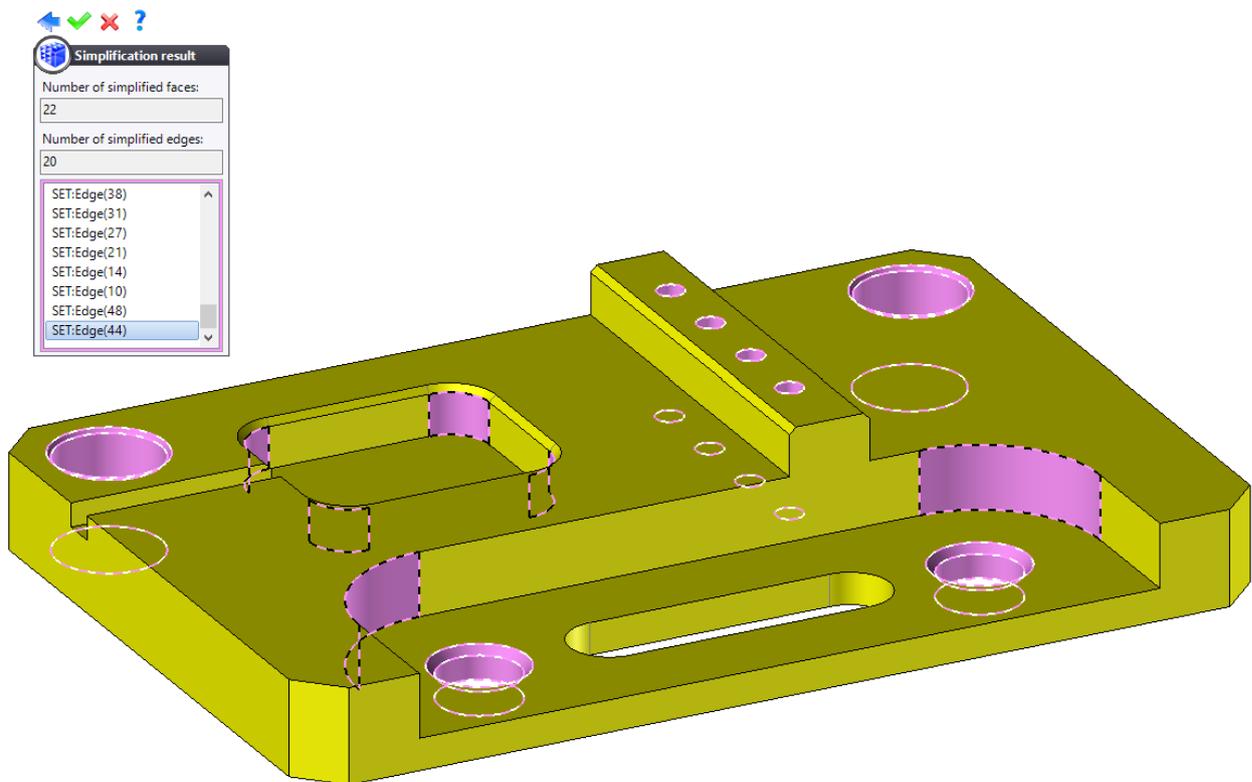
- Fare clic con il tasto destro sul nome del progetto e selezionare il comando **Importa / Esporta**  **Importa file con conversione**. Aprire il file *.stp Vincoli e tolleranze*.

Controllo del modello

- Come visto in precedenza, selezionare il comando **Correzione**  **Verifica** dal menu a discesa della scheda **Superficie** per controllare il modello.

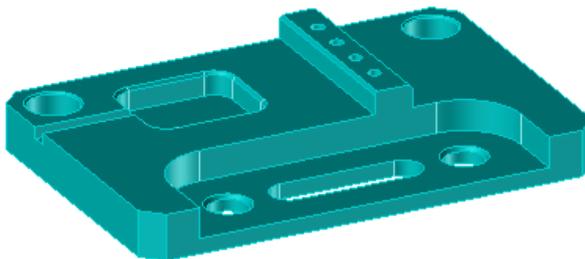
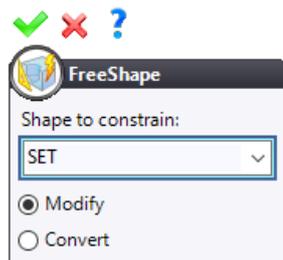
Semplificazione del modello

- Come visto in precedenza, selezionare il comando **Correzione**  **Semplifica** dal menu a discesa della scheda **Superficie** per semplificare il modello.



Utilizzo della modalità FreeShape

- Dalla scheda  **FreeShape**, seleziona il comando **FreeShape**.



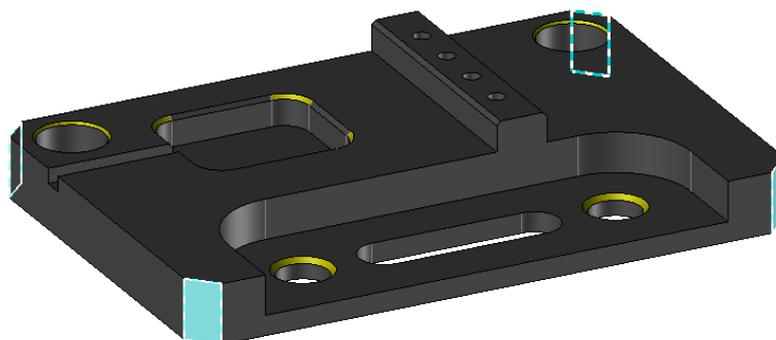
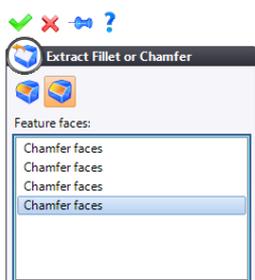
- Fare clic su  per **confermare** l'operazione.

Note: L'opzione **Modifica** consente di utilizzare la modalità **FreeShape** mantenendo la cronologia delle parti. L'opzione **Converti** non mantiene la cronologia delle parti.

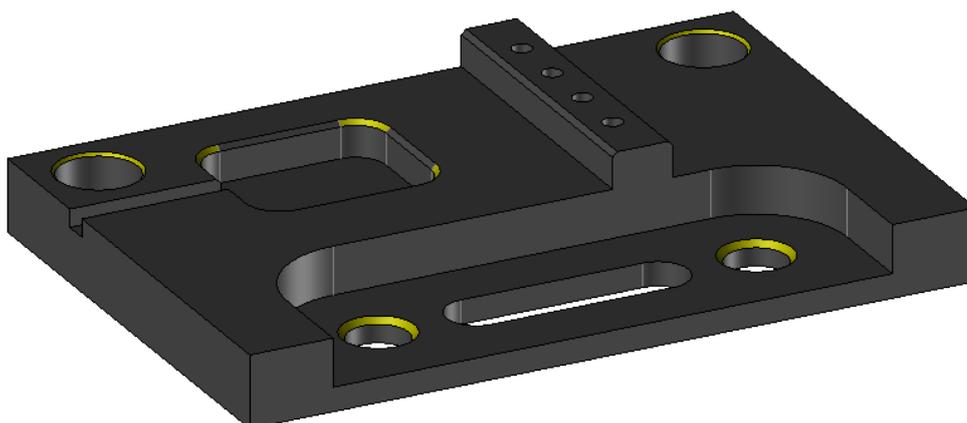
Estrazione di raccordi e smussi

Smussi e raccordi sono considerati dettagli della geometria 3D. Per rendere il modello molto più facile da modificare e quindi facilitare l'allocatione dei vincoli geometrici, useremo il comando  **Estrai raccordo o smusso** per estrarre i raccordi e gli smussi.

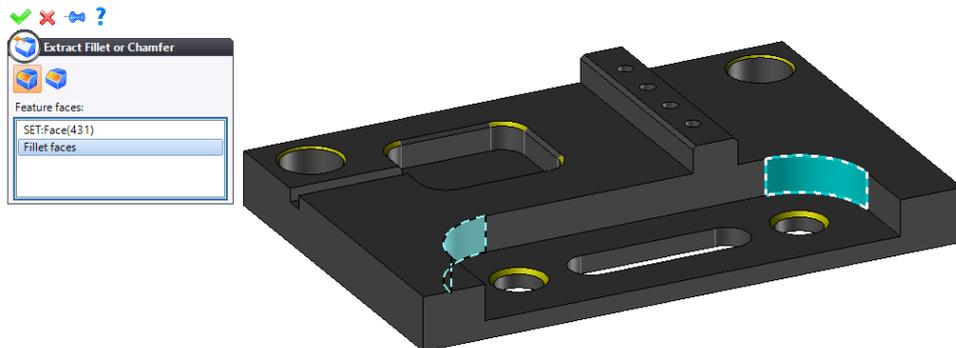
- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando  **Estrai raccordo o smusso**.
- Selezionare la modalità  **Smusso** e fare clic sui quattro smussi esterni della parte come mostrato di seguito.



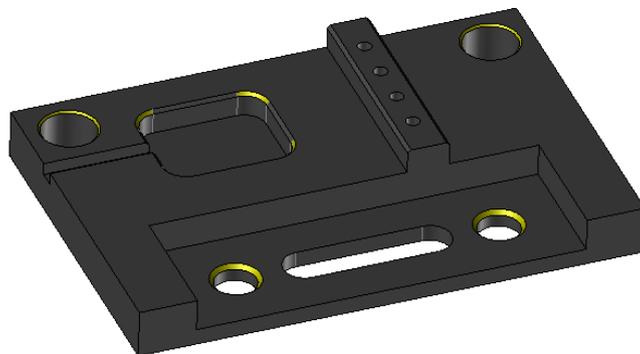
- Click  per **confermare** l'operazione.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando  **Estrai raccordo o smusso**.
- **Selezionare** la modalità  **Raccordo** e fare clic sui due raccordi della tasca aperta della parte come mostrato di seguito.



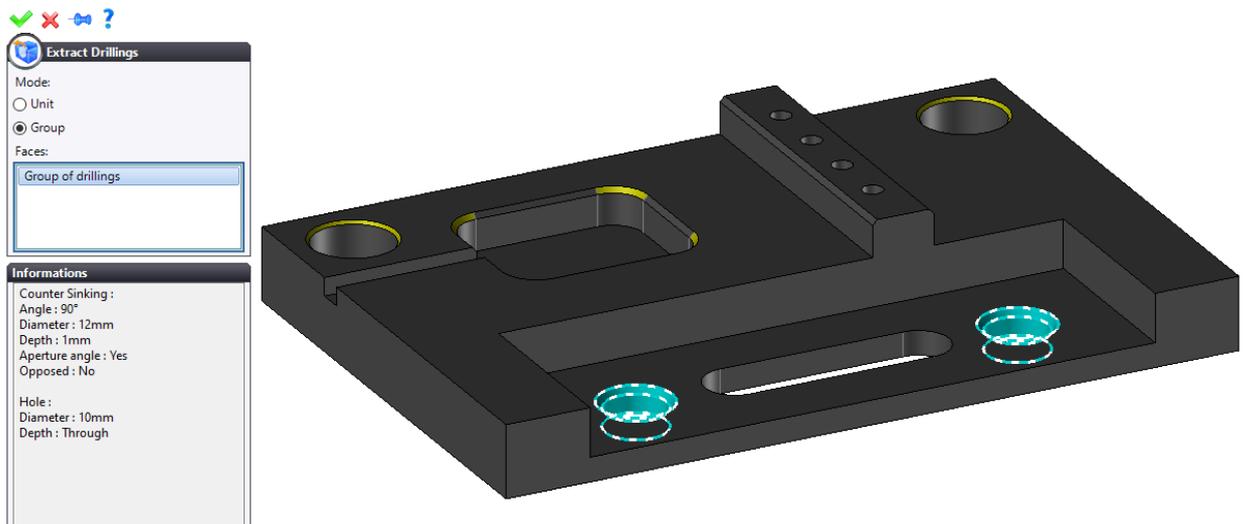
- Click  per **confermare** l'operazione.



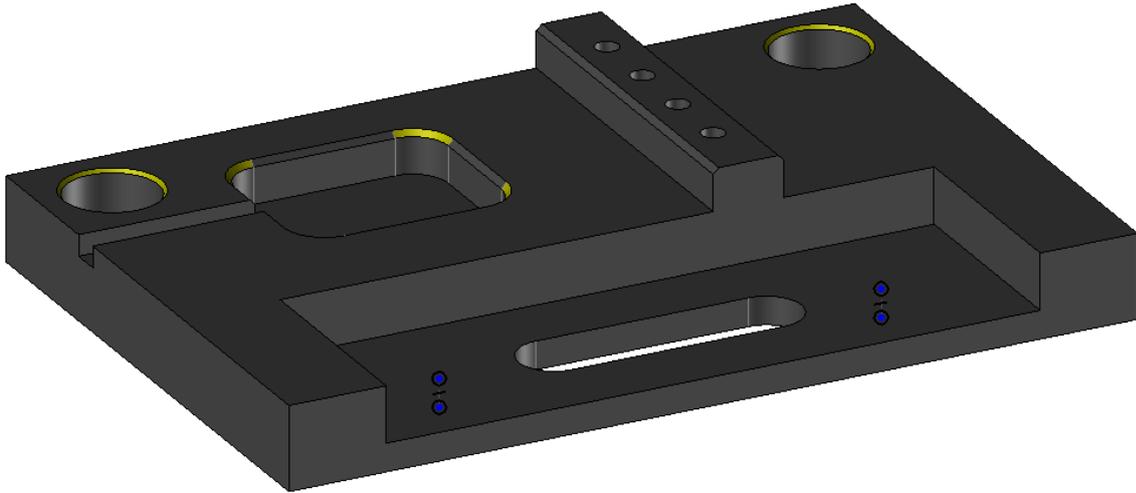
Note: Dopo essere usciti dalla modalità **FreeShape**, noterai che questi raccordi e smussi possono essere modificati utilizzando i comandi **Raccordo** e **Smusso** di **TopSolid**.

Estrazione delle forature

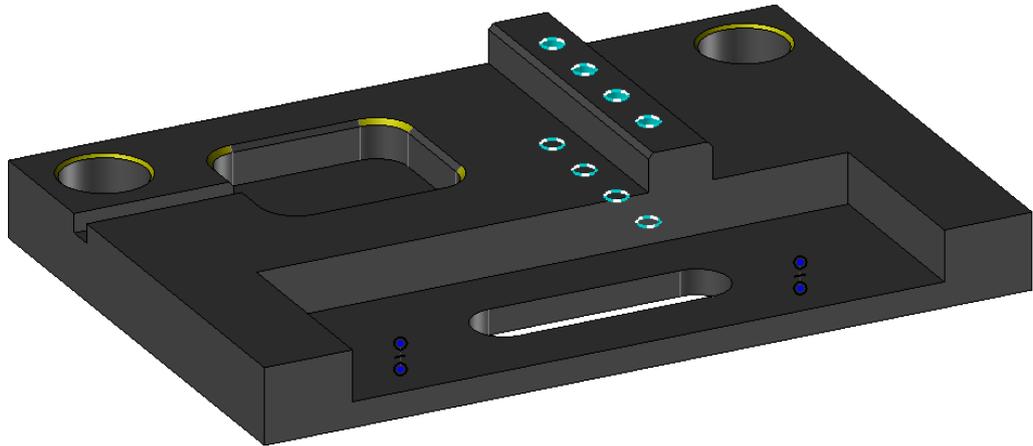
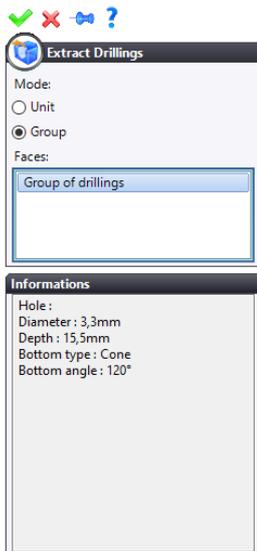
- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando  **Estrai Forature**.
- Lascia la modalità di **gruppo** predefinita.
- Posiziona il cursore del mouse sui fori svasati nella parte inferiore della tasca aperta. Poiché è selezionata la modalità Gruppo, i due fori vengono quindi evidenziati automaticamente.
- Fare clic su uno dei fori svasati. Le caratteristiche geometriche dei fori vengono visualizzate nella sezione Informazioni del comando.



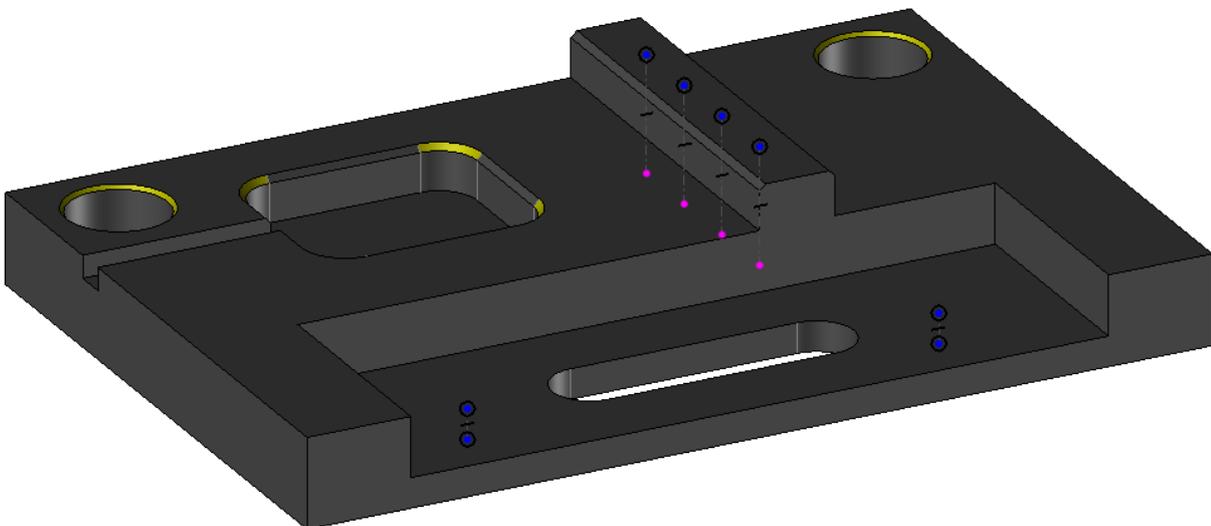
- Click  per **confermare** l'operazione .



- Selezionare nuovamente il comando per estrarre i fori posizionati sulla linguetta.



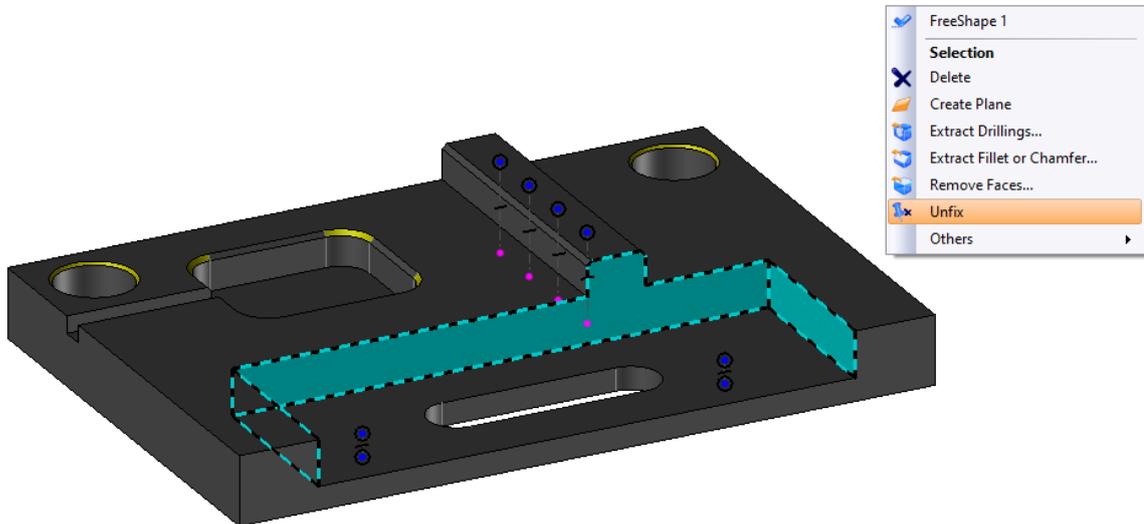
- Click  per **confermare** l'operazione .



Annulla il fissaggio

Questo passaggio consente di modificare la geometria della parte.

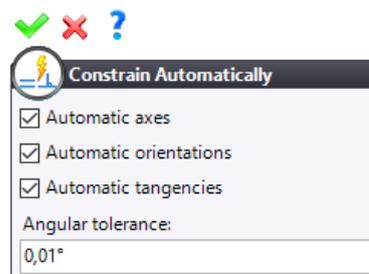
- Tenendo premuto il tasto **Ctrl**, selezionare le tre facce laterali della tasca aperta come mostrato di seguito, fare clic con il tasto destro nell'area grafica e selezionare il comando  **Annulla il fissaggio**.



Le facce selezionate diventano magenta, il che significa che sono sottovincolate.

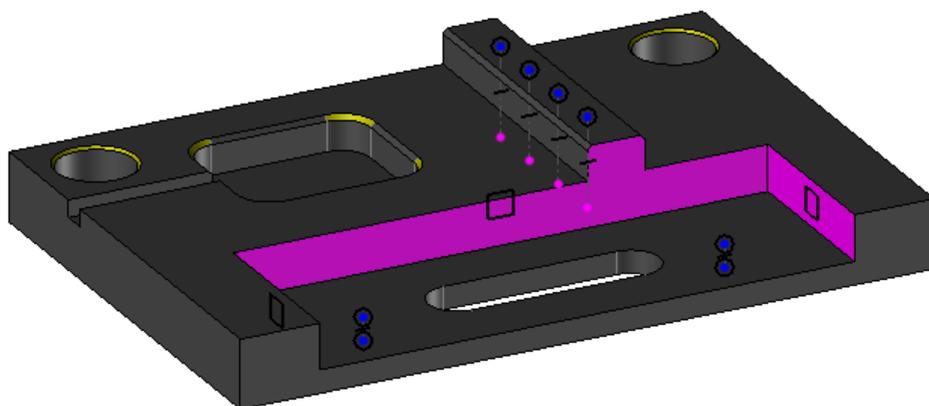
Vincolo automatico delle facce sottovincolate

- Dalla scheda **FreeShape**, seleziona il comando  **Vincola automaticamente** che crea automaticamente i vincoli sulle facce precedentemente non fissate.



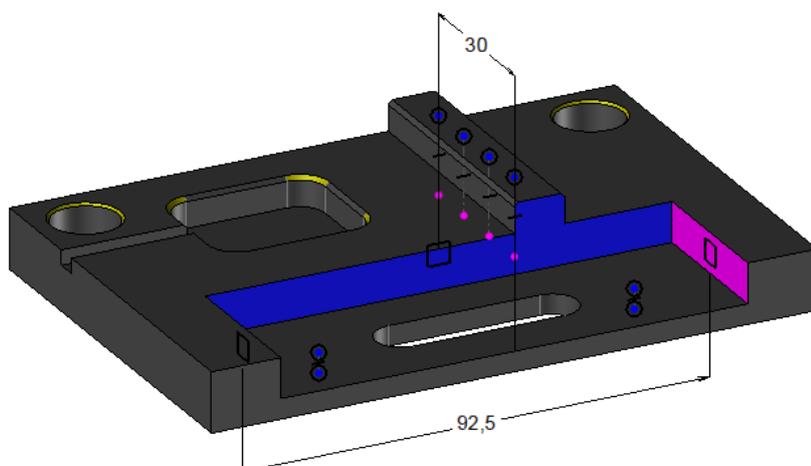
- Click  per **confermare** l'operazione.

Note: I simboli del rettangolo nero visualizzati sulle facce magenta illustrano la planarità delle facce.

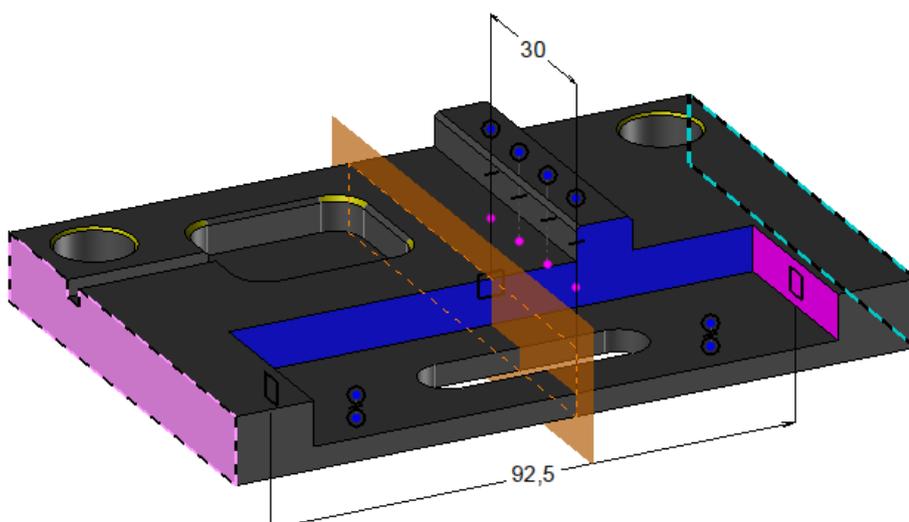


Vincolare le facce

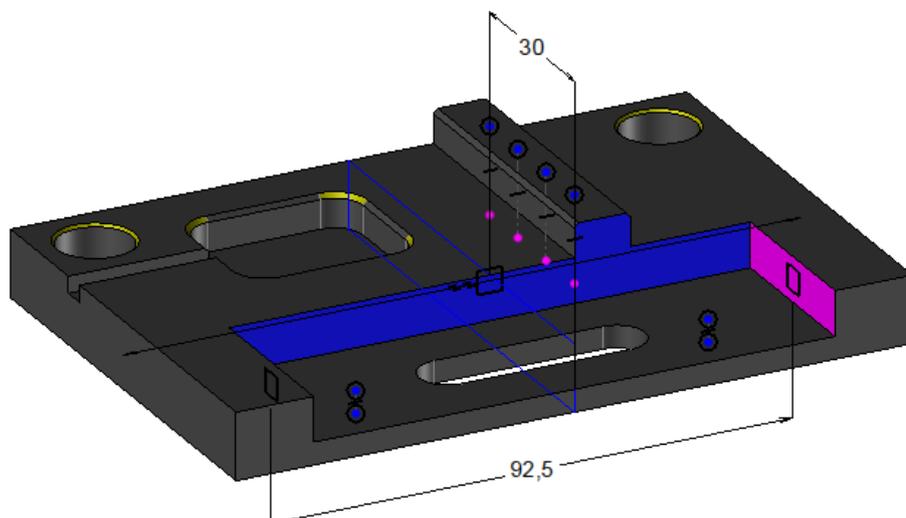
- Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare il comando  **Quota**.
- Aggiungi le due dimensioni come mostrato di seguito.



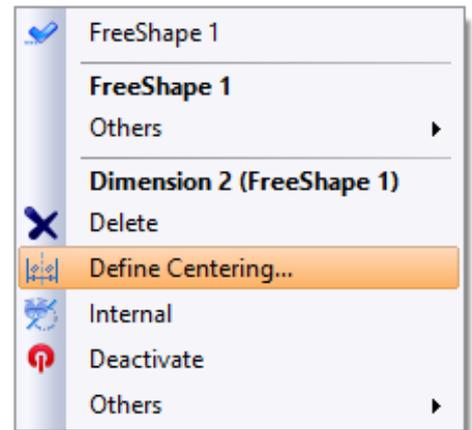
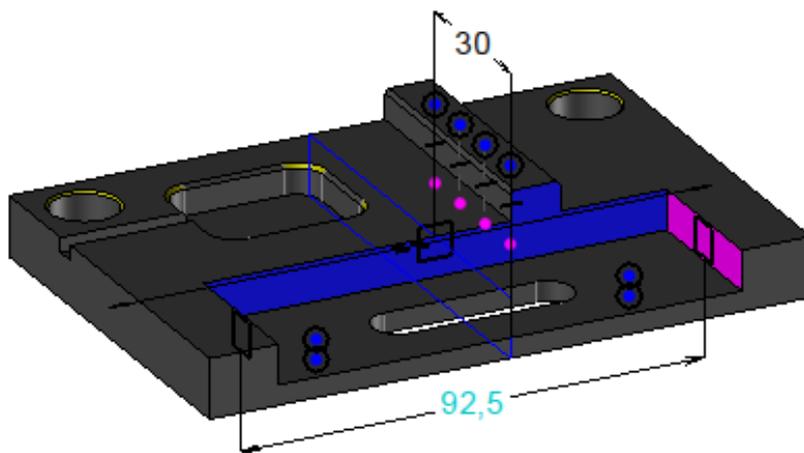
- Dalla scheda **FreeShape**, selezionare il comando  **Piano medio** e selezionare le due facce esterne della parte.



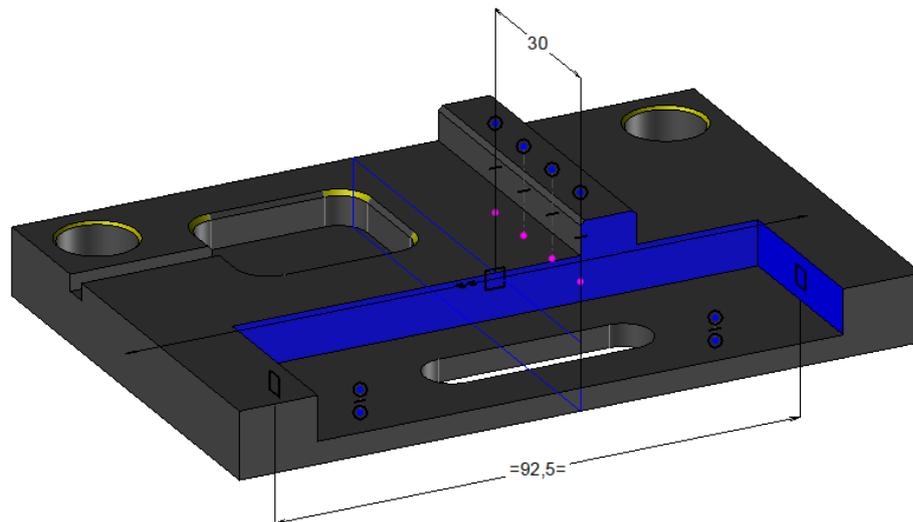
- Click  per **confermare** l'operazione.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla quota 92,5 mm nell'area grafica e selezionare il comando  **Definisci centratura**. Seleziona il piano medio creato in precedenza.



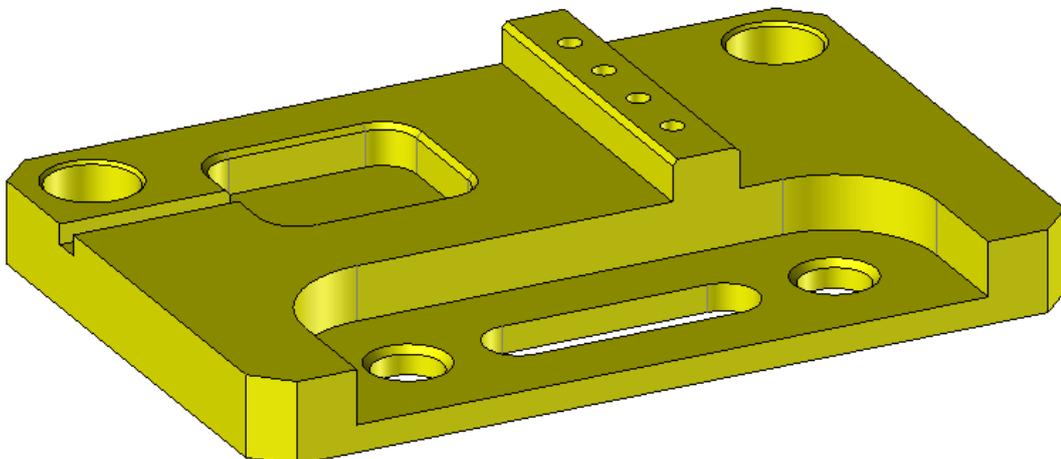
- Click  per **confermare** l'operazione.



Note: Le facce laterali della tasca aperta diventano blu.

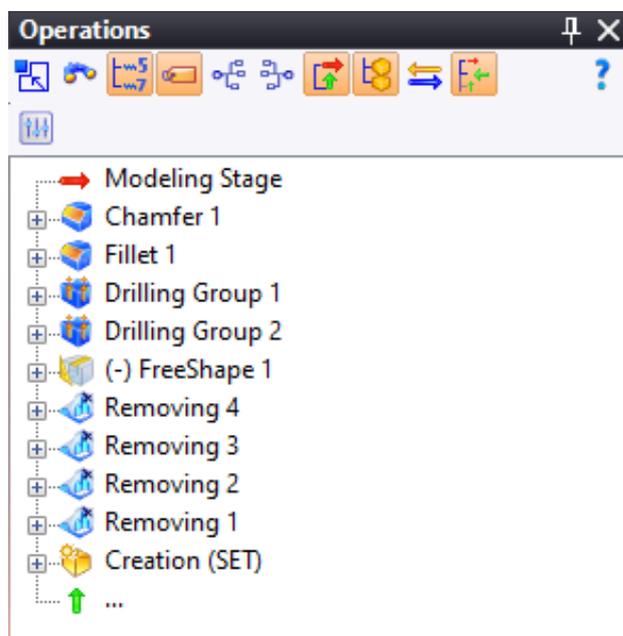
- Fare clic sul pulsante  **FreeShape 1** per confermare **FreeShape**.

Noterai che la parte ritorna al suo stato originale.



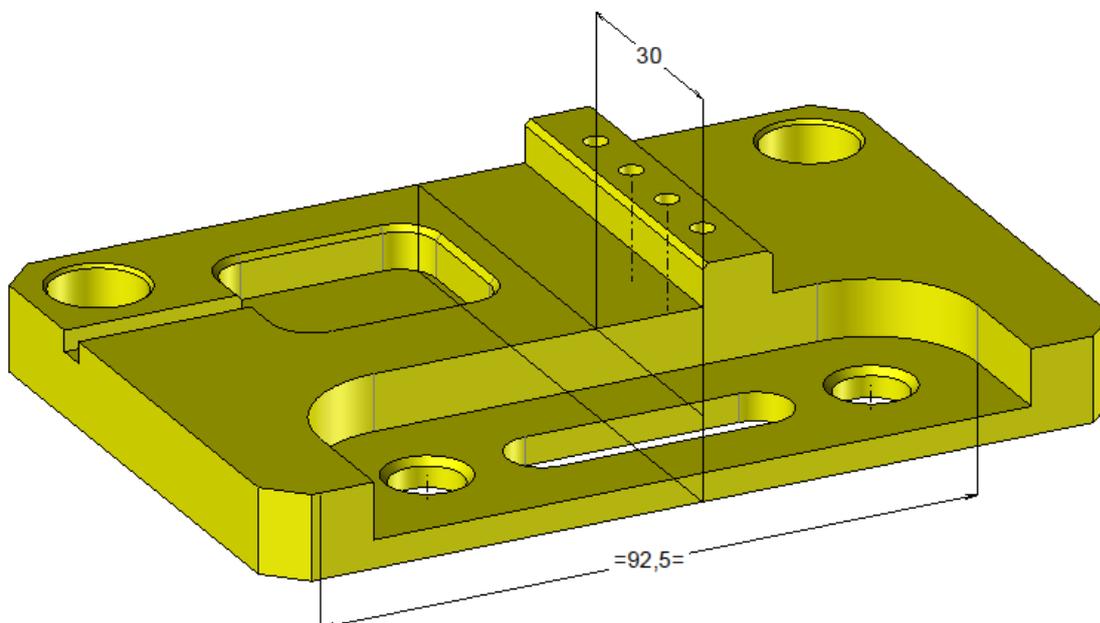
Aggiunta di tolleranze al modello 3D

- Visualizza l'albero delle operazioni. A tale scopo, fare clic sull'icona  **TopSolid 7** in alto a sinistra dello schermo e selezionare il comando **Visualizza** >  **Operazioni**.

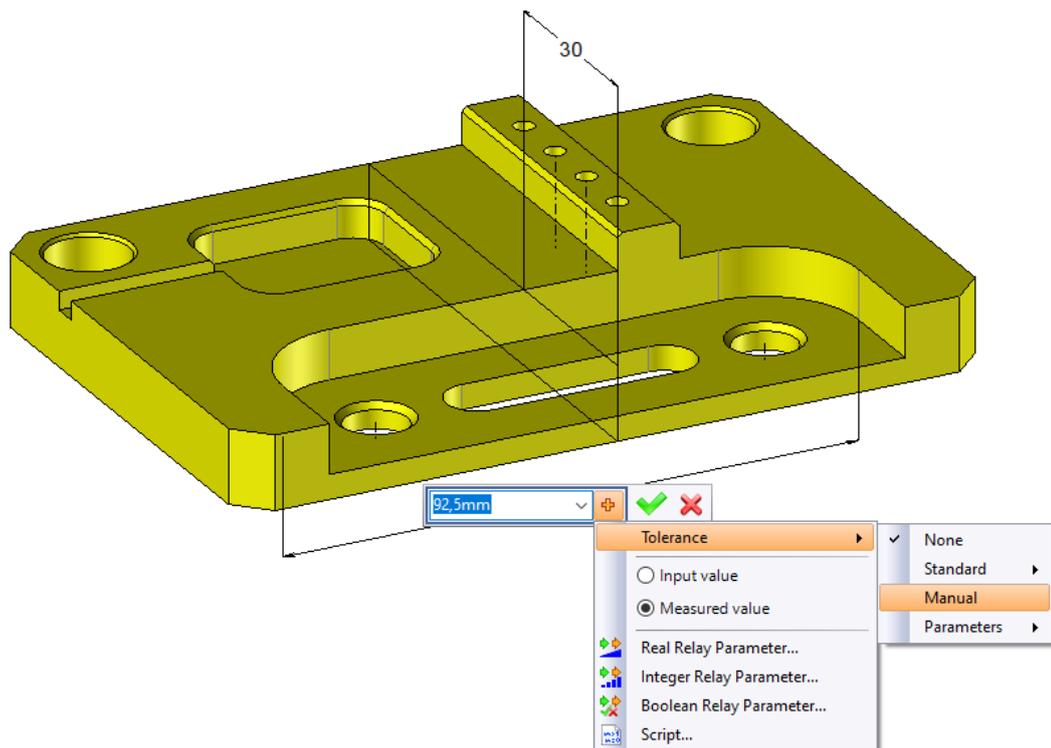


Ora ci sono operazioni di smusso, raccordo e foratura nell'albero delle operazioni del modello 3D.

- Fare doppio clic su una delle facce laterali della tasca aperta, diversa dal raccordo, per visualizzare le quote.



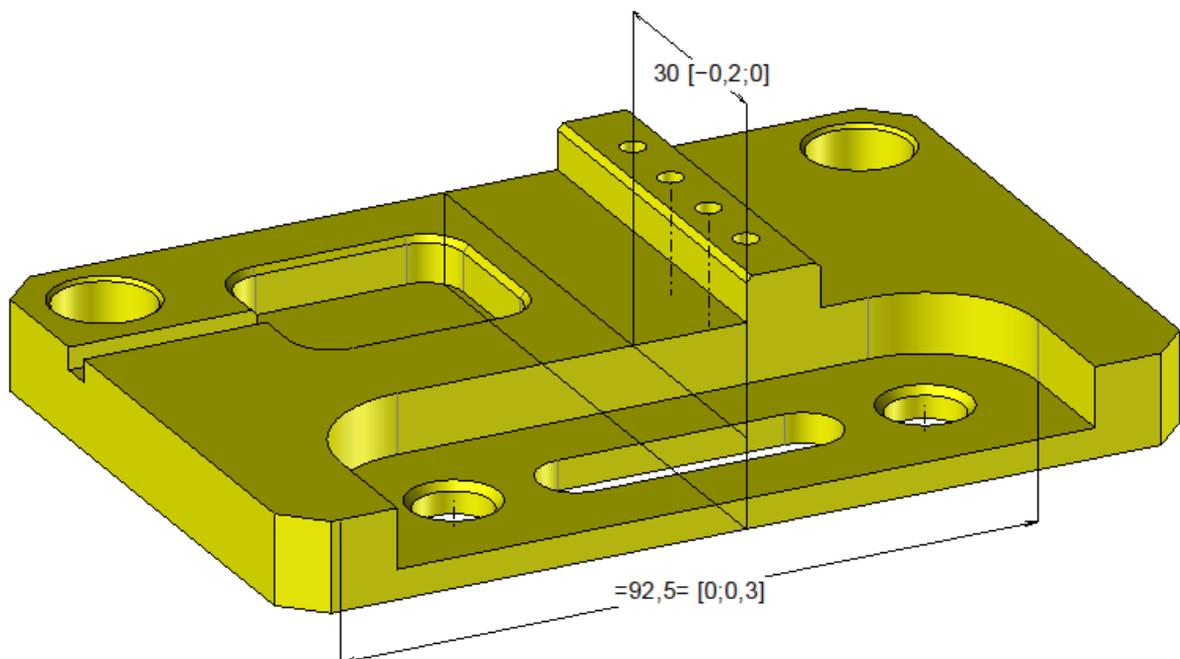
- Fare doppio clic sulla quota 92,5 mm, fare clic sull'icona  e selezionare **Tolleranza > Manuale**.



TopSolid quindi assegna automaticamente una tolleranza di $[-0,1 \text{ mm}; 0,1 \text{ mm}]$ alla quota.

Note: È possibile aggiungere una tolleranza standard (es: H7, G6, ecc.) Alla quota.

- Fare doppio clic sulla dimensione $92,5 \pm 0,1$ e regolare la tolleranza su $[0 \text{ mm}; 0,3 \text{ mm}]$.
- Aggiungere una tolleranza $[-0,2 \text{ mm}; 0 \text{ mm}]$ alla dimensione di 30 mm corrispondente alla larghezza della tasca aperta.

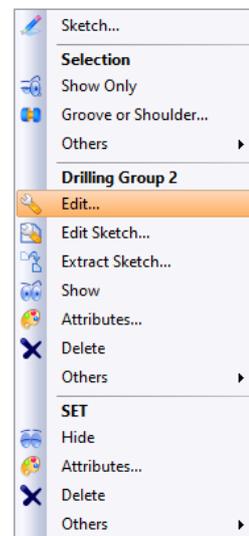
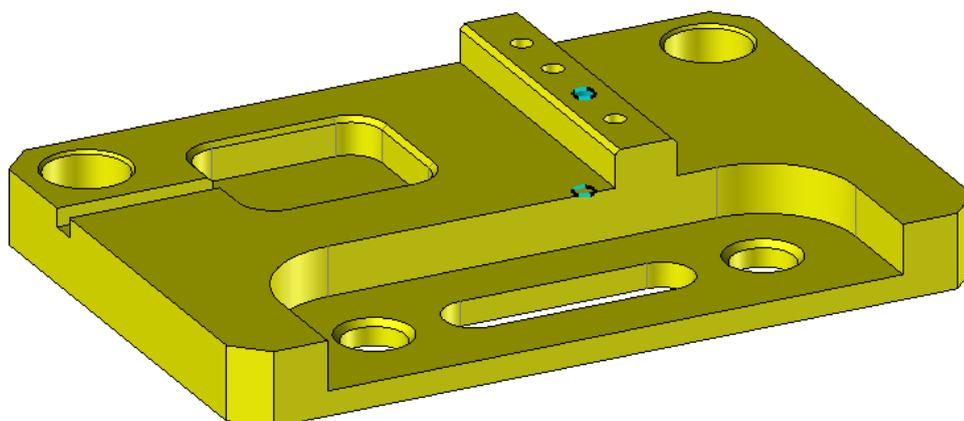


Note: Abbiamo appena aggiunto le tolleranze al modello 3D. Il modello ha ancora dimensioni nominali.

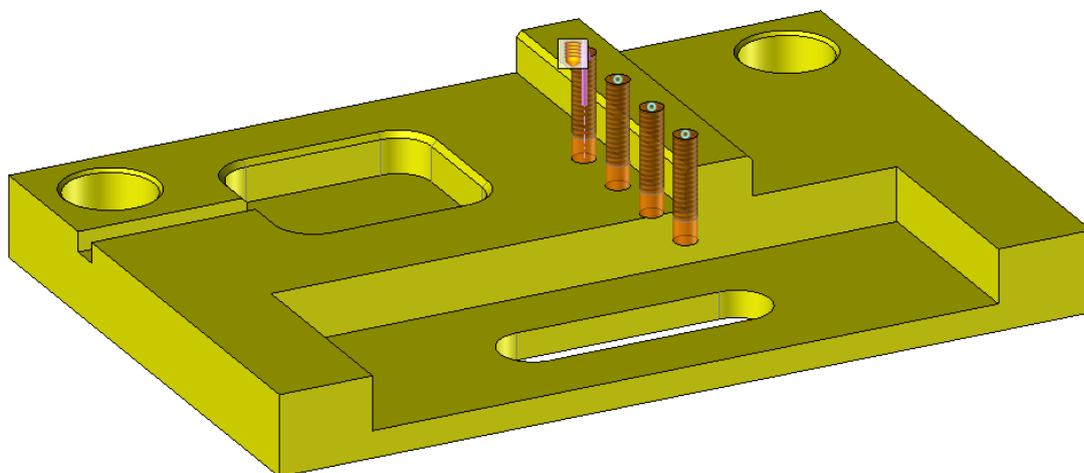
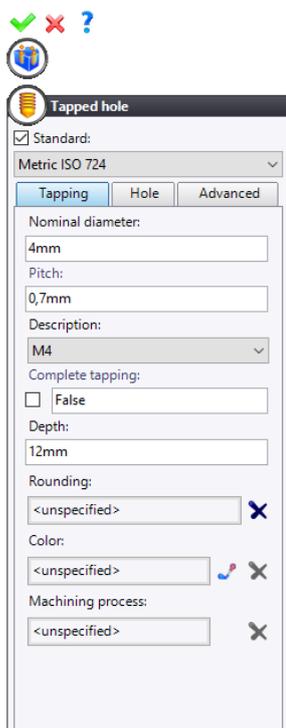
- Fare doppio clic su una delle facce laterali della tasca aperta, diversa dal raccordo, per nascondere le quote.

Aggiunta di funzioni di foratura al modello 3D

- Fare clic con il tasto destro sulla faccia di uno dei fori $\varnothing 3,3$ mm e selezionare il comando  **Modifica**.



- Nella finestra di dialogo, selezionare  **Foro maschiato** come tipo di foratura.



Cliccando sull'icona , noterai che **TopSolid** ha convertito direttamente il foro liscio $\varnothing 3,3$ mm in un foro filettato M4. In questa sezione puoi modificare il tipo di foro filettato.

- Click  per **confermare** la foratura.

Note: In questo esercizio, abbiamo utilizzato il comando **FreeShape** per aggiungere funzioni di foratura e tolleranze alla parte.

Parte Derivata

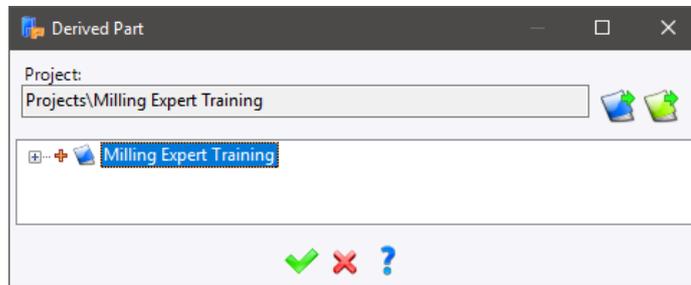
Concetti Affrontati:

- Utilizzo del concetto di parte derivata
- Ridimensionamento

Creazione di una parte derivata

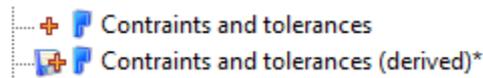
Quando si programma una parte, si consiglia di impostare il modello 3D sulle dimensioni medie. Per evitare di alterare il modello del cliente, applicheremo il concetto di parte derivata, infatti la parte derivata sarà un altro documento di parte che è una copia esatta della parte originale, ma con la possibilità di applicare dimensioni medie, minime o massime.

- Aprire il documento della parte *Vincoli e tolleranze* se è chiuso.
- Dal menu a discesa della scheda **Strumenti**, selezionare il comando **Derivazioni** >  **Parte derivata**.
- Selezionare il progetto in cui si desidera salvare la parte derivata.

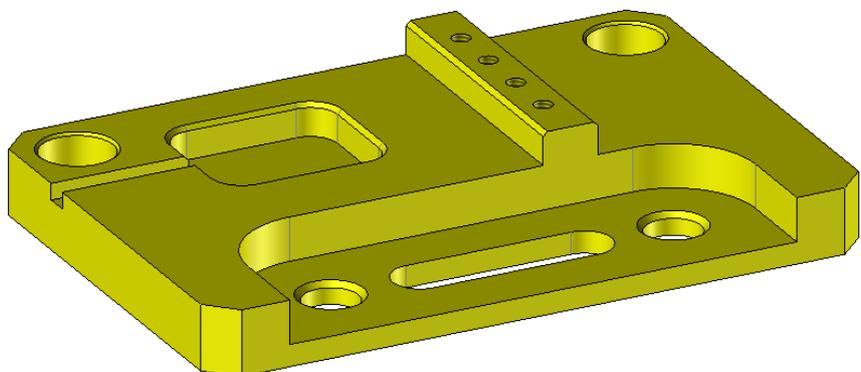
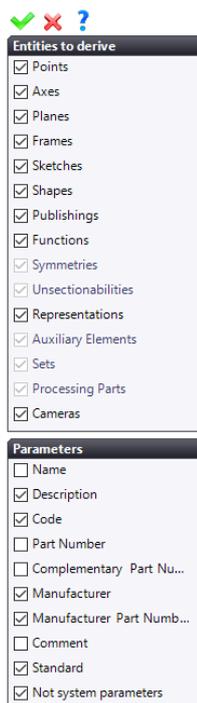


- Click  per **confermare** le operazioni.

Nel **progetto** è stato creato un nuovo documento di parte Vincoli e tolleranze (derivato).

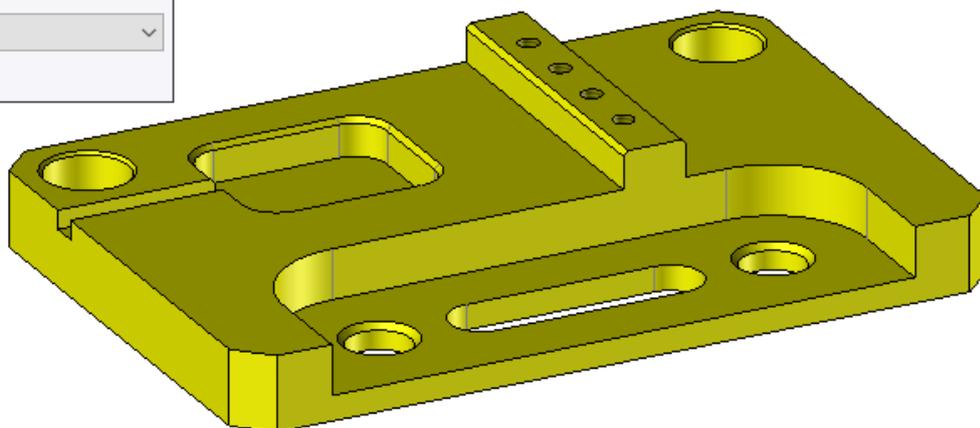
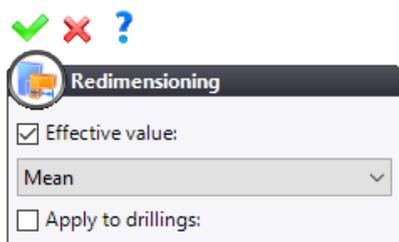


- Click  per **confermare** le entità da derivare.



Ridimensionamento parte

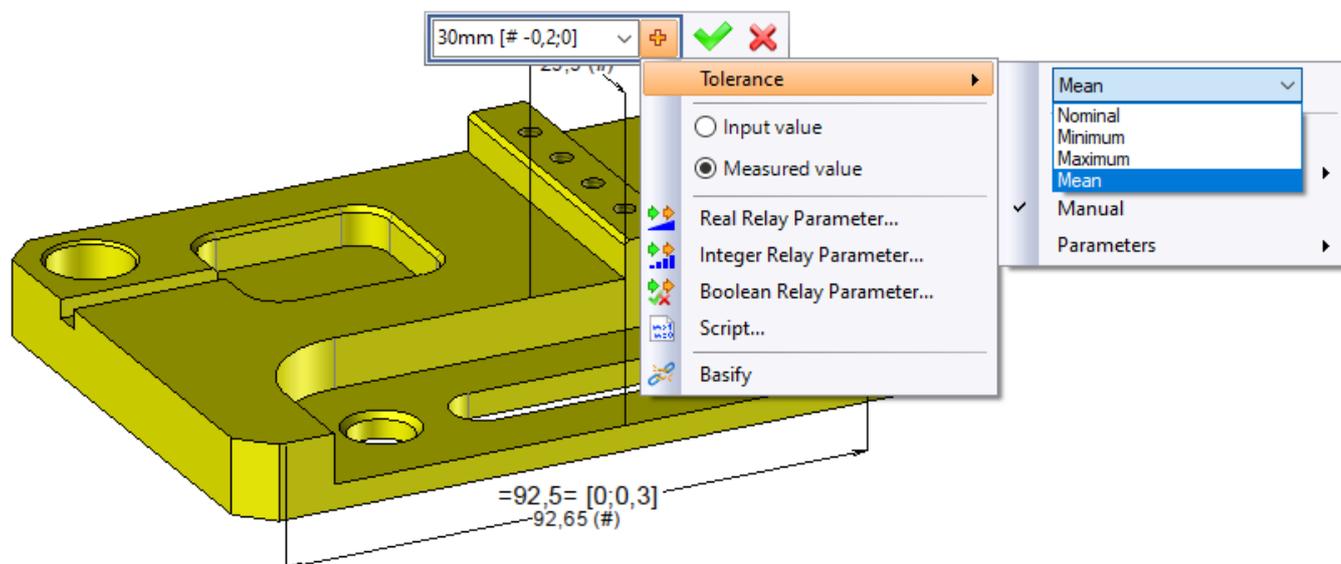
- Dal menu a discesa della scheda **Strumenti**, selezionare il comando **Derivazioni** > **Ridimensionamento**.
- Selezionare la casella **Valore effettivo** e selezionare **Media** dall'elenco a discesa.



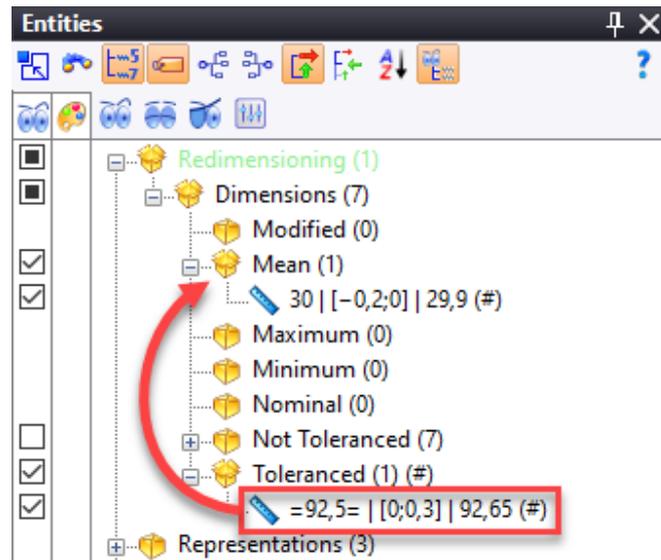
- Click  per **confermare** l'operazione.

A questo punto, siamo in grado di ridimensionare la parte. Come accennato in precedenza, abbiamo indicato che tutte le dimensioni dovrebbero essere impostate sulla dimensione media per impostazione predefinita. Se vuoi modificare il valore effettivo di una particolare dimensione, devi fare:

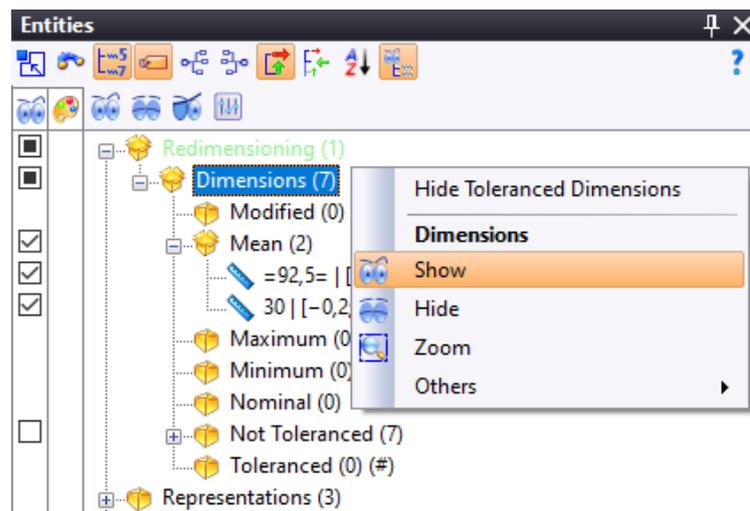
- Fare doppio clic sulla dimensione da modificare e regolarne il valore e / o indicare manualmente il valore effettivo della dimensione (medio, minimo, massimo o nominale).



- Oppure visualizzare l'albero delle entità e trascinare la dimensione che si desidera modificare nella cartella pertinente (**Media, Minima, Massima o Nominale**).

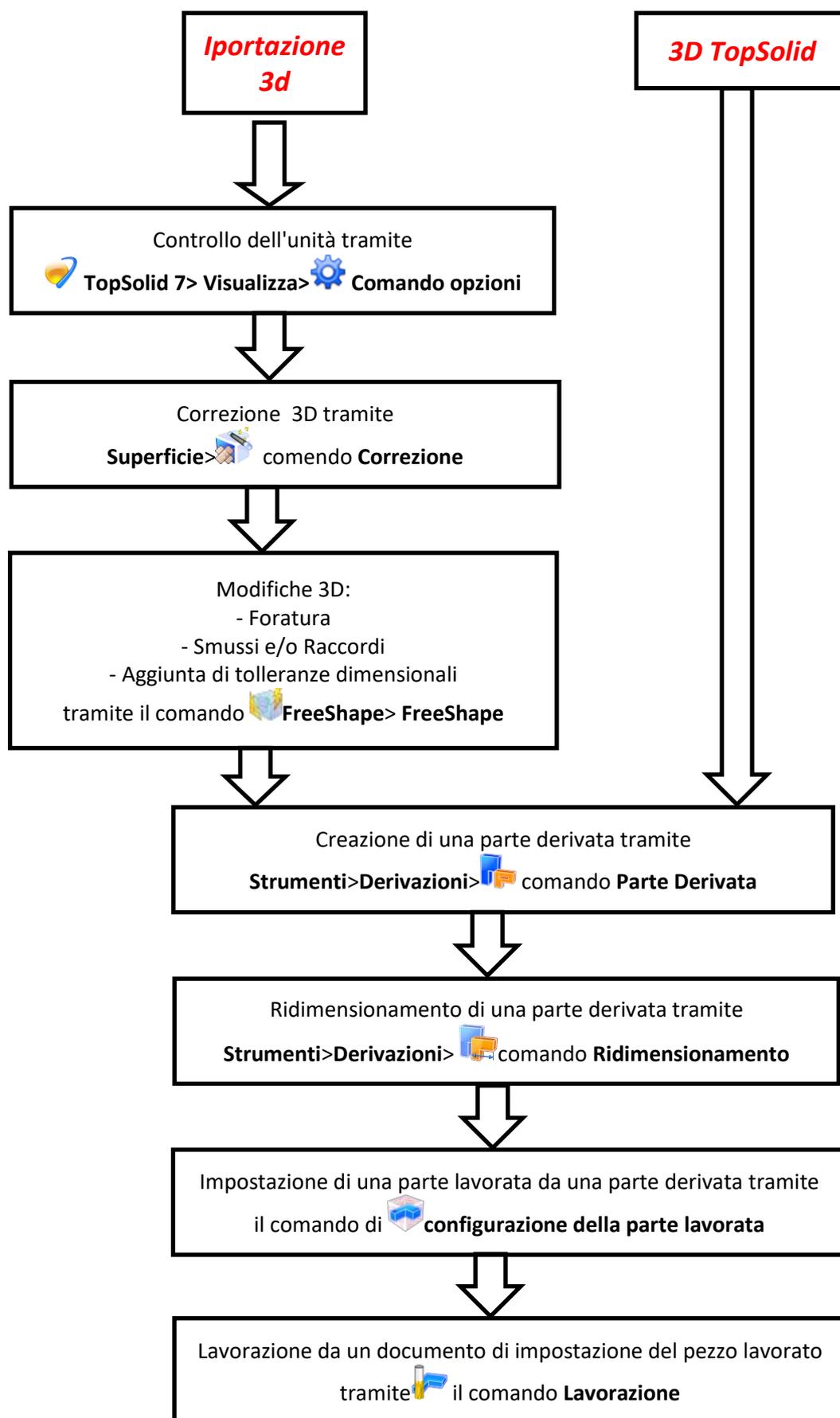


Note: Per visualizzare tutte le dimensioni, fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella Dimensioni dell'albero delle entità e selezionare il comando  **Mostra**.



- Click sul pulsante  **Redimensioning** per **confermare** il ridimensionamento .
-  **salva** e **chiudi** il documento .

Sommarario



Lavorazione con posizionamento a 4/5 assi

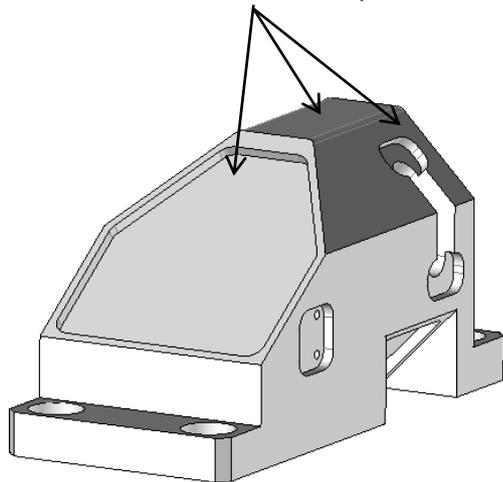
Informazioni Generali

Le fresature 4 e 5 assi si eseguono solo se la macchina caricata possiede un 4 asse, e se occorre un 5 asse. Esistono due tipi di fresatura.

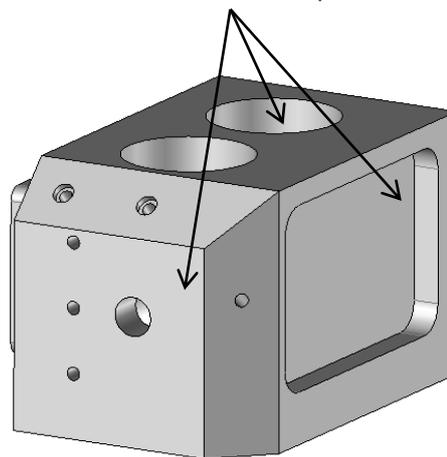
Fresatura 4/5 assi posizionati

Fresatura 3 assi su diversi orientamenti (posizionamenti)

Facce da fresare in 4 assi su posizionamento



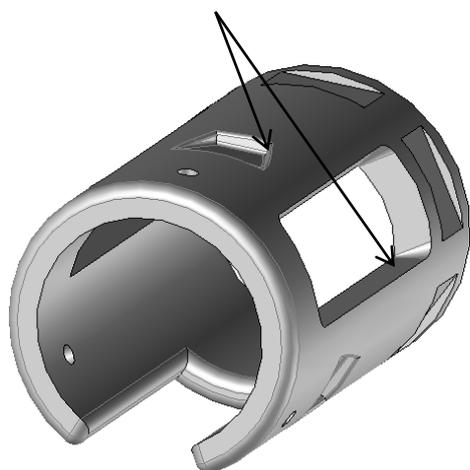
Facce da fresare in 5 assi su posizionamento



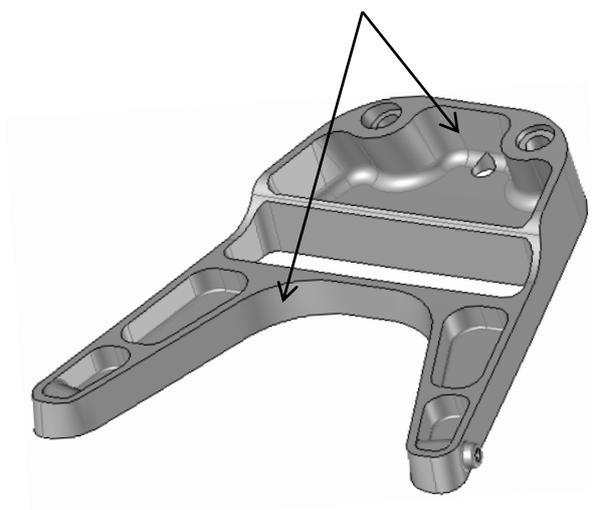
Fresatura 4/5 assi continui

Fresatura di contorni rappresentanti le spoglie evolutive o fresatura di superfici sculturate dove la fresa resta normale alla faccia.

Facce da fresare a 4 assi continui



Facce da fresare a 5 assi continui



Posizionamenti

Durante questa formazione, ci concentreremo sulle fresature a 4/5 assi di tipo posizionato. Il principio è semplice occorre definire tanti posizionamenti quanti sono gli orientamenti del pezzo.

Successivamente su ogni posizionamento, la fresatura si farà allo stesso modo che in fresatura 2 o 3 assi classica. Un posizionamento permette di orientare il pezzo correttamente (e di conseguenza l'utensile) con lo scopo di fresare una superficie specifica.

In effetti un posizionamento è una soluzione angolare che fa intervenire il 4 e 5 asse della macchina. E' dunque importante che quest'ultima sia adatta alla lavorazione del pezzo; cioè che essa possieda il numero di assi necessari e che le corse della macchina permettano di raggiungere le diverse facce da lavorare.

In genere il posizionamento è automaticamente definito, e creato se occorre, da **TopSolid'Cam** in seguito all'utilizzo di una funzione di lavorazione.

Tuttavia, un posizionamento può essere creato poi definito manualmente in diversi modi.

Movimenti di collegamento

Attorno ad un ciclo, esiste ciò che chiamiamo i movimenti di collegamento. In questi movimenti viene raggruppato sia l'approccio che lo stacco.

TopSolid'Cam propone di calcolare questi ultimi automaticamente in base alla cinematica macchina (Tavola/Tavola, Tavola/Testa, Testa/Testa)

Vengono distinti tre tipi di movimenti di collegamento:

- **Prima operazione dell'utensile** : E' possibile definire come, dal punto di cambio utensile, noi desideriamo effettuare l'approccio per la prima fresatura.
- **Movimento di collegamento fra due operazioni consecutive eseguite con lo stesso utensile** : definire i movimenti che collegano due cicli eseguite con lo stesso utensile.
- **Ritorno al punto di Cambio Utensile** : quando è necessario cambiare l'utensile, questo tipo di movimento indica il modo di ritornare al punto di cambio utensile..

Naturalmente è possibile modificare questi movimenti di collegamento per soddisfare vincoli particolari di un ciclo. Per maggiori informazioni riferirsi al capitolo *Movimenti di collegamento*.

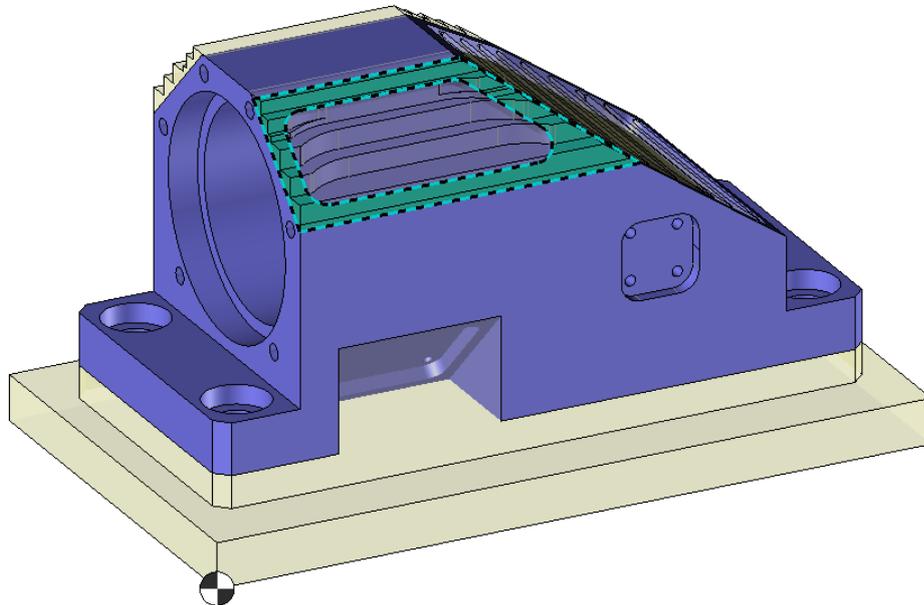
Esercizio guidato

L'esercizio che segue ha per oggetto di scoprire ed assimilare le nozioni generali precedentemente evocate. Di fatto, alcune funzioni non verranno utilizzate perchè fanno parte di altro tipo di corso (condizioni di taglio, per esempio).

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul nome del progetto e selezionare il comando **Importa / Esporta**>
 **Importa pacchetto.**
- Aprire il pacchetto *TopPkg di lavorazione posizionata a 4 e 5 assi.*

Posizionamento automatico

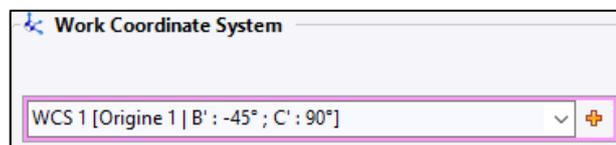
- Dalle cartelle *Lavorazione con posizionamento a 4/5 assi*> *Esercizi passo passo della struttura del progetto*, aprire il documento di lavorazione *LaserBox_Step 1*.
- Nella scheda **2D/3D**, eseguire una  **Tasca spianatura** usando una fresa 2 taglienti da $\varnothing 20$ mm (utensile T1) sulla faccia blu rappresentata qui sotto.



Note: Durante la prima operazione, l'opzione  ***Commenti** non può essere definita fino a quando non viene compilata l'opzione  ***Geometria** poiché dipende dalla geometria. Una volta che l'opzione  **Geometria** è stata compilata, **TopSolid** seleziona automaticamente il sistema di coordinate di lavoro. Di conseguenza, l'asterisco  ***** indica che mancano alcune informazioni richieste scompare dall'opzione  ***Commenti**.
 Se una o più operazioni sono già state eseguite, fino a quando l'opzione  ***Geometria** non è compilata, il sistema di coordinate di lavoro predefinito sarà quello della prima operazione disponibile nell'opzione  **Commenti**.

- Fare clic sull'icona  **Commenti**.

Il campo sottostante riporta il nome del sistema di coordinate di lavoro, l'origine su cui viene eseguito e l'orientamento del quattro assi e del quinto asse.



Per ottenere l'orientamento angolare del posizionamento, l'utilizzatore deve scegliere, se necessario, una soluzione tra quelle proposte automaticamente nella lista.

Solutions

Show normalized rotations

Current	Type	Pot	B°	C°
○		T	-45°	90°

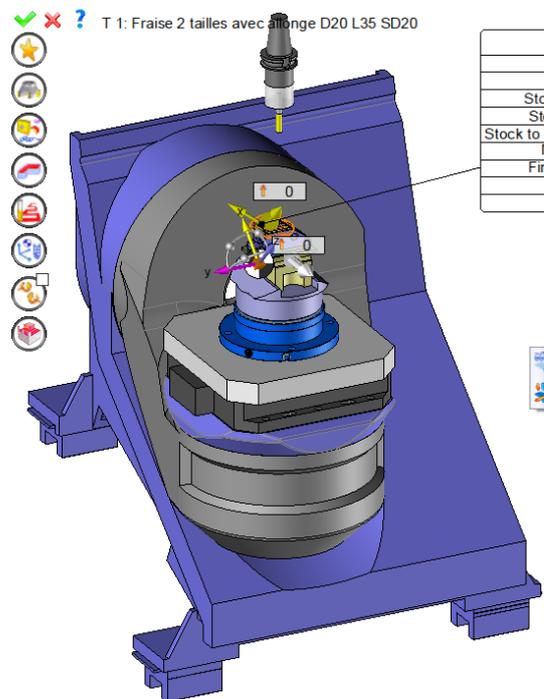
Per esempio, nel caso di una macchina 6 assi, l'utilizzatore può creare la sua propria soluzione angolare.

Il tasto **Aggiungi un valore** permette di definire una soluzione personalizzata per raggiungere il posizionamento.

Il tasto **Elimina un valore** permette di eliminare una soluzione per raggiungere il posizionamento.

Vengono mostrati l'origine, la cornice e tutte le informazioni relative al sistema di coordinate di lavoro, nonché l'orientamento dell'utensile rispetto al pezzo.

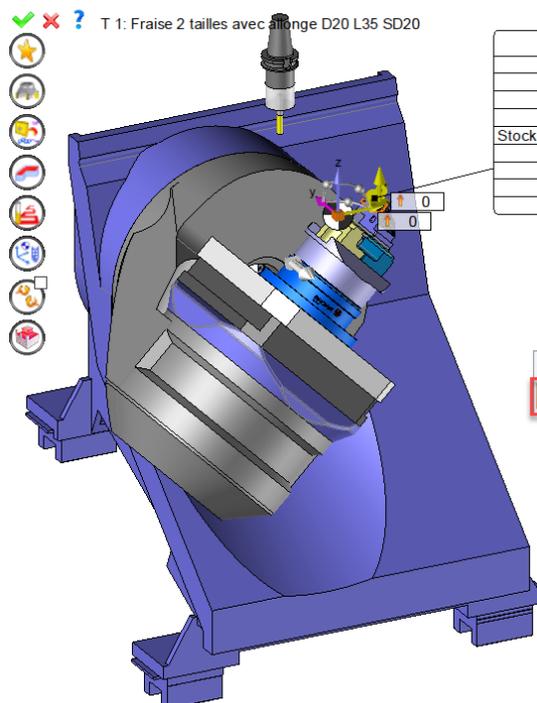
È possibile scegliere se visualizzare o meno la macchina in posizione in base alla soluzione del sistema di coordinate di lavoro selezionata abilitando o disabilitando l'opzione **Mostra anteprima macchina in posizione** disponibile nella barra di visualizzazione.



#1	
Time	00:00:05:270
Altitude...	26,5165mm
Stock to leave on floor	0mm
Stock to leave on wall	0mm
Stock to leave on wall island	0,3mm
Maximal axial depth	3,5mm
Final axial depth pass	0mm
Lead in point	
Tool Path Preview	Yes

Display...

Show machine preview in position



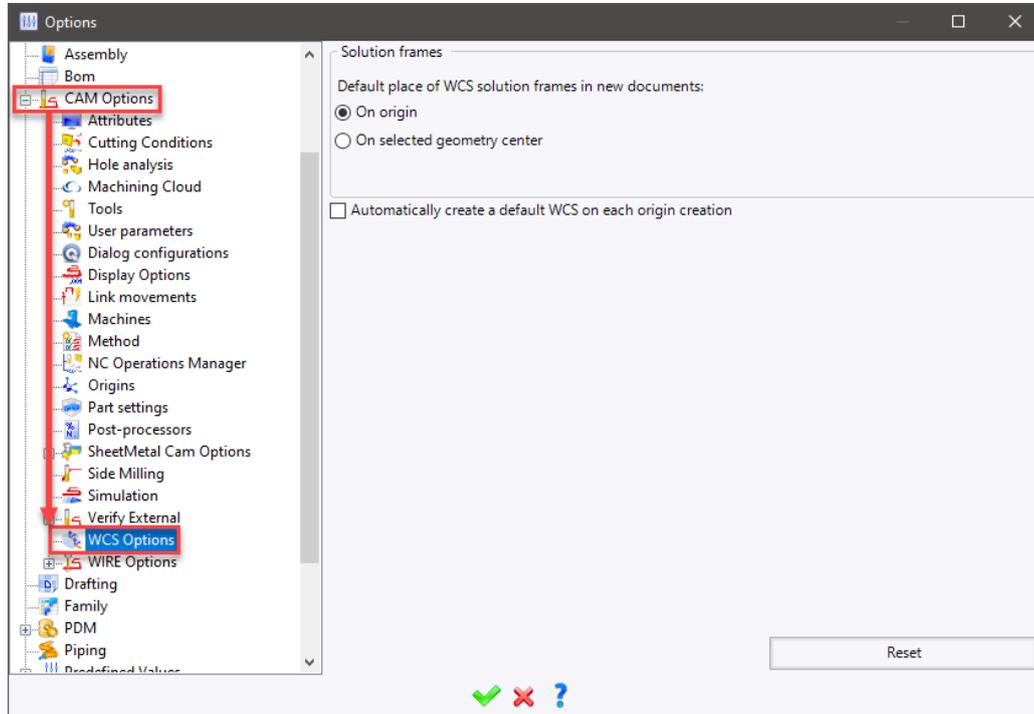
#1	
Time	00:00:05:270
Altitude...	26,5165mm
Stock to leave on floor	0mm
Stock to leave on wall	0mm
Stock to leave on wall island	0,3mm
Maximal axial depth	3,5mm
Final axial depth pass	0mm
Lead in point	
Tool Path Preview	Yes

Display...

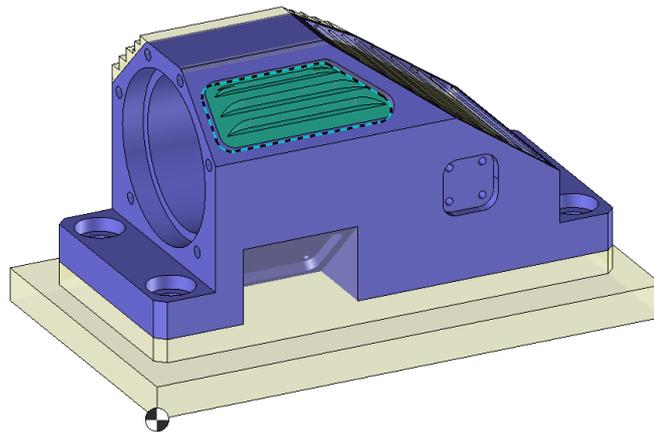
Show machine preview in position

L'origine del sistema di coordinate di lavoro viene posizionata automaticamente sull'origine assoluta. È possibile modificare facilmente questa impostazione predefinita. Ad esempio, potresti voler posizionare l'origine al centro della geometria selezionata. Per regolare l'impostazione di conseguenza, eseguire le seguenti operazioni.

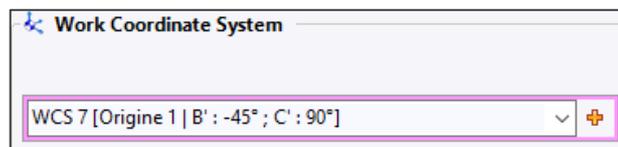
- Nella scheda  **Strumenti**, seleziona il comando  **Opzioni**.
- Nella struttura ad albero, espandere la sezione **Opzioni CAM** e selezionare il comando  **Opzioni WCS**.



- Lavorare la tasca blu mostrata di seguito, eseguire un'operazione di  **Tasca/spianatura** utilizzando una fresa cilindrica $\varnothing 6\text{mm}$ (utensile T2).



- Fare clic sull'icona  **Commenti**.



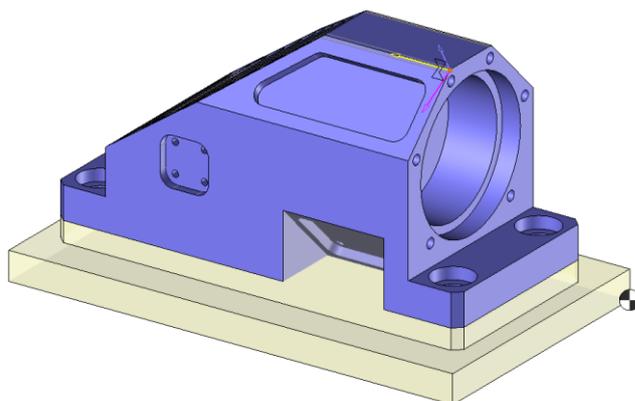
Note: TopSolid ha selezionato automaticamente il WCS 7, ovvero il sistema di coordinate di lavoro che era stato creato per la precedente lavorazione. Infatti l'orientamento macchina / utensile sarà lo stesso per entrambe le operazioni.

- Ripetere le operazioni precedenti sull'altro lato della parte.

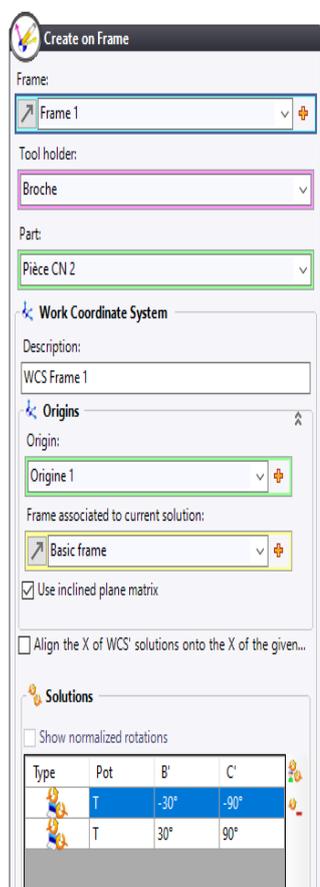
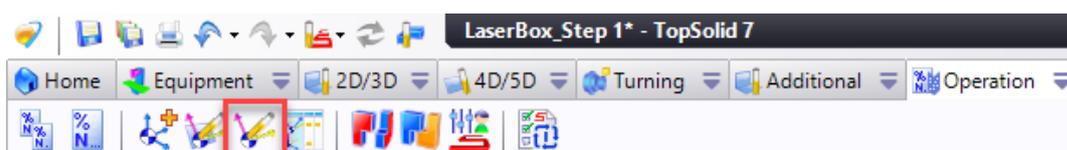
Creazione di un sistema di coordinate di lavoro sul telaio

Lo scopo qui è creare una cornice con un angolo predefinito in modo da spostare il raggio.

- Passa alla modalità **CAD (Ctrl + W)** e crea un piano con una configurazione dell'asse Z di 30 ° come mostrato di seguito.



- Tornare alla modalità **CAM (Ctrl + W)** e selezionare il comando  **Crea sul piano** dalla scheda Operazione.



Nel campo **Piano** selezionare il frame precedentemente creato o crearlo se non è già stato fatto utilizzando l'icona . Il sistema di coordinate di lavoro verrà creato in relazione a questo frame.

Il sistema riempirà automaticamente e correttamente i campi **Portautensile** e **Parte** con il portautensile utilizzato per la lavorazione e il pezzo su cui verrà eseguito il sistema di coordinate di lavoro TopSolid indica a quale origine questo sistema di coordinate di lavoro e i valori angolari degli assi macchina sono correlati.

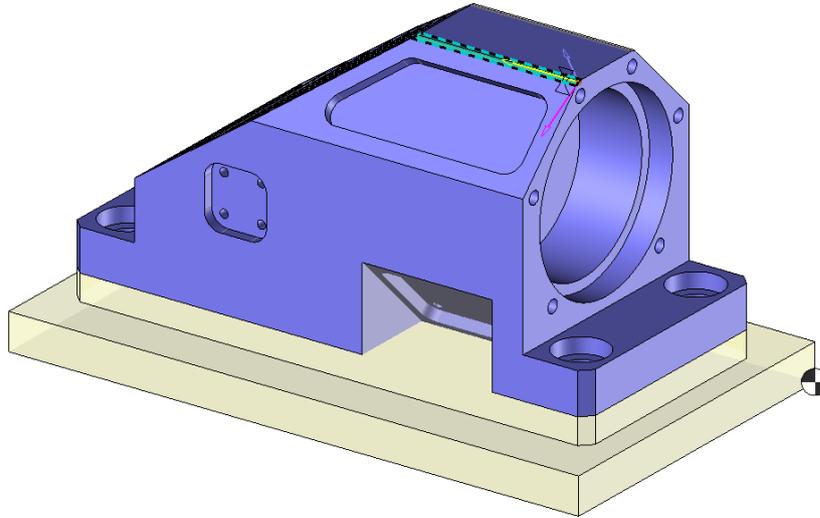
Il campo **Descrizione** corrisponde al nome del sistema di coordinate di lavoro che consente di recuperare più facilmente il sistema di coordinate di lavoro e di riutilizzarlo. Questa descrizione può essere trovata nel codice ISO.

La cornice del sistema di coordinate di lavoro sarà definita in relazione all'**origine** che è il riferimento. Le coordinate del percorso di lavorazione sono espresse in relazione a questa origine (G54, G55, ecc.). Modificare questa origine può essere utile quando è necessario lavorare più pezzi o per garantire l'accuratezza e la qualità della lavorazione.

Il **piano associato alla soluzione corrente** è il **piano** del sistema di coordinate di lavoro. Ridefinirlo faciliterebbe e ottimizzerebbe la leggibilità / uso delle dimensioni, ad esempio.

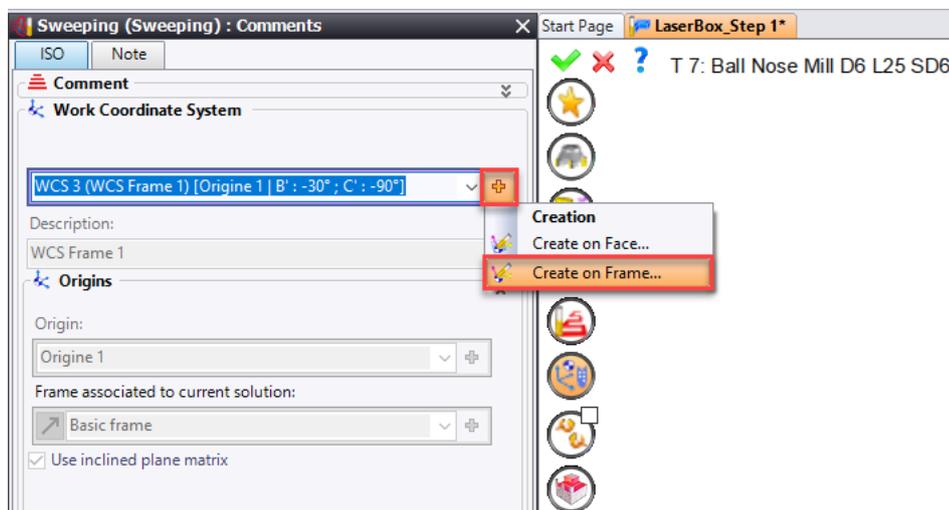
Se la macchina lo consente, è possibile abilitare una matrice piano inclinato. Di conseguenza, il **post-processore** applicherà una funzione per calcolare la posizione del frame.

- Nel campo **Descrizione**, rinominare il sistema di coordinate di lavoro **WCS nel piano 1**.
- Fare clic su  per **confermare** il sistema di coordinate di lavoro.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul raggio interessato dal sistema di coordinate di lavoro ed eseguire un'operazione di  **Isoparametrica** utilizzando una fresa a testa sferica da $\varnothing 6$ mm basata sul sistema di coordinate di lavoro precedentemente creato.
- Nell'opzione  **Commenti**, seleziona il sistema di coordinate di lavoro denominato WCS nel piano 1.
- Per il secondo raggio, ripetere l'operazione di creazione del frame, l'operazione WCS e quindi l'operazione di Isoparametrica.

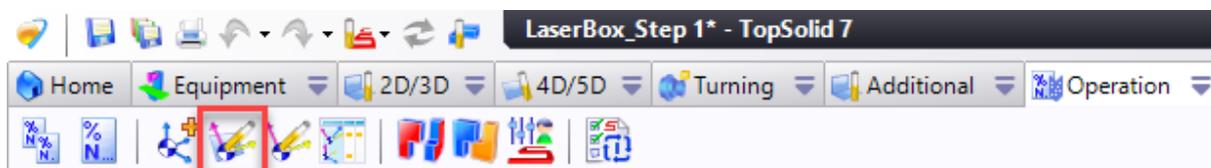
Note: È possibile creare un sistema di coordinate di lavoro basato su una cornice direttamente nell'opzione  **Commenti** di un'operazione.



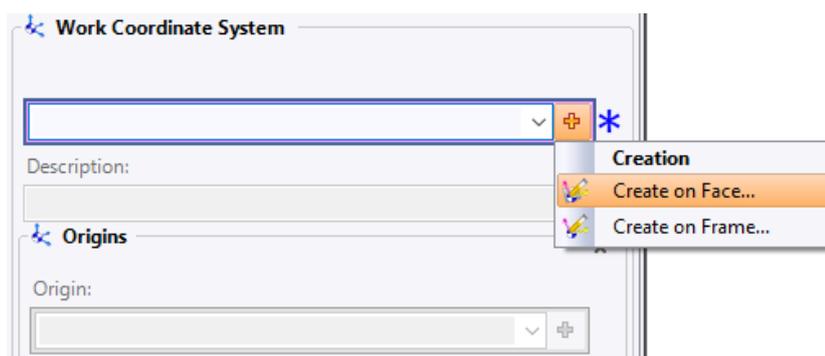
Creazione di un sistema di coordinate di lavoro sulla faccia

Come quando si crea un sistema di coordinate di lavoro sul piano, sono disponibili i due metodi seguenti per creare un piano sulla faccia:

- Selezionando il comando  **Crea su faccia** dalla scheda **Operazione**.



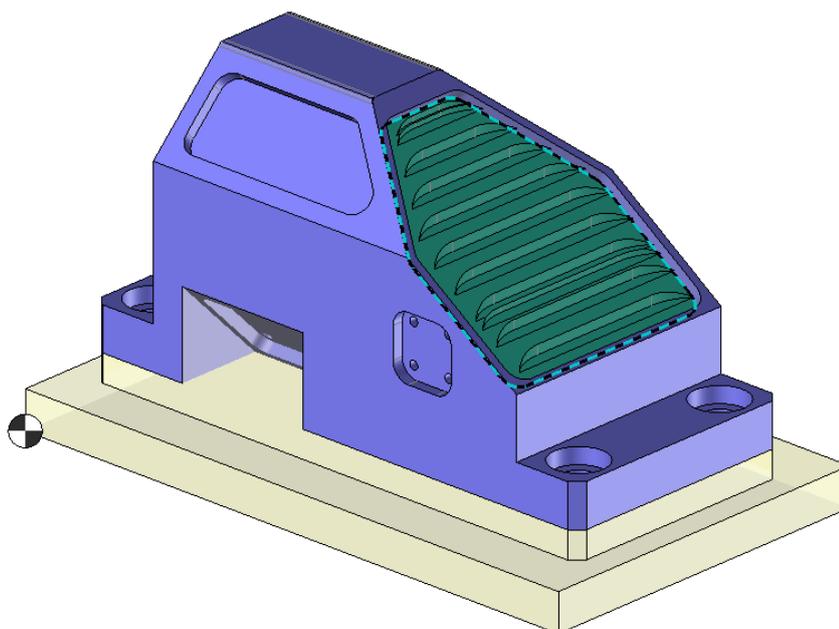
- O direttamente nell'opzione  **Commenti** di un'operazione.



La finestra di dialogo **Crea su faccia** è molto simile a quella per la creazione di un sistema di coordinate di lavoro sul **piano**. Il campo Frame viene sostituito con il campo **Geometria**.

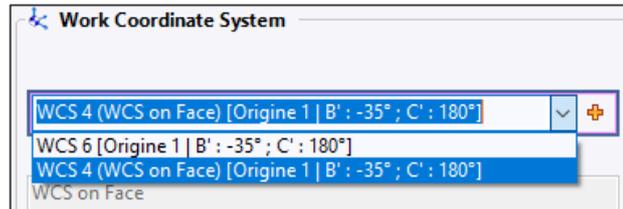


- Nel campo **Geometria** selezionare la superficie da cui deve essere creato il sistema di coordinate di lavoro.
- Crea un sistema di coordinate di lavoro sulla faccia mostrata in blu sotto e rinominalo *WCS sulla faccia*.

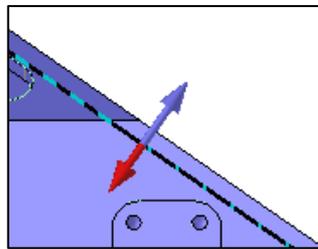


- Dalla scheda **2D / 3D**, eseguire un'operazione di  **Tasca/spinatura** utilizzando una **fresa cilindrica** $\varnothing 6\text{mm}$ (utensile T2).

Note Se hai creato il sistema di coordinate di lavoro prima dell'operazione, devi semplicemente andare all'opzione  **Commenti** dell'operazione e selezionare il sistema di coordinate di lavoro denominato **WCS sulla faccia**.

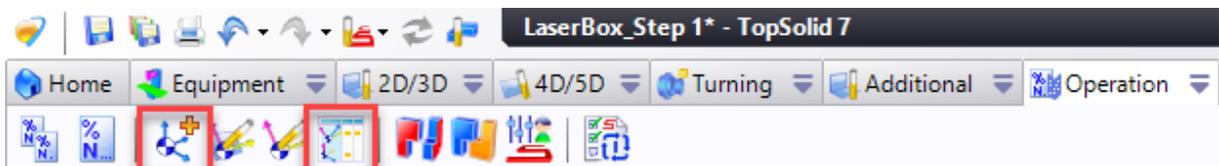


Quando si seleziona una cornice o una faccia durante la creazione di un sistema di coordinate di lavoro, è possibile invertire la direzione dello strumento facendo clic sulla freccia come mostrato di seguito.



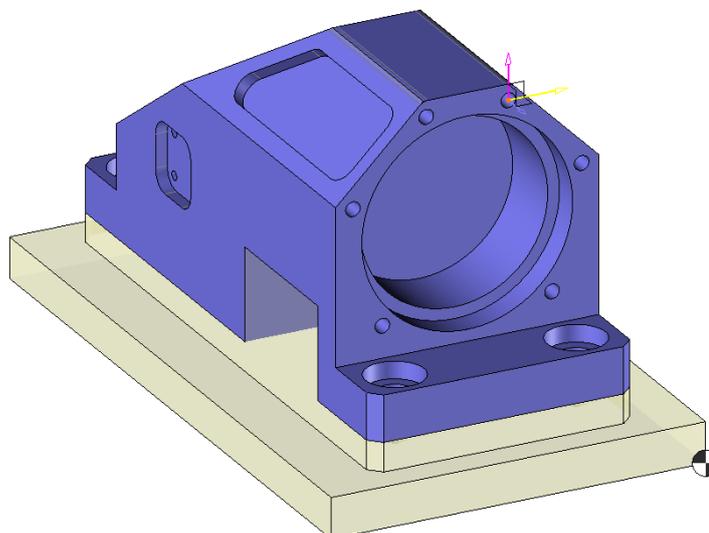
Creare un'origine

Dalla scheda **Operazione** è possibile gestire i sistemi di coordinate di lavoro o creare una nuova origine direttamente utilizzando i comandi  **Origin** e  **WCS e Gestione origini**.

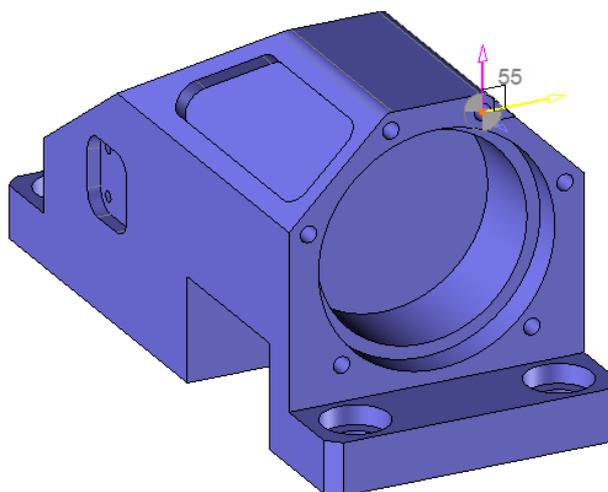
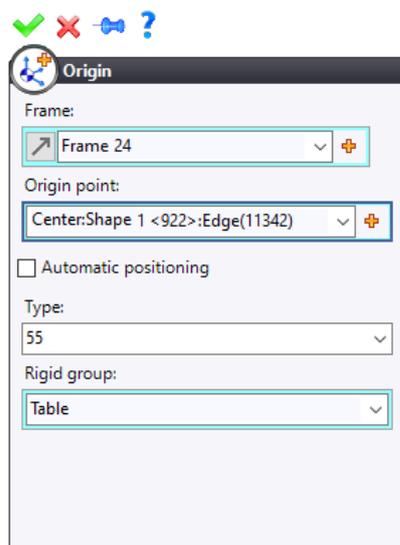


Questi comandi possono essere molto utili se si desidera eseguire una foratura con maggiore precisione.

- Seleziona il comando  **Origine**.

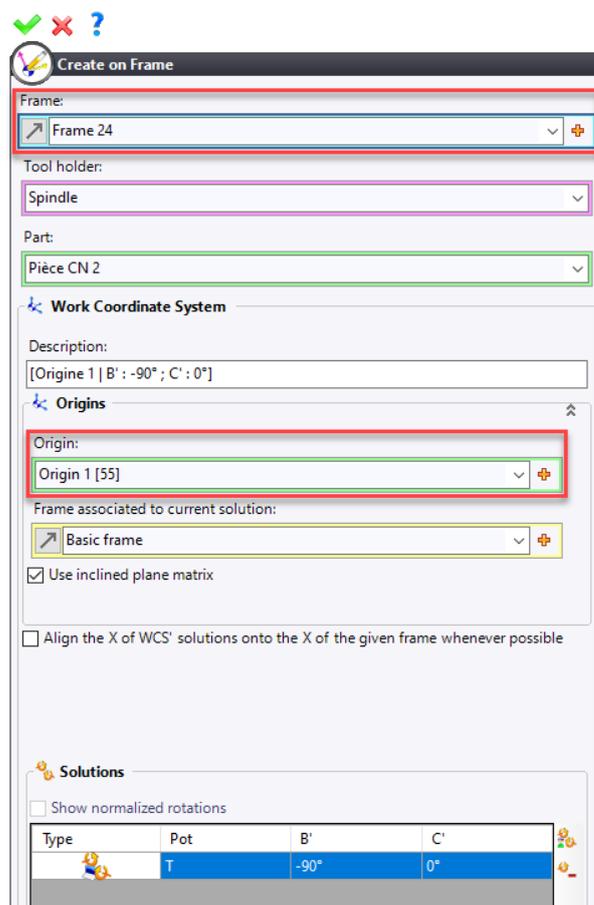


- Crea un  **piano per punto e 2 direzioni** orientate al centro della foratura.
- Regolare i parametri come indicato di seguito.



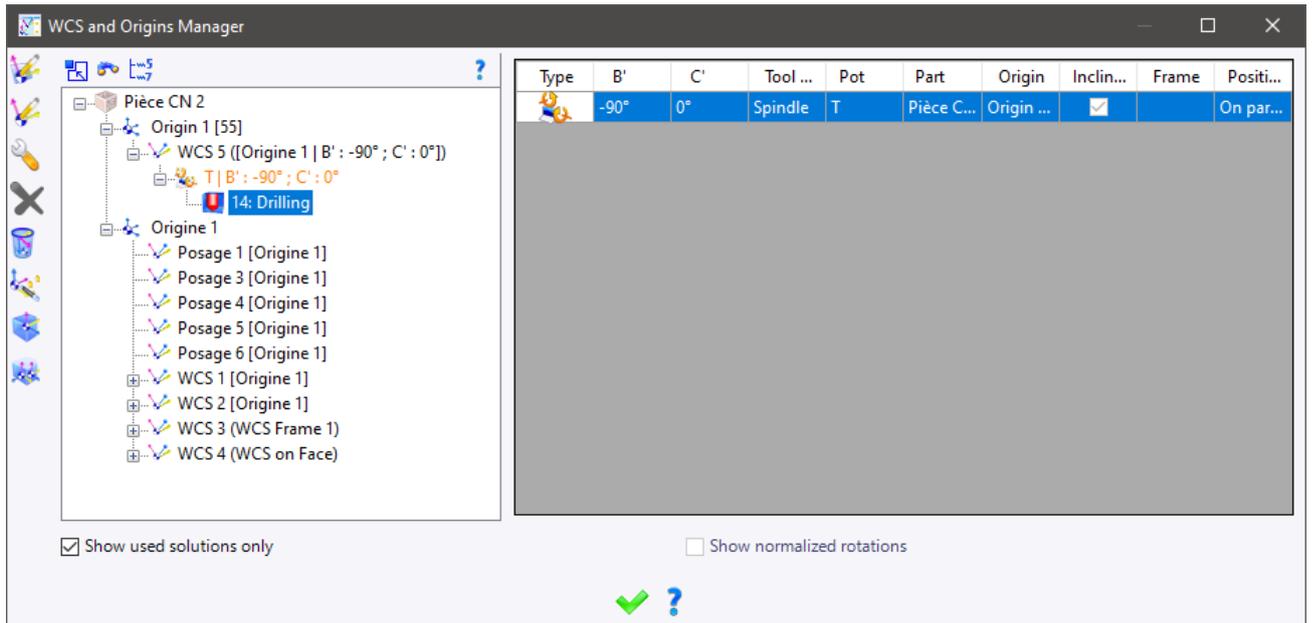
Creeremo ora un'operazione di foratura relativa alla nuova origine.

- Nell'albero delle **operazioni NC**,  **modificare** l'operazione **14: Foratura**.
- Nell'opzione  **Commenti**, fare clic sull'icona  e creare un sistema di coordinate di lavoro sul piano.
- Regolare i parametri come indicato di seguito selezionando l'origine 2 come origine.



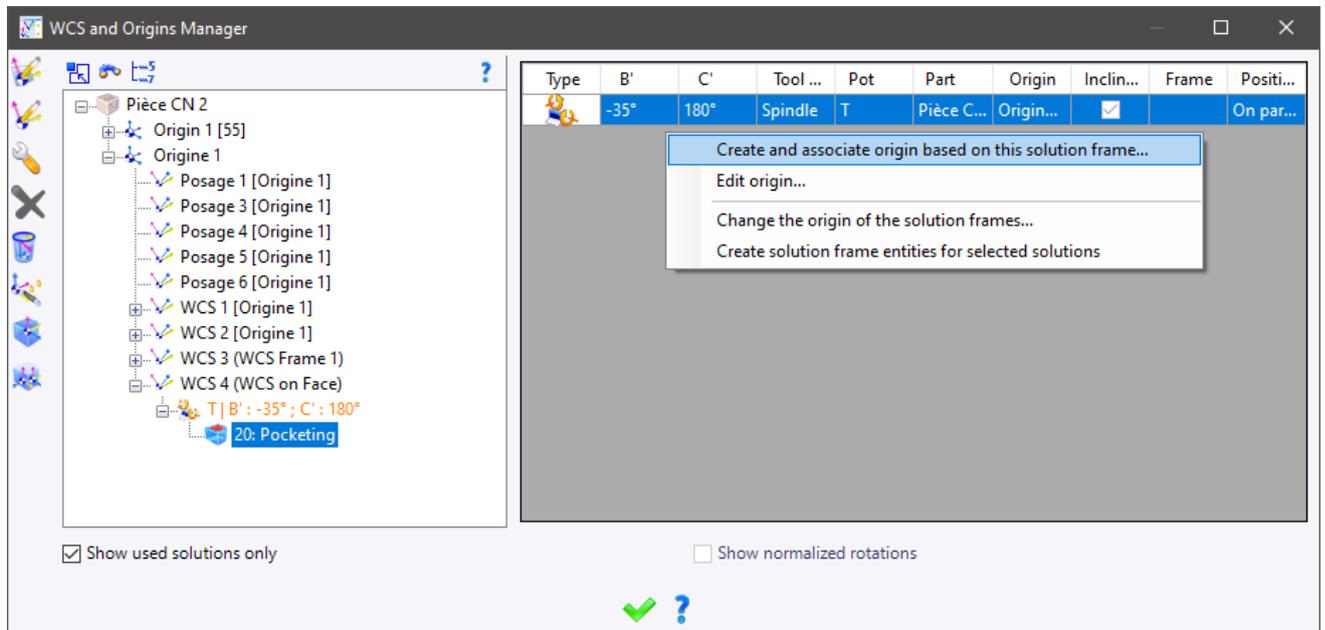
- Selezionare l' utensile se necessario.
- Click  per **confermare** l'operazione.

- Selezionare il comando  **WCS e gestione origini** e assicurarsi che l'operazione di **foratura** sia collegata alla seconda origine.



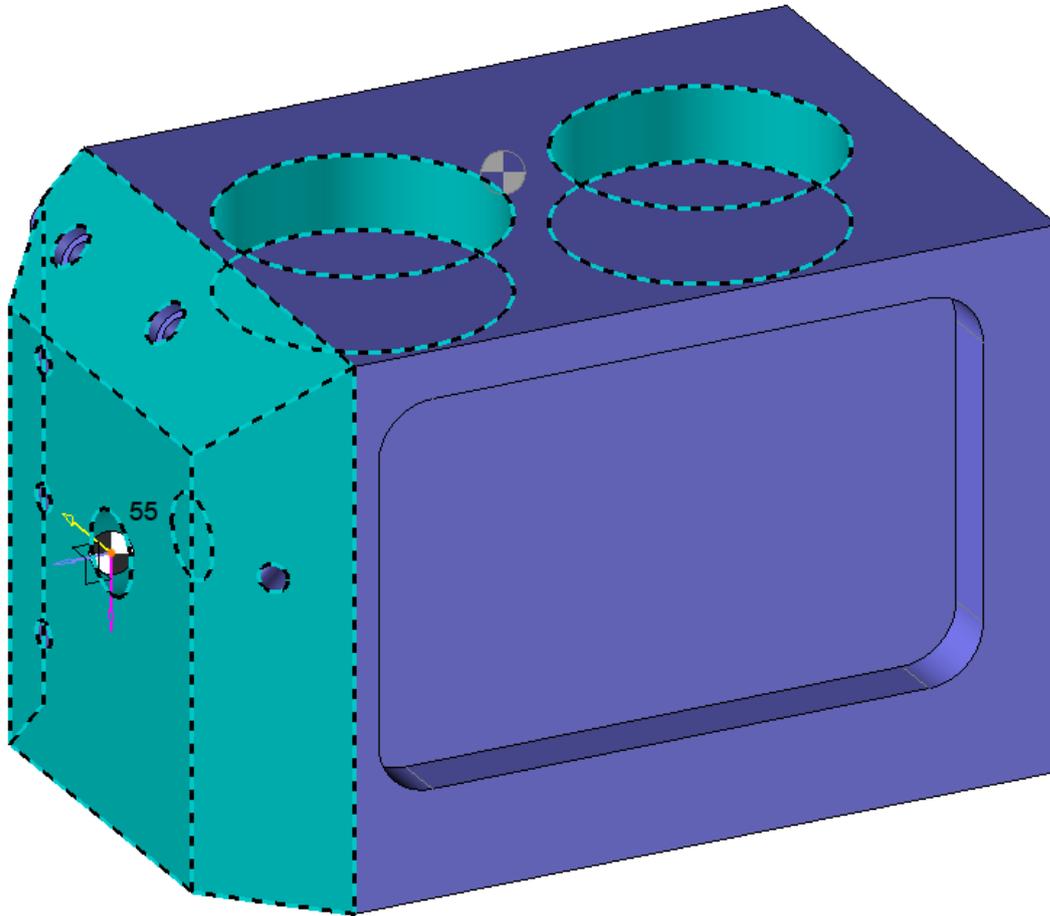
Nella finestra di dialogo delle gestioni origini puoi anche:

- Modificare il punto di applicazione del piano di soluzione;
- creare e associare una nuova origine basata sul piano della soluzione corrente;
- modificare un'origine.



Esercizio pratico

- Dalla cartella Esercizi pratici dell'albero del progetto, aprire il documento di *lavorazione della parte*, quindi lavorare le facce mostrate in blu di seguito applicando i metodi utilizzati nell'esercizio precedente.
- Quindi eseguire una perforazione utilizzando un sistema di coordinate di lavoro dall'origine 55. È necessario prima creare l'origine.



Collegamento dei movimenti

Poiché è possibile modificare i movimenti del collegamento per soddisfare i vincoli particolari di un'operazione, è possibile quindi:

- Modificare un movimento di collegamento .

In questo caso, abbiamo accesso alla sequenza creata in automatico. E' possibile modificare quest'ultima sostituendola con un movimento di collegamento creato automaticamente. Dopo la modifica potete salvarlo per utilizzarlo successivamente. Inoltre si consiglia di non scegliere valori fissi (X0 per esempio), ciò non avrebbe senso se lo si applica ad un'altra operazione. E' comunque possibile definire altri movimenti personalizzati che potranno essere caricati. Qui sotto figurano i diversi valori che è possibile editare:

-  **Editare l'approccio ;**
-  **Editare l'inter-operazione**
-  **Editare lo stacco**

- Senza nemmeno editare l'operazione, applicare un movimento di collegamento già salvato. Questo è possibile grazie alla funzione **Caricare**.

-  **Caricare un movimento di collegamento**
-  **Caricare**
-  **Caricare l'inter-operazione**
-  **Caricare lo stacco**

- Sostituisci i calcoli automatici con i movimenti di collegamento che sono stati salvati. Devi solo assegnare i movimenti di collegamento a una macchina per sostituire i movimenti calcolati automaticamente. Ciò si ottiene modificando il documento macchina in modo da assegnare i movimenti di collegamento desiderati a ciascun portautensile, a condizione che i movimenti di collegamento siano già stati salvati.

Quando il movimento del collegamento viene modificato, sono disponibili tre diverse modalità per modificarlo:



Automatico: questa modalità non permette di modificare i movimenti dei collegamenti poiché sono calcolati da **TopSolid**, ma permette di controllarli passo passo.



Manuale: in questa modalità è possibile modificare tutti i valori. È possibile aggiungere i seguenti movimenti tra la posizione iniziale e la posizione finale:

-  **Movimento su punto**
-  **Movimento per raggiungere il piano di sicurezza**
-  **Movimento per evitare una forma di sicurezza**
-  **Movimento verso il punto di cambio utensile**
-  **Movimento su coordinate**
-  **Movimento relativo**
-  **Movimento assi macchina**
-  **Aggiungi una funzione**
-  **Asse numerico impostato a 0°**

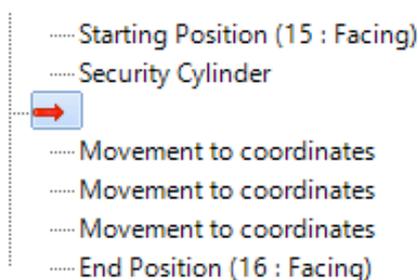


Macchina : questa modalità permette di recuperare i **Movimenti di collegamento** precedentemente definiti nella macchina (ciò sostituisce il calcolo automatico di **TopSolid'Cam**). Se la macchina possiede i suoi propri Movimenti di collegamento, essi vengono proposti di default, ma è comunque possibile modificarli.

Dopo aver creato i diversi movimenti, possiamo intervenire nella lista dei Movimenti di collegamento per spostare o eliminarne, usando i seguenti comandi:

-  **Sposta il movimento selezionato verso l'alto**
-  **Elimina il movimento selezionato**
-  **Elimina tutti i movimenti**
-  **Sposta il movimento selezionato verso il basso.**

Nel caso di un movimento di collegamento inter-operazione, una freccia rossa separa lo spostamento della prima operazione e l'avvio della seconda. Tutti i movimenti sopra questa freccia apparterranno (per quanto riguarda l'ISO), alla prima operazione mentre tutti i movimenti sotto la freccia rossa verranno definiti all'inizio della seconda operazione nel codice ISO.



Inoltre quando un movimento di collegamento è stato personalizzato per un ciclo, una freccia rossa apparirà nella gamma come sotto:

-  **Movimento automatico**
-  **Movimento personalizzato**

Quando modifichiamo manualmente un movimento, una zona di scelta appare e permette di definire la posizione degli assi di traslazione e di rotazione che deve raggiungere il movimento di collegamento. Diversi tipi di modifiche si presentano ; in effetti possiamo scegliere un valore che si aggiungerà o si sottrarrà ad una posizione caratteristica oppure catturare un valore « assoluto ». più in generale, questa finestra di dialogo permette di definire « dove si desidera andare » e « come andarci ».

In questo esempio, si tratta di un movimento su coordinate rispetto ad un riferimento di posizionamento. Queste modifiche causeranno uno spostamento di:

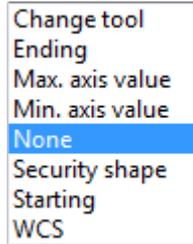
- 100 mm in X ; -
- 50 mm in più rispetto all'asse Y di partenza ; -
- 20 mm in più rispetto al disimpegno in Z del posizionamento.

Axis Position

X'	=	None		100mm
Y	=	Starting	+	50mm
Z	=	WCS	+	20mm

Orientation Frame:  **Work Coordinate System**

E' possibile spostarsi rispetto a questi diversi criteri:



In questo secondo esempio, si tratta di un movimento assoluto rispetto al riferimento macchina. Le modifiche effettuate causeranno uno spostamento di:

- 100 mm in **X** ;
- 100 mm in **Y** ;
- 0 mm in **Z**.

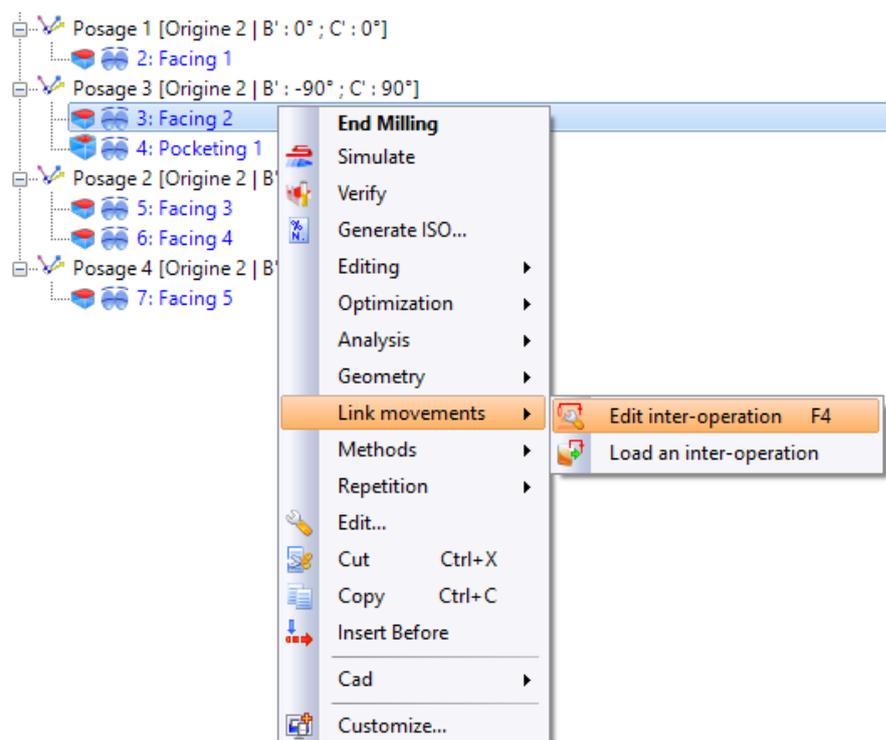


n questa stessa finestra di dialogo, è possibile attivare o disattivare la rotazione sulla punta utensile durante i movimenti sugli assi di rotazione macchina grazie all'opzione **RTCP**.

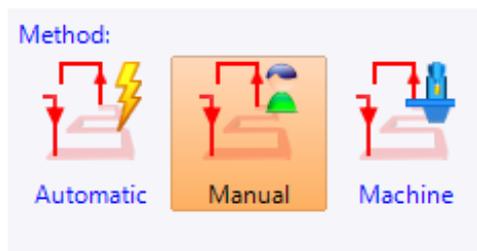
Applicazione

Nell'esercizio seguente, modificheremo l'interoperabilità di un'operazione di lavorazione per ridurre i movimenti.

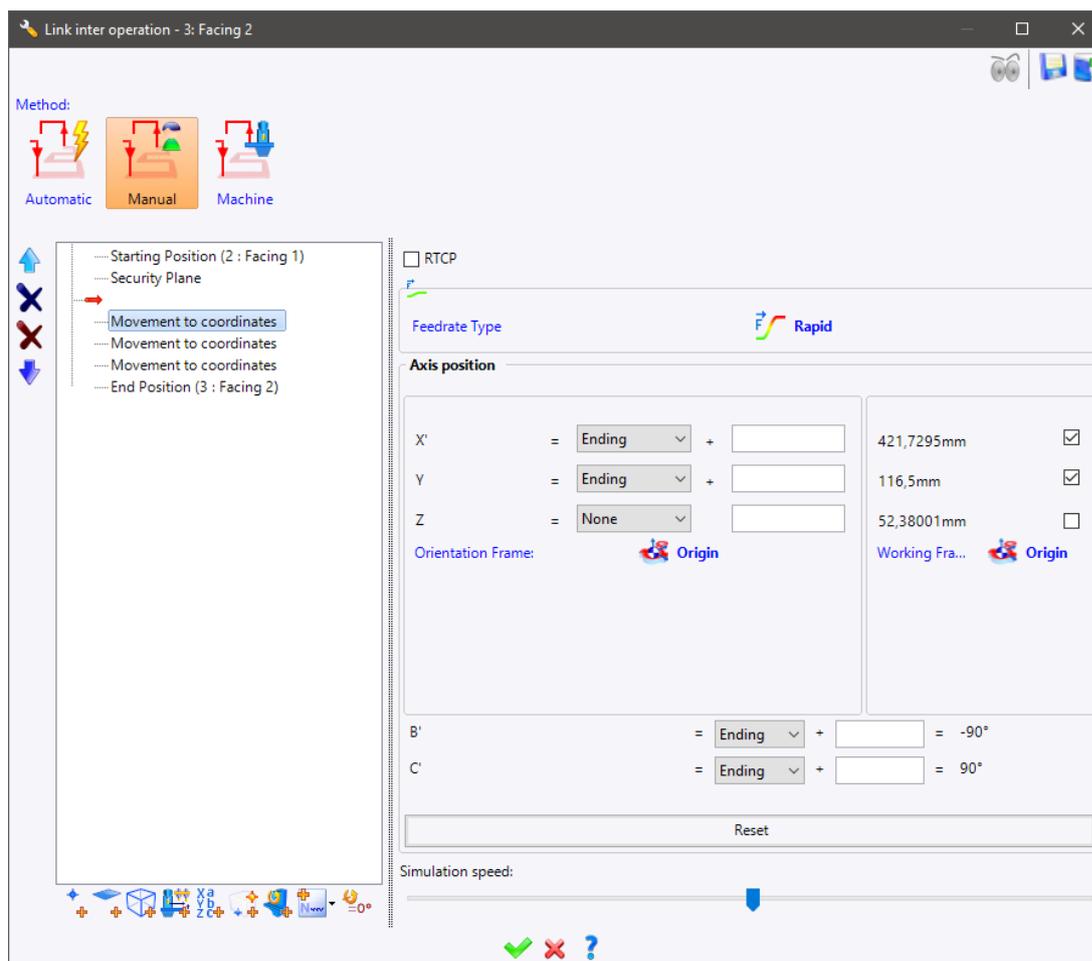
- Dall'albero delle operazioni NC, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'operazione **Spianatura 2** e selezionare il comando **Collega movimenti** > **Modifica interoperabilità**.



- Dal campo **Metodo**, seleziona  **Manuale** per modificare i movimenti.



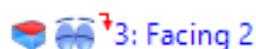
- Seleziona il **primo movimento da coordinare** e regola i suoi parametri selezionando **WCS** sia nel campo **Orientamento** che nel **Campo di lavoro** e selezionando **Fine** sia per **X'e Y**.



Il secondo **spostamento verso le coordinate** diventa inutile.

- Elimina il secondo movimento alle coordinate.
- Fare clic su  per **confermare** l'operazione.

Una freccia rossa dovrebbe essere visualizzata sull'operazione **Spianatura 2** nella struttura delle operazioni NC se si tiene conto della modifica dell'interoperabilità.



- Avvia una simulazione per verificare eventuali collisioni.
-  **Salva** il documento.

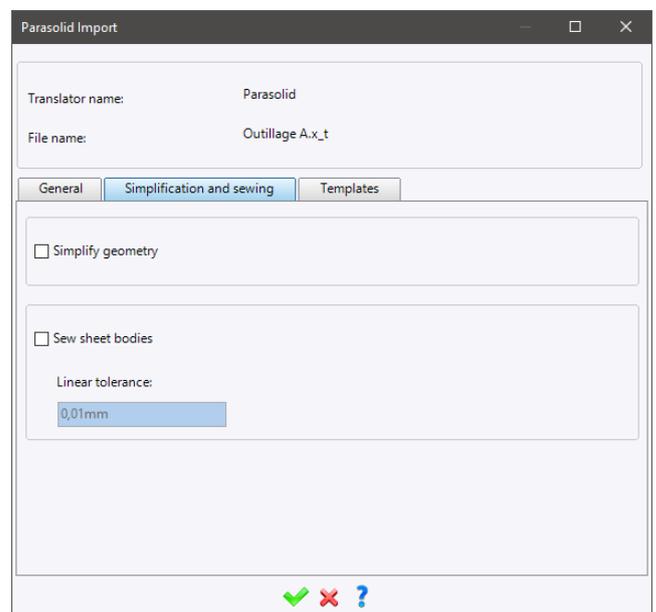
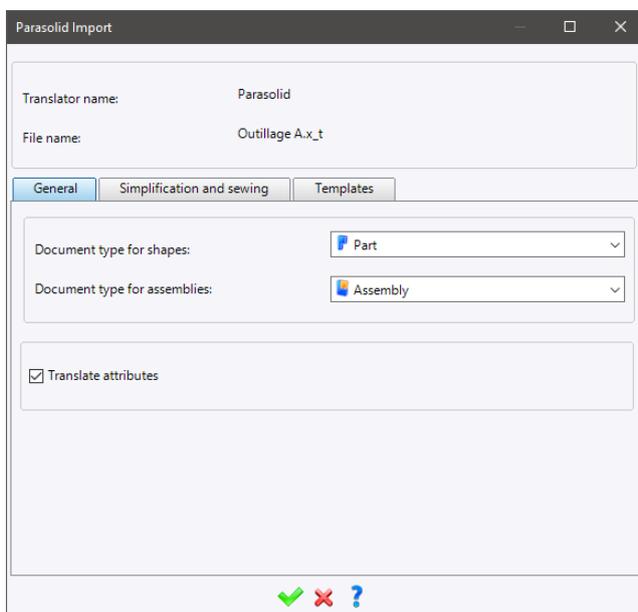
Utensili

Concetti Affrontati:

- Importazione di un file STEP con conversione
- Dichiarare e gestire l'ambiente
- Dichiarare una parte 3D come stock
- Esecuzione di Spianatura Manuale
- Jogging virtuale

Importazione di un file STEP con conversione

- Fare clic con il tasto destro sul nome del progetto e selezionare il comando **Importa / Esporta**  **Importa file con conversione** Aprire il file *Tooling A.x_t*.
- Configurare la finestra di dialogo di importazione come mostrato di seguito.

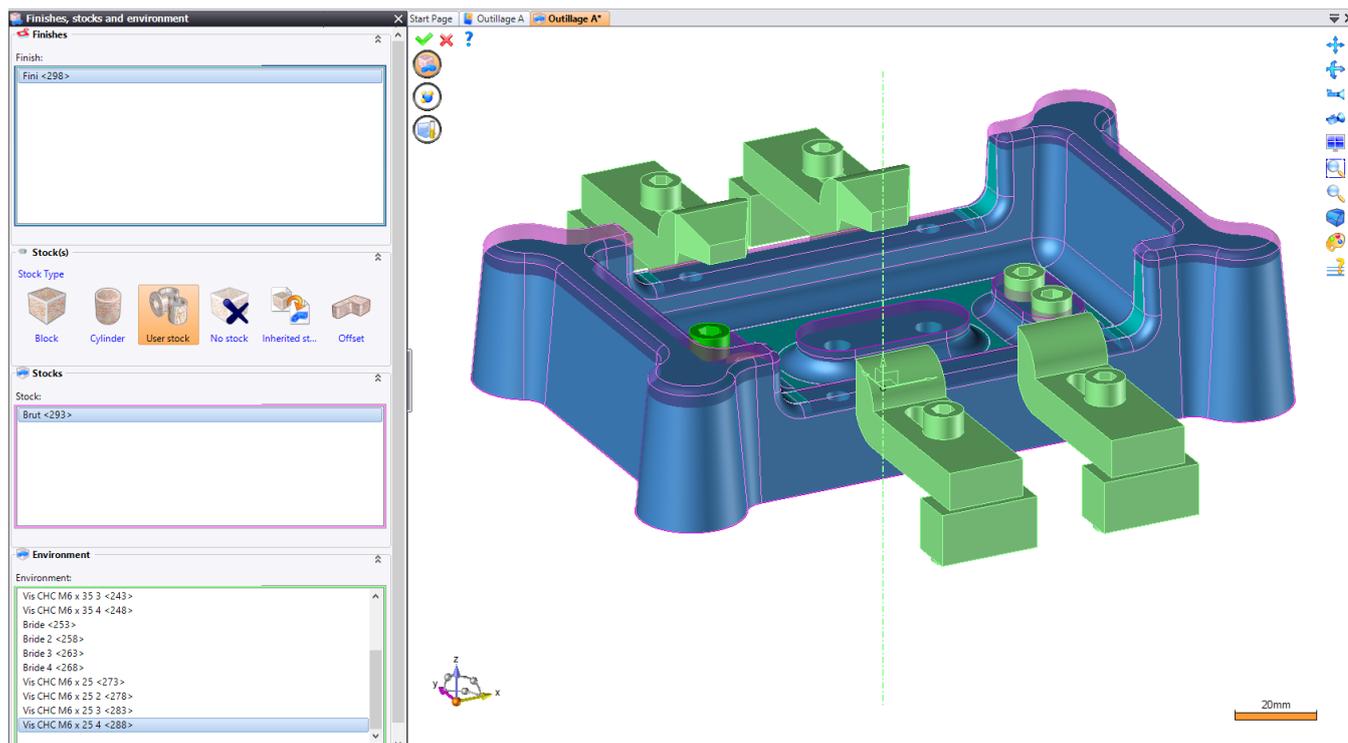


- Fare clic su  per **confermare** l'importazione.

Le diverse parti sono state recuperate in un documento di assieme.

Preparazione della lavorazione

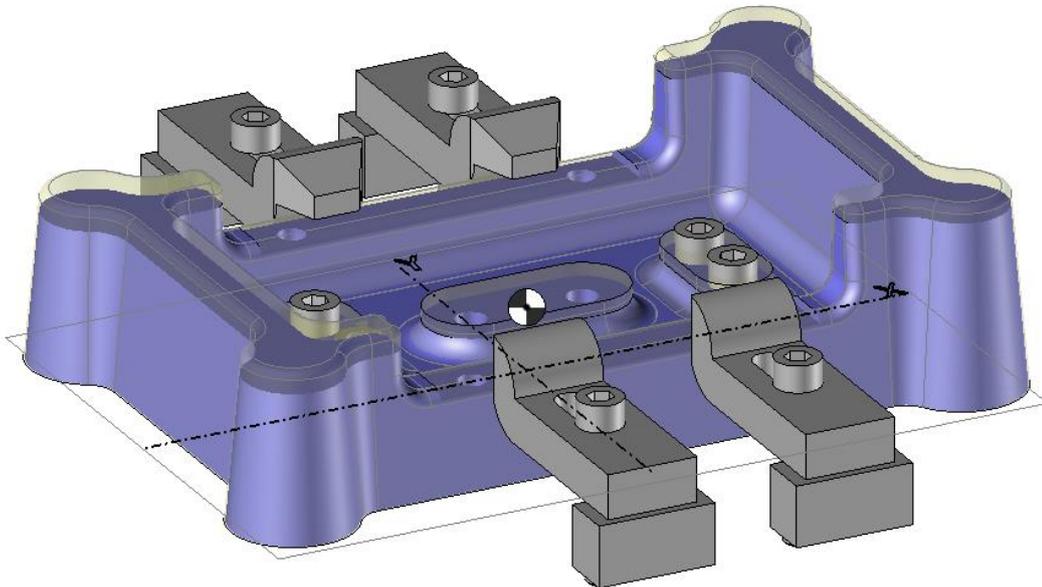
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento *Tooling Assembly* e selezionare il comando  **Creazione del grezzo** .
- Fare clic sul pulsante **Sì** quando la domanda "**Vuoi smontare l'assieme incluso**" viene visualizzata sullo schermo. Questo permette di lavorare indipendentemente ogni forma dell'assieme, rendendo possibile separare il grezzo, la finitura e gli elementi dell'ambiente.
- Fare clic sull'icona  **Finiti grezzi e Attrezzature**. Definiremo quali forme corrispondono alla finitura, al grezzo e all'ambiente.
- Dichiarare i diversi elementi come mostrato di seguito.



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

Creazione di un documento di lavorazione

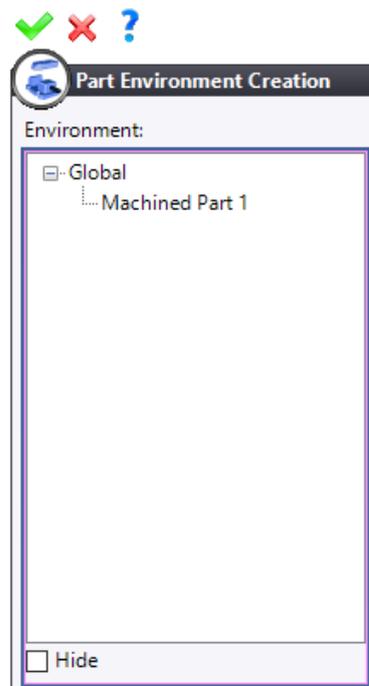
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul documento di configurazione della parte *Tooling A* e selezionare il comando  **Lavorazione**.



Note: È inoltre possibile dichiarare l'ambiente direttamente dal documento di lavorazione. Tuttavia, in questo caso, non è necessario definirlo dal documento di impostazione della parte lavorata per evitare la duplicazione.

Di seguito viene descritta la procedura per la dichiarazione dell'ambiente dal documento di lavorazione.

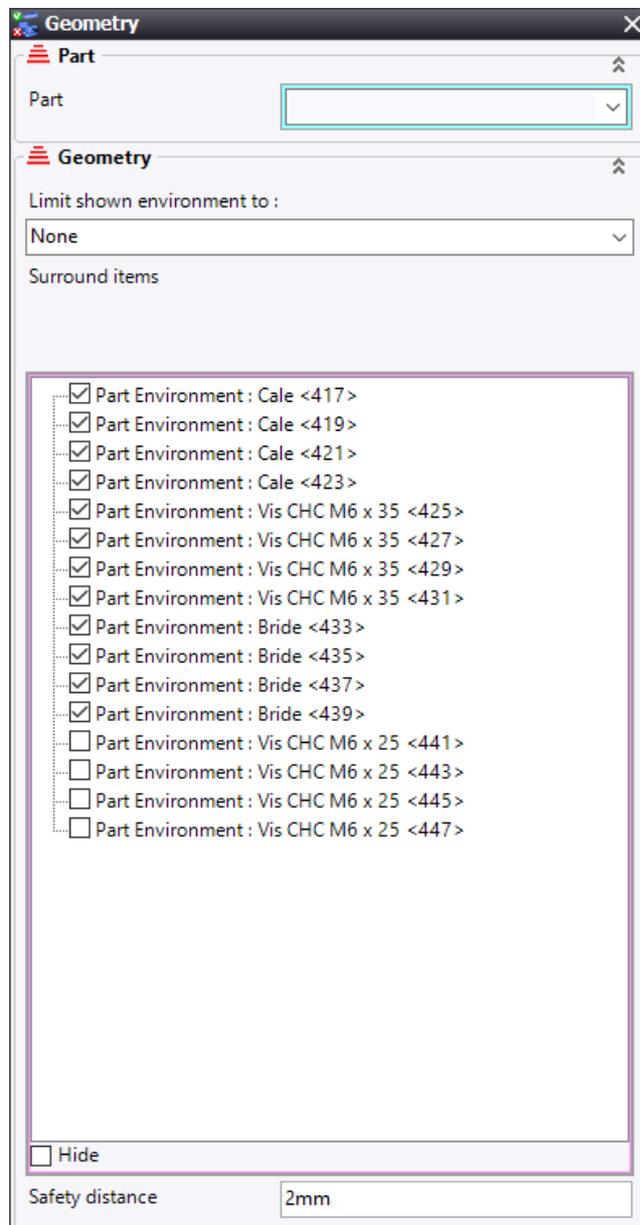
- Dal menu a discesa della scheda **Attrezzatura**, selezionare il comando **Parte** >  **Selezione di solidi come attrezzature**.



- Dall'area grafica selezionare gli elementi che si desidera includere nell'ambiente. Vengono quindi visualizzati nel campo **Ambiente**.
- Click su  per **confermare** l'operazione.

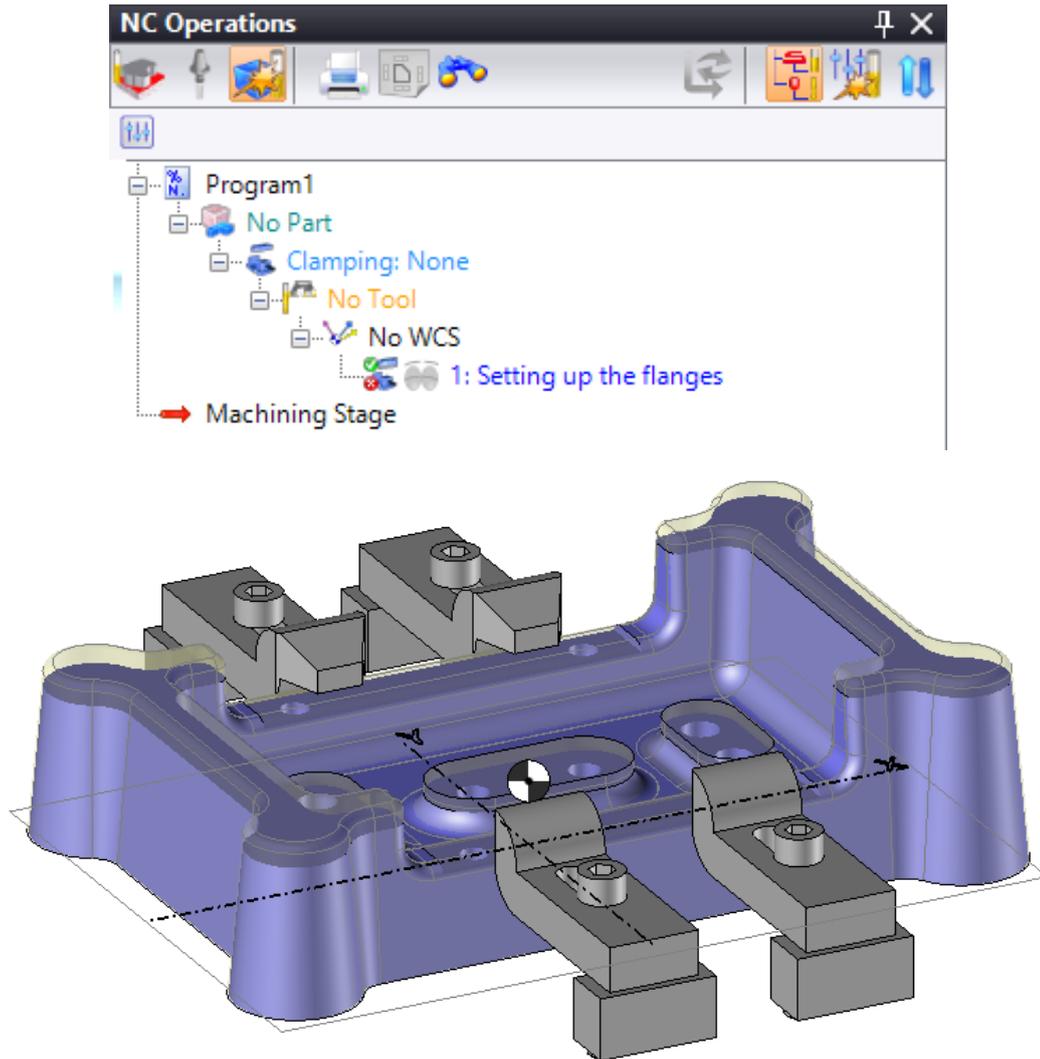
Attivare l'ambiente

- Dalla scheda **Funzioni Aggiuntive**, seleziona il comando  **Gestione staffaggio**.
- Fare clic sull'icona  **Geometria**.
- Nella sezione **Geometria**, verificare gli elementi di fissaggio da considerare per primi per le lavorazioni. Qui inizieremo fissando la parte, senza includere le viti di fissaggio all'interno della parte in questa fase.



- Fare clic sull'icona  **Impostazioni** e selezionare la casella Interrompi esecuzione programma se si desidera includere un arresto del programma per questa operazione.
- Fare clic sull'icona  **Note** e immettere la descrizione desiderata (ad esempio Posizionamento dispositivo) se si desidera visualizzare un commento nel programma ISO.
- Fare clic su  per **confermare** l'operazione.

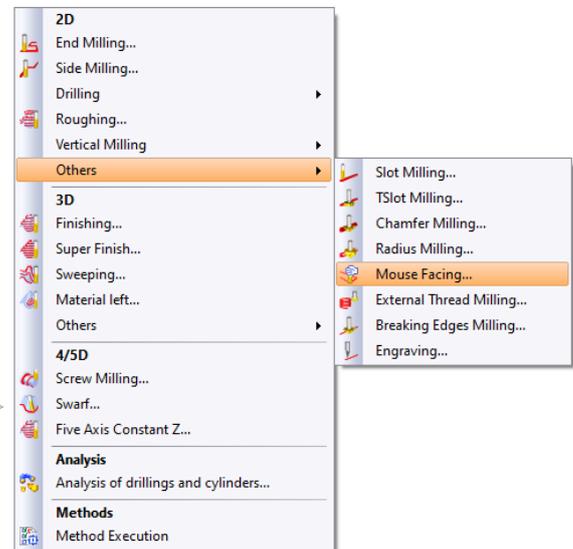
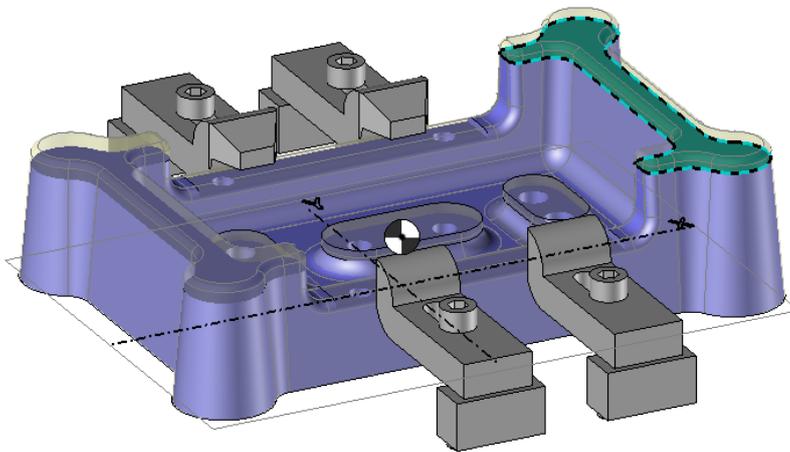
Questa operazione permette di abilitare gli elementi dell'attrezzatura da considerare per le lavorazioni.



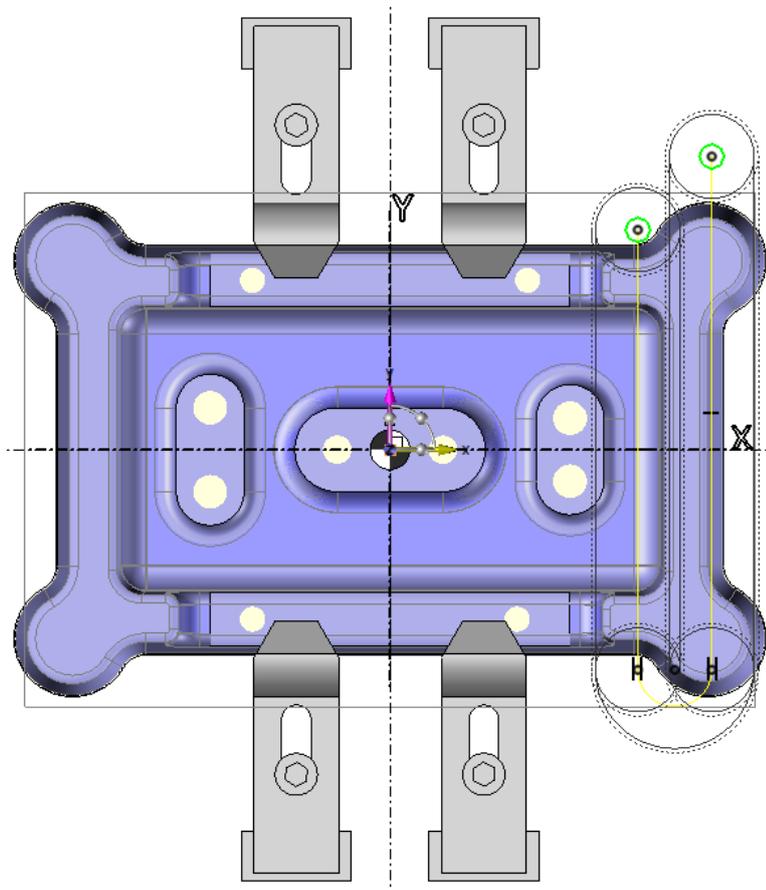
-  **Salva il documento.**

Spianatura manuale

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia superiore della parte e selezionare il comando **Altri** > **Spianatura manuale**. 

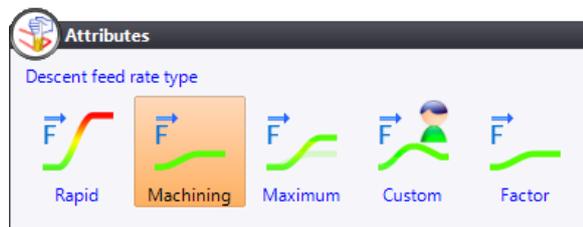


- Nell'opzione  ***Scelta utensile**, seleziona una fresa cilindrica $\varnothing 20\text{mm}$.
- Fare clic sull'icona  **Geometria. TopSolid** crea automaticamente uno schizzo sulla faccia selezionata in precedenza.
- Disegna il seguente percorso utensile.



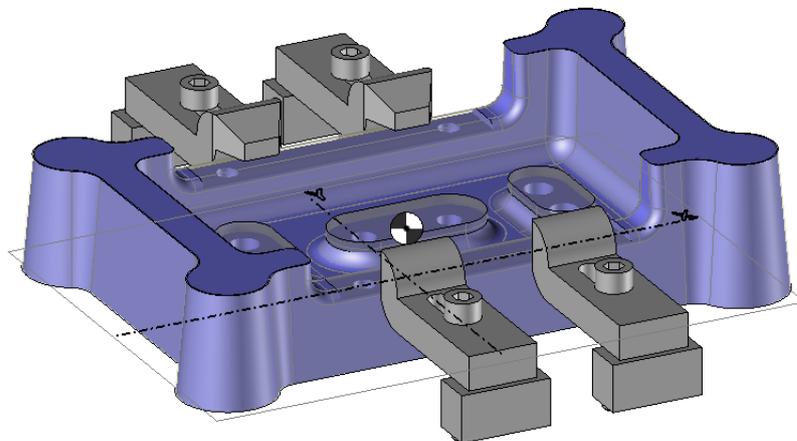
Note: È possibile abilitare la modalità  **Relazioni automatiche** in modo che lo schizzo venga automaticamente vincolato (orientamento, tangenza, allineamento).

Assicurarsi di indicare il tipo di velocità di avanzamento di discesa corretto quando si crea lo schizzo del percorso utensile.



- **Conferma** lo schizzo e clicca su  **conferma** l'operazione.
- Ripetere la procedura per creare una seconda operazione spianatura Manuale che lavorerà la seconda sporgenza .

Dovresti ottenere il seguente risultato.



Note: Per tornare allo schizzo (il percorso utensile), è sufficiente modificare l'operazione di orientamento del mouse, fare clic sull'icona  **Geometria**, fare clic sull'icona  per **modificare** la geometria dello spostamento del mouse, quindi modificare la velocità di avanzamento e / o il percorso.

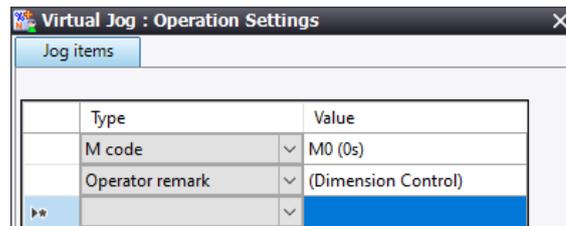
Virtual jog

- Dalla scheda **Funzioni Aggiuntive**, seleziona il comando  **Virtual Jog**.

Questa operazione permette di eseguire una sequenza di semplici azioni per descrivere movimenti e / o codici ISO da inviare alla macchina.

Note: Sono disponibili caselle di controllo per l'utensile e le condizioni di taglio poiché sono opzionali a seconda di ciò che deve essere fatto.

- Fare clic sull'icona  **Impostazioni** operazione.
- Selezionare **Codice M** dalla colonna **Tipo**, immettere *0* nel campo **Valore** e fare clic su  per **confermare** l'operazione.
- Selezionare **Osservazione operatore** dalla colonna **Tipo**, immettere **Controllo** dimensione nel campo **Valore** e fare clic su  per **confermare** l'operazione.



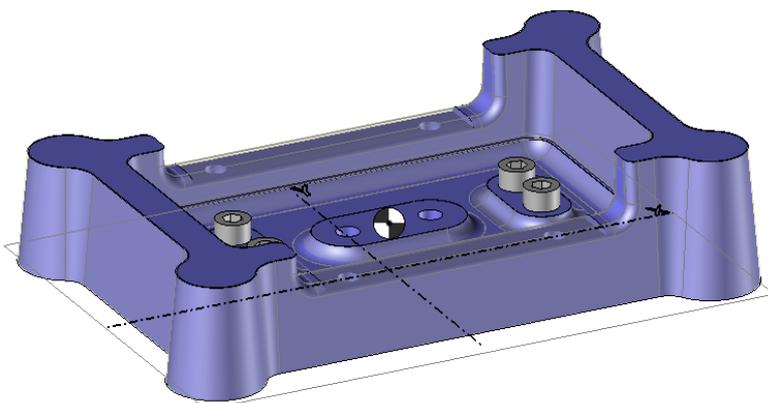
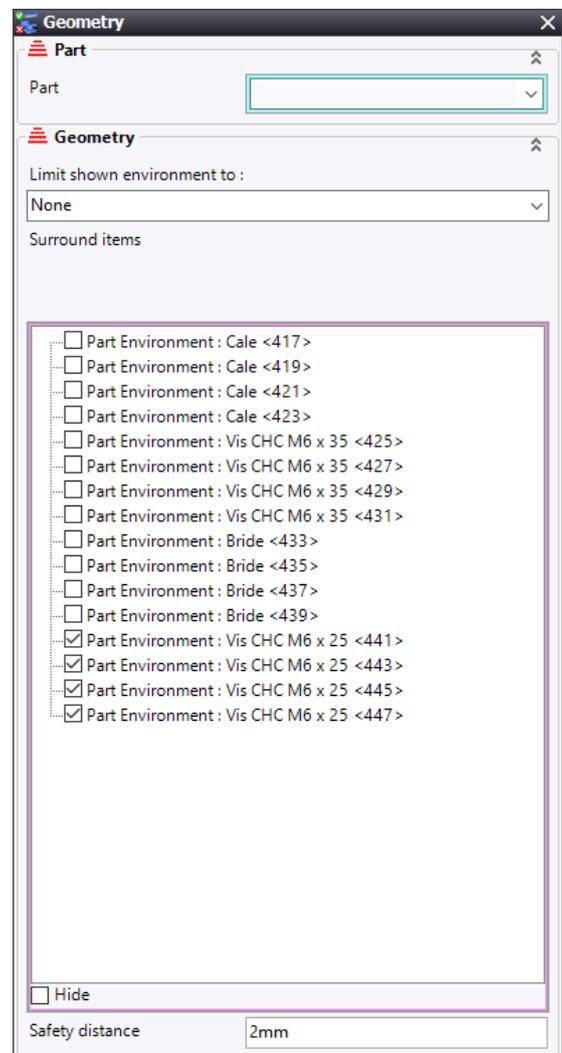
- Click su  per **Confermare** l'operazione.
-

End milling and drilling of inner bosses

- Perform an  end milling operation on the three inner bosses using a $\varnothing 12mm$ side mill and by adjusting the stock to leave on floor to 0mm.
- Perform the  hole machining operations of the $\varnothing 8mm$ and $\varnothing 6.75mm$ through holes.

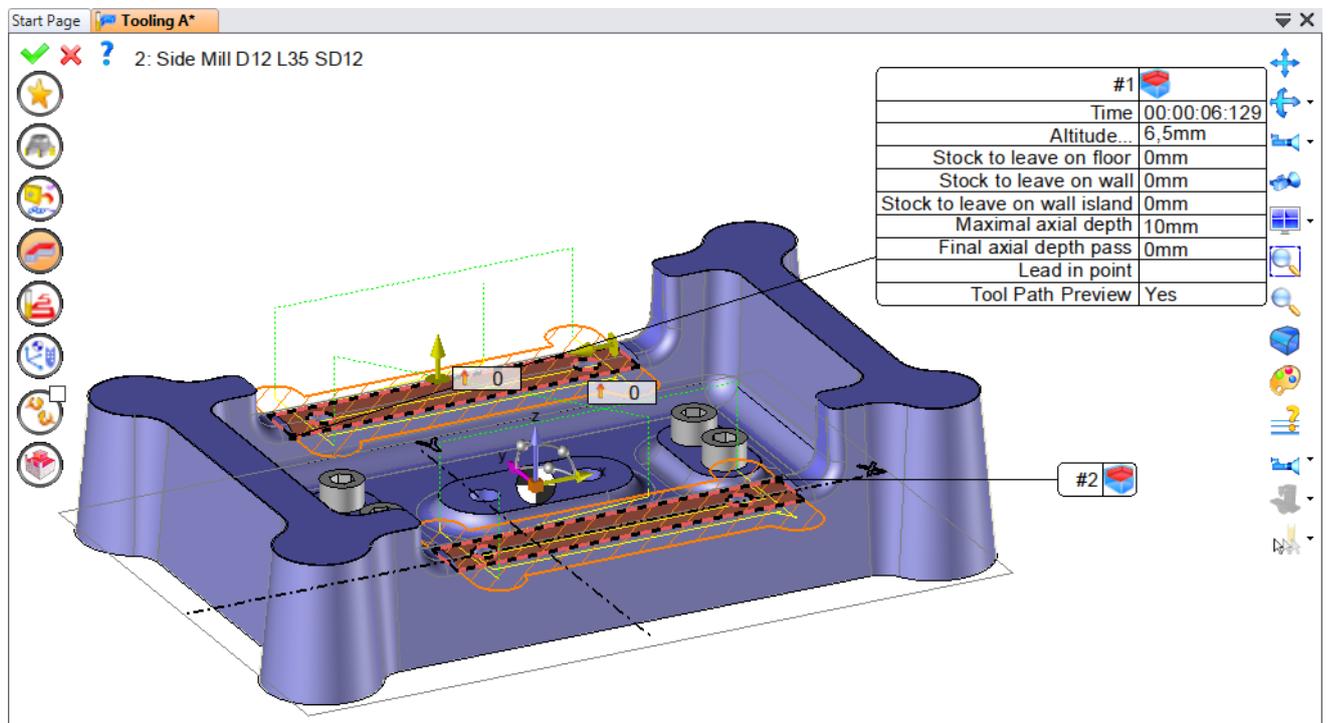
Attivazione delle viti e disattivazione degli elementi di fissaggio

- Dalla scheda **Funzioni aggiuntive**, seleziona il comando  gestione staffaggio.
- Fare clic sull'icona  **Geometria**.
- Nella sezione **Geometria**, verificare le forme corrispondenti alle viti di fissaggio all'interno della parte e deselezionare le forme corrispondenti agli attacchi.
- Nella opzione  **Impostazioni**, selezionare la casella Interrompi esecuzione programma.
- Nell'opzione  **Note**, inserisci Posizionamento vite.
- Fare clic su  per **confermare** l'operazione.



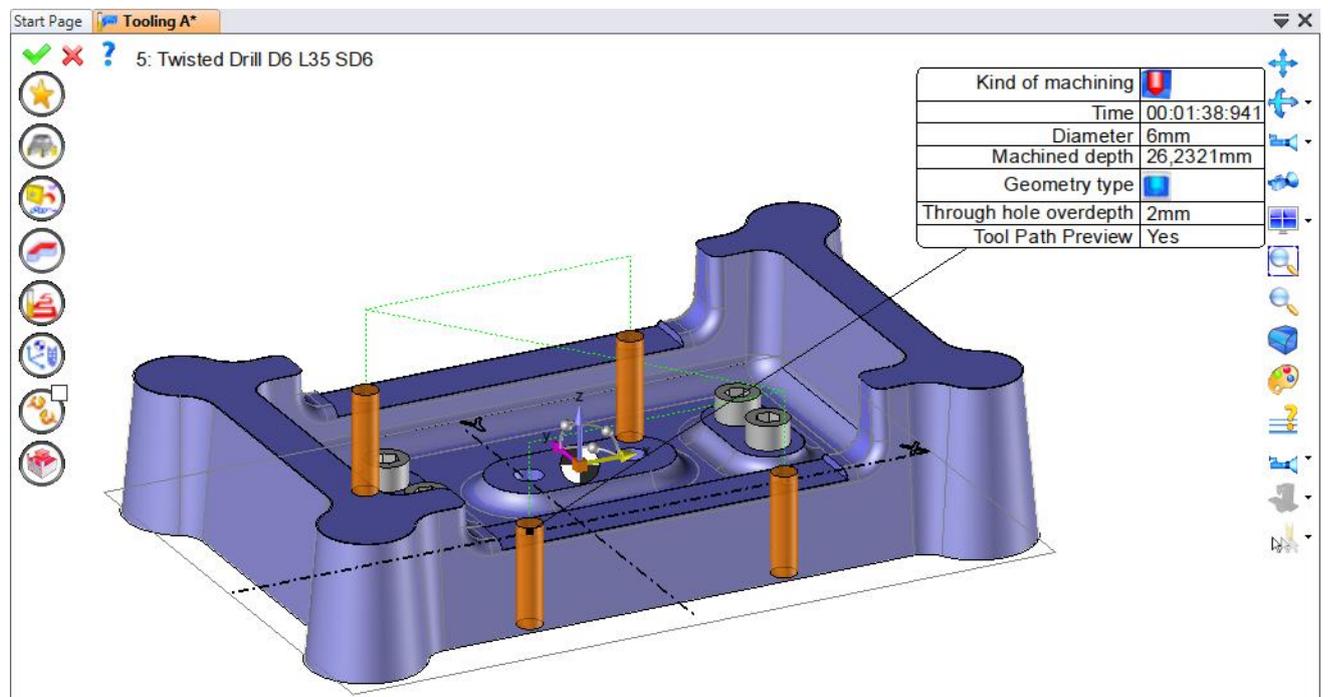
Lavorazione delle tacche

- Eeguire un'operazione di **Tasca/spianatura** sulle due facce mostrate di seguito utilizzando la **fresa cilindrica** $\varnothing 12\text{mm}$ precedentemente utilizzata e regolando il Sovrametallo da lasciare sul fondo a 0 mm.



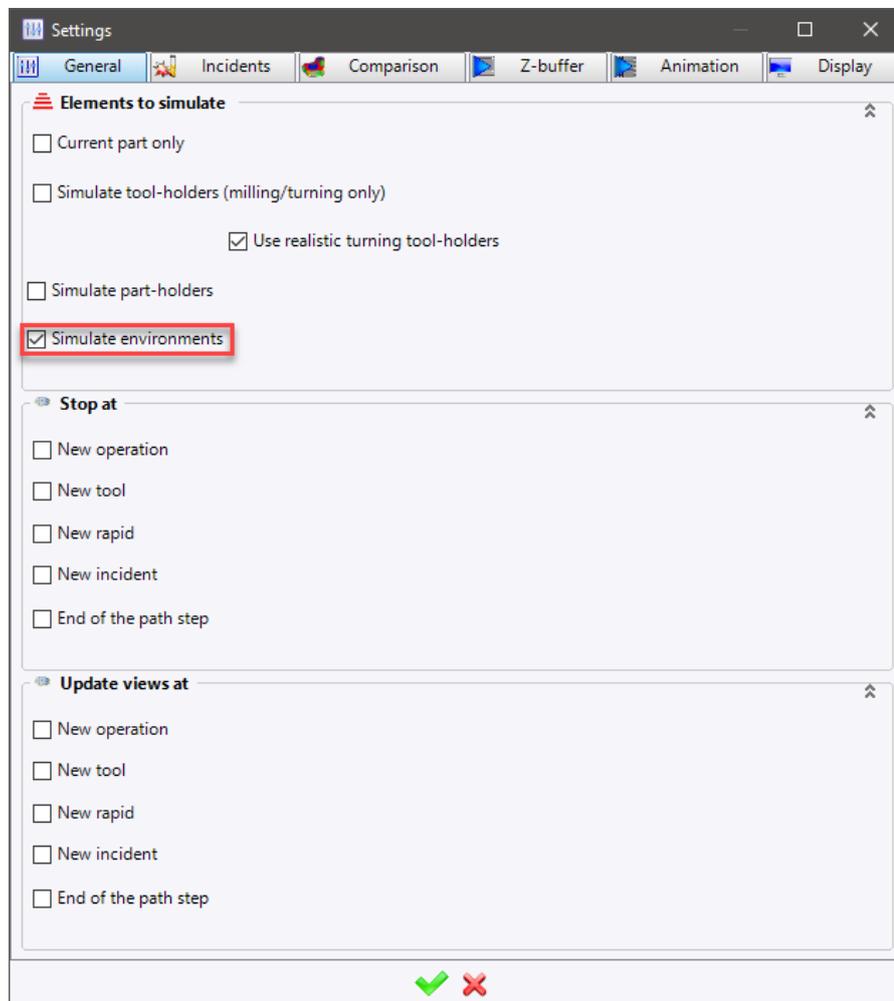
Foratura dei fori $\varnothing 6$

- Eeguire le operazioni di **Foratura** dei fori passanti $\varnothing 6\text{mm}$ come mostrato di seguito.

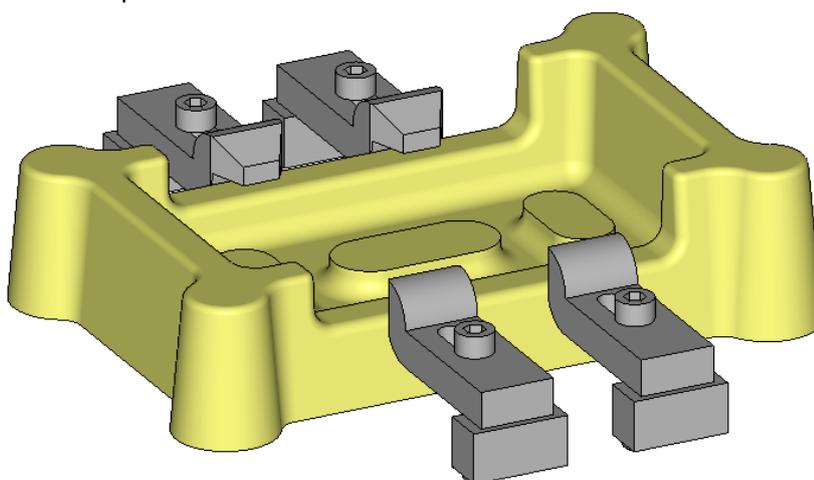


Controllo della lavorazione

- Dall'albero delle operazioni NC, fare clic con il pulsante destro del mouse sul **Programma 1** e selezionare il comando  **Verifica**.
- Per visualizzare gli elementi del dispositivo, selezionare il comando  **Impostazioni** dalla scheda **Verifica** e selezionare la casella **Simula ambienti**.



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



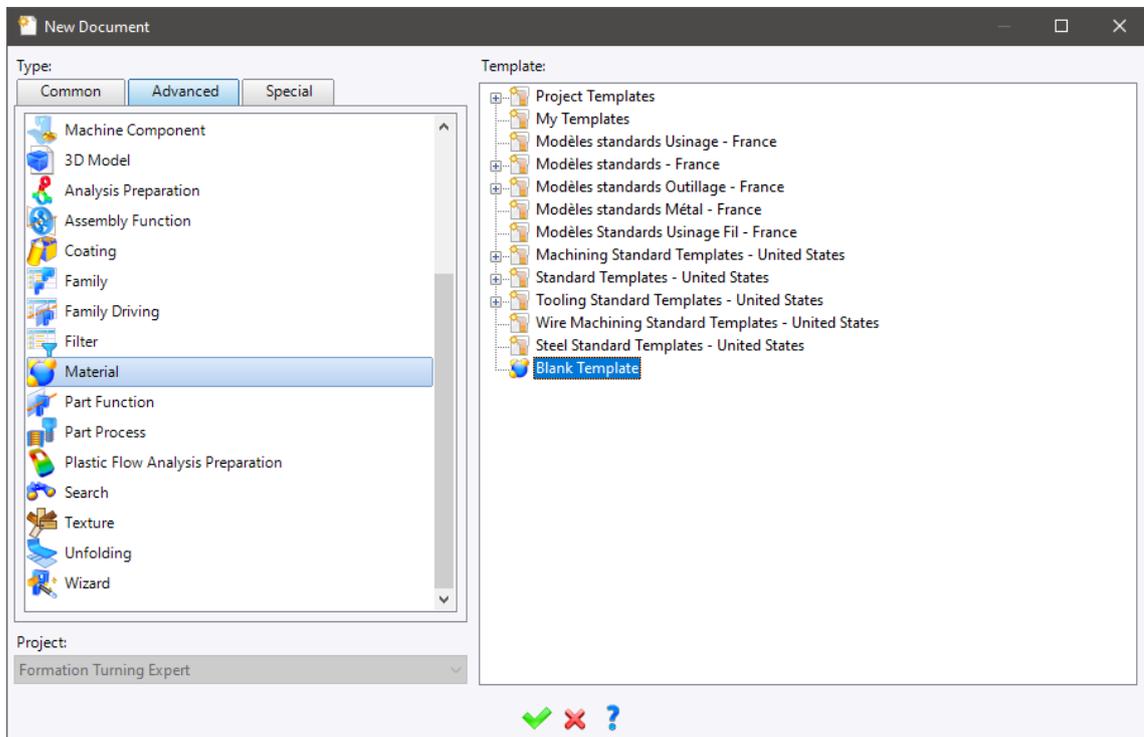
Abaco per condizioni di taglio

Concetti affrontati:

- Creazione di un documento materiale
- Creazione di un documento sulle condizioni di taglio
- Applicazione delle condizioni di taglio in una lavorazione

Creazione di un documento materiale

- Dalla scheda **Home**, seleziona il comando  **Librerie**.
- Fare clic sull'icona  **Nuova libreria** e rinominare la nuova libreria **Condizioni di taglio**.
- Fare doppio clic sulla libreria per aprirla.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul nome della libreria e selezionare il comando  **Documento**.
- Dalla scheda **Avanzate**, seleziona il documento  **Materiale**.



- Fare clic su  per **confermare** l'operazione.
- Rinomina il documento **Z38CDV5**.

- Regolare i parametri come mostrato di seguito.

The screenshot shows the 'Bill of material' and 'Appearance' sections of the software interface. The 'Bill of material' section includes fields for Description (Z38CDV5), Part Number (X37CrMoV5-1), Category (High alloy steel), and Density (7,85kg/dm3). The 'Appearance' section features a 3D preview of a sphere and a cylinder, along with various material properties such as Specularity type (None), Reflection coefficient, Transparency coefficient, Specular shininess, Reflection spreading angle, Fresnel reflection, Receive shadows, Cast shadows, Specular spreading, and Specular color (<unspecified>).

Note: Le informazioni contenute nel documento materiale possono essere utilizzate per configurare altri documenti come un documento di redazione o un documento di officina.

-  **Salva** il documento .

Creazione del documento delle condizioni di taglio

Il documento delle condizioni di taglio consente a TopSolid di selezionare automaticamente un pallottoliere o condizioni di taglio specifiche di un utensile in base al materiale del pezzo e alla macchina su cui deve essere eseguita la lavorazione. Più specifici sono i criteri, più rilevanti saranno le condizioni di taglio selezionate tra gli abachi esistenti.

Esistono due modi per definire le condizioni di taglio in un documento delle condizioni di taglio:

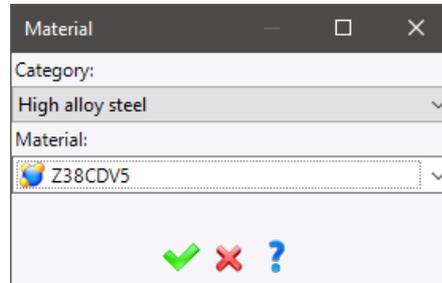
- **Le condizioni di taglio per un utensile specifico** che possono essere create nel documento delle condizioni di taglio o direttamente dalle condizioni di taglio di un'operazione.

Warning: Qui le condizioni di taglio sono fisse e quindi non dipendono dalla profondità assiale e dalla profondità radiale (A_p / A_e).

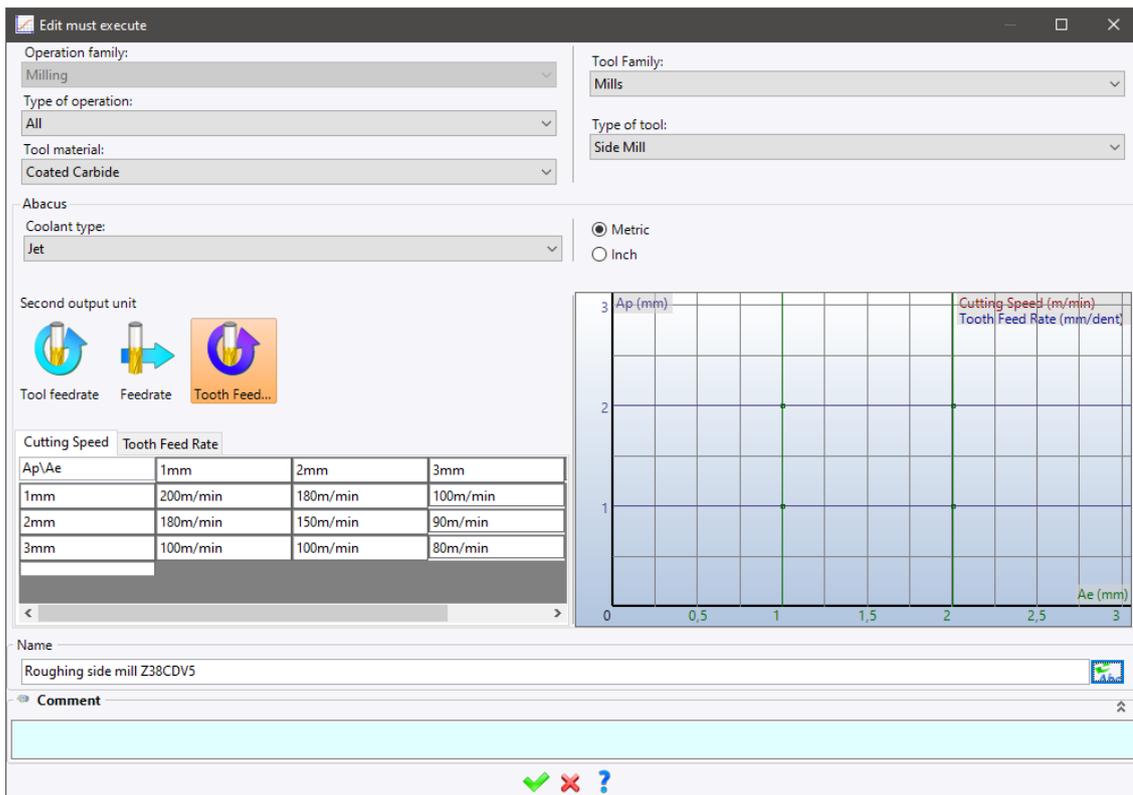
- **Le condizioni di taglio basate su un abaco** definite in una tabella contenente velocità di taglio e avanzamenti in funzione della profondità assiale e della profondità radiale (A_p / A_e).

Una volta selezionato un pallottoliere, **TopSolid** può adattare la velocità di taglio e l'avanzamento dell'operazione, a patto che A_p e A_e dell'operazione siano all'interno del range definito nell'abaco.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul nome della libreria e selezionare il comando  **Documento**.
- Dalla scheda **Speciale**, selezionare il documento  **Condizioni di taglio** e fare clic su  per confermare l'operazione.
- **Rinomina** il documento *Z38CDV5*.
- Dal campo **Materiale 1** parte in alto a sinistra del documento, fare clic sull'icona  **Aggiungi** e selezionare il materiale Z38CDV5.



- Fare clic su  per **confermare** l'operazione.
- Dal campo elenco **Abacus**, fare clic sull'icona  **Nuovo abaco**.
- Nella finestra di dialogo **Modifica** è necessario eseguire che appare, regolare i parametri come mostrato di seguito.



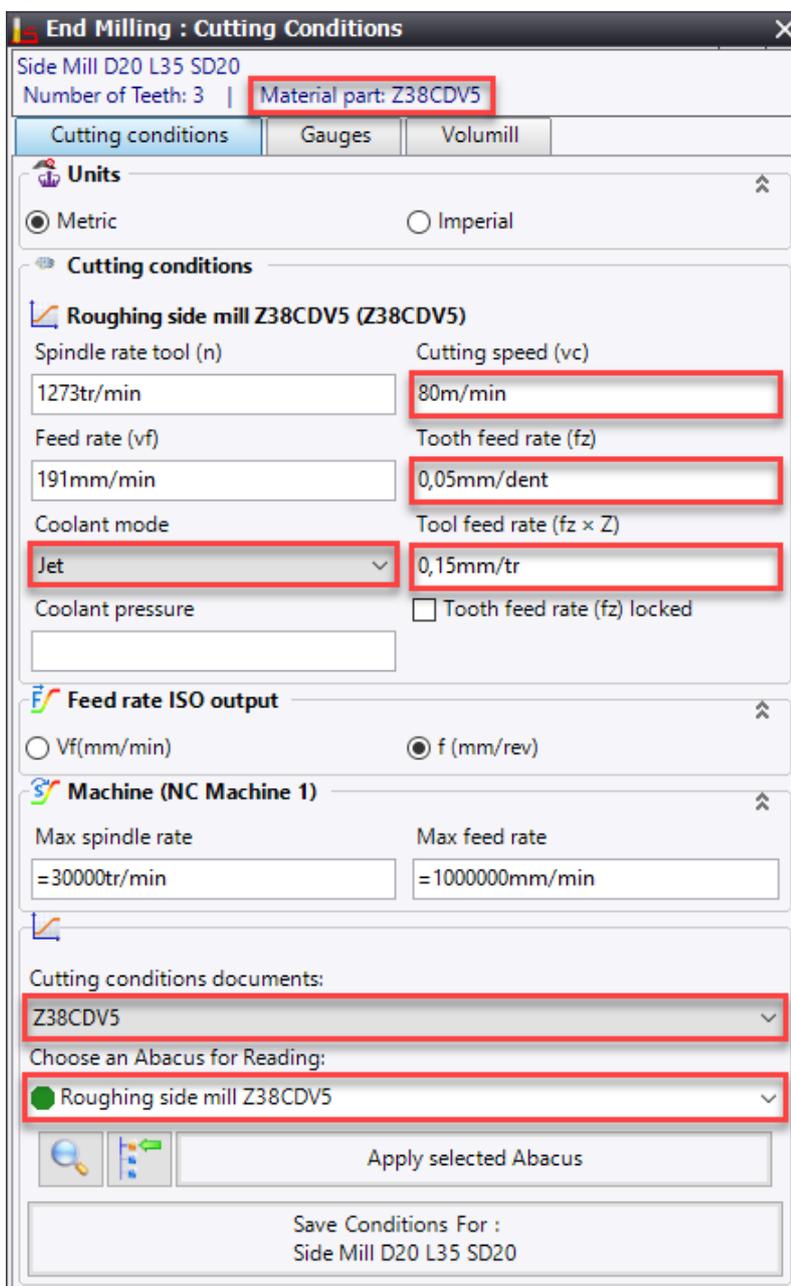
Cutting Speed	Tooth Feed Rate		
Ap\Ae	1mm	2mm	3mm
1mm	200m/min	180m/min	100m/min
2mm	180m/min	150m/min	90m/min
3mm	100m/min	100m/min	80m/min

Cutting Speed	Tooth Feed Rate		
Ap\Ae	1mm	2mm	3mm
1mm	0,05mm/dent	0,05mm/dent	0,05mm/dent
2mm	0,05mm/dent	0,05mm/dent	0,05mm/dent
3mm	0,05mm/dent	0,05mm/dent	0,05mm/dent

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

Verifica delle condizioni di taglio

- Dall'albero della libreria, fare clic con il pulsante destro del mouse sul nodo  **Riferimenti** e fare riferimento alla libreria degli strumenti utente di **TopSolid Machining**.
- Crea una  **cartella** denominata *Test delle condizioni di taglio* nella tua libreria.
- Creare una  parte denominata *Part Test* e assegnarvi il materiale **Z38CDV5**.
- Creare una  **lavorazione** dalla parte creata in precedenza.
- Nel documento di lavorazione, eseguire un'operazione di fresatura utilizzando una fresa laterale e assicurarsi che l'abaco sia applicato correttamente.



End Milling : Cutting Conditions

Side Mill D20 L35 SD20
Number of Teeth: 3 | Material part: Z38CDV5

Cutting conditions | Gauges | Volumill

Units

Metric Imperial

Cutting conditions

Roughing side mill Z38CDV5 (Z38CDV5)

Spindle rate tool (n)	Cutting speed (vc)
1273tr/min	80m/min
Feed rate (vf)	Tooth feed rate (fz)
191mm/min	0,05mm/dent
Coolant mode	Tool feed rate (fz x Z)
Jet	0,15mm/tr
Coolant pressure	<input type="checkbox"/> Tooth feed rate (fz) locked

Feed rate ISO output

Vf(mm/min) f (mm/rev)

Machine (NC Machine 1)

Max spindle rate	Max feed rate
=30000tr/min	=1000000mm/min

Cutting conditions documents:
Z38CDV5

Choose an Abacus for Reading:
Roughing side mill Z38CDV5

Apply selected Abacus

Save Conditions For :
Side Mill D20 L35 SD20

Note: Se viene modificato un parametro relativo alle condizioni di taglio, è necessario fare clic sul pulsante Applica abaco selezionato per calcolare le nuove condizioni di taglio.

Anche quando si utilizza un pallottoliere, è sempre possibile modificare singolarmente ogni condizione di taglio in uno specifico percorso utensile.

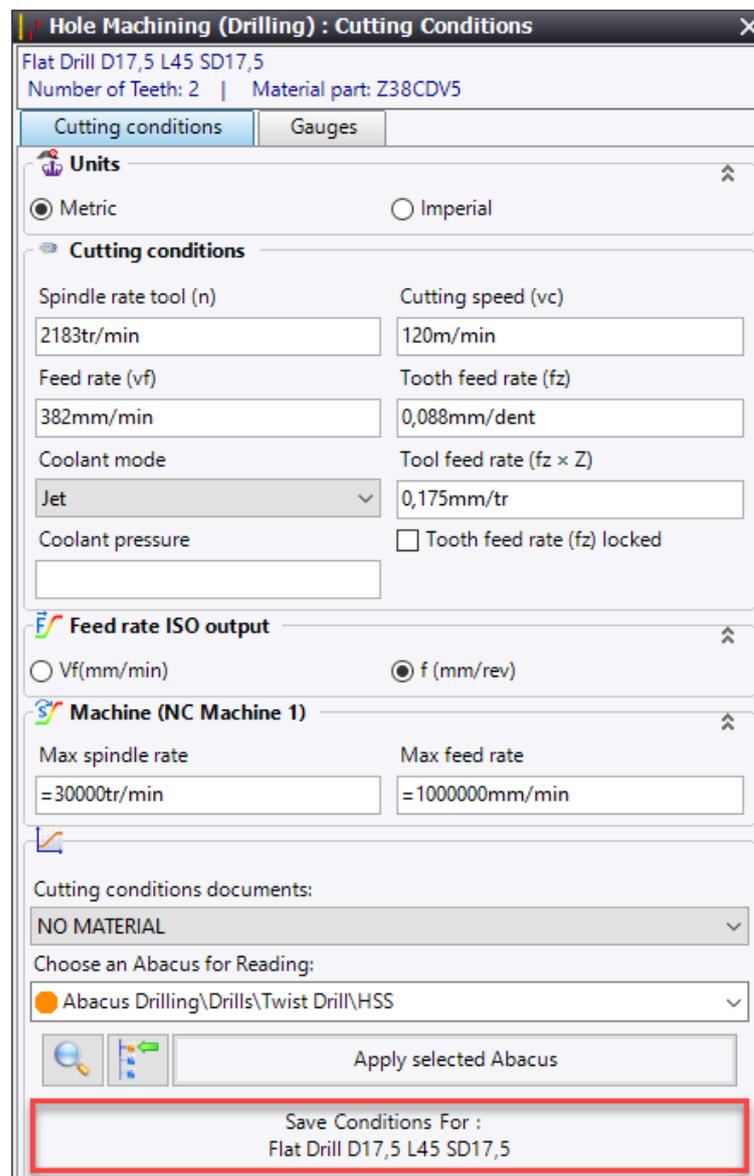
Condizioni di taglio specifiche

Concepts addressed:

- Salvataggio delle condizioni di taglio specifiche
- Visualizzazione e modifica delle condizioni di taglio specifiche
- Salvataggio di tutte le condizioni di taglio di un'operazione di lavorazione

Salvataggio delle condizioni di taglio specifiche

- Modificare il test della parte per eseguire l'operazione di  **Foratura**.
- Nell'opzione  **Condizioni di taglio**, regolare la velocità di taglio, la velocità di avanzamento dell'utensile e la modalità del refrigerante come mostrato di seguito.
- Fare clic sul pulsante **Salva condizioni per**.



Hole Machining (Drilling) : Cutting Conditions

Flat Drill D17,5 L45 SD17,5
Number of Teeth: 2 | Material part: Z38CDV5

Cutting conditions | Gauges

Units

Metric Imperial

Cutting conditions

Spindle rate tool (n): 2183tr/min | Cutting speed (vc): 120m/min

Feed rate (vf): 382mm/min | Tooth feed rate (fz): 0,088mm/dent

Coolant mode: Jet | Tool feed rate (fz x Z): 0,175mm/tr

Coolant pressure: Tooth feed rate (fz) locked

Feed rate ISO output

Vf(mm/min) f (mm/rev)

Machine (NC Machine 1)

Max spindle rate: =30000tr/min | Max feed rate: =1000000mm/min

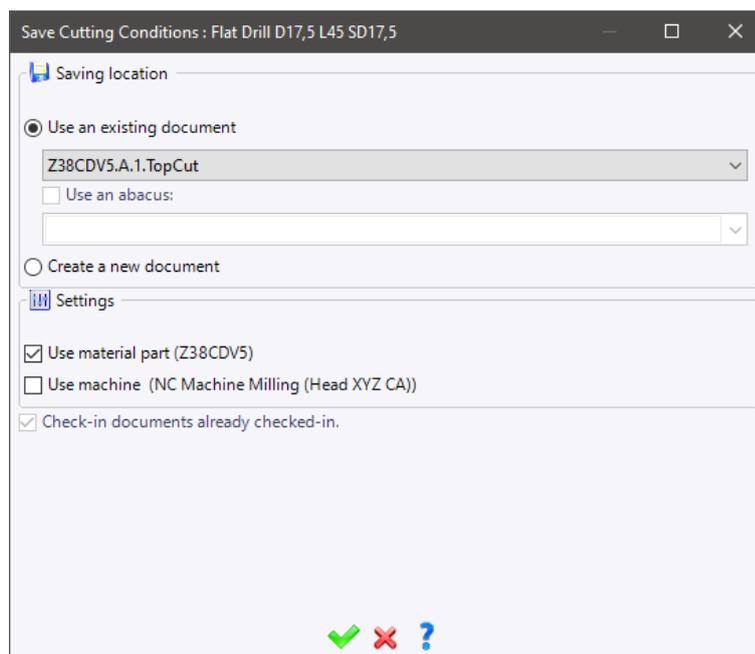
Cutting conditions documents: NO MATERIAL

Choose an Abacus for Reading: Abacus Drilling\Drills\Twist Drill\HSS

Apply selected Abacus

Save Conditions For : Flat Drill D17,5 L45 SD17,5

- Selezionare l'opzione **Usa un documento esistente** e selezionare **Z38CDV5.A.1.TopCut**.



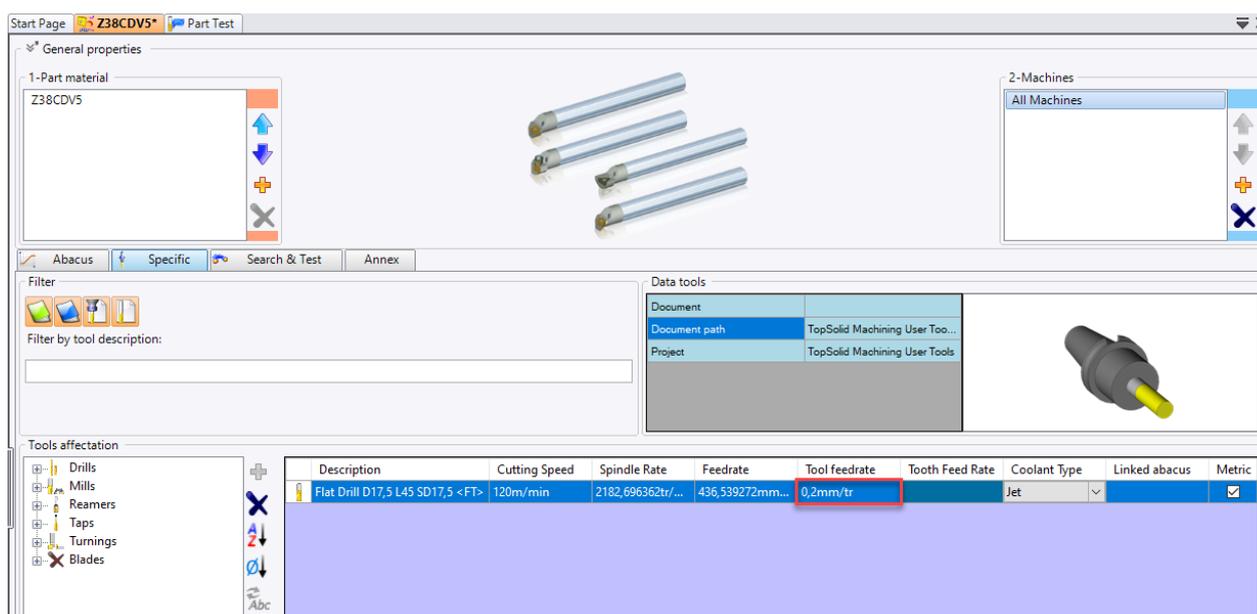
- Click  per **confermare** la finestra di dialogo.

Note: Ora ogni volta che viene utilizzata la stessa punta con lo stesso materiale, i valori delle condizioni di taglio verranno caricati automaticamente.

Le condizioni di taglio specifiche hanno la precedenza sulle condizioni di taglio dell'abaco.

Visualizzazione e modifica delle condizioni di taglio specifiche

- Dalla scheda **Home**, seleziona il comando  **Librerie**.
- Fare doppio clic sulla libreria **Condizioni di taglio** per aprirla.
- Fare clic sulla scheda **Specifico** e immettere 0,2 mm / al giro nella colonna **Velocità di avanzamento utensile**.

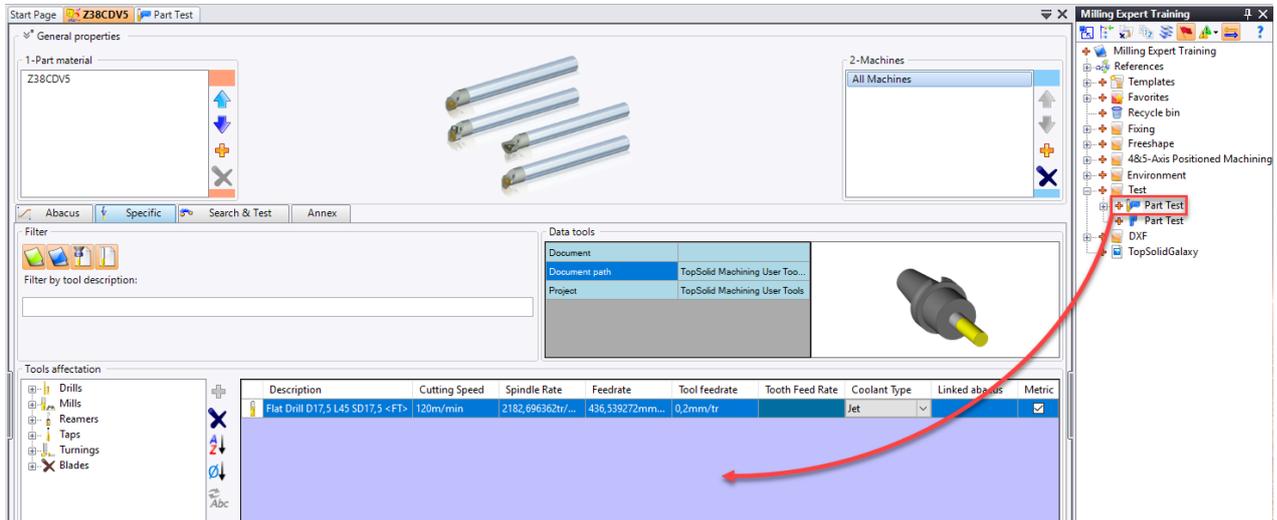


- Modificare l'operazione di  **Foratura**.
- Nell'opzione  **Condizioni di taglio**, fare clic sul pulsante **Applica abaco selezionato** per aggiornare le condizioni di taglio.

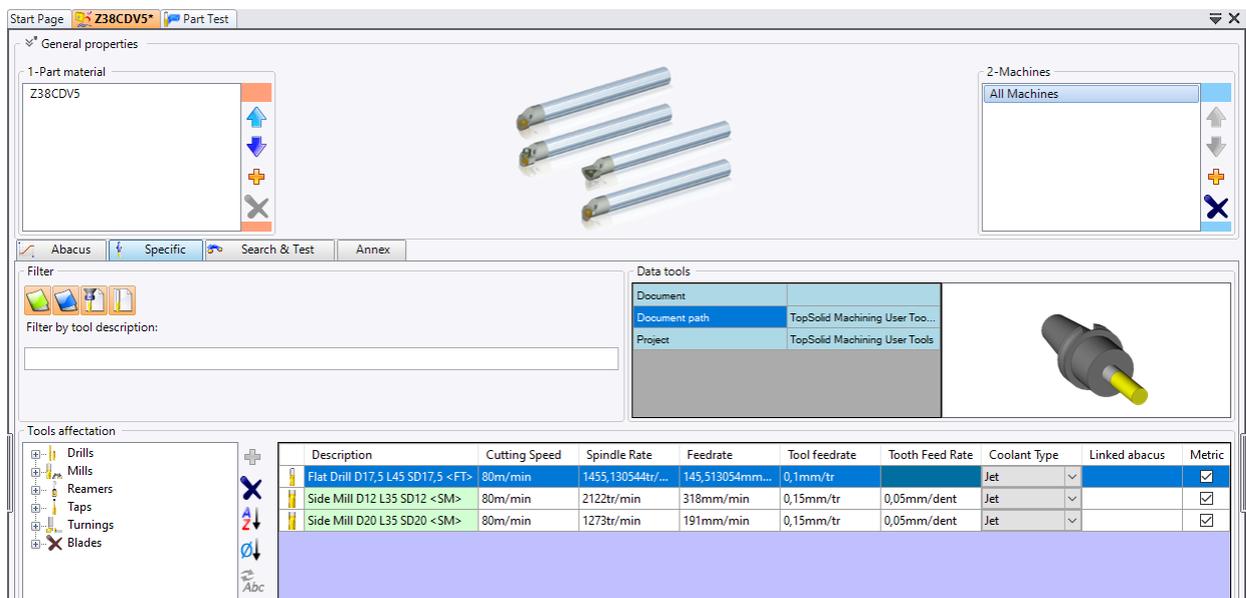
Salvataggio di tutte le condizioni di taglio di un'operazione di lavorazione

In un documento di lavorazione che contiene più operazioni, è possibile salvare tutte le condizioni di taglio contemporaneamente invece di salvarle una per una.

- Eseguire un'operazione di  **Contornatura** sulla prova della parte utilizzando un nuovo utensile.
- Aprire la libreria **Condizioni di taglio** e fare clic sulla scheda **Specifico**.
- Trascina e rilascia il documento di lavorazione *Part Test* nell'area come mostrato di seguito.



Apparirà l'utensile che verrà utilizzato per le operazioni di sgrossatura e quello per l'operazione di finitura.



Attenzione: Durante questa operazione, se ad un utensile sono già associate condizioni di taglio specifiche, verranno sovrascritte senza messaggio di avviso.

-  **Salvare e chiudere** il documento.

Allegati: informazioni utili

Concetti Affrontati:

- Importazione di un file DXF
- Elaborazione di un file DXF

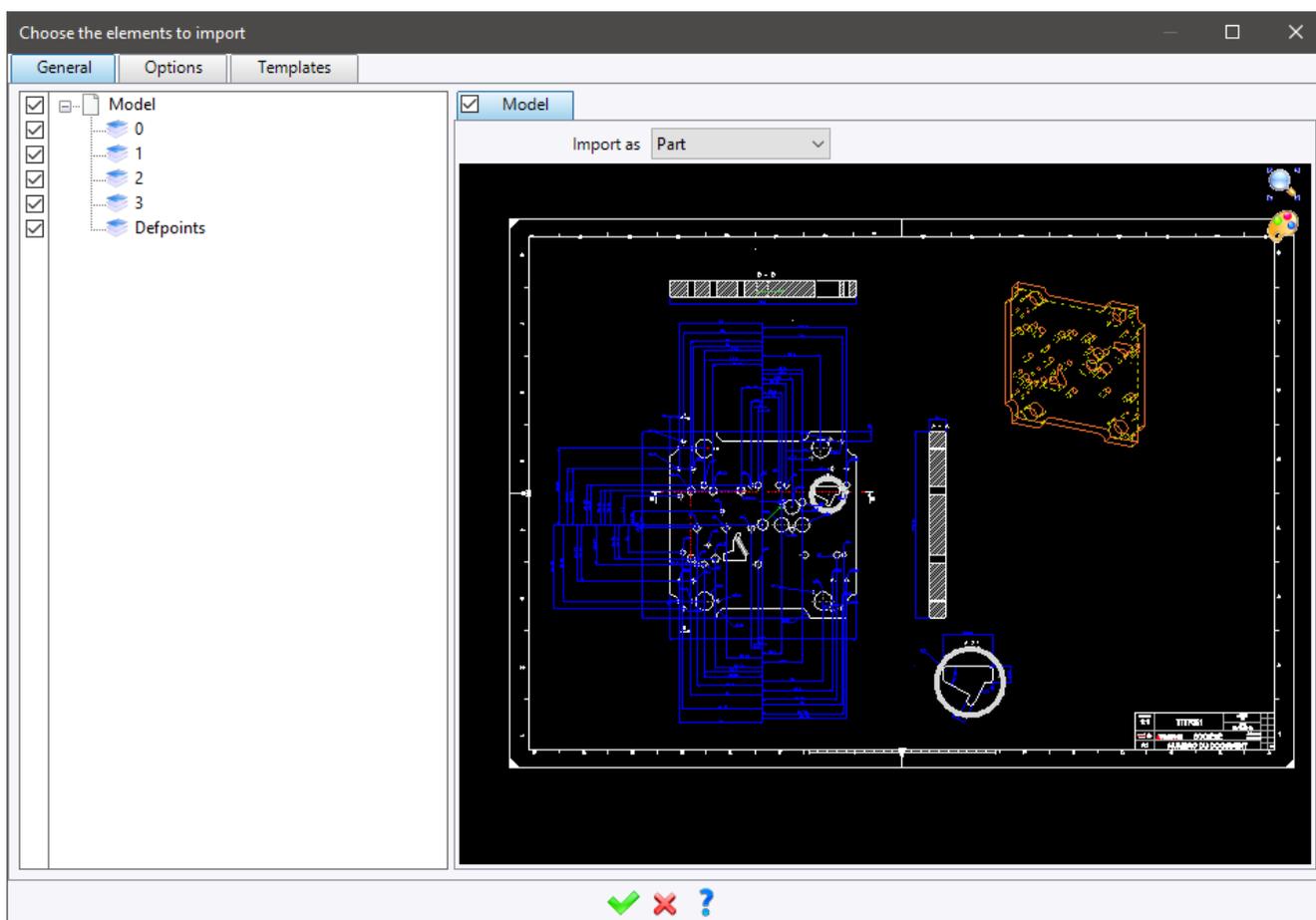
Importazione di un file DXF

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul nome del progetto e selezionare il comando **Importa / Esporta**>



Importa file con conversione. Apri il file Top plate.dxf.

Viene visualizzata la seguente finestra di dialogo, che consente di configurare l'importazione DXF.



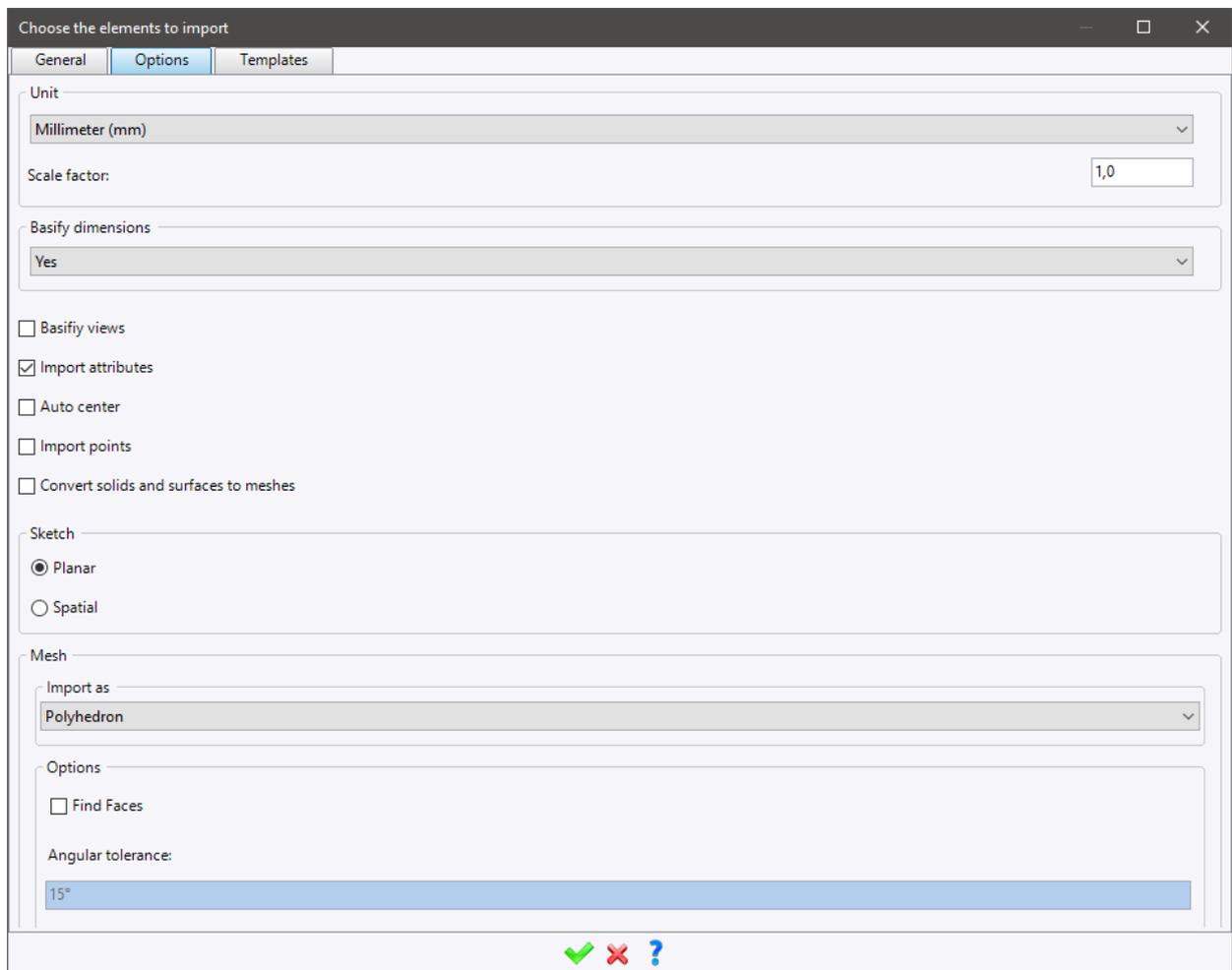
Configurazione della scheda generale

- **Importa come:** consente di selezionare il tipo di documento in cui si desidera recuperare i dati (qui, il file DXF verrà recuperato in un documento di parte).
- **Livelli:** consente di selezionare i livelli da recuperare.
- **Modello, Layout1, Layout2, ecc .:** consente di selezionare gli spazi oggetti da importare.

L'anteprima DXF viene visualizzata nella finestra di dialogo. È possibile regolare il colore di sfondo dell'anteprima facendo clic sull'icona . Puoi anche usare la rotellina del mouse per ingrandire o rimpicciolire e fare clic sull'icona  per abilitare lo zoom globale.

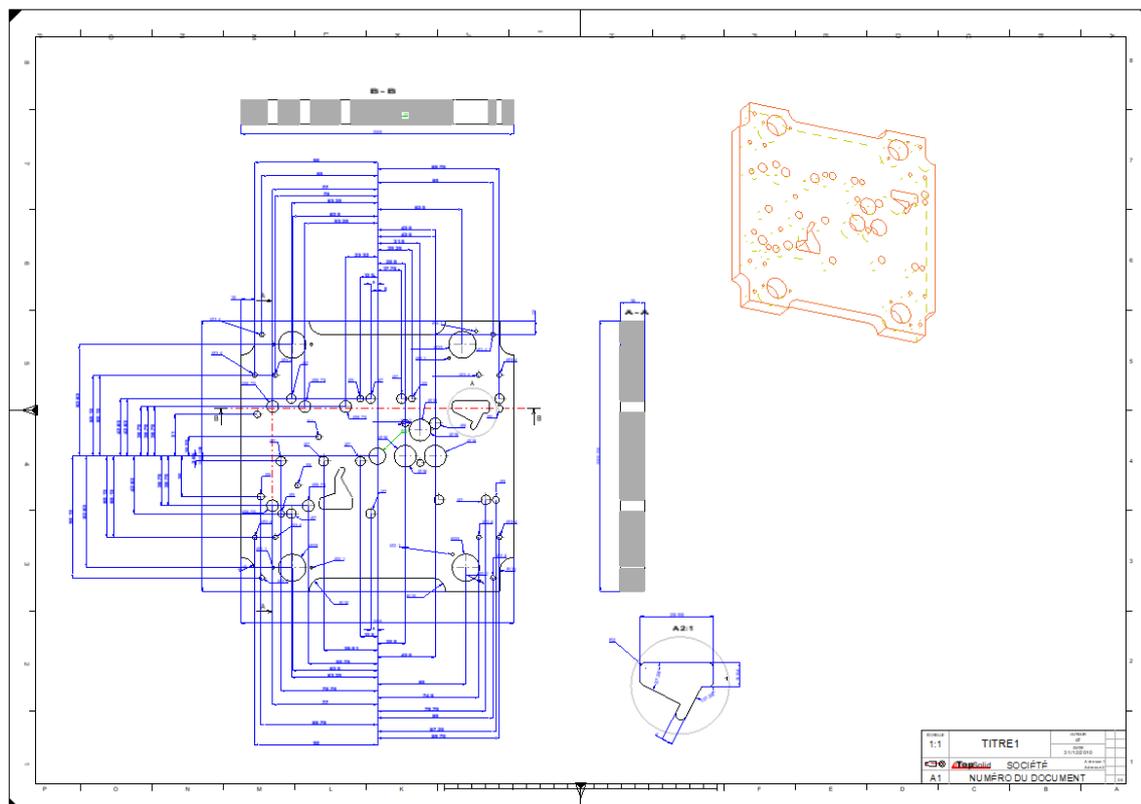
Configurazione della scheda Opzioni

- **Unità:** consente di forzare l'unità del documento selezionandola dall'elenco a discesa.
- **Fattore di scala:** consente di regolare la scala del documento.
- **Basifica quote:** durante l'importazione, viene verificata la coerenza tra la quota e la geometria. Se non c'è coerenza (quota forzata in AutoCAD), viene aggiornato con il valore effettivo durante l'importazione.
 - o **No:** le dimensioni non vengono stabilite. I valori delle quote forzate varieranno a seconda della geometria (questa opzione non è consigliata).
 - o **Sì:** tutte le dimensioni diventeranno testo e linee.
 - o **Solo dimensioni errate:** per evitare di modificare le dimensioni forzate e preservarne il valore, questa casella deve essere selezionata. In questo caso non sarà più una dimensione, ma un testo.
- **Basify views:** se questa casella è selezionata, **TopSolid** crea le entità così come vengono visualizzate nella visualizzazione di AutoCAD.
- **Importa attributi:** questa opzione consente di recuperare attributi (colori, trasparenza, ecc.) Da entità diverse.
- **Centratura automatica:** il documento importato viene centrato automaticamente.
- **Punti di importazione:** vengono importati anche i punti del documento AutoCAD.



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

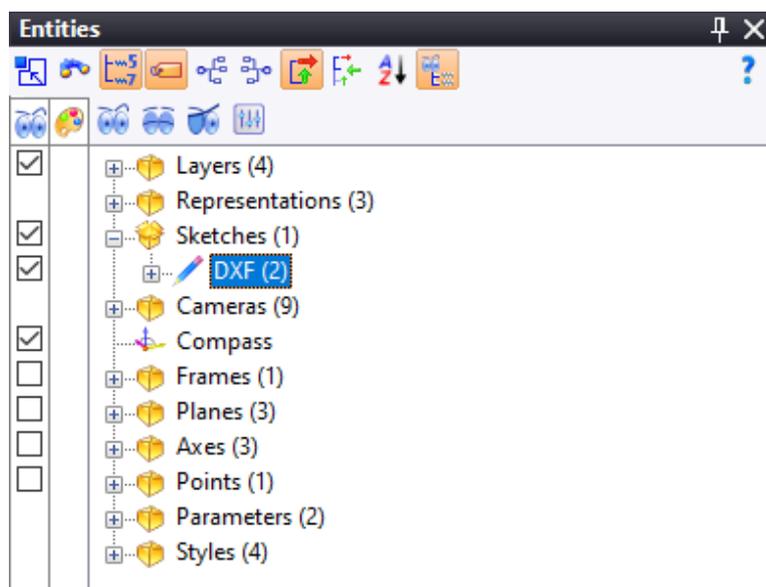
Dovresti ottenere il seguente risultato.



- Se non è visualizzato, aprire l'albero delle entità facendo clic sull'icona  **TopSolid 7** in alto a sinistra dello schermo e selezionando il comando **Visualizza** >  **Entità**.

Noterai che l'intero DXF importato in precedenza è uno schizzo denominato **Sketch 1**.

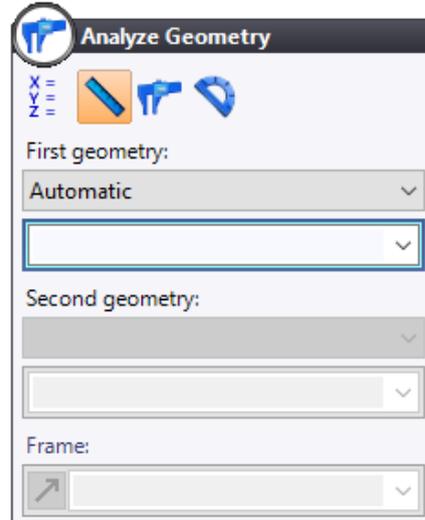
- Rinomina **Sketch 1** DXF premendo il tasto **F2**.



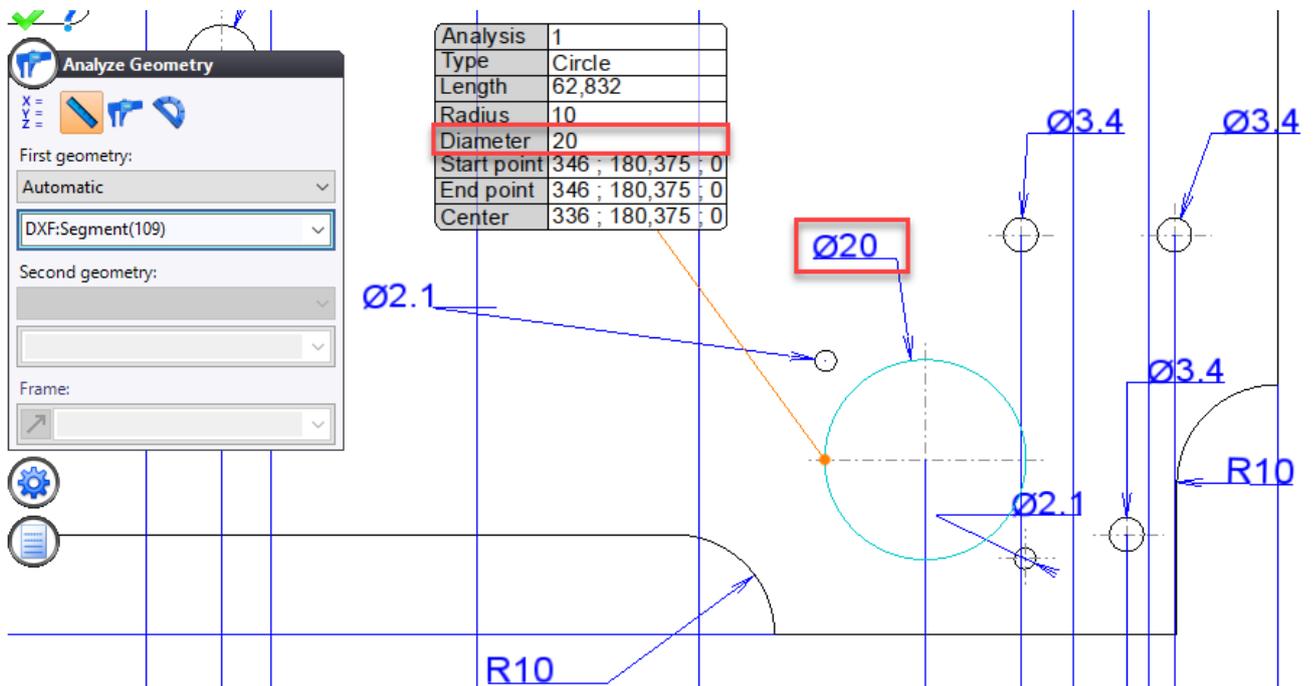
Controllo della scala DXF

Dobbiamo controllare la scala effettiva del disegno e adattare lo schizzo alla scala 1 se necessario.

- Dalla scheda **Analisi**, seleziona il comando  **Analizza geometria**.
- Seleziona la modalità  **Dimensione**.



- Fare clic su una geometria DXF di cui si conosce la dimensione per verificare la dimensione effettiva dell'elemento selezionato.

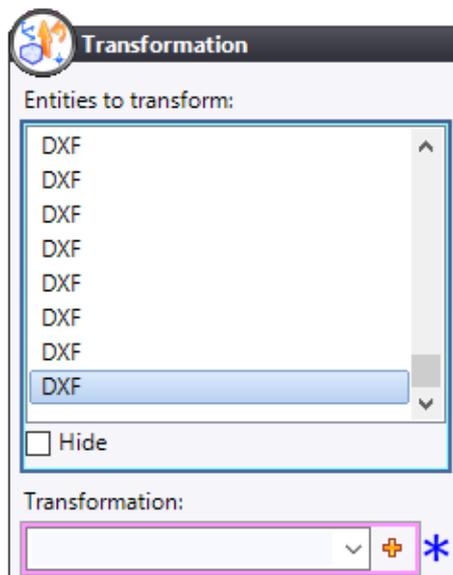


Noterai che la scala è impostata su 1.

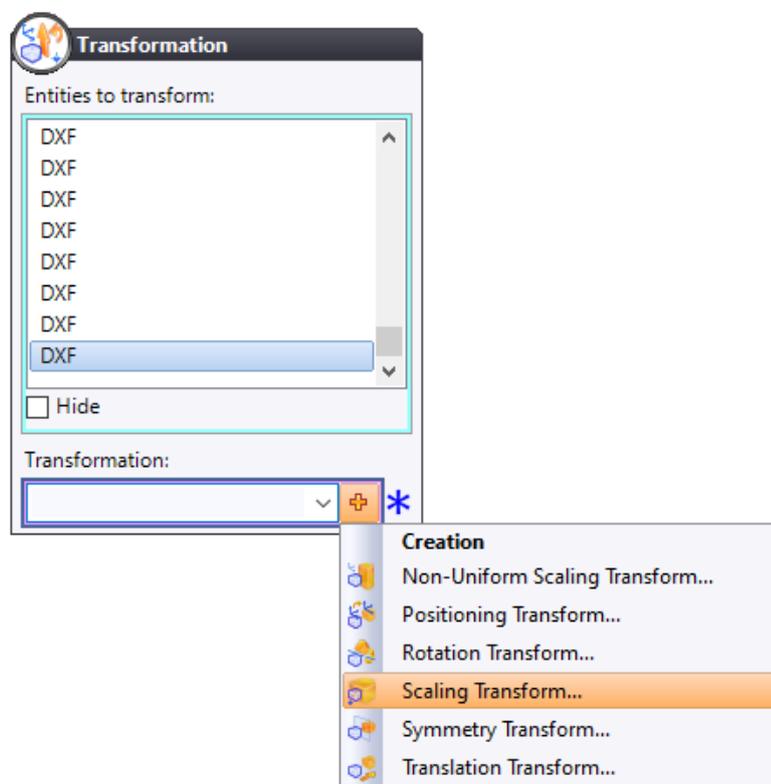
Ridimensionamento del DXF

Sebbene il DXF sia già ridimensionato, descriveremo la procedura per ridimensionare un DXF.

- Dal menu a discesa della scheda **Costruzione**, selezionare il comando **Trasformazioni** > **Trasformazione**.
- Disegna una casella di selezione nell'area grafica che include tutte le geometrie da elaborare.



- Per definire la trasformazione, fare clic sull'icona  e selezionare il comando **Trasformazione in scala**.

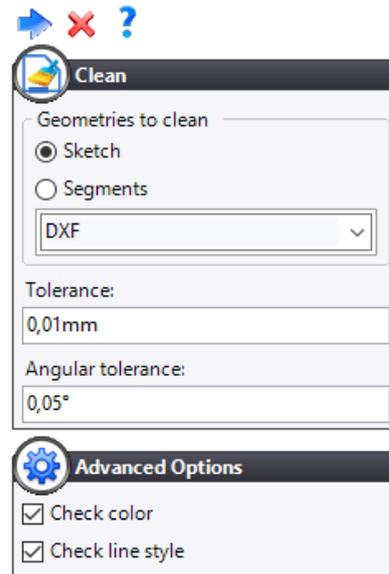


- Selezionare **Punto di origine assoluto** dall'elenco a discesa come **centro** della trasformazione.
- Regolare il **fattore su 1** poiché il DXF è già ridimensionato.
- Fare clic su per  **confermare** tutte le finestre di dialogo.

Pulizia del DXF

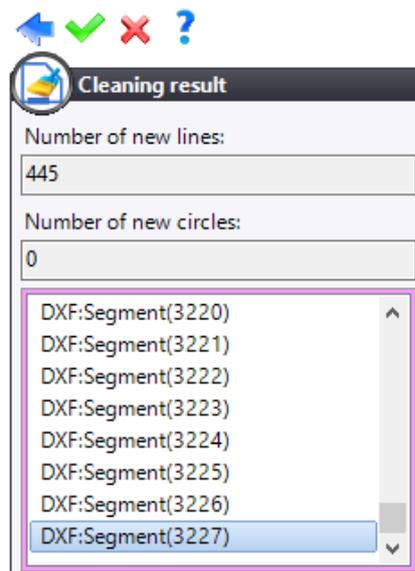
Il comando di pulizia elimina i cerchi e le linee sovrapposti su uno schizzo risultante da un'importazione 2D.

- Dal menu a discesa della scheda **Schizzo 2D**, selezionare il comando **Correzione** >  **Pulisci**.
- Nel campo **Geometrie** da pulire, selezionare l'opzione **Schizzo**.



- Fare clic sull'icona  per passare alla fase successiva.

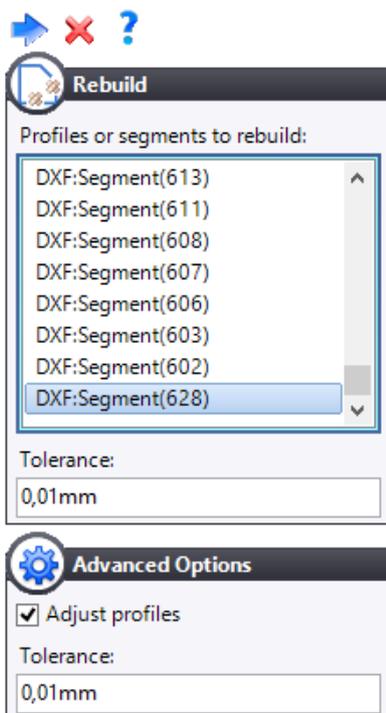
Tutte le geometrie importate verranno elaborate.



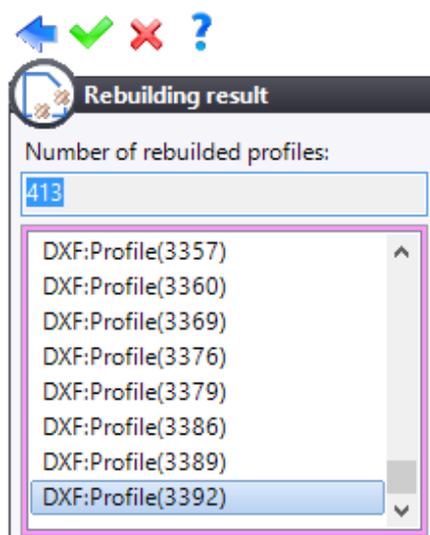
- Click  per **confermare** l'operazione.

Ricostruzione del DXF importato

- Dal menu a discesa della scheda **Schizzo 2D**, selezionare il comando **Correzione** >  **Ricostruisci**.
- Disegna una casella di selezione che includa tutti i **profili DXF**.
- Nelle opzioni **Funzioni aggiuntive**, selezionare la casella **Regola profili** se si desidera rimuovere le geometrie discontinue. Ciò garantirà che tutti i contorni siano chiusi. Assicurati che la tolleranza sia corretta.



- Fare clic sull'icona  per passare alla fase successiva.

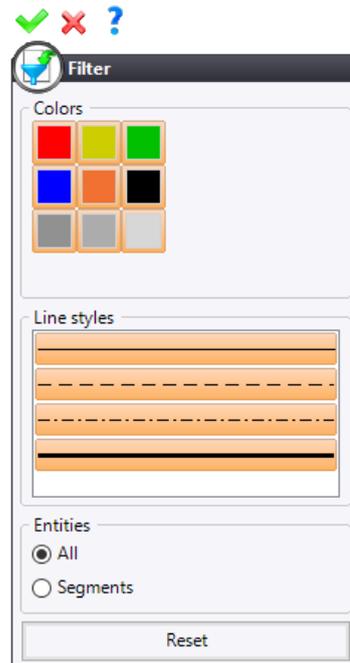


- Click  per **confermare** l'operazione.

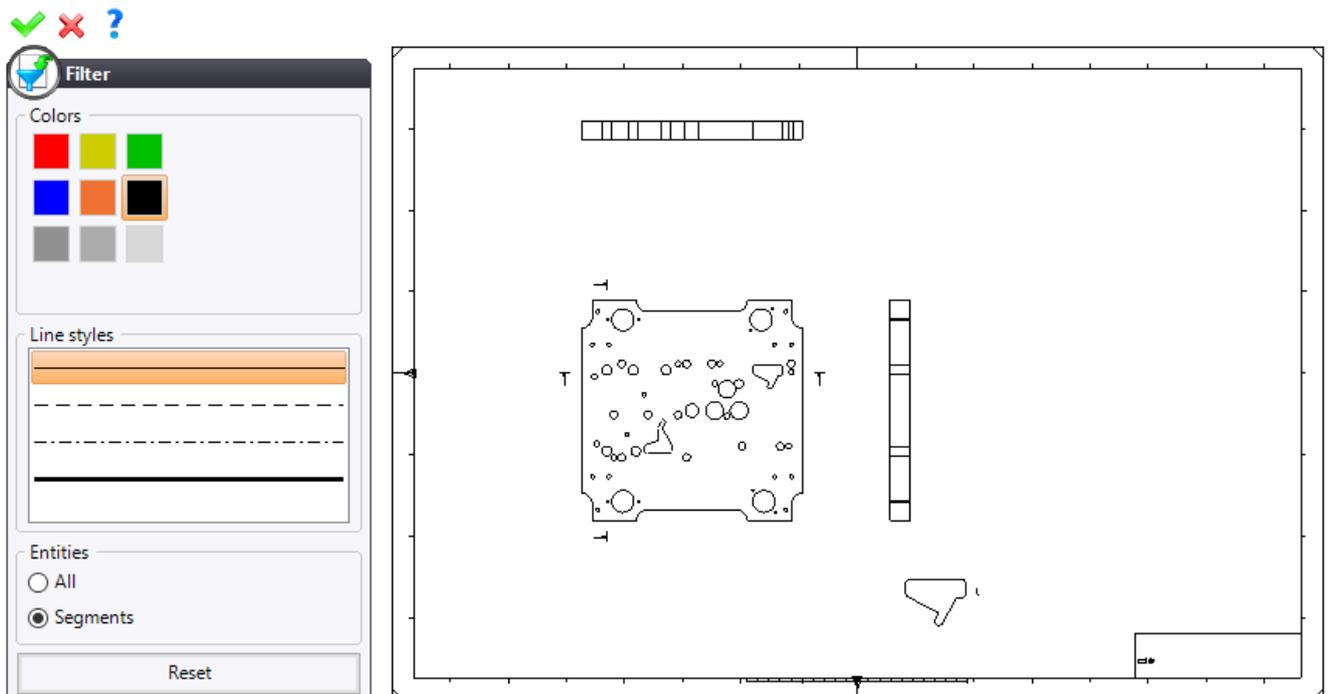
Filtraggio degli elementi DXF importati

- Dal menu a discesa della scheda **Schizzo 2D**, selezionare il comando **Correzione** >  **Filtro**.

Tramite il comando filtro, filtreremo gli elementi in base a vari criteri come colori, stili di linea o tipi di entità.



- Applicare i seguenti parametri.



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

Procedura guidata contorno

La procedura guidata per i contorni consente di definire i contorni che si desidera recuperare dal DXF per rimodellare la parte CAD in 3D.

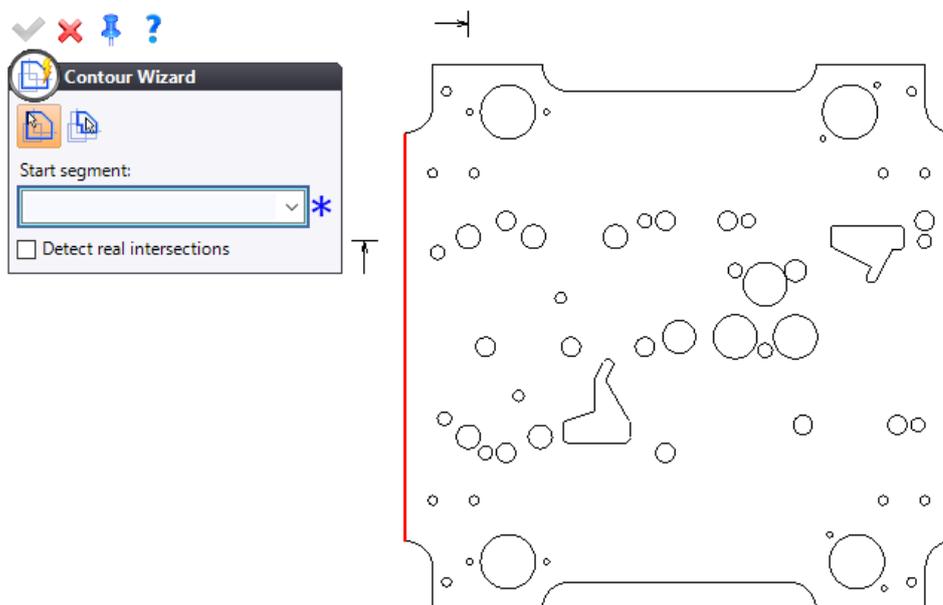
- Dal menu a discesa della scheda **Schizzo 2D**, selezionare il comando  **Creazione guidata contorno**.

Sono disponibili le due modalità seguenti:

-  **Percorso**: questa modalità è utile se si desidera definire il proprio contorno (ad esempio, i contorni esterni di una parte o percorsi multi-intersezione).
-  **Regione**: questa modalità è utile se si conosce l'area da recuperare (ad esempio, i contorni interni di una parte).

Note: È possibile creare diversi schizzi per organizzare il documento di progettazione. È inoltre possibile rimuovere vincoli geometrici dal modello 2D per aggiungere quote tollerate in un secondo momento. Ciò consente di eseguire lavorazioni in base alle dimensioni medie.

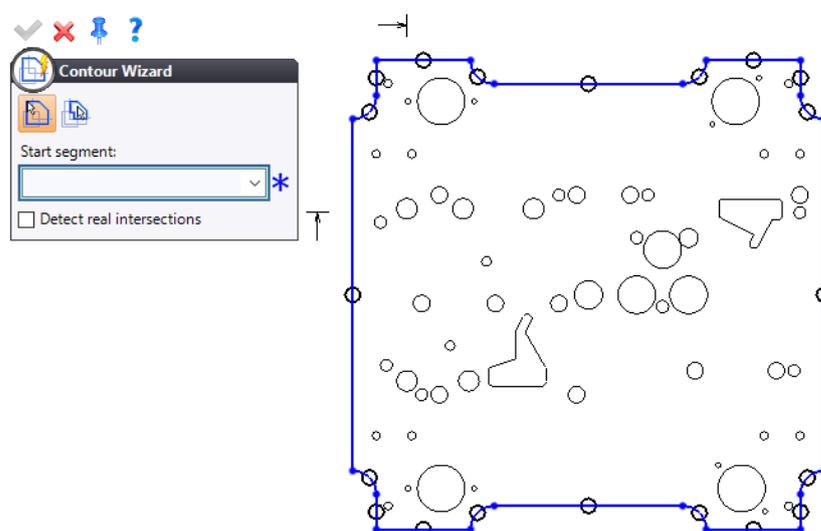
- Selezionare la modalità  **Percorso** e selezionare il segmento verticale DXF mostrato in rosso sotto.



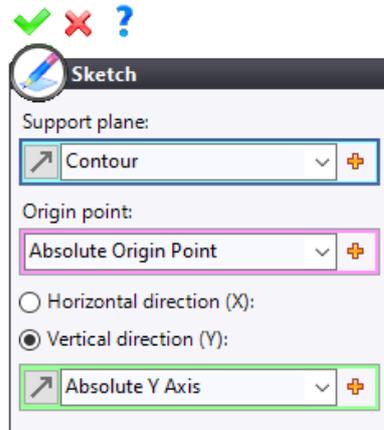
Note: Noterai che i bordi che coincidono con le linee DXF vengono automaticamente recuperati e sono simboleggiati da un cerchio nero.

Useremo il DXF come sfondo per recuperare i bordi che definiranno gli schizzi necessari per il rimodellamento della parte 3D.

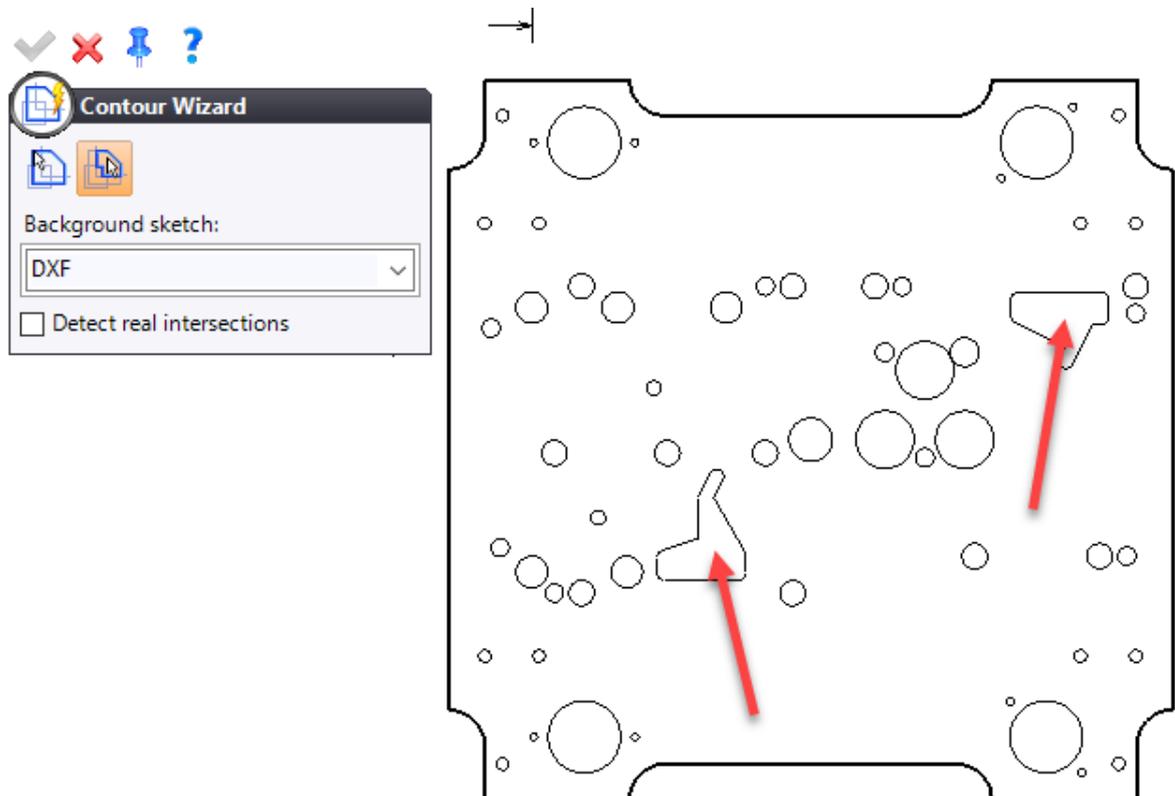
- **Conferma** lo schizzo premendo su

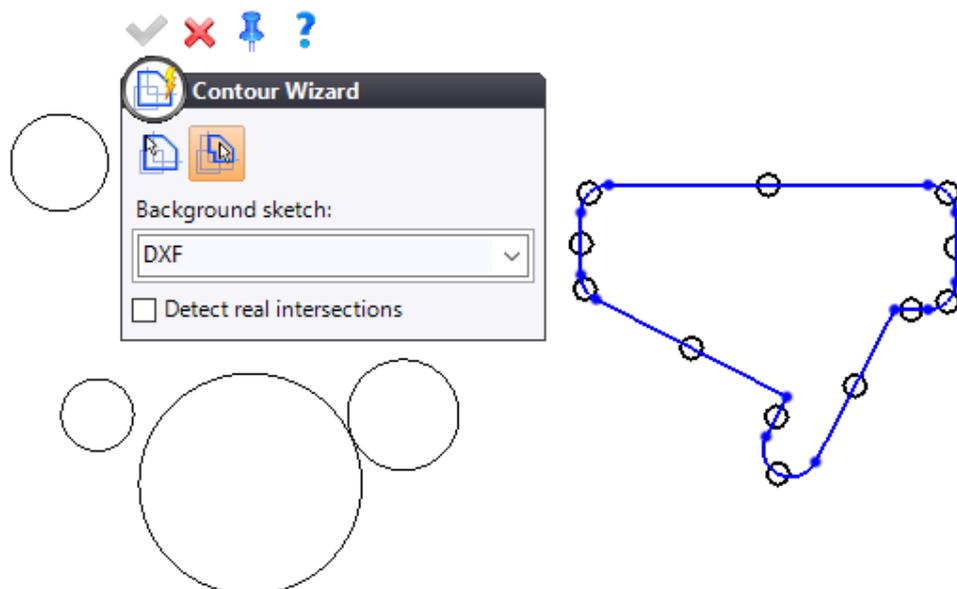


- Nell'albero delle **entità**, rinominare **Schizzo 1 Contorno**.
- Dal menu a discesa della scheda **Schizzo 2D**, selezionare il comando  **Creazione guidata contorno**.
- Selezionare **Contorno** come piano di supporto per lo schizzo.



- Selezionare la modalità  **Regione** e fare clic vicino alle linee DXF che definiscono le tasche come mostrato di seguito dalla freccia rossa.

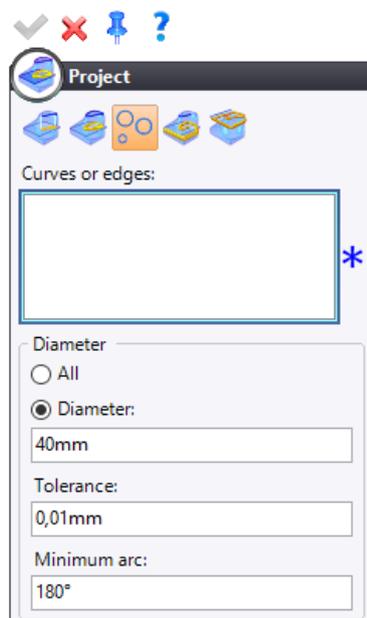




- **Confermare** lo schizzo 1 premendo su .
- Nell'albero delle entità rinominare lo **schizzo 1** *Tasca* .

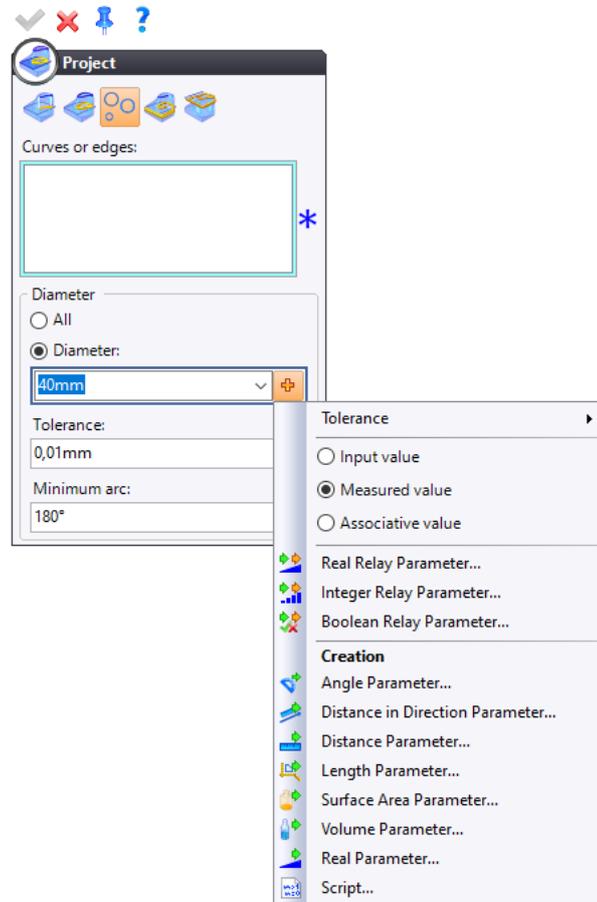
Proiezione

- Dal menu a discesa della scheda **Schizzo 2D**, selezionare il comando  **proietta** .
- Selezionare **Contorno** come piano di supporto per lo schizzo.
- Seleziona la modalità  **Cerchi** per diametro e seleziona l'opzione Diametro.

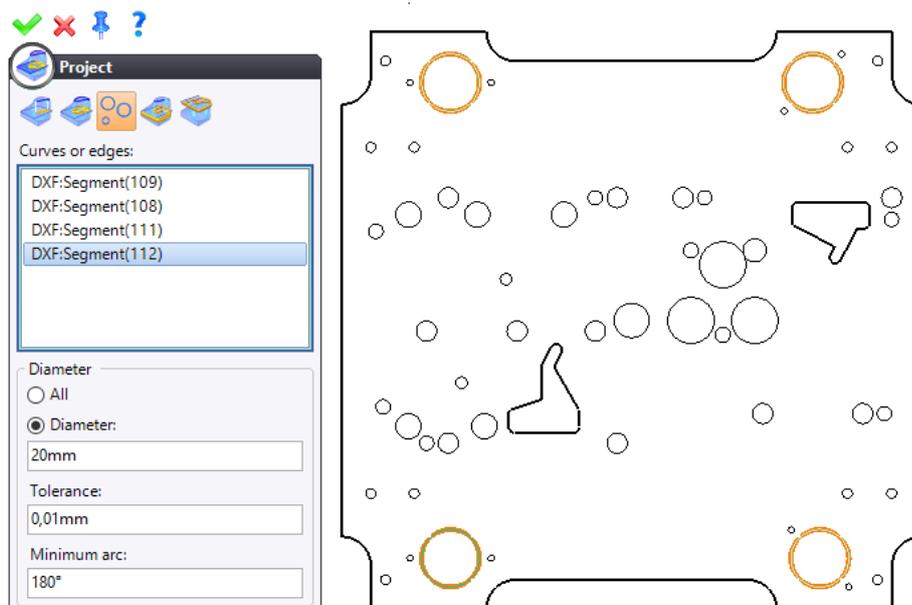


Note: L'opzione **Diametro** consente di definire il diametro di proiezione. Se il diametro del cerchio selezionato non corrisponde al diametro inserito, il cerchio non può essere proiettato.

- Nel campo **Diametro**, fare clic sull'icona  e selezionare l'opzione **Valore misurato**. Fare clic su uno dei cerchi più grandi del **DXF**. Il valore di 20 mm verrà visualizzato nel campo **Diametro**.

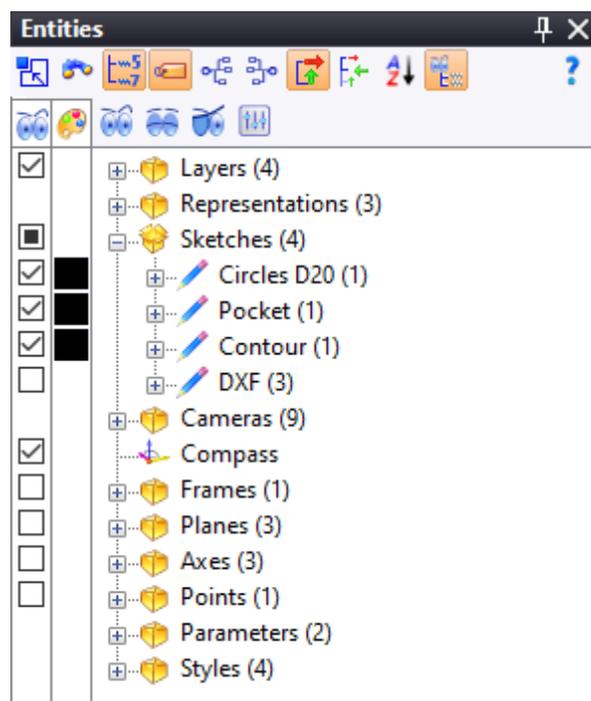


- Fare clic nel campo **Curva o bordi**, quindi nell'area grafica disegnare una casella di selezione che includa tutte le linee **DXF**.



- Click  per **confermare** la proiezione.
- **Confermare** lo schizzo 1 premendo su .

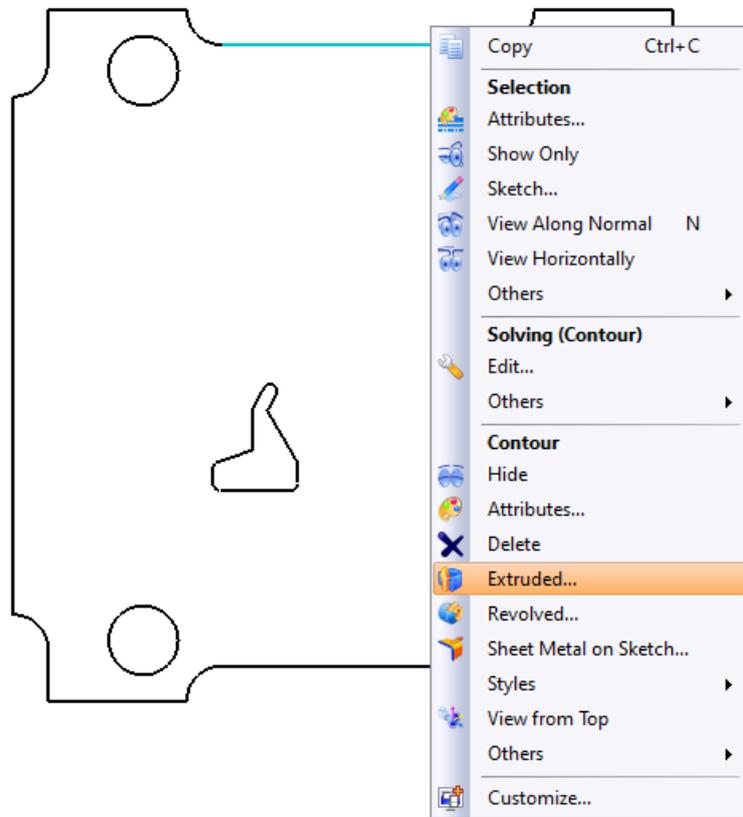
- Nell'albero delle entità, rinomina **schizzo 1** in *Cerchi D20*.
- Nascondere lo **schizzo DXF** nell'albero delle entità Per fare ciò, visualizzare l'albero delle entità, aprire la cartella **Schizzi** che contiene tutti gli schizzi del documento e **deselezionare** la casella schizzo DXF.



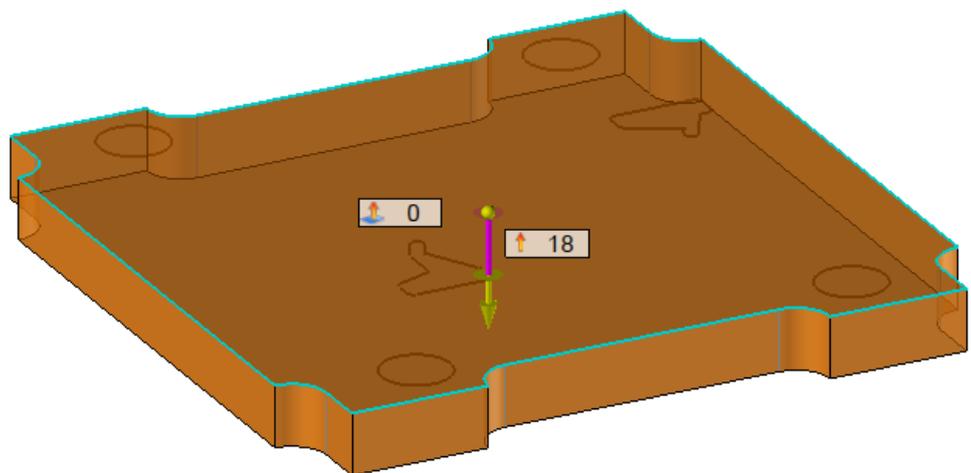
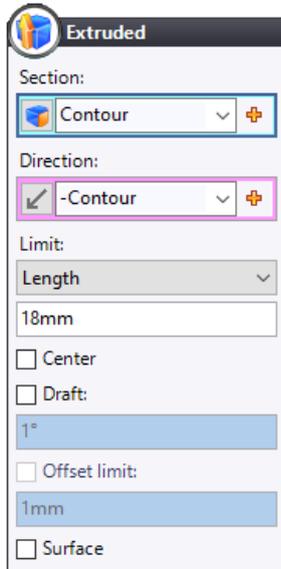
Note: È possibile **mostrare o nascondere** gli schizzi utilizzando la casella di controllo o facendo clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo e selezionando il comando  **Mostra** o  **Nascondi**.

Rimodellamento della parte solida dal 2D

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul **contorno** del schizzo nell'area grafica e selezionare il comando  **Estrusione**.

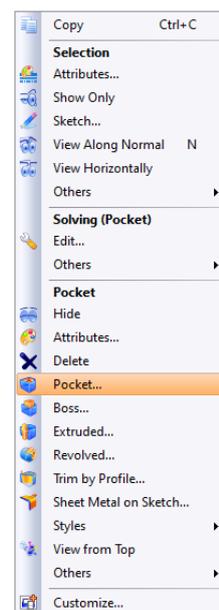
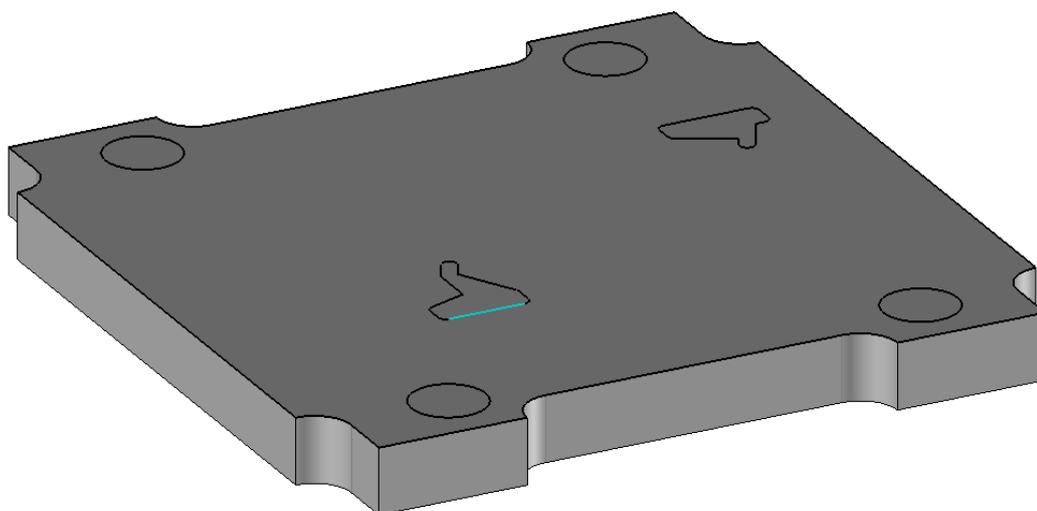


- Estrudere lo schizzo del **contorno** lungo Z- fino a una lunghezza di 18 mm.

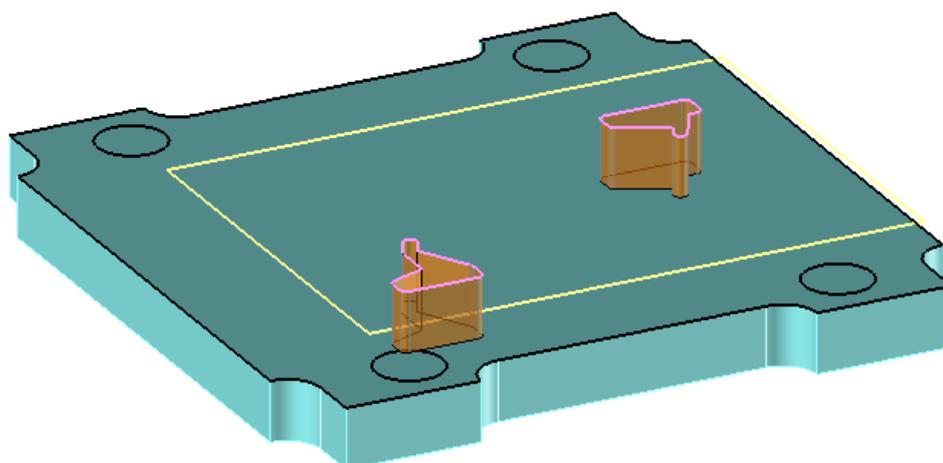
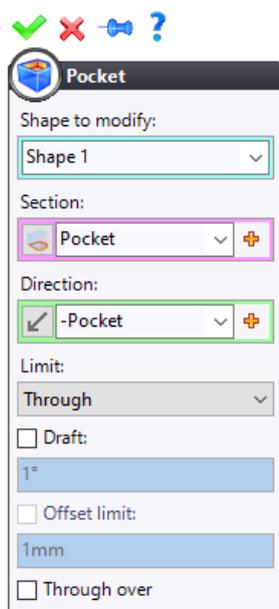


- Click  per **confermare** l'estrusione.

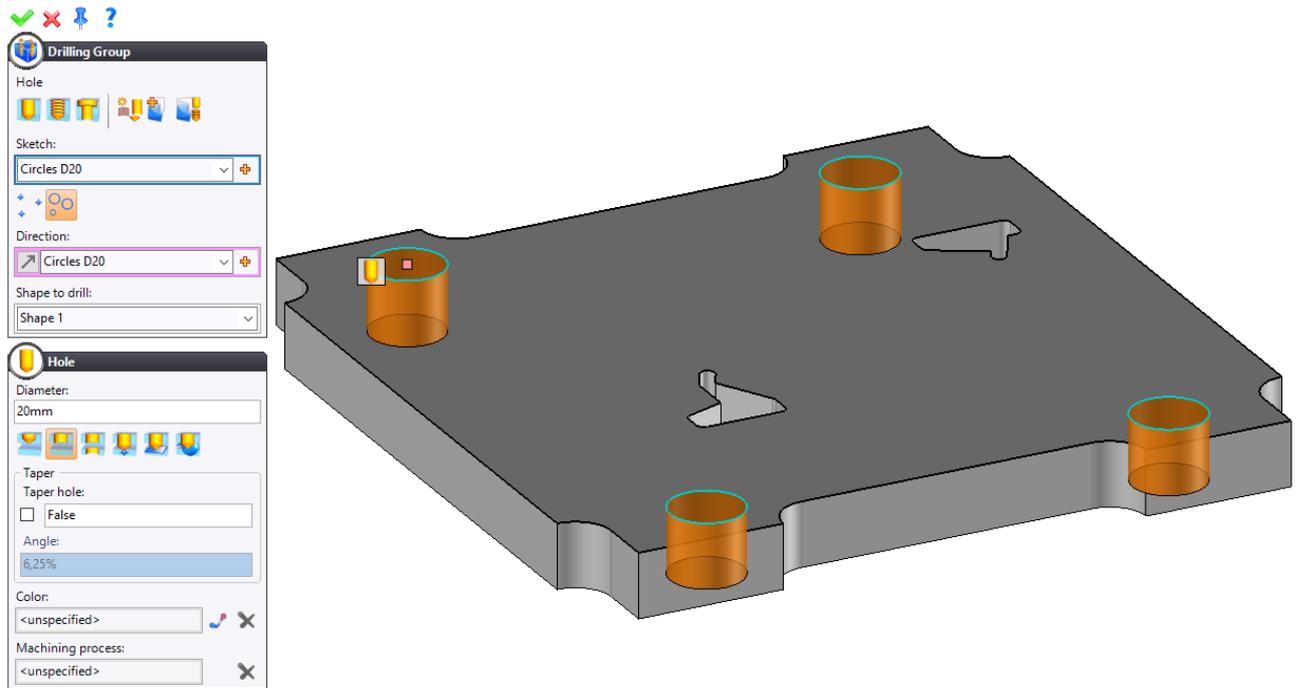
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo **Tasca** e selezionare il comando  **Tasca**.



- Nella finestra di dialogo **Tasca**, selezionare **passante** come **limite**.

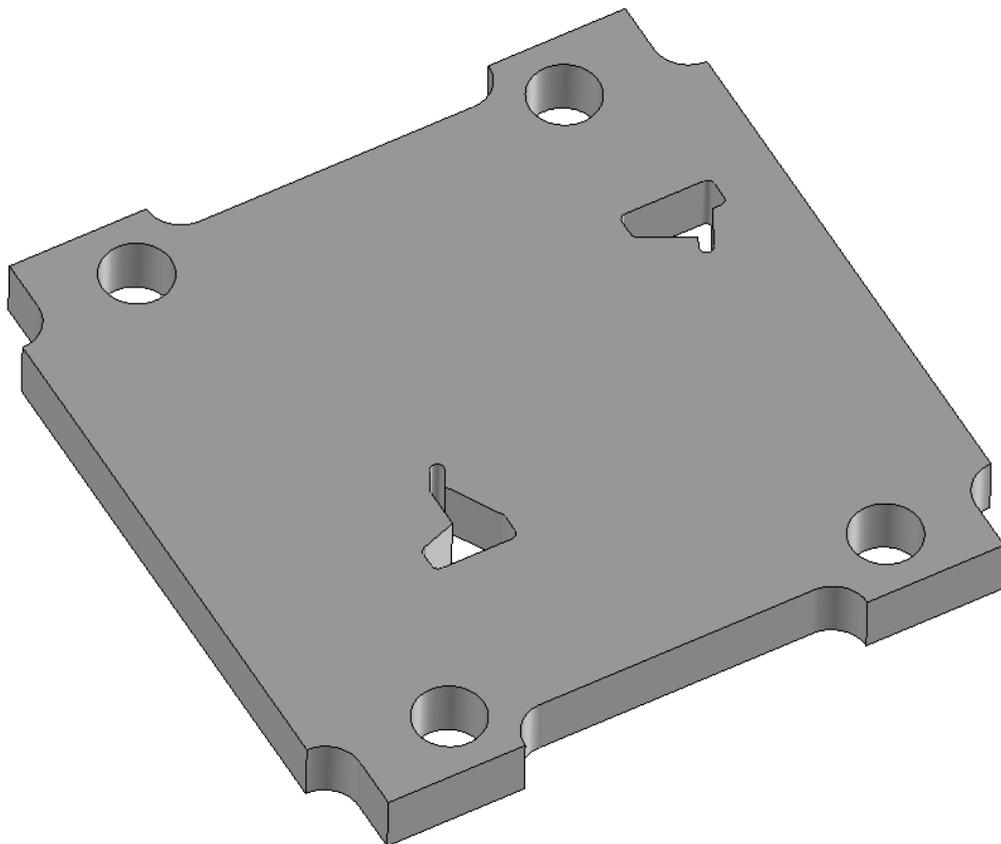


- Fare clic su  per **confermare** la tasca.
- Dal menu a discesa della scheda **Forma**, selezionare il comando  **Gruppo di perforazione**.
- Selezionare l'opzione  **Cerchi** e indicare che i **fori sono passanti**.



- Fare clic su  per **confermare** il gruppo di foratura.
- **Nascondi** tutti gli schizzi tramite l'albero delle **entità**.

Note: In questa fase, la parte non è completamente modellata ma per motivi di tempo interromperemo l'esercizio.



-  **Salva e chiudi** il documento.

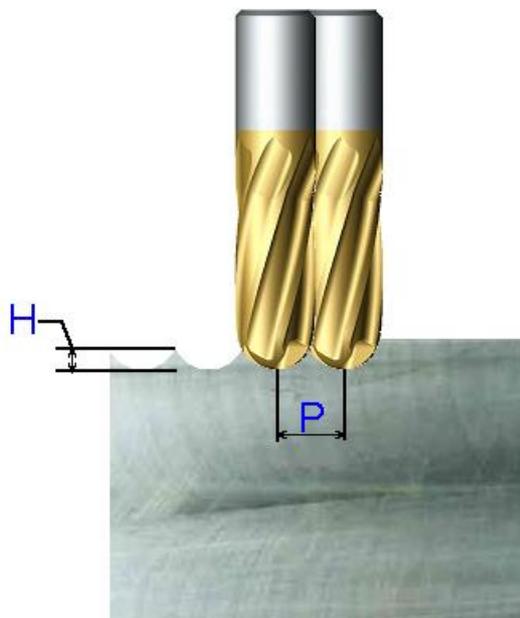
Altezza cresta

L'altezza della cresta corrisponde all'altezza del materiale lasciato dall'utensile tra due passate adiacenti. Questo valore determina il passaggio e il numero di passate da eseguire per fresare completamente una superficie o l'intero pezzo.

Come regola generale, per ogni modalità di fresatura desiderata, l'operatore può indicare l'altezza della cresta o la passata.

H: Altezza cresta

P: Passata

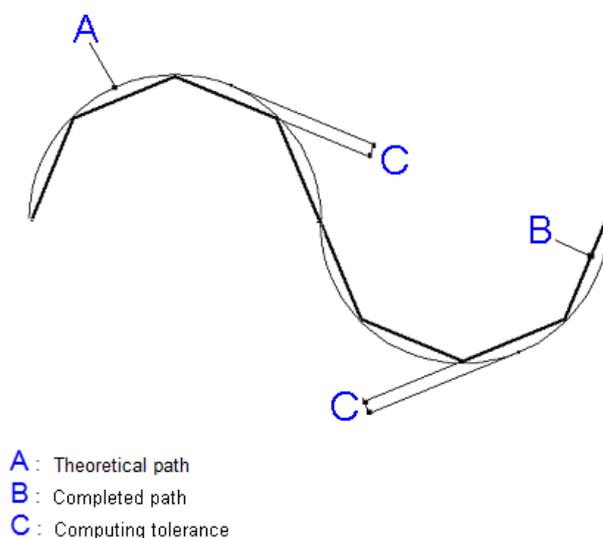


Passata

Il valore di passata definisce la sovrapposizione che deve esistere tra due passate utensile per completare la fresatura. Questo valore è al massimo uguale al diametro dell'utensile. In alcuni casi, l'algoritmo di calcolo può ridurre questo valore a un raggio dell'utensile.

Calcolo della tolleranza

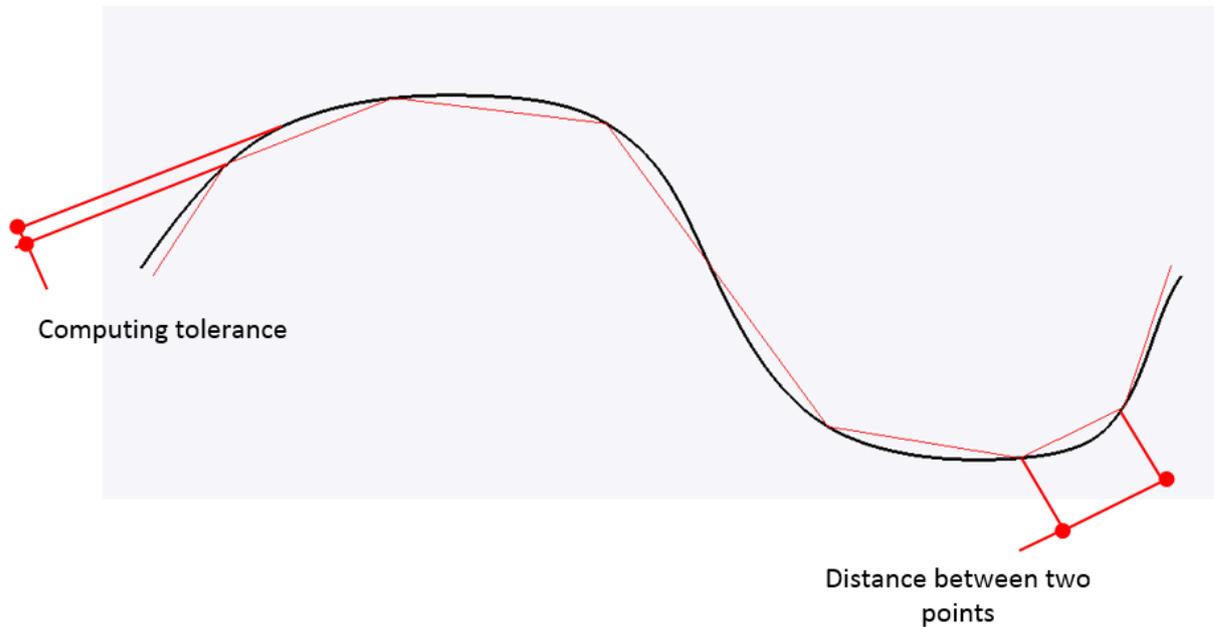
La tolleranza di calcolo determina la precisione della sfaccettatura della parte, nonché la freccia con cui **TopSolid** approssima una curva quando la superficie viene lavorata.



Distanza massima tra i punti

Un altro parametro influenza la qualità della lavorazione in base ai cicli in cui viene utilizzata. A seconda del valore di tolleranza di calcolo, i segmenti possono essere troppo lunghi rispetto alla forma lavorata. È possibile ritagliare questi segmenti utilizzando una distanza massima tra i punti.

Se la distanza tra due punti è maggiore di questo valore, vengono creati punti intermedi. Altrimenti, **TopSolid** non esegue alcun calcolo.

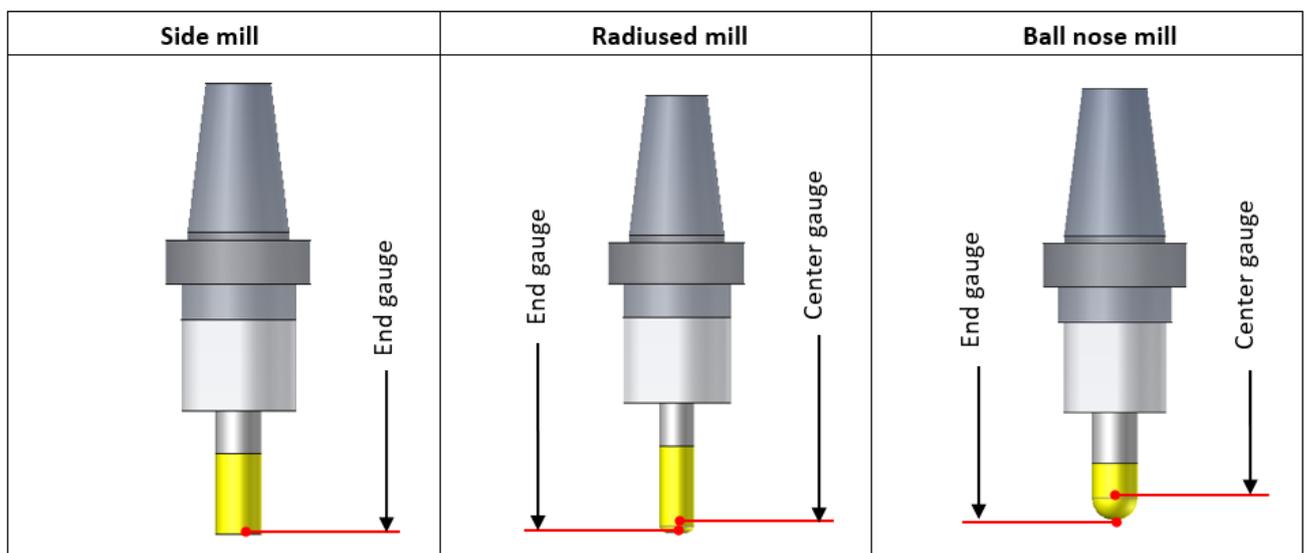


Punto guidato dall'utensile

Ci sono due possibilità:

- **Centro utensile:** il tipo meno frequente in quanto la misura del centro utensile richiede uno specifico dispositivo di misurazione per garantire una corretta lunghezza del calibro
- **Estremità utensile:** il tipo più comunemente utilizzato per la sua semplicità di misurazione: l'utensile si misura dalla sua estremità.

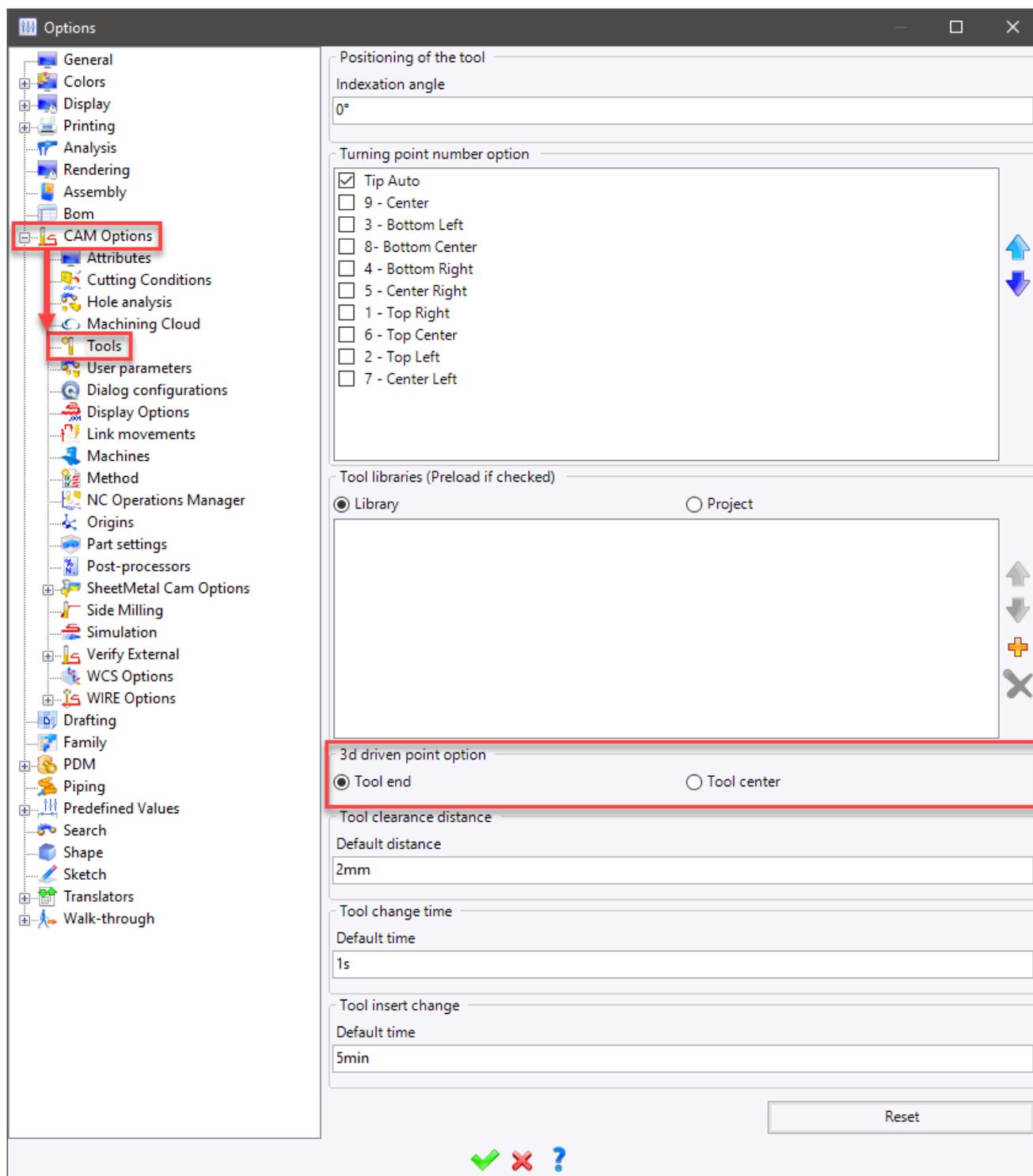
Strumenti di misura



Dichiarazione del punto guidato

Per impostazione predefinita, l'estremità dell'utensile è guidata.

- Dalla scheda **Strumenti**, seleziona il comando  **Opzioni**.
- Espandi la sezione  **Opzioni CAM** e seleziona  **Strumenti**.
- Regolare il tipo di punto guidato selezionando l'opzione corrispondente, Estremità utensile o Centro utensile, quindi fare clic su  per **confermare** l'operazione.



Note

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

Modulo di valutazione del corso individuale

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

TopSolid Cam – Fresatura Esperto

Nome :

Azienda :

Data (e) da a.....

Completando questo modulo di valutazione individuale, contribuisce a migliorare la qualità e l'utilità della formazione fornita in futuro. Completalo 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?

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

LOGISTICA

Orientamento (qualità, organizzazione, facilità d'uso, ecc.)

Configurazione fisica (stanza, materiali, ecc.)

Scarso	Media	Buono	Eccellente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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

Poor	Media	Buono	Eccellente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DURATA

La durata complessiva del corso sembra adeguata?

Se no, Perché?

No	Qualcosa no	Qualcosa si	Si
<input type="checkbox"/>	<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 , Perché?

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

UTILIZZO DELLE CONOSCENZE ACQUISITE IN QUESTA FORMAZIONE

Hai trovato utile questa formazione 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"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Commenti e suggerimenti:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....