

# Training Guide

## Sheet Metal Basics



© 2020, TOPSOLID SAS.  
7, Rue du Bois Sauvage  
F-91055 Évry, FRANCE  
Web: [www.topsolid.com](http://www.topsolid.com)  
Email: [contact@topsolid.com](mailto:contact@topsolid.com)  
All rights reserved.

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 interpretate 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 a fini 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 durante l'utilizzo di questa guida all'allenamento, non esitare a inviare feedback e commenti a [edition@topsolid.com](mailto:edition@topsolid.com).

## Contenuti

Esercizio 1: Creazione di una parte in lamiera su schizzo aperto.....	1
Esercizio 2: Creazione di una parte di lamiera su schizzo chiuso .....	6
Esercizio 3: Creazione di una parte di lamiera con bordi trascinati .....	9
Esercizio 4: Creazione di una parte di lamiera con Flange spazzate.....	20
Esercizio 5: Creazione di una parte di lamiera con Flange .....	23
Esercizio 6 : creazione del cappuccio .....	27
Esercizio 7: Creazione di un Box .....	36
Esercizio 8: Creazione di un contatore.....	39
Esercizio 9: Creazione di un contenitore .....	46
Esercizio 10: Creazione di un supporto .....	55
Esercizio 11: Creazione di una lamiera da un file di passo di rivestimento .....	65
Esercizio 12: Creazione di un assieme utilizzando il ripristino dei passaggi .....	67
Esercizio aggiuntivo : creare una scatola con angolo manuale e rilievi di bordi .....	73
Esercizio aggiuntivo: Formare un componente senza materiale aggiunto .....	77
Esercizio aggiuntivo: Formare un componente con materiale aggiunto .....	81
Esercizio aggiuntivo: Creazione di una parte di lamiera con la formazione di una flangia .....	86
Esercizio aggiuntivo: Creazione di una parte di lamiera con angolo a sfera .....	91
Allegato .....	95
Notes.....	99



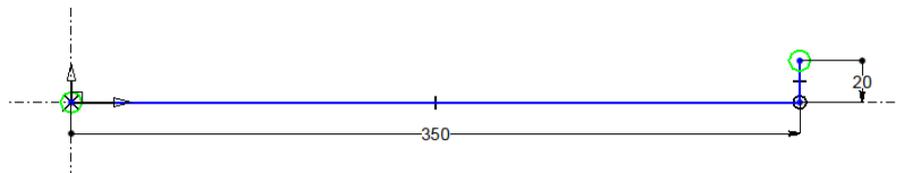
## Esercizio 1: Creazione di una parte in lamiera su schizzo aperto

Concetti affrontati:

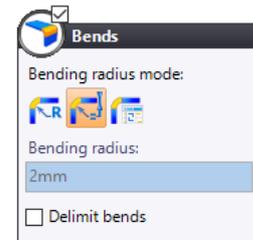
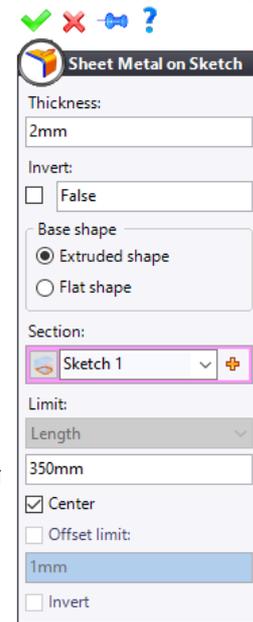
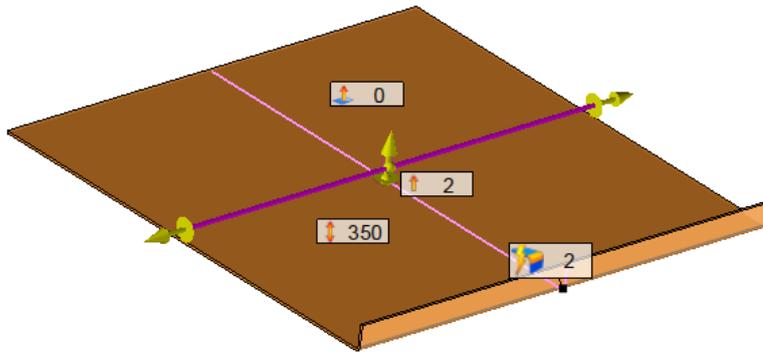
- Creazione di uno schizzo
- Creazione di una parte in lamiera sullo schizzo
- Creazione di un rilievo angolare
- Creazione di un documento di spiegatura

### Creazione della parte

- Creare un **nuovo progetto**  utilizzando un modello vuoto e rinominarlo *tuo nome – Formazione lamiera base*.
- Nell'albero del progetto, fare clic con il pulsante destro del mouse sul nome del progetto e selezionare **Cartella** . Rinomina la cartella Esercizio 1 - Parte di lamiera su schizzo aperto.
- Creare un nuovo document di **parte**  e rinominarlo *supporto tastiera*.
- Disegnare lo schizzo seguente e **confermarlo**.

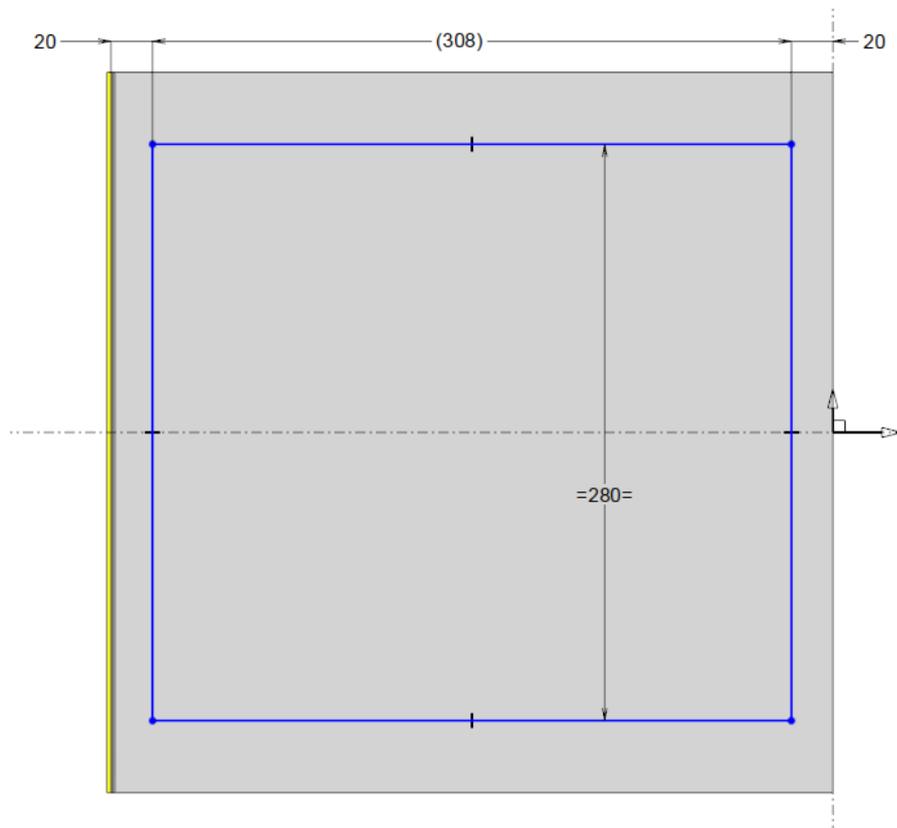


- Dalla scheda lamiera, selezionare  Lamiera su schizzo e completare la finestra di dialogo come indicato.

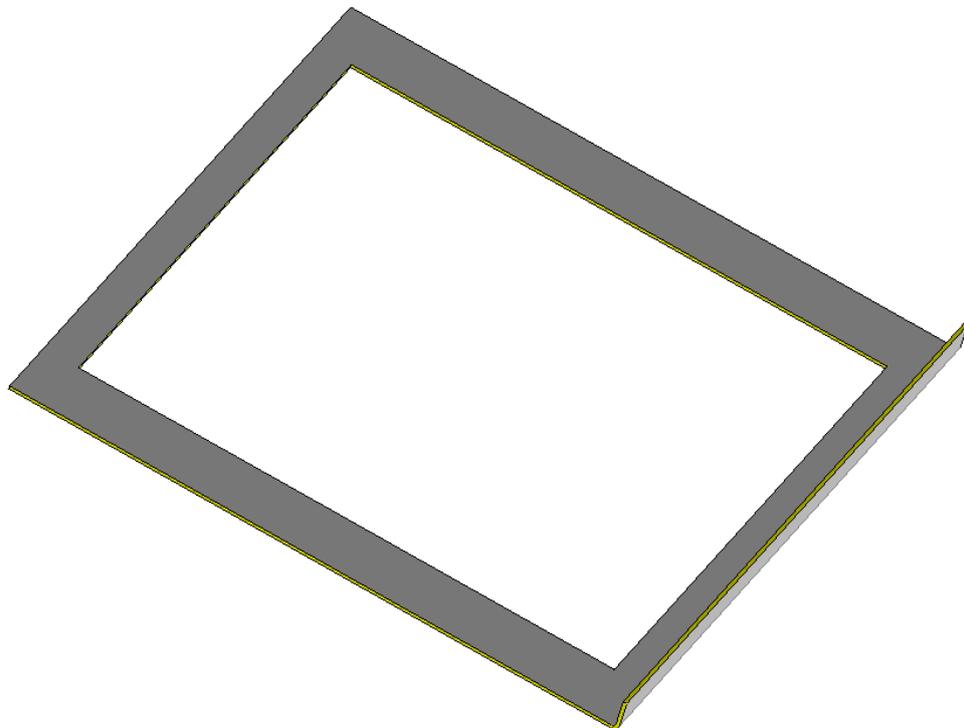


**Note:** È anche possibile fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo per eseguire  **Lamiera su schizzo**.

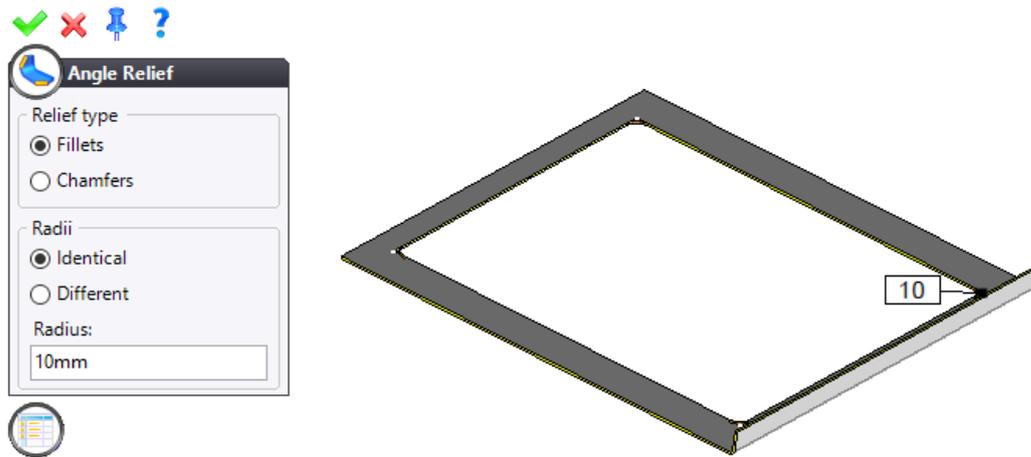
- Creare  schizzo **rettangolare** sulla faccia superiore del foglio, centrato sulla lunghezza di 280 mm, quindi completare l'impostazione delle quote per produrre il seguente risultato.



- **Conferma** lo schizzo.
- Selezionare  **Tasca** per eseguire la seguente tasca sullo schizzo creato in precedenza. Nel campo Limite, selezionare **Passante tutto** dall'elenco a discesa.



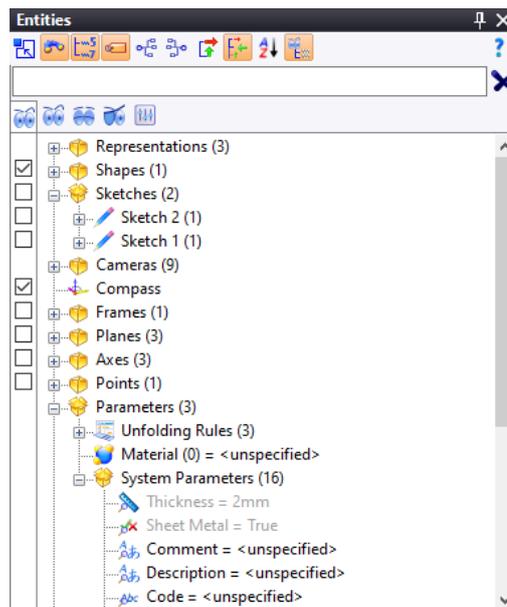
- Dalla scheda **Lamiera**, selezionare  **Rilievo angolare** per creare i seguenti quattro Rilievi angolari.



**Note:** È possibile selezionare solo i bordi delle facce laterali della lamiera.

-  **Salva** il documento.

Nell'albero **Entità**, è possibile trovare i seguenti parametri di sistema in **Parametri > Cartelle Parametri di sistema**. Se questi parametri non vengono visualizzati, fare clic sul pulsante  **Mostra entità non disponibili** icona nella parte superiore dell'albero.

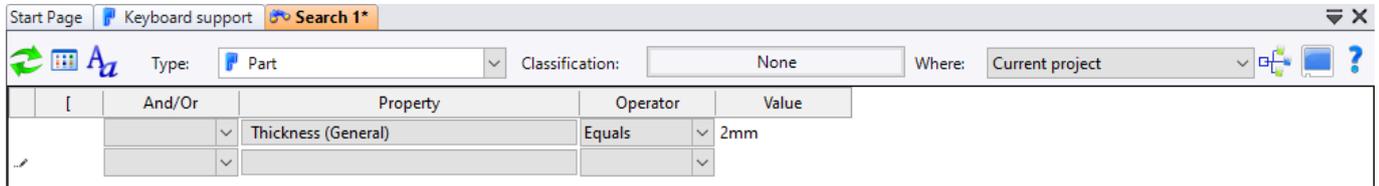


**Note:** Una volta salvato il documento, **TopSolid** crea automaticamente il parametro **Spessore** e il parametro **booleano** **Lamiera**. **TopSolid** non riconosce più la parte come parte meccanica generale, ma come una parte di lamiera che può essere spiegata. Pertanto, il comando  **Sviluppo in corso** è disponibile solo su parti di lamiera.

È possibile utilizzare questi elementi per cercare le parti di lamiera create in precedenza. Ad esempio, se si desidera cercare una parte di lamiera il cui spessore è 2mm, procedere come segue:

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **Cerca documento** (scheda **Avanzate**) nella cartella **Esercizio 1** per visualizzare la finestra di ricerca.
- Nel campo **Tipo**, indicare che si sta cercando solo un documento di parte e fare clic sul pulsante **Applica**.

- Indicare che la ricerca deve essere effettuata nel **progetto corrente**.
- Nel campo **Proprietà**, selezionare **Standard > Quota > Spessore**.
- Nel campo **Operatore** selezionare **Uguale**.
- Nel campo **Valore** immettere 2mm.
- Clicca sull' icona  **Aggiorna** per iniziare la ricerca .



Le parti che corrispondono ai criteri definiti vengono visualizzate nella finestra di dialogo **Risultati ricerca**.

Name	Description	Part Number	Project
Keyboard support			TOPSOLID - Sheet Metal Basics Training

-  **Salva** il documento cercato.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla parte di **lamiera** e selezionare **Altri >**  **Analizzare la lamiera** nella sezione **Forma 1**.

**Attenzione:** È possibile creare solo lamiere con lo stesso spessore in un documento di parte.

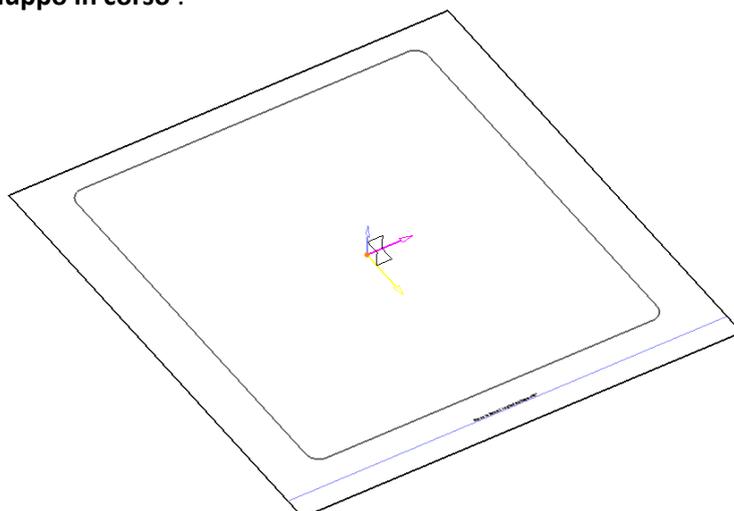
### Creare uno sviluppo in corso

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla scheda superiore del documento **della parte** di supporto della tastiera e selezionare  **Sviluppo in corso** .
- Selezionare **Modello vuoto** e fare clic su  Per confermare .
- Clicca su  per **confermare** la finestra di dialogo **Sviluppo in corso** .

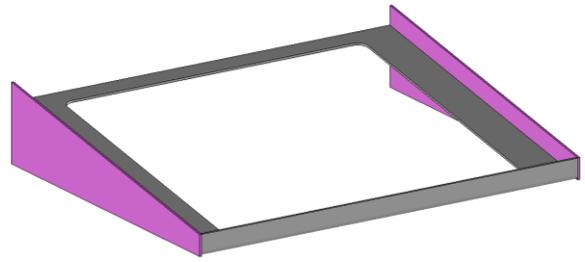
**Note:** Il documento **parte** deve essere salvato per  Comando di **sviluppo in corso** da visualizzare nel menu contestuale.

È possibile nascondere la parte facendo clic con il pulsante destro del mouse sulla forma 1 e selezionando  **Nascondi**, o cliccando direttamente sul  in basso a destra dello schermo.

-  **Salvare** il documento di **sviluppo in corso** .



## Esercizio 2: Creazione di una parte di lamiera su schizzo chiuso



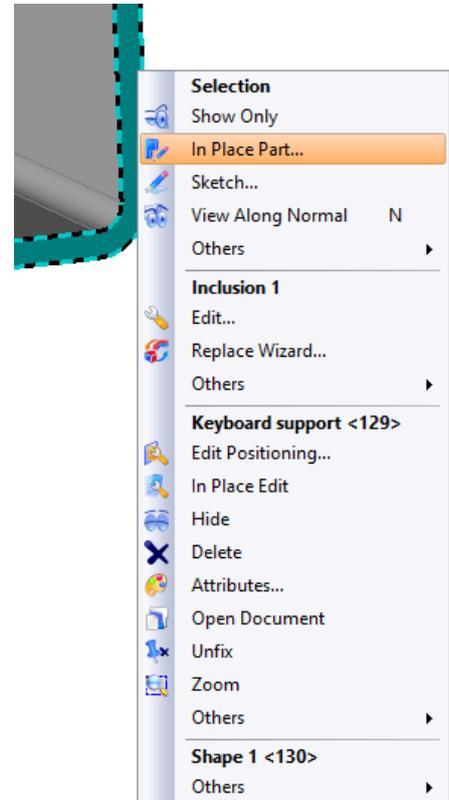
### Creazione di un assieme

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **cartella** denominato *Esercizio 2 - Parte di lamiera su schizzo chiuso*.
- Creare un documento di  **Assieme** e rinominarlo *Set di supporto della tastiera*.
-  Trascinare e rilasciare il documento della parte di *supporto della tastiera dall'esercizio 1* nel documento di *assemblaggio* del set *di supporto della tastiera*.

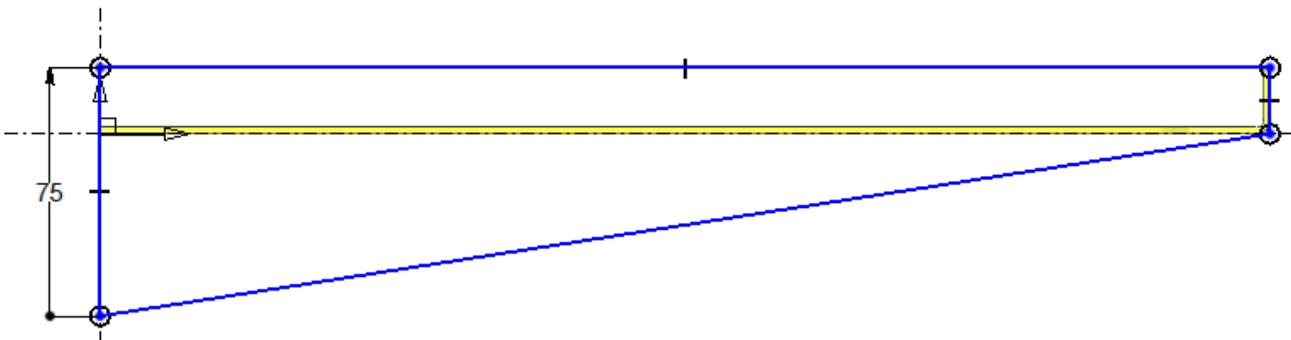
### Creazione del lato sul posto

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia laterale del supporto della tastiera e selezionare  **In Place Part**.
- Selezionare **Modello vuoto** e fare clic su  Per **confermare**.

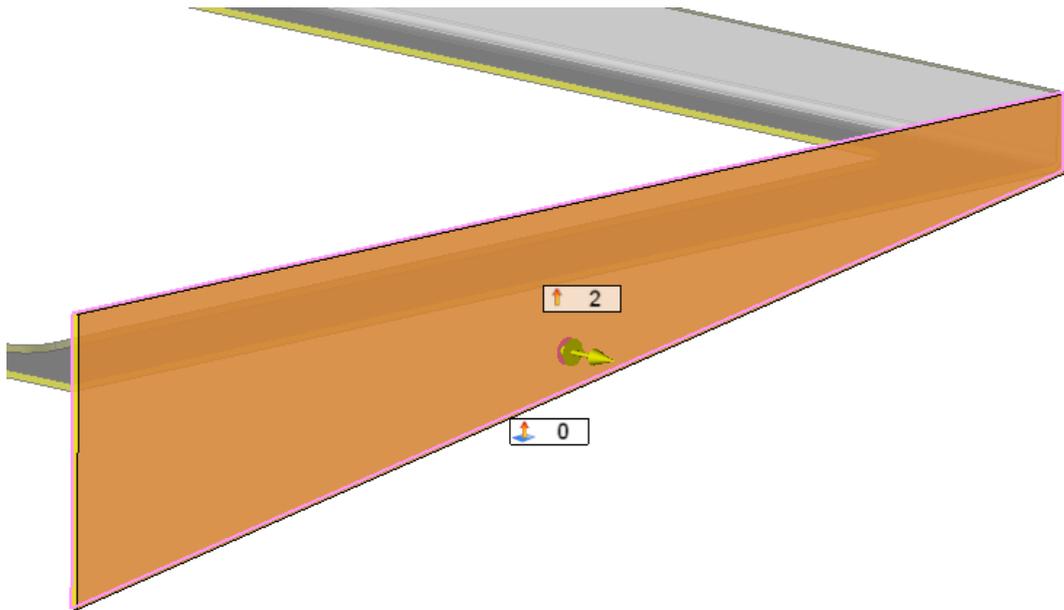
Viene quindi creato un nuovo documento di parte. Poiché la parte viene creata "sul posto" nell'assieme, il documento viene incluso nel nodo del documento di assieme nella struttura del progetto e non all'esterno di questo nodo, ad esempio il documento di supporto della tastiera.



- Disegnare lo schizzo seguente e **confermarlo**.



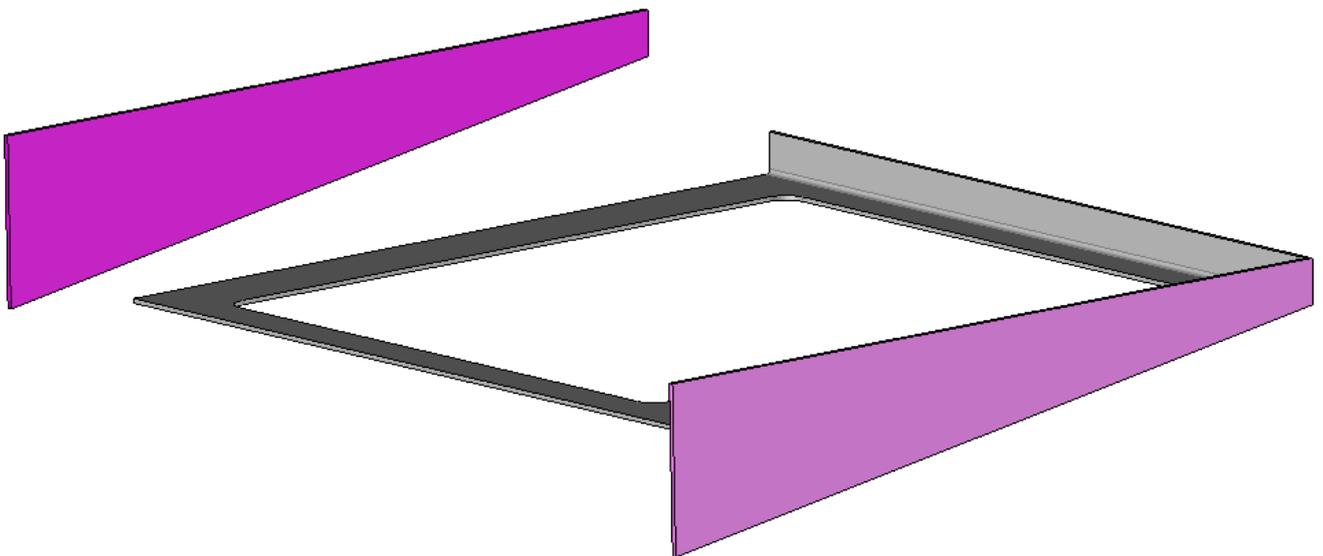
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo e selezionare  **lamiera su schizzo**.



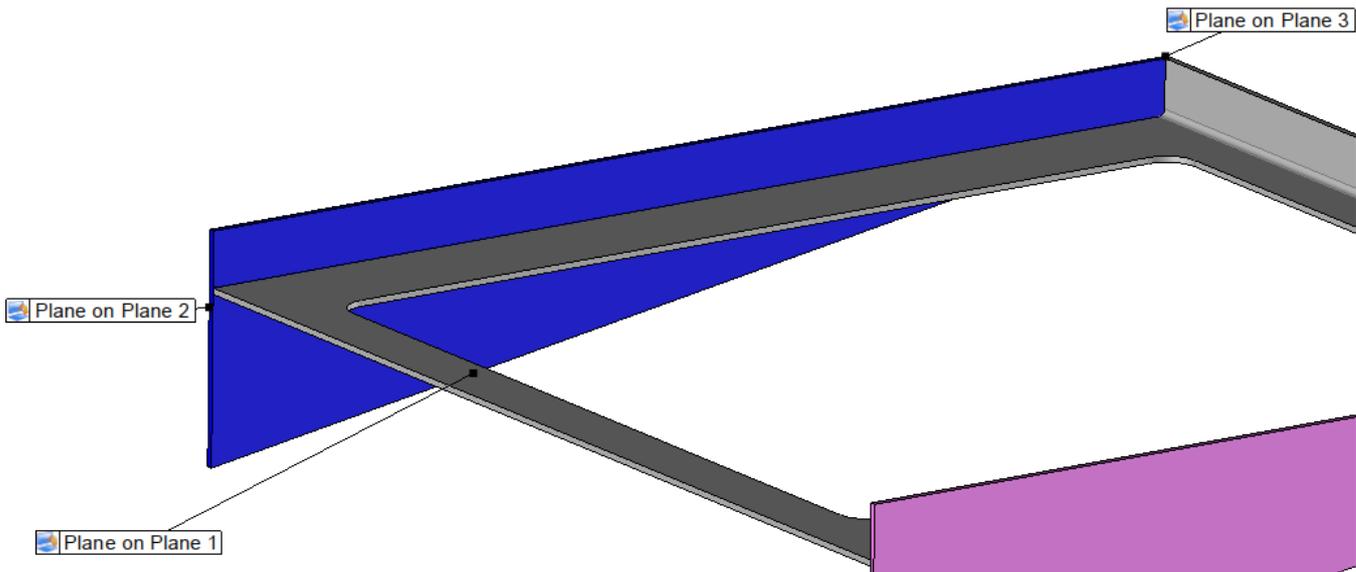
- Clicca  per confermare.
- Rinominare il documento della parte sul posto **Lato**.
- Modificare il colore della parte utilizzando il  comando **Attributi**.
- Confermare** il design sul posto facendo clic sul pulsante .

### ***Creazione del lato opposto***

- Duplicare la parte laterale **premendo Ctrl + click sinistro** sulla parte.

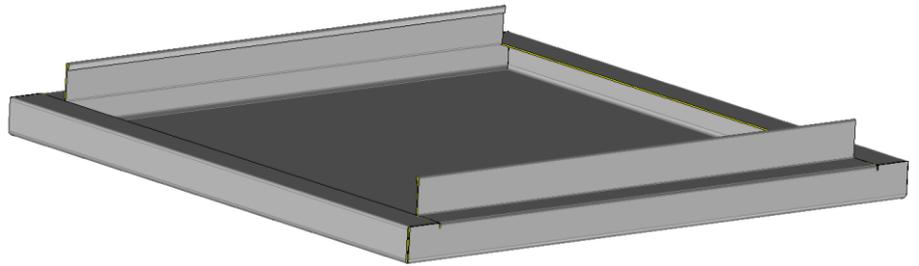


- Vincolare la parte duplicata come mostrato di seguito.



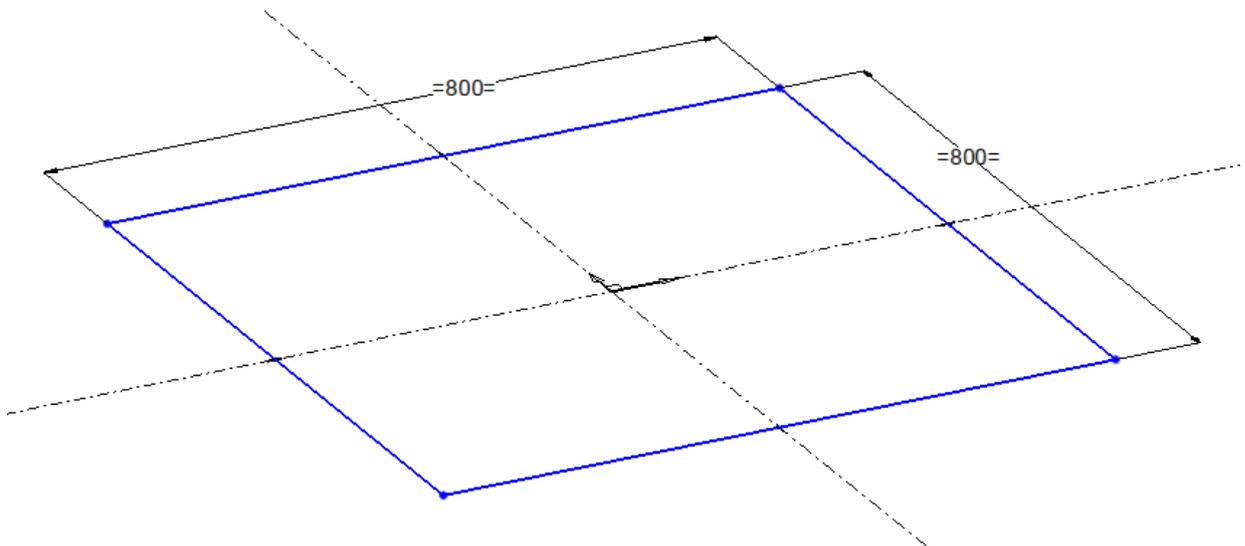
- **Confermare** il posizionamento facendo clic sul pulsante  .
-  **salva** il documento.

## Esercizio 3: Creazione di una parte di lamiera con bordi trascinati

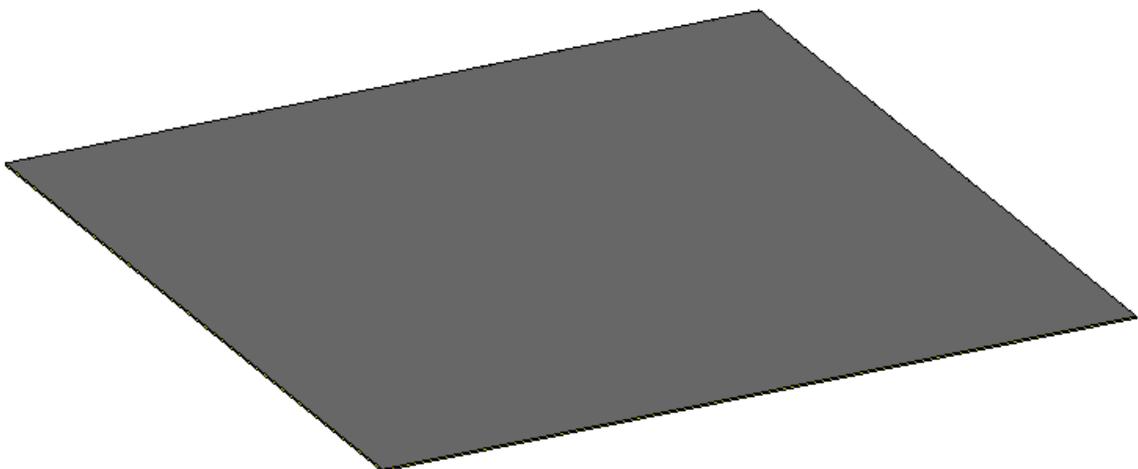


### Creazione parte

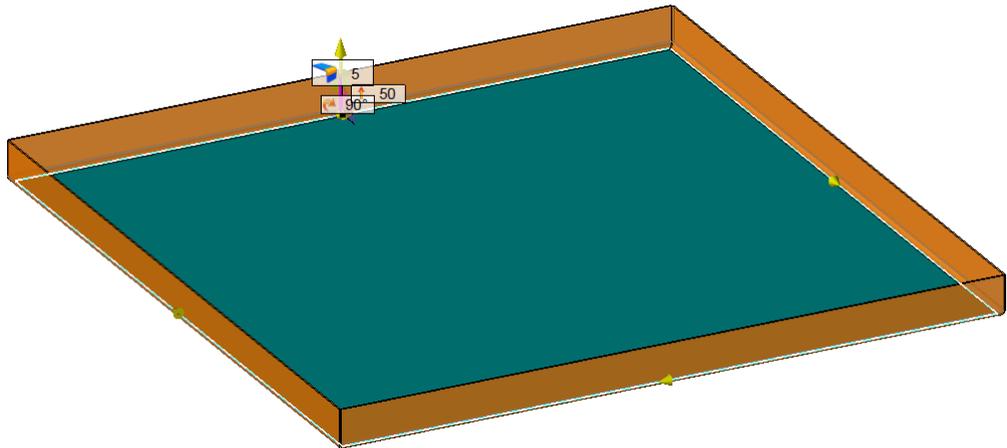
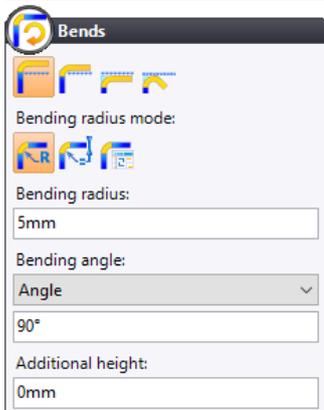
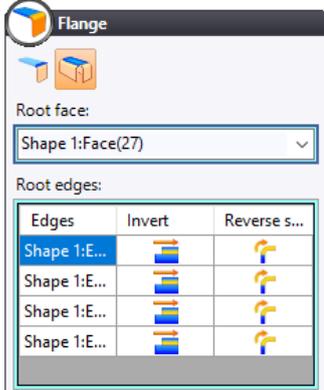
- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **cartella** denominata *Esercizio 3 - Parte di lamiera con bordi trascinati*.
- Crea una nuova  **Parte** documento e rinominarlo Tetto.
- Creare lo **schizzo** seguente.



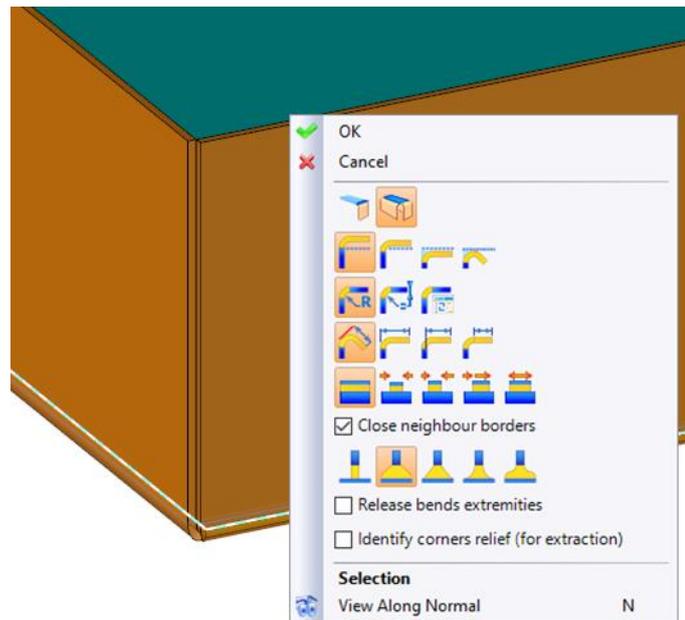
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo, selezionare  **Lamiera su schizzo** e creare una lamiera spessa 2mm sullo schizzo lungo Z+.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse su uno dei bordi superiori della forma e selezionare  **Flangia**. Regolare le impostazioni come indicato di seguito.

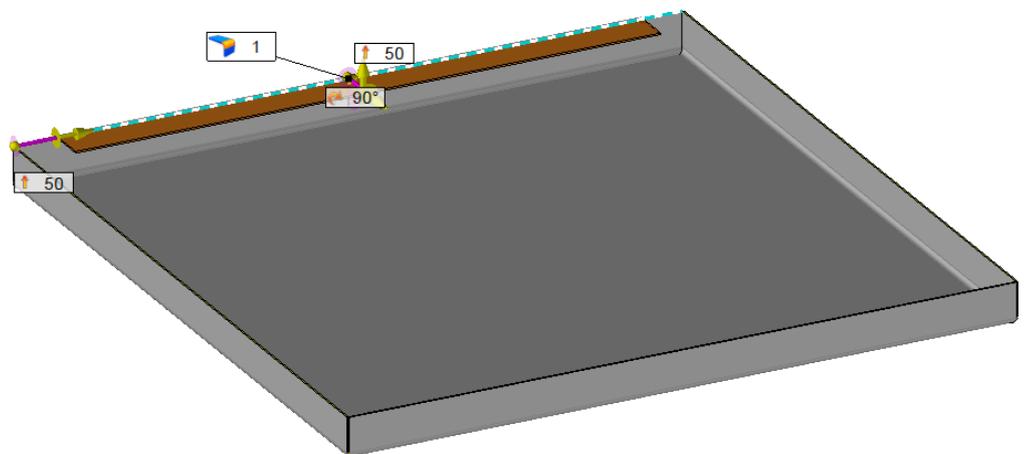
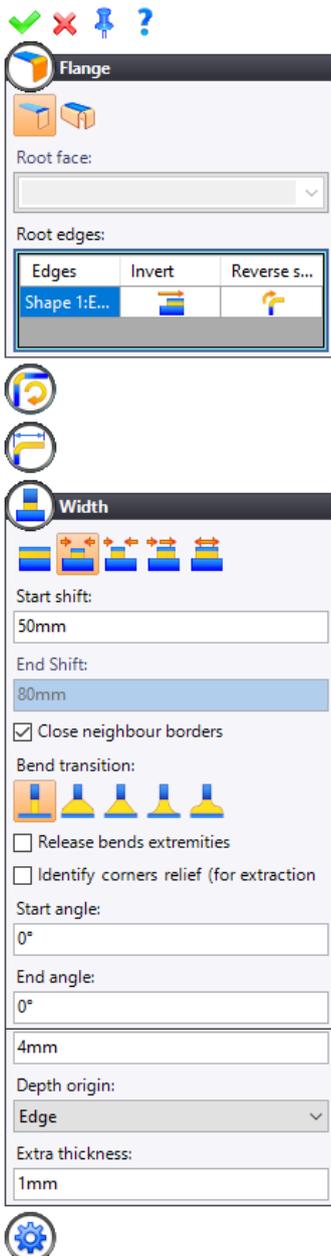


- Fare clic con il pulsante destro del mouse su una faccia di flangia, selezionare le seguenti opzioni e quindi fare clic su  **OK**.

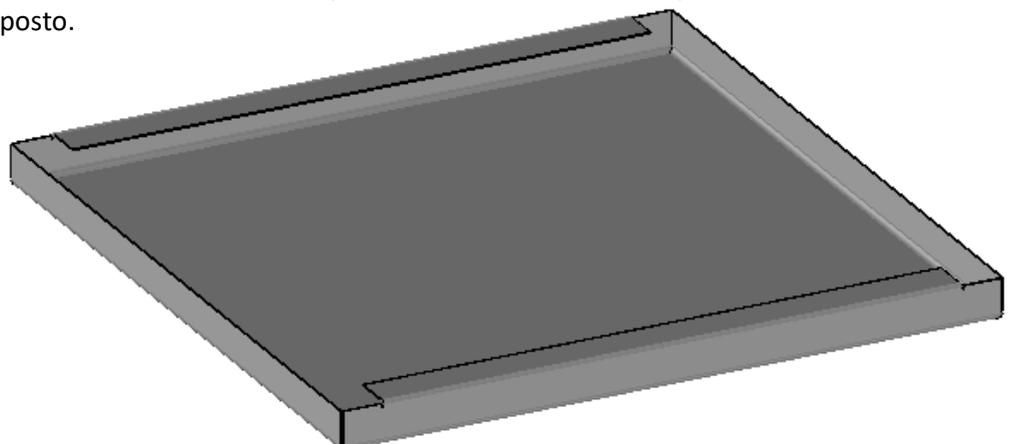


**Note:** Selezionando l'opzione **Chiudi bordi vicini**, TopSolid trascina i bordi lateralmente per aggiungere il materiale.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo superiore della flangia superiore e selezionare **Flangia**. Regolare le impostazioni come indicato di seguito.



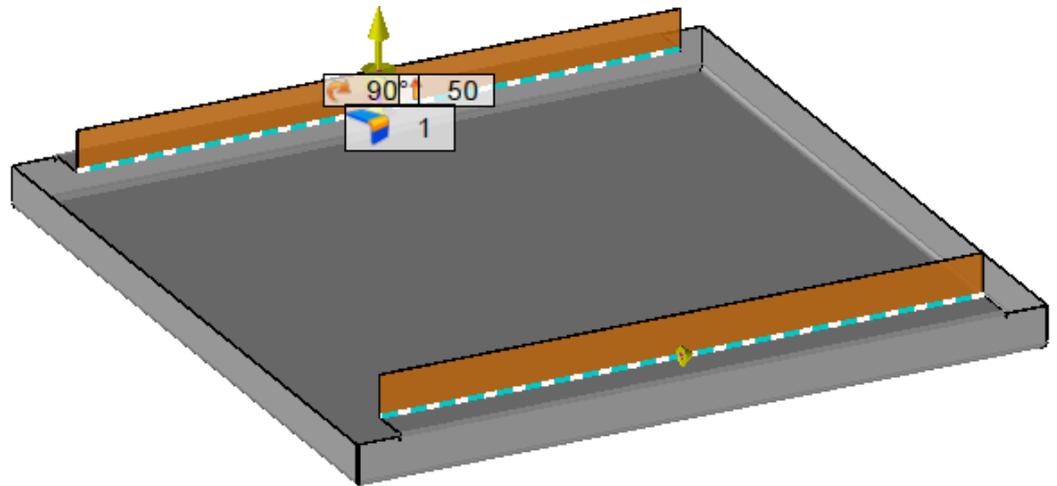
- Ripetere i passaggi precedenti sullo spigolo opposto. A tale scopo, spostare il cursore del mouse sull'operazione di flange, premere CTRL e fare clic con il pulsante sinistro del mouse, quindi trascinare la forma duplicata sul bordo interno opposto.



**Note:** Non esitate a ingrandire quando si utilizza questo comando.

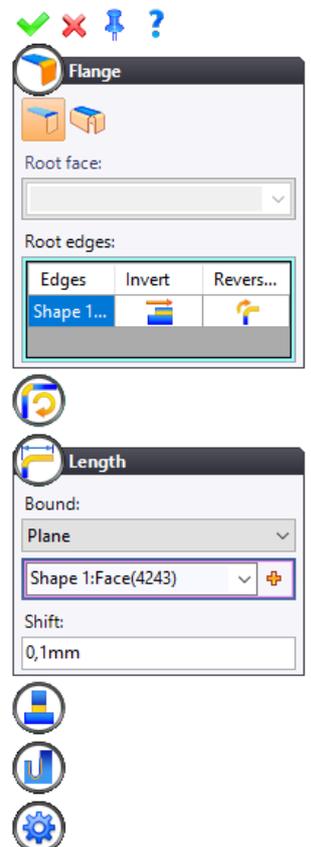
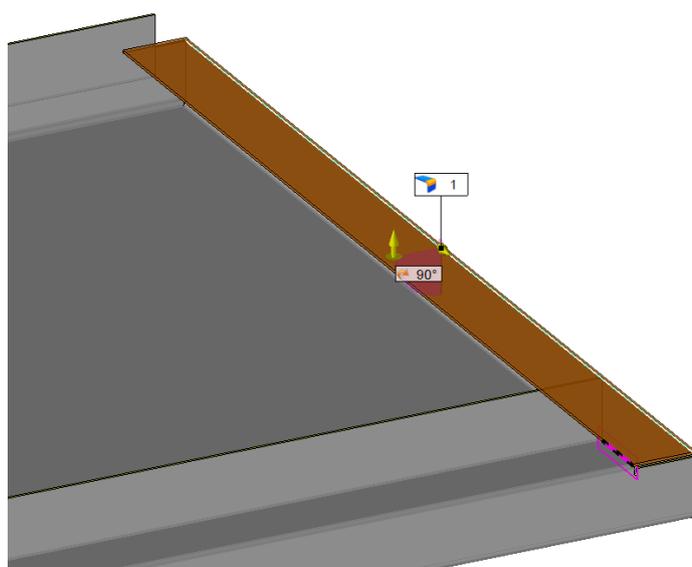
Se la flangia è posizionata nella direzione opposta, fare clic sul pulsante  **Icona Inverti** nella finestra di dialogo.

-  **Salvare** il documento.
- Creare 2 nuove  **flange** sui bordi delle flange create in precedenza.



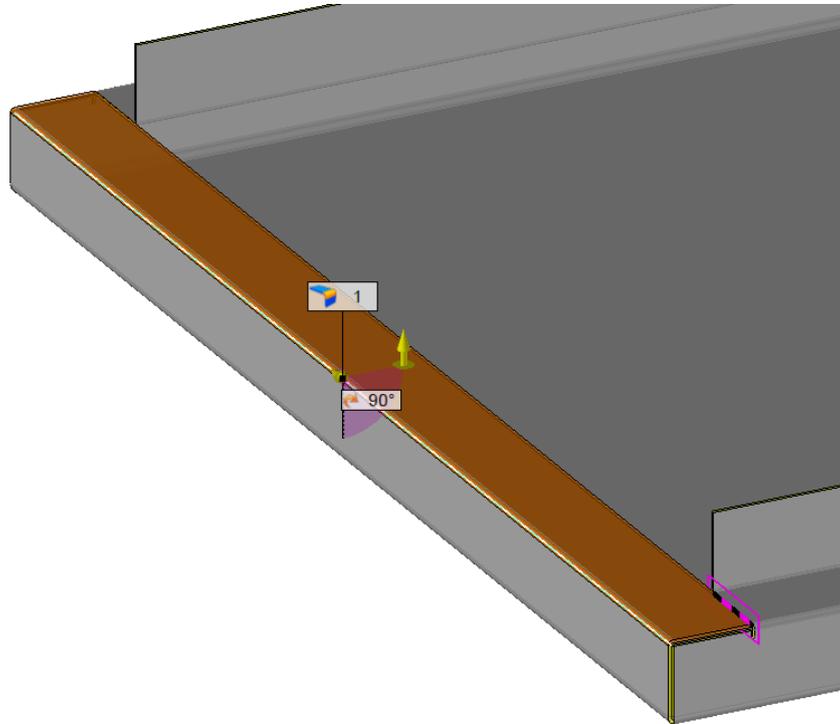
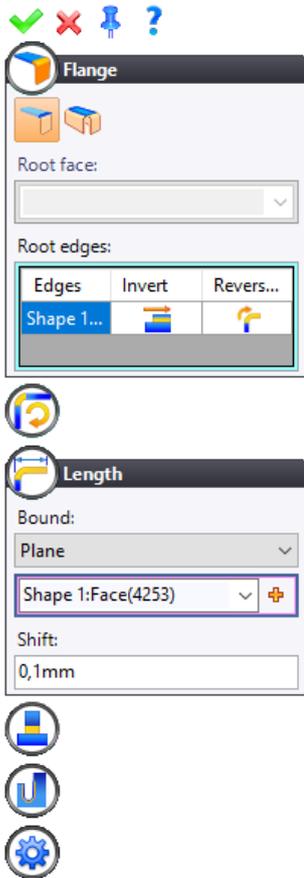
- Creare una flangia su uno degli spigoli laterali selezionando la faccia della flangia come piano di limitazione da utilizzare. Immettere un valore di **spostamento** di 0,1 mm.

**Note:** Lo spostamento DEVE essere definito, altrimenti **TopSolid** unisce i fogli.



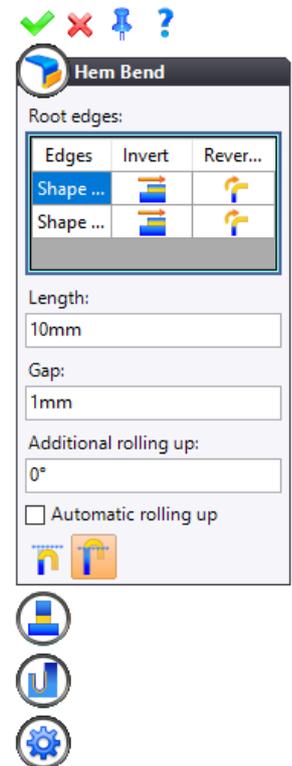
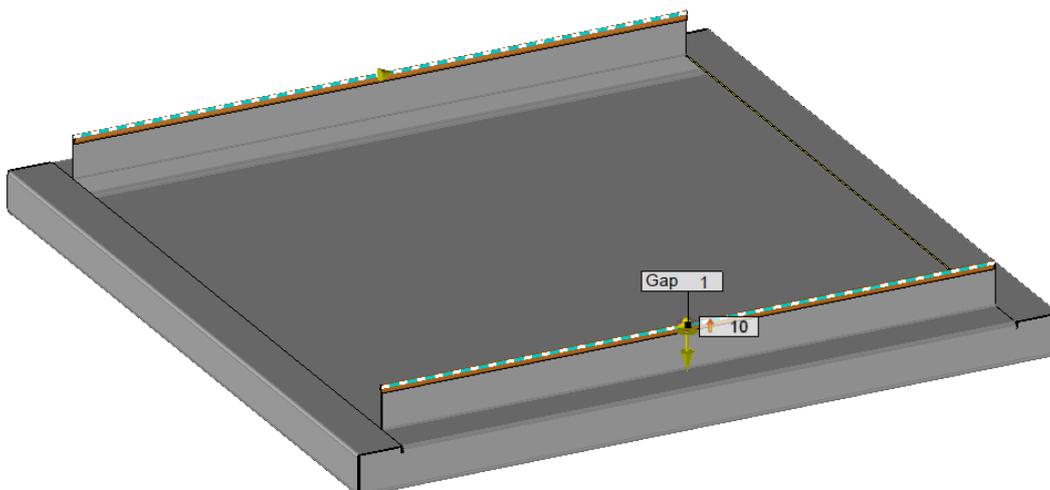
- Ripetere l'operazione di flangia sul lato opposto.

**Attenzione** : Qui, non è consigliabile copiare e incollare l'operazione utilizzando Ctrl : metodo di clic sinistro perché per impostazione predefinita **TopSolid** manterrà la faccia limite precedente e si dovrà modificare l'operazione per ricollegare la faccia limite alla faccia corretta.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo interno di una delle due flange superiori e selezionare  **Hem Bend**. Selezionare il bordo interno dell'altra flangia superiore.

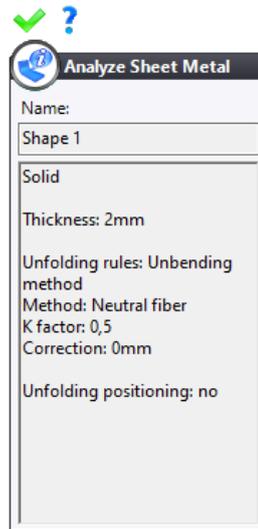
**Attenzione** : I raggi di piegatura devono essere diretti verso l'interno del foglio.



-  **Salva il documento.**

## Creazione di una regola in corso

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla forma e selezionare **Altri** >  **Analizzare la lamiera nella forma 1 section.**

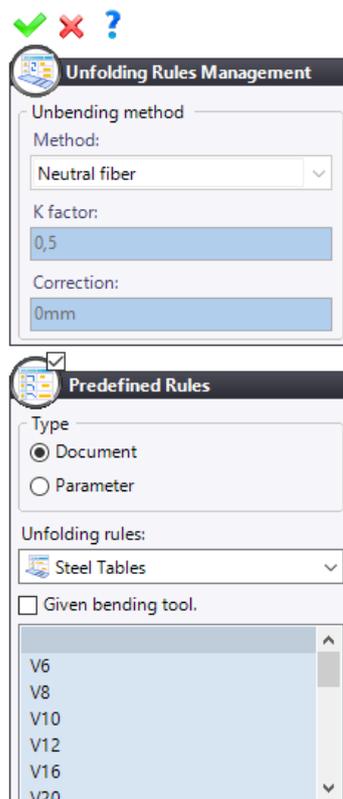


Il metodo di piegatura predefinito è **Neutral Fiber K Factor: 0.5**

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla scheda superiore del documento della parte tetto e selezionare  **Sviluppo in corso.**

Il documento di spiegatura viene creato correttamente. Tuttavia, si desidera utilizzare un altro metodo sviluppo in corso rispetto a quello predefinito. Quindi creeremo una regola di svolgimento.

- Tornare al documento della parte Tetto.
- Dalla **scheda Lamiera**, selezionare  **regole di sviluppo.**
- Selezionare la casella **Regole predefinite** e selezionare **Tabelle in acciaio** dall'elenco a discesa.



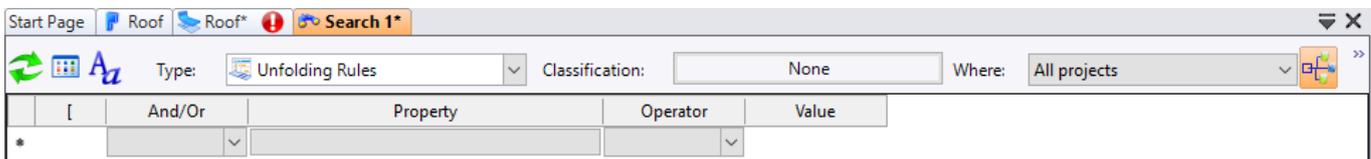
- Tornare al documento di spiegatura.

La ricerca di **unfolding Building 1 - Unbending methods non è riuscita** viene visualizzato un messaggio di errore, che è normale dal momento che abbiamo modificato il metodo di piegatura.

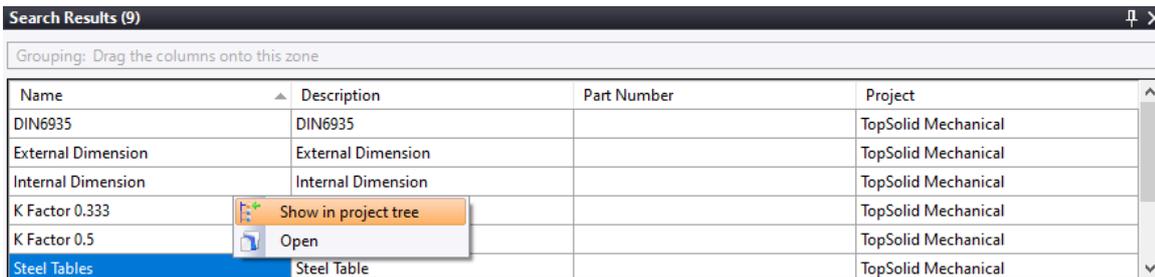
- Clicca su **OK**.
- Nella scheda **Svolgimento**, selezionare  Metodi di **unbending Controllare per identificare le piegature** problematiche.

Le curve R1 e R5 visualizzano gli errori.

- Utilizzare il comando di ricerca per trovare le tabelle. A tale scopo, creare un nuovo  **Cerca documento (scheda Avanzate)** nella cartella **Esercizio 3**.
- Nel campo **Tipo**, selezionare **Regole di dispiegatura** dalla scheda **Speciale** e fare clic su **Applica**.
- Indicare che la ricerca deve essere effettuata in tutti i progetti e attivare l'icoma  .
- Clicca sull'icona  **Aggiorna** per iniziare la ricerca .

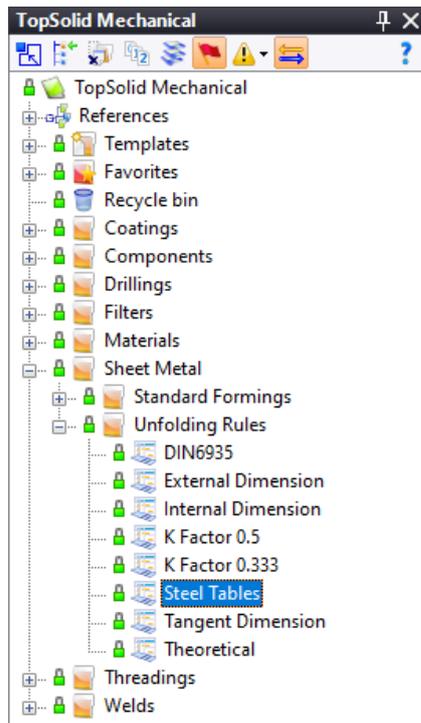


- I risultati della ricerca vengono visualizzati nella finestra di dialogo dedicata. Nell'elenco, fare clic con il pulsante destro del mouse su **Tabelle in acciaio** e selezionare  **visualizza in alberi dei progetti** .

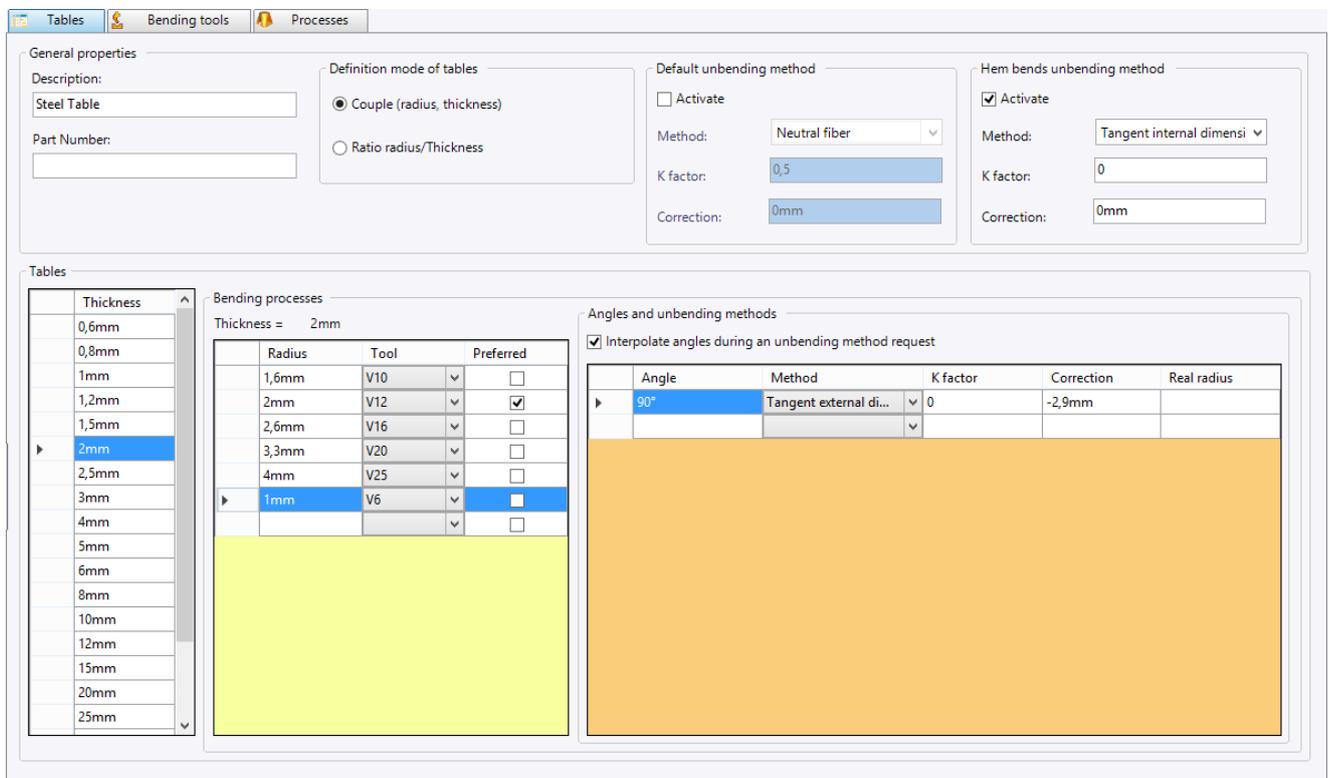


Name	Description	Part Number	Project
DIN6935	DIN6935		TopSolid Mechanical
External Dimension	External Dimension		TopSolid Mechanical
Internal Dimension	Internal Dimension		TopSolid Mechanical
K Factor 0.333			TopSolid Mechanical
K Factor 0.5			TopSolid Mechanical
Steel Tables	Steel Table		TopSolid Mechanical

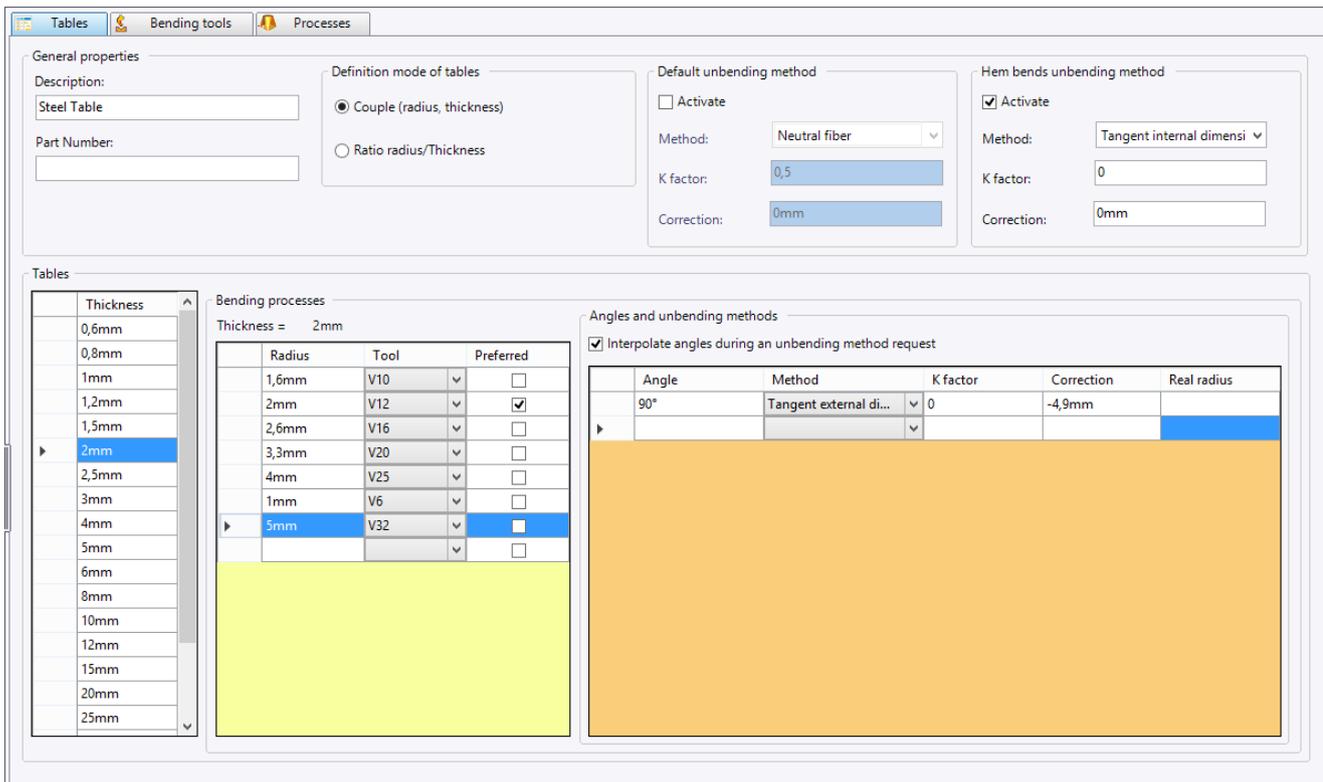
Si apre la libreria **TopSolid Mechanical**.



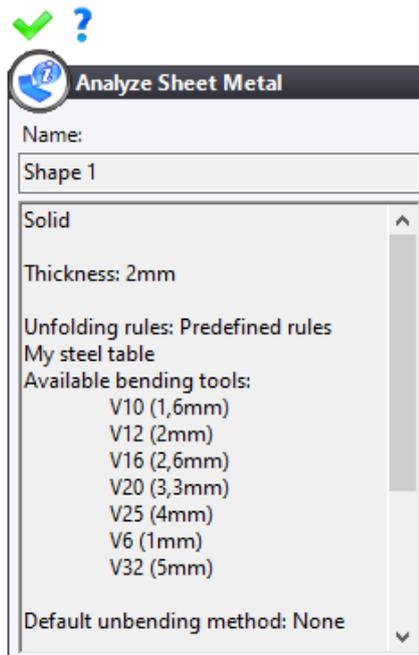
-  **Salva** la ricerca del documento .
- Dalla libreria **TopSolid Mechanical**,  copiare il documento **Tabelle d'acciaio** e  **incollarlo** nel progetto corrente, quindi rinominarlo **Tabella in acciaio personale**.
- Aprire il documento **Tabella in acciaio personale** e immettere la descrizione.
- Nella tabella, creare la linea mancante per Spessore e 2 mm, Raggio 1mm.



- Repeat the procedure for **Thickness = 2mm, Radius = 5mm**.

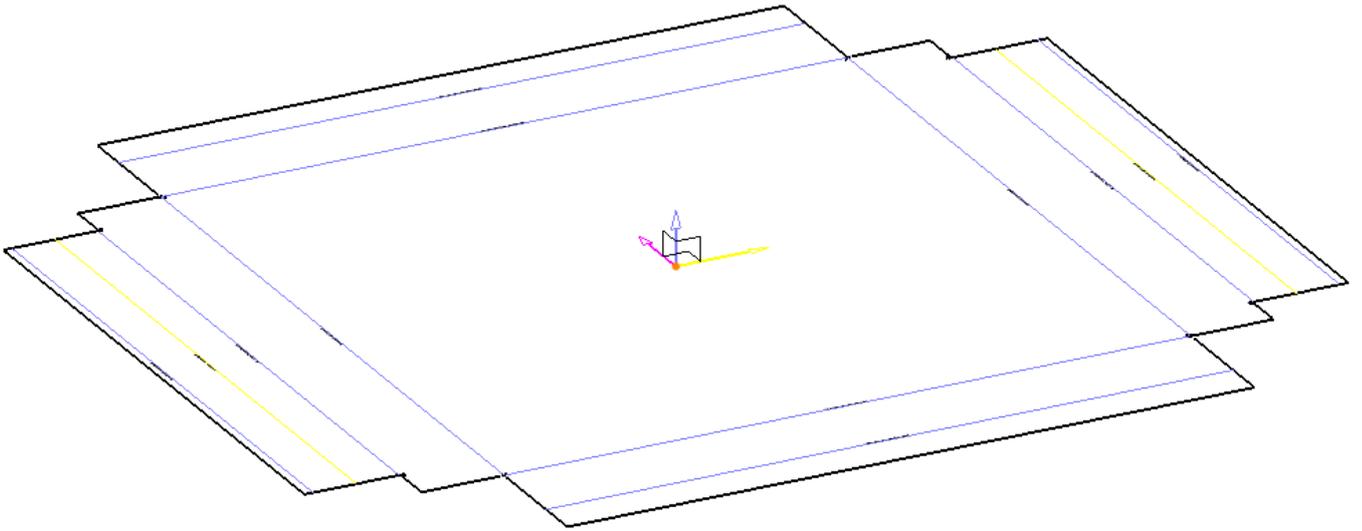


-  **Salvare** il documento Tabella in acciaio personale.
-  Trascinare il documento Tabella in acciaio personale nel documento della parte Tetto.
-  **Salvare** la parte del documento.
- Nel documento della parte, assicurarsi che la nuova regola di spiegatura sia stata presa in considerazione facendo clic con il pulsante destro del mouse sul foglio e selezionando **Altri** >  **Analyze Sheet Metal**.



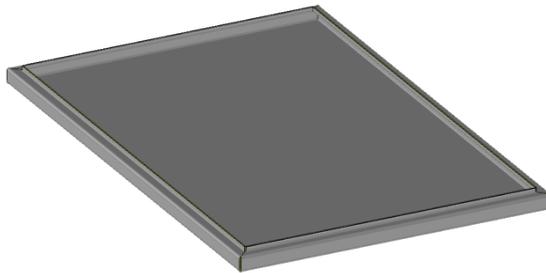
Tornare al documento di spiegatura.

Non deve essere visualizzato alcun messaggio di errore.



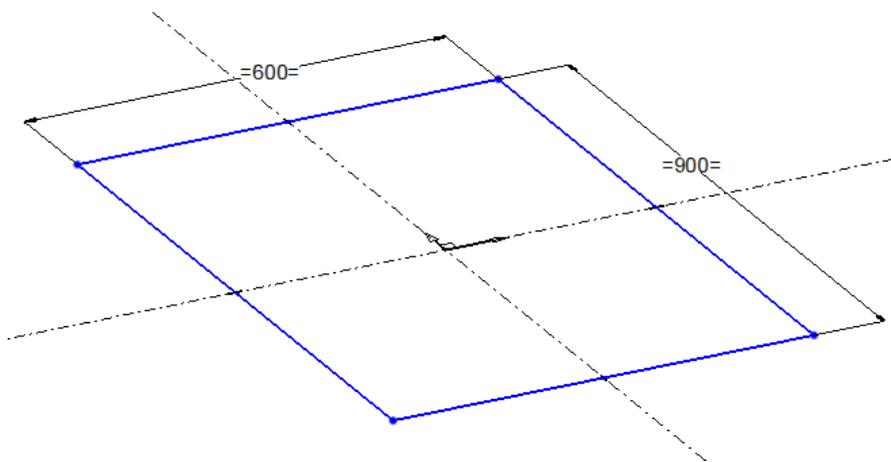
-  **Salvare** il documento di spiegatura.

## Esercizio 4: Creazione di una parte di lamiera con Flange spazzate

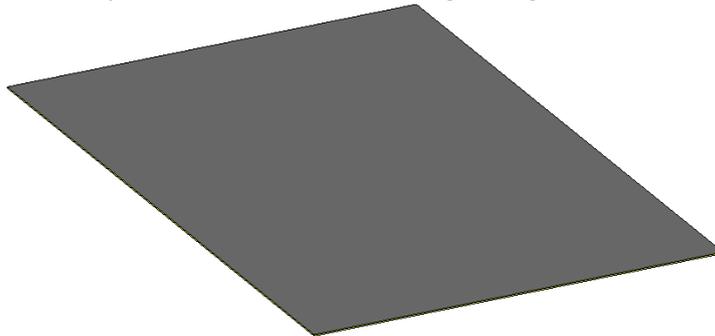


### Creazione parte

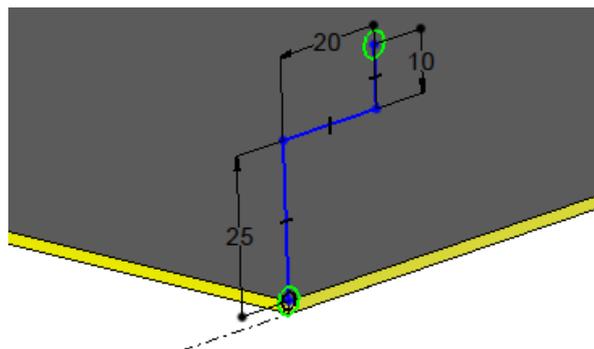
- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **cartella** denominato *Esercizio 4 - Parte di lamiera con flangie spazzate*.
- Creare un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo *Porta con flangia spazzato*.
- Creare lo schizzo seguente.

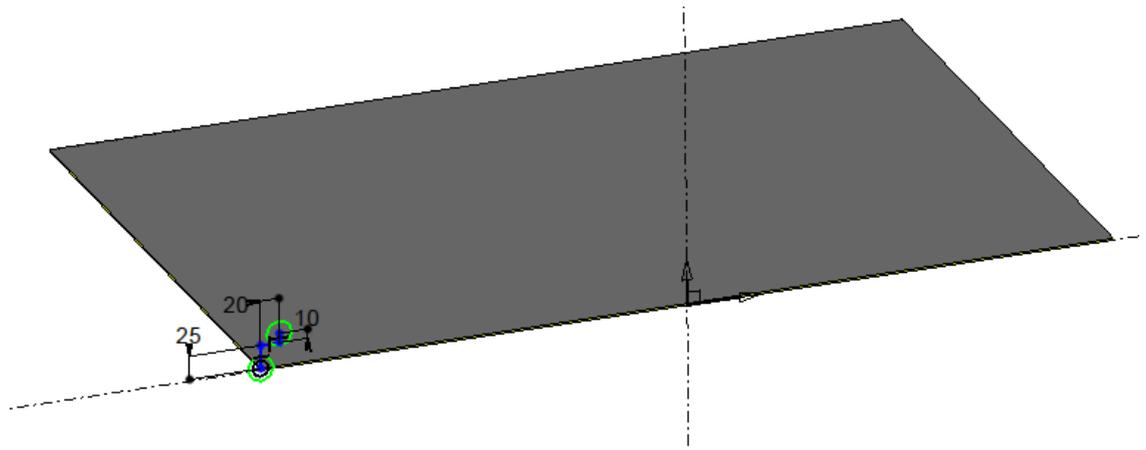


- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo, selezionare  **Lamiera su schizzo** e creare una lamiera spessa **2mm** sullo schizzo lungo il segno di sbocco Z+.



- Disegnare il seguente schizzo su una delle facce laterali.





- **Conferma** lo schizzo .
- Dalla **scheda Lamiera**, selezionare  **Swept Flange** e creare la seguente flangia spazzata sui quattro bordi dei bordi.

✓ ✗ ⚙ ?

**Swept Flange**

Root edges:

- Border edges connected to a

Radii to ignore:

0,0mm

---

**Generating**

Mode:

Profile

Sketch 2

---

**Bends**

Bending radius mode:

Bending radius:

2mm

Delimit bends

---

**Edges Relief**

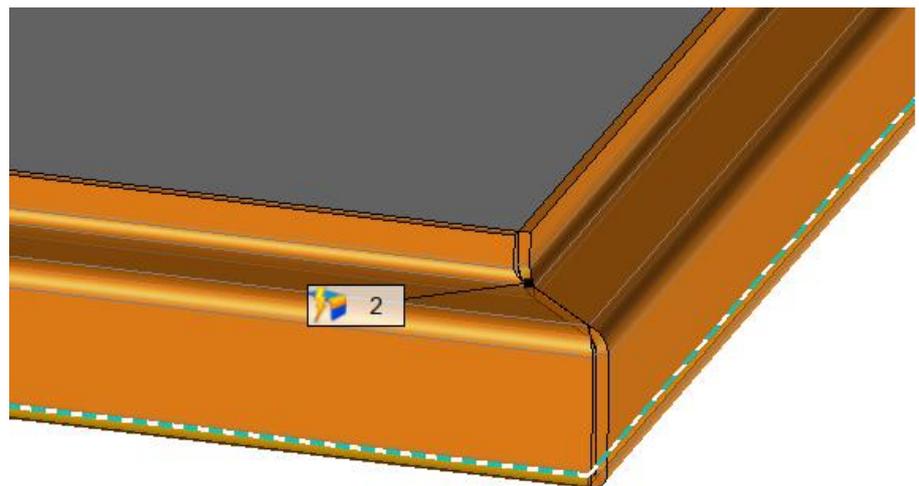
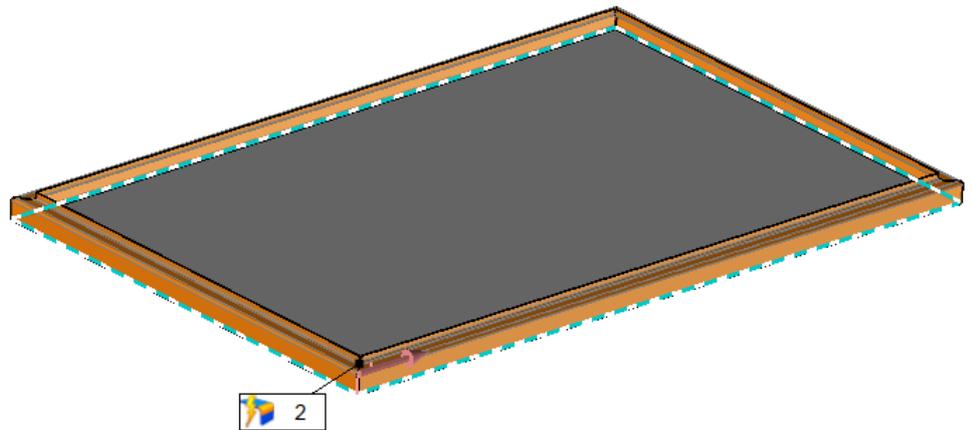
Gap value:

0,1mm

Extension value:

0,0mm

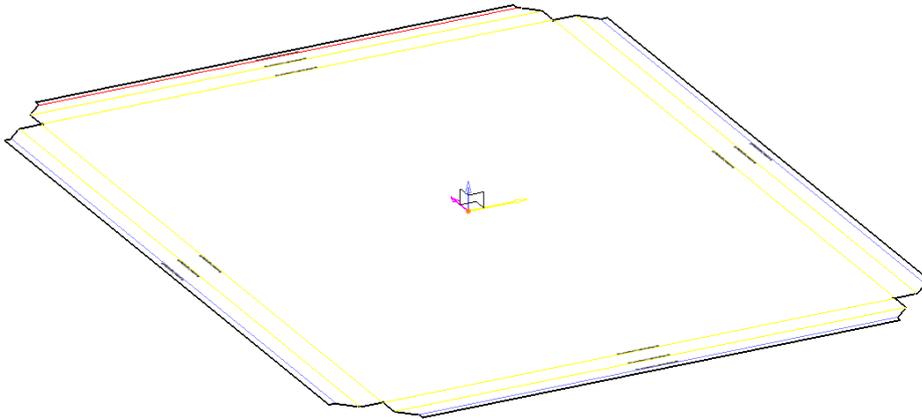
Extend



-  **salva** il documento di parte .

## Creazione dello sviluppo in corso

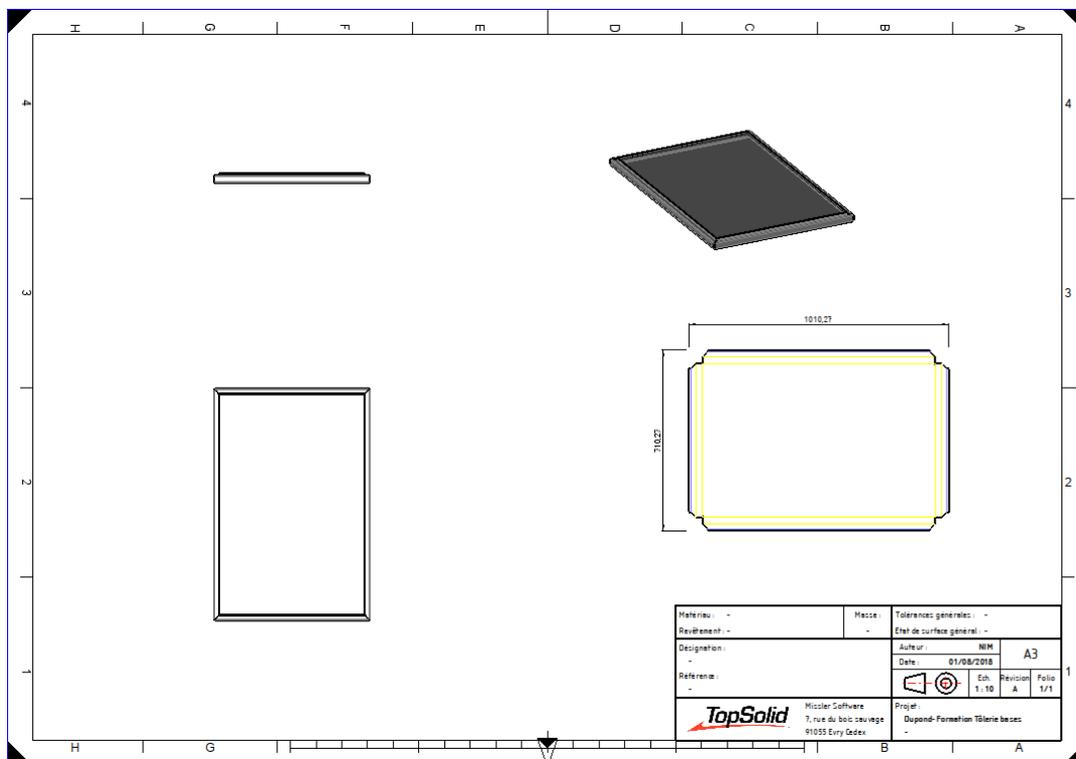
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla porta con la scheda superiore del documento della parte di flangia spazzata e selezionare  **Sviluppo in corso** .
- Selezionare **Modello vuoto** e fare clic su  per **confermare** .
- Click  per confermare lo **sviluppo in corso** sulla **finestra di dialogo** .



-  **Salvare** il documento disviluppo .

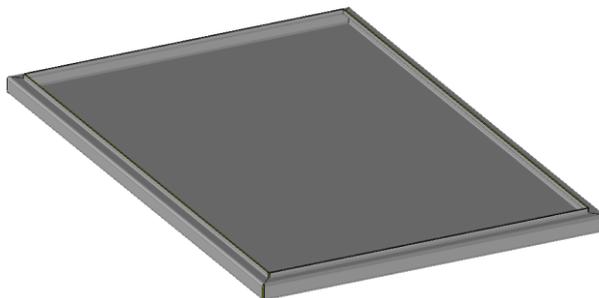
## Creazione del documento di disegno

- **Importare** il pacchetto denominato *Foglio Metallo A3H Disegno.TopPkg*.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla porta con il documento di svolgimento della flangia spazzata e selezionare  **Redazione**. Selezionare il modello di disegno **Lamiera A3H**.



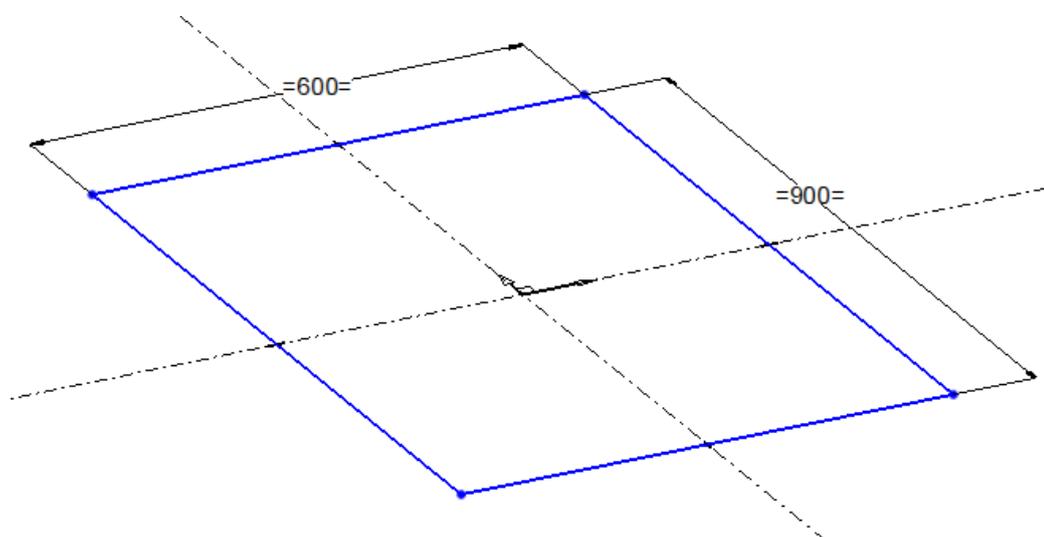
-  **Salvare** ill documento di disegno .

## Esercizio 5: Creazione di una parte di lamiera con Flange

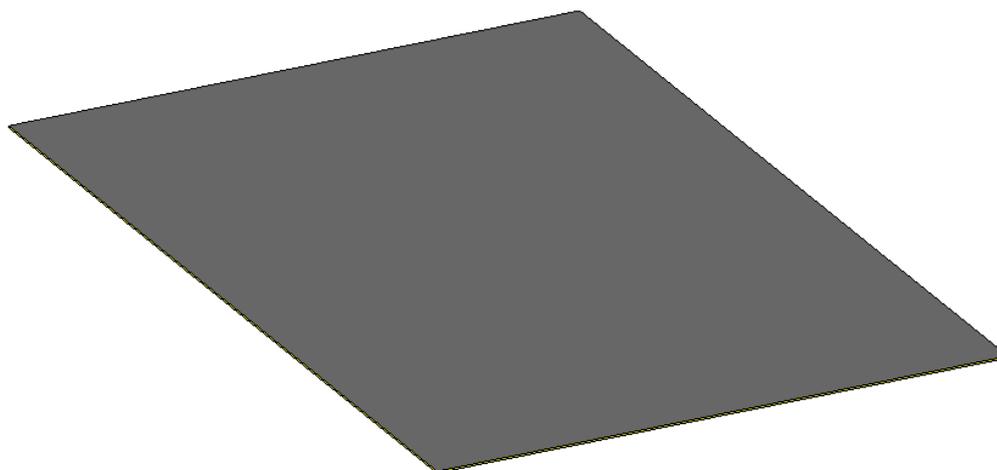


### Creazione della parte

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  cartella denominata *Esercizio 5 - Porta con flangia*.
- Creare un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo *Porta con flangia*.
- Creare lo schizzo seguente.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo, selezionare  **Lamiera** su schizzo e creare una lamiera **spessa 2mm** sullo schizzo lungo Z+.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia superiore della forma e selezionare  **Flangia**.



**Flange**

Root face:  
Shape 1:Face(27)

Root edges:

Edges	Invert	Revers...
Shape 1...		

**Bends**

Bending radius mode:

Bending radius:  
2mm

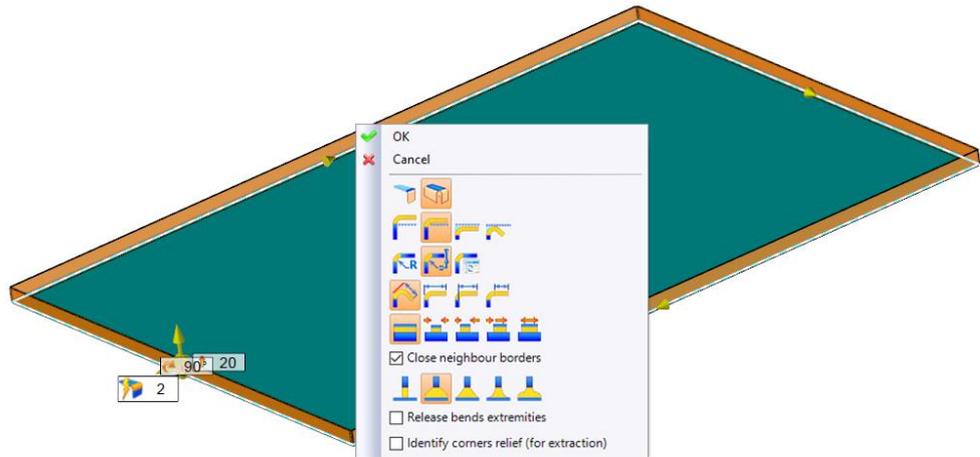
Bending angle:  
Angle  
90°

Additional height:  
0mm

**Length**

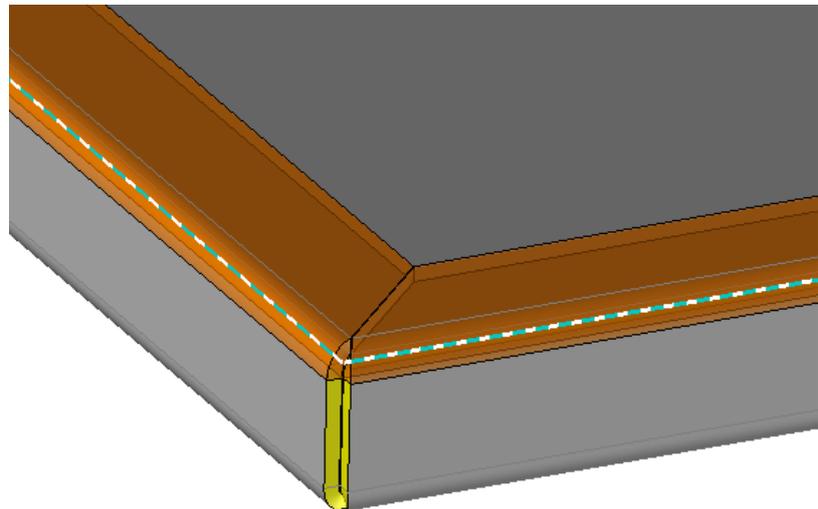
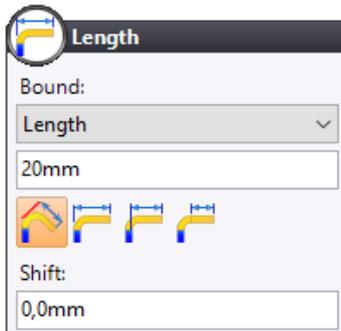
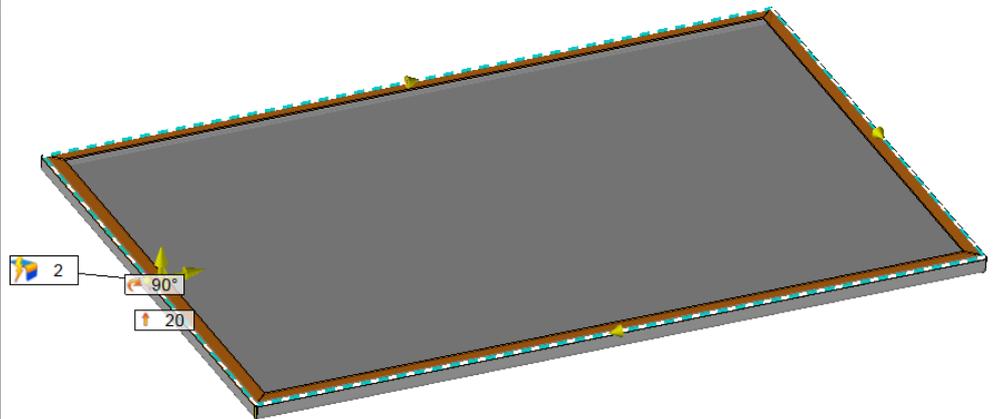
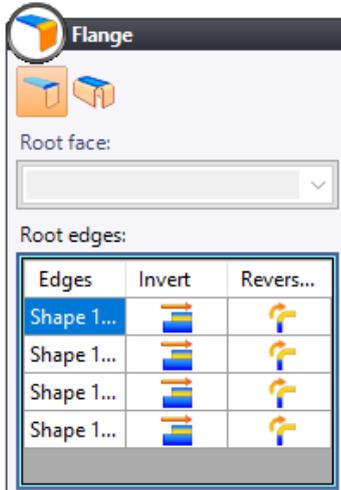
Bound:  
Length  
20mm

Shift:  
0,0mm



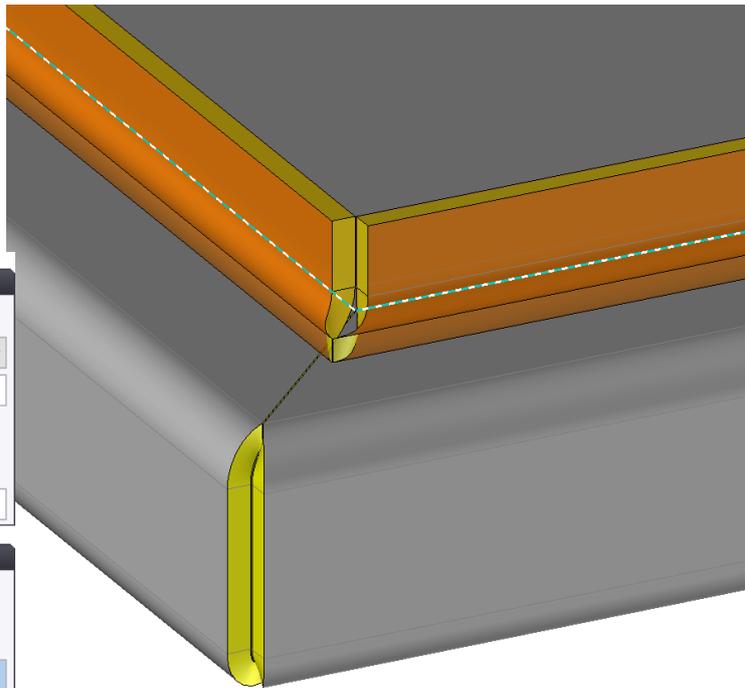
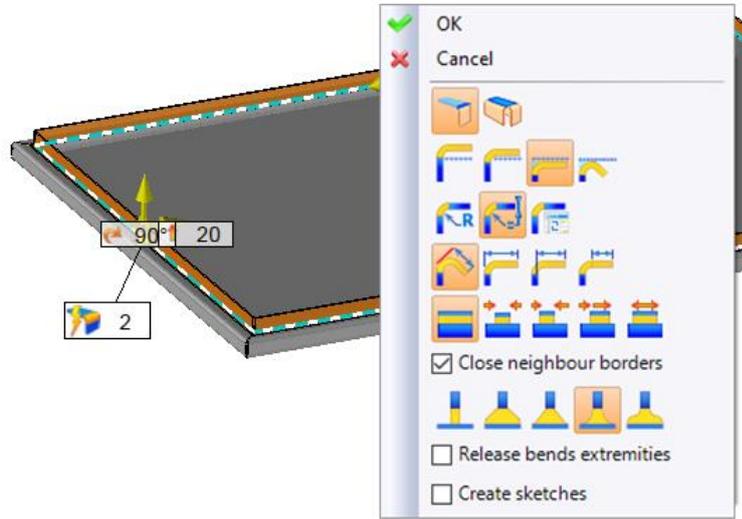
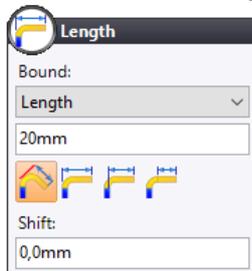
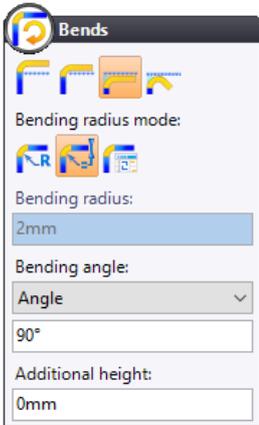
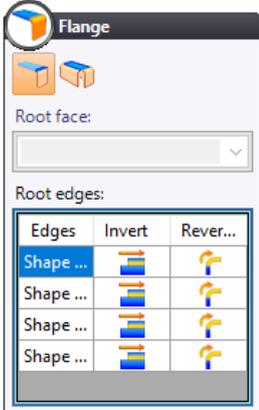
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo superiore della flangia creata in precedenza e selezionare

 **Flangia** . Quindi selezionare gli altri tre bordi della cornice .



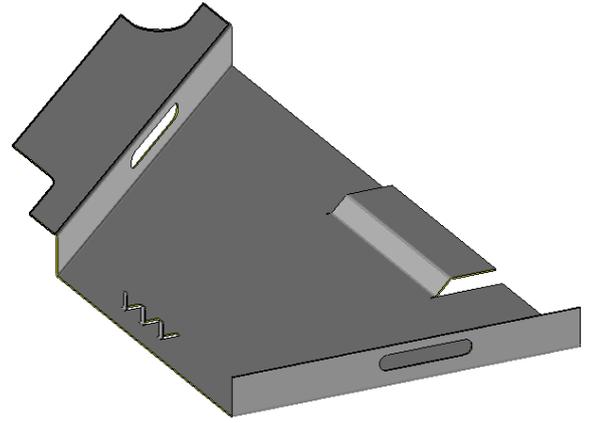
**Note:** Quando si selezionano più spigoli, se le flange si intersecano, viene eseguito automaticamente un taglio. Il valore predefinito dello spazio di taglio è 0,1 mm, ma può essere modificato  **opzioni avanzate** .

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo superiore della flangia creata in precedenza e selezionare  **Flangia** . Quindi selezionare gli altri tre bordi della cornice .



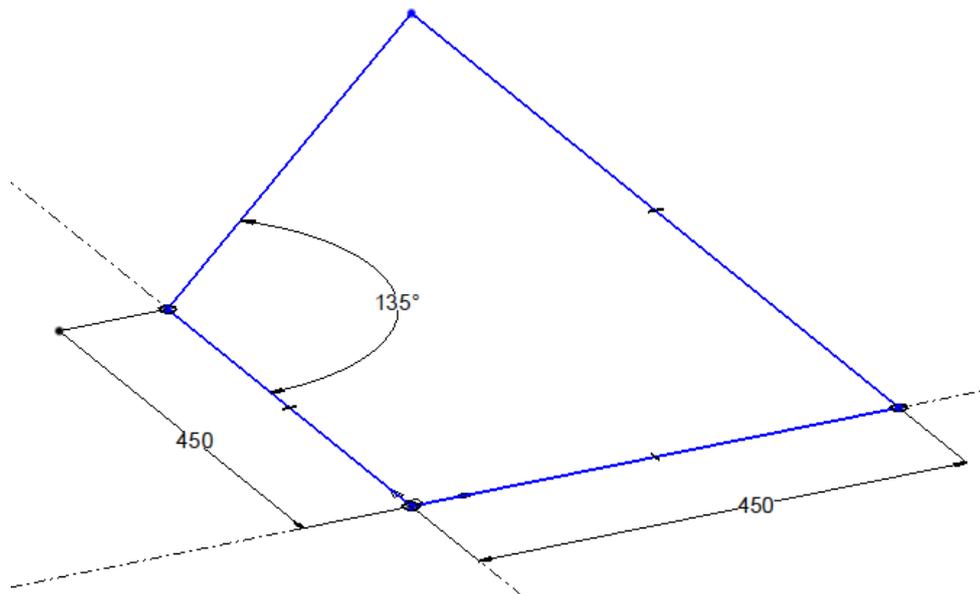
-  **salva** il documento di parte .

## Esercizio 6 : creazione del cappuccio

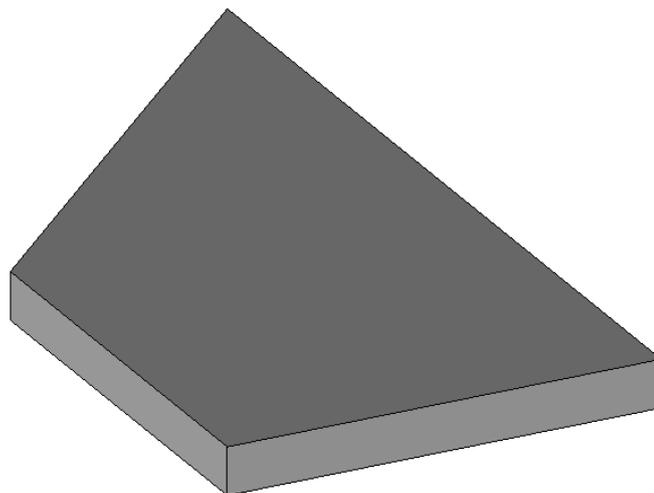


### Creazione della parte

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **Cartella** chiamata *Esercizio 6 - cappuccio*.
- Creare un nuovo document di  **Parte** e rinominarlo *cappuccio*.
- Creare il seguente schizzo .



-  **Estrudetelo** fino a una lunghezza di 50 mm.



- Dalla scheda **Lamiera**, selezionare  **Lamiera mediante l'ispessimento** e regolare le seguenti impostazioni.



 **Sheet Metal by Thickening**

Shape to modify:  
 

Thickness:

Invert:

 **Special Faces**

Faces to ignore  
 Faces to consider  
 Faces with inverted thickness

 **Bends**

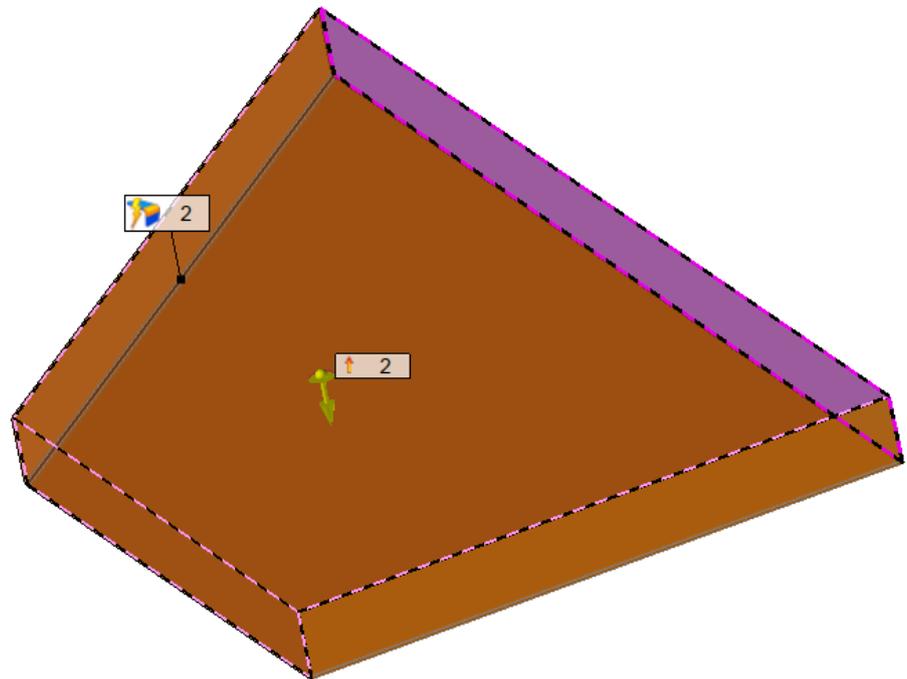
Bending radius mode:  


Bending radius:

Selection  
 All sharp edges  
 Delimit bends

Edges relief  
 Break sharp edges

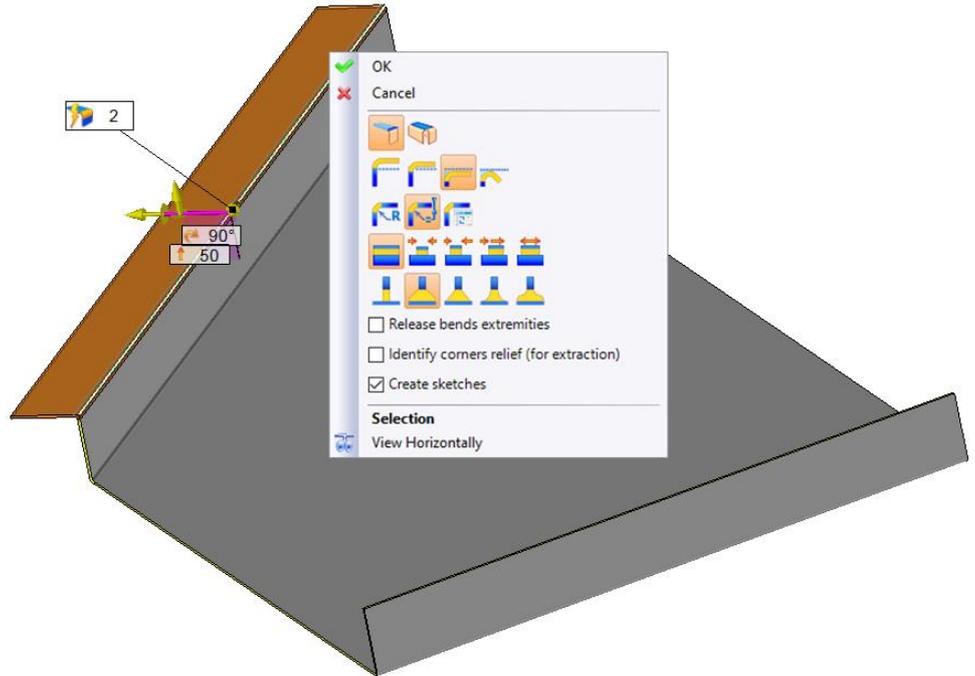
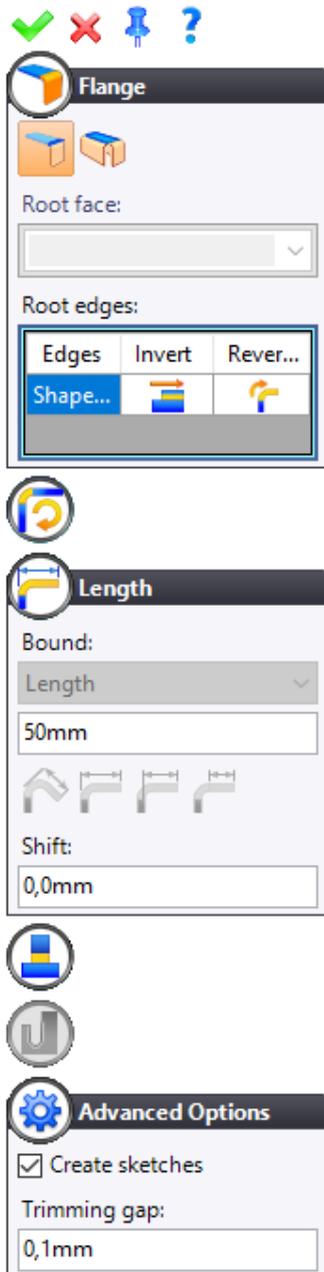
Shifting value:



- Click su  per confermare l'operazione di ispessimento.



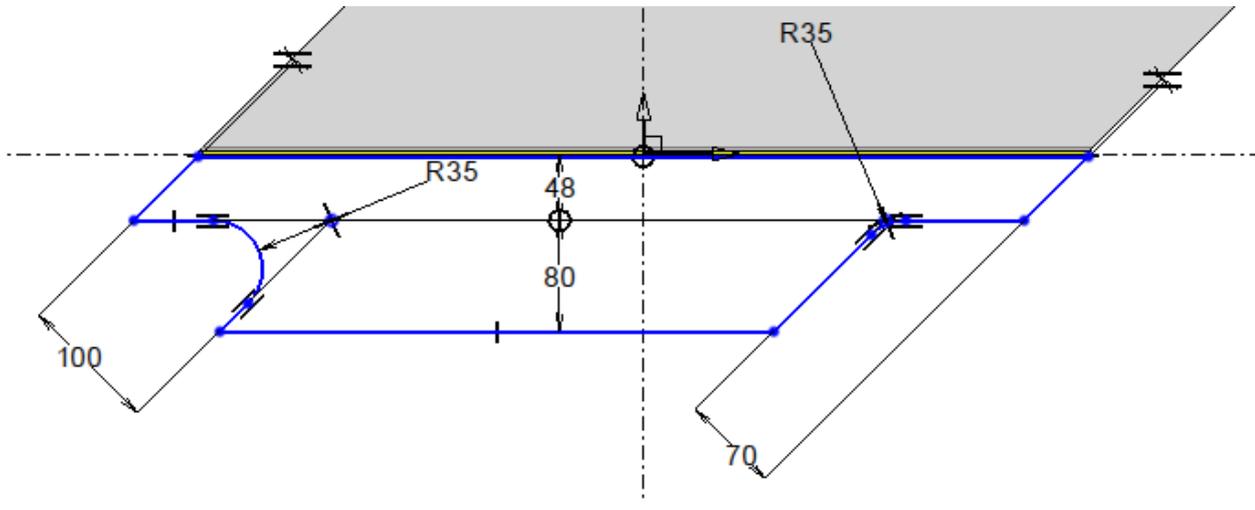
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo superiore sul lato sinistro della forma e selezionare **Flangia**.



**Note:** Selezionando la casella **Crea schizzi**, **TopSolid** crea uno schizzo rettangolare per ogni flangia. È quindi possibile modificare la forma flangia modificando lo schizzo corrispondente.

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

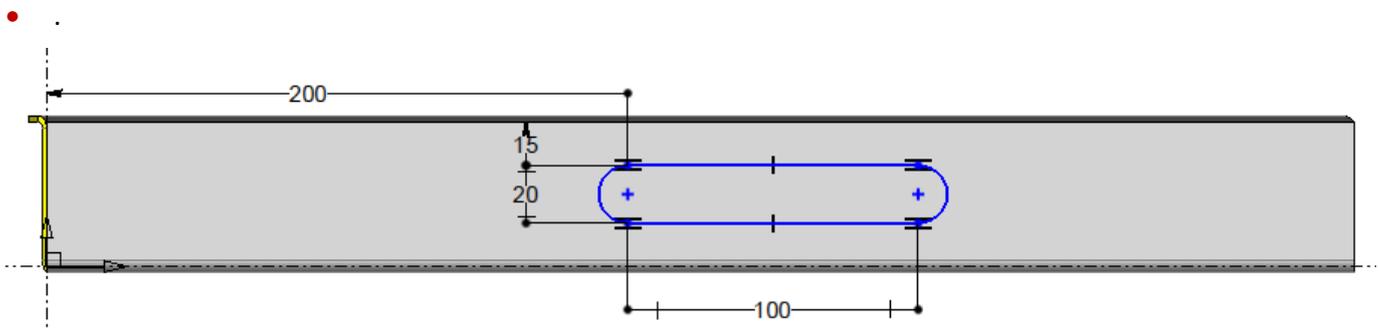
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla flangia risultante, selezionare  **Modificare lo schizzo** e **modificare lo schizzo** come illustrato di seguito. Selezionare la casella di  **vincolo parallelo**.



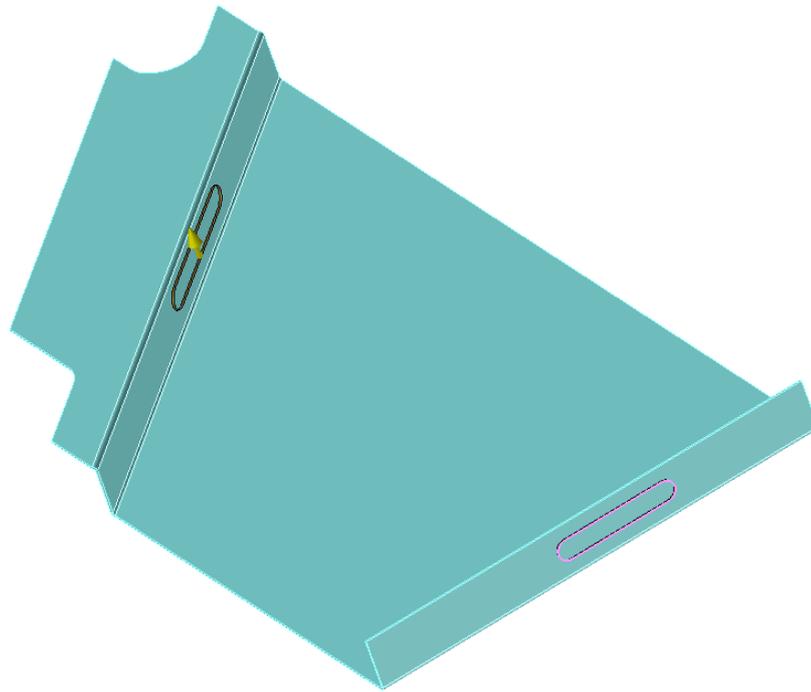
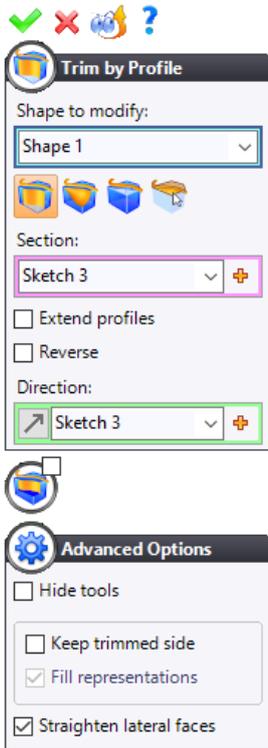
**Note:** Per le dimensioni 100mm e 70mm, utilizzare il  **comando Vincolo**. Fare clic su entrambe le entità, quindi fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare  **Linear Dimension**.

- Conferma** lo schizzo 2.

**Note:** è possibile modificare lo schizzo come si desidera o aggiungere materiale ai lati o alla parte anteriore della parte. Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla flangia posteriore opposta a quella creata e disegnare lo schizzo seguente



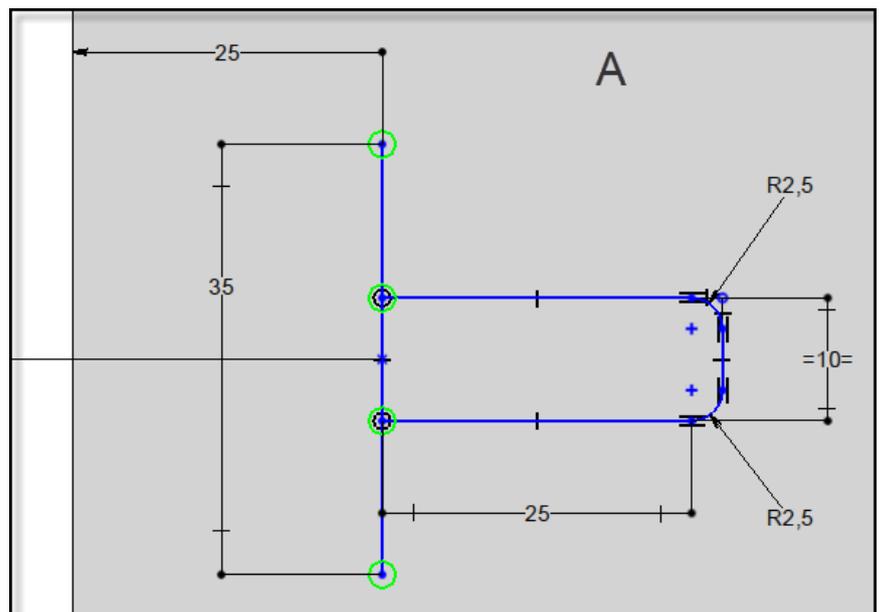
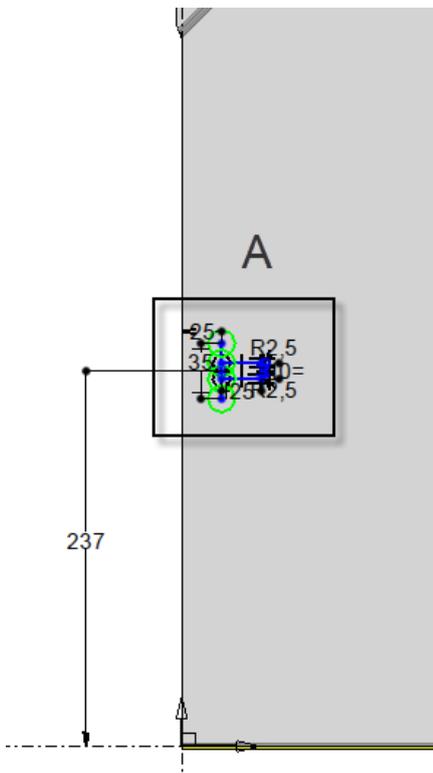
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo creato in precedenza e selezionare  **taglia per profilo**.



**Note:** Assicurarsi di selezionare la casella **Raddrizza facce laterali** per rendere gli spigoli perpendicolari alle facce di lamiera.

 Il comando **Raddrizzamento facce laterali** è disponibile anche **nella scheda Lamiera**.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia inferiore e disegnare lo schizzo seguente.



- Conferma** lo schizzo 4.

- Dalla scheda **Lamiera**, selezionare  **Piegare lungo una linea**.



**Bend Along a Line**

Faces to bend:  
 Shape 1:Face(357)

Bending line:  
 Line  
 Sketch 4:Segment(5)

Edge on fixed side:  
 Shape 1:Edge(384)

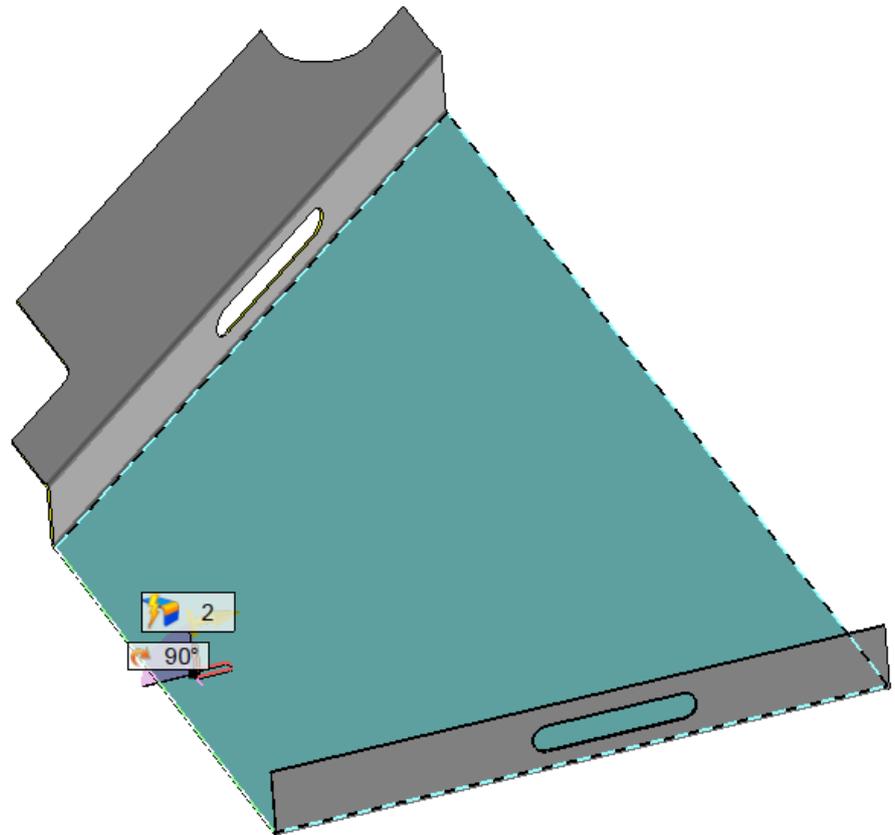
Bend  
 Whole face

Bending radius mode:

Bending radius:  
 2mm

Angle:  
 90°

Shift:  
 0mm

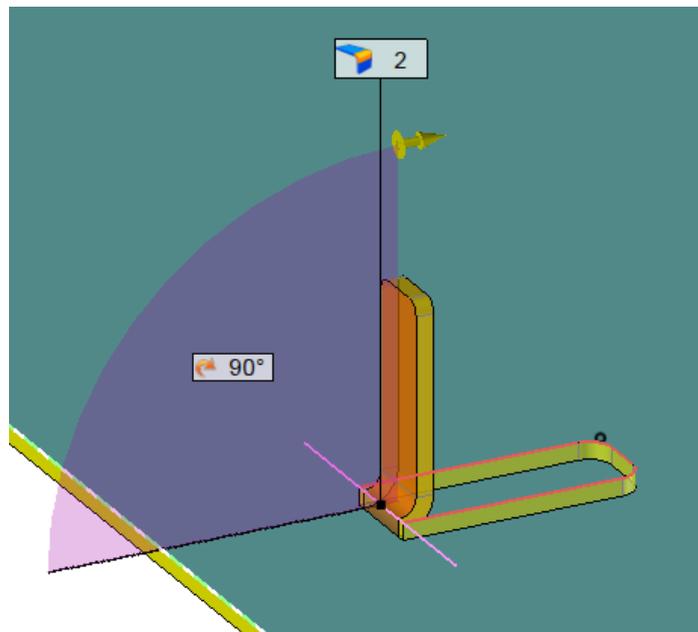


**Trimming Profile**

Trimming profile:  
 Sketch 4:Profile(11)

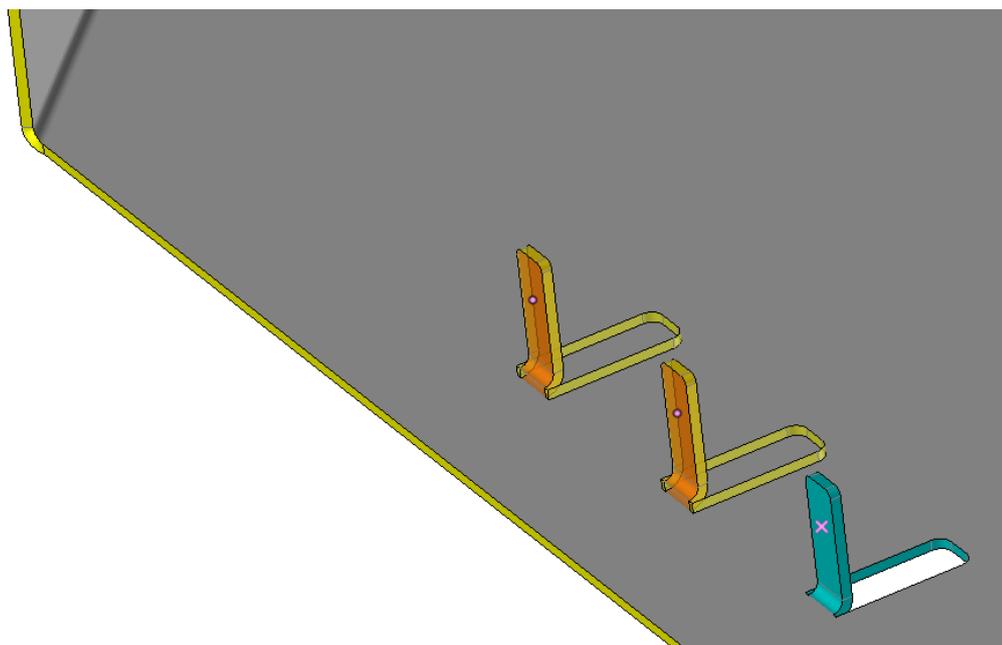
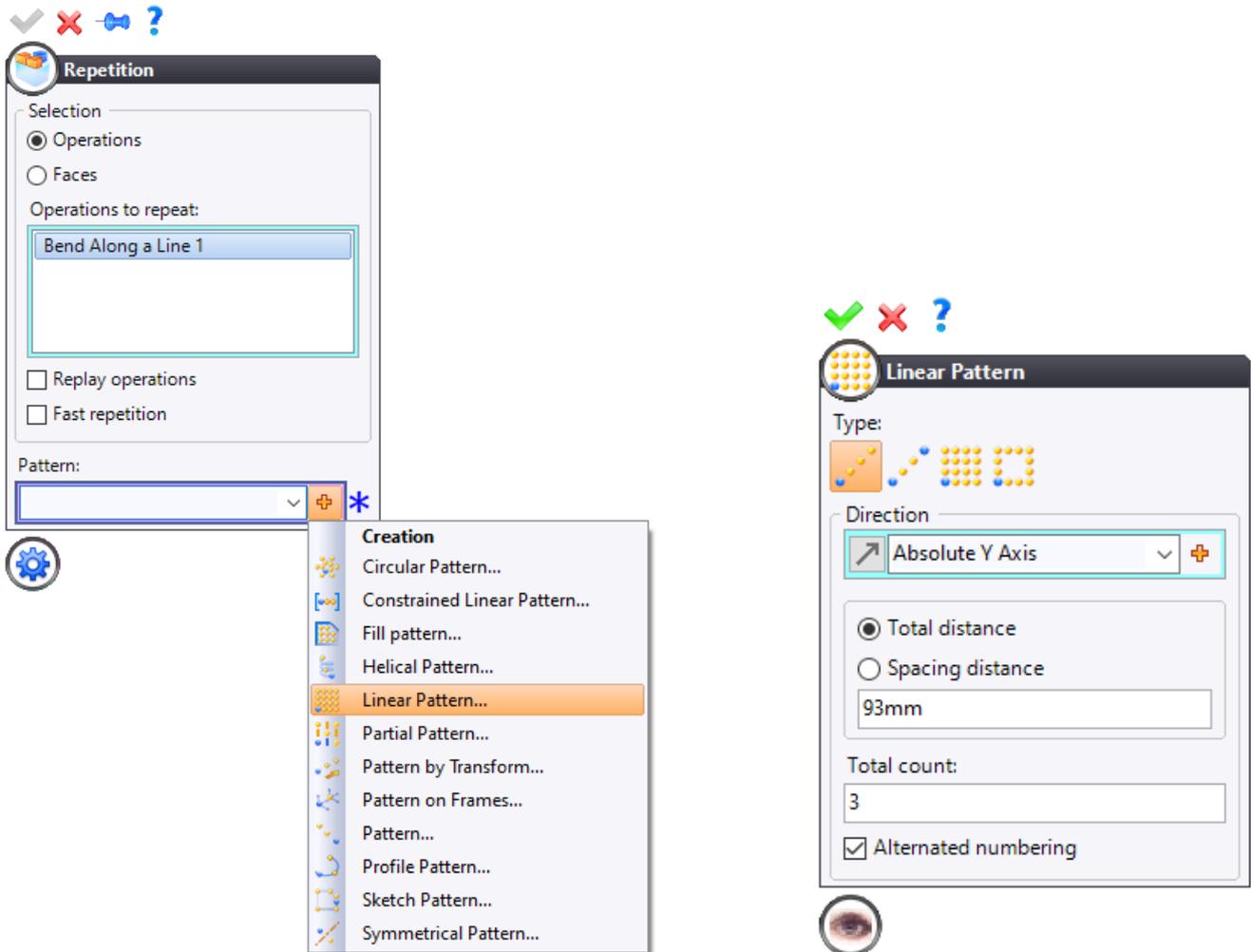
Clearance:  
 1mm

Invert  
 Restrict to bend  
 Circular notches  
 Bend outer side

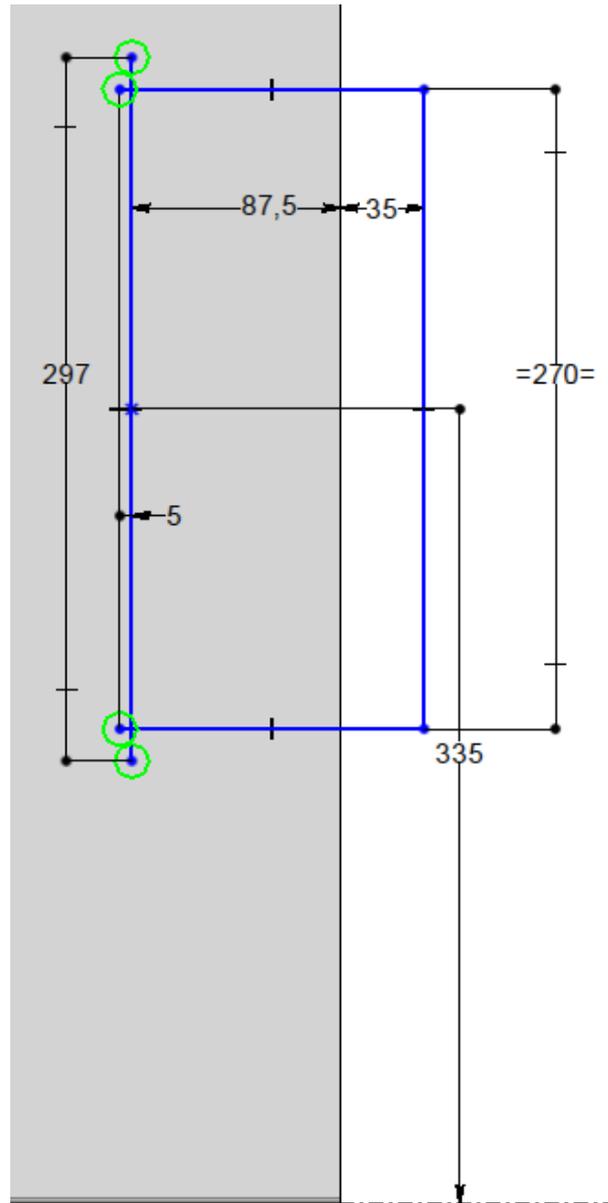


**Attenzione :** L'opzione **Taglia profilo** consente di tagliare la faccia per piegarla in base a un profilo aperto. Questo profilo deve avere due intersezioni con la linea di piegatura.

-  **Nacondi** schizzo .
- Dalla scheda **forma** selezionare  **Repetition** e ripetere la piega lungo una linea utilizzando un  **Ripertizione lineare** . Selezionare l'opzione **Operazioni** e deselezionare la casella **Operazioni di riproduzione**.
- Per il motivo, regolare le seguenti impostazioni.



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla faccia inferiore e disegnare lo schizzo seguente.



- **Conferma** lo schizzo 5.

- Dalla scheda **Lamiera**  **Piegare lungo una linea.**



**Bend Along a Line**

Faces to bend:  
Shape 1:Face(67)

Bending line:  
Line  
Sketch 5:Segment(5)

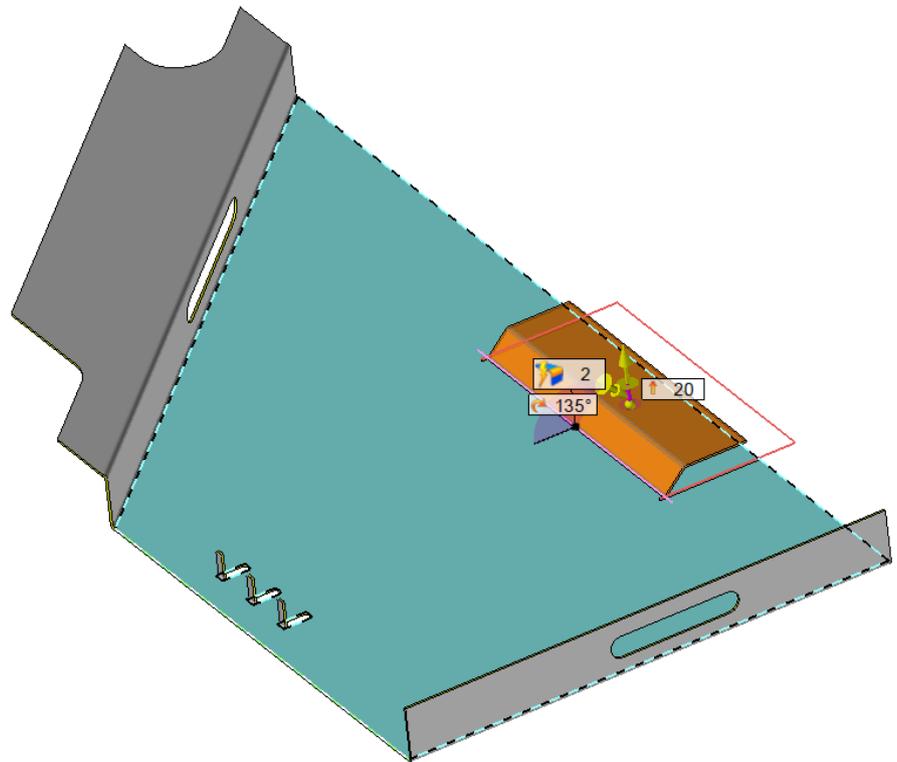
Edge on fixed side:  
Shape 1:Edge(375)

Bend  
 Whole face

Bending radius mode:  
2mm

Angle:  
135°

Shift:  
0mm

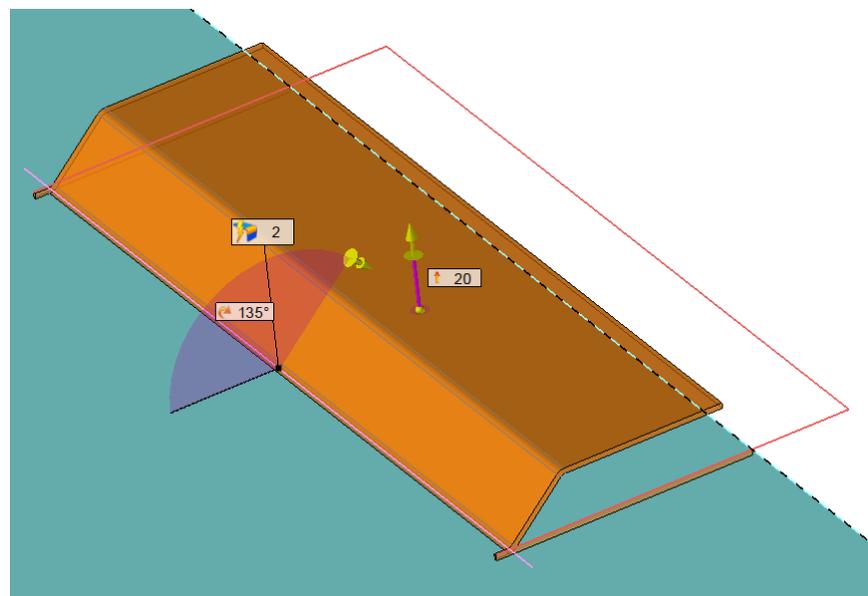


**Trimming Profile**

Trimming profile:  
Sketch 5:Profile(10)

Clearance:  
1mm

Invert  
 Restrict to bend  
 Circular notches  
 Bend outer side



**Dimpling**

Height:  
20mm

Dimension position:  
 Second bending radius:

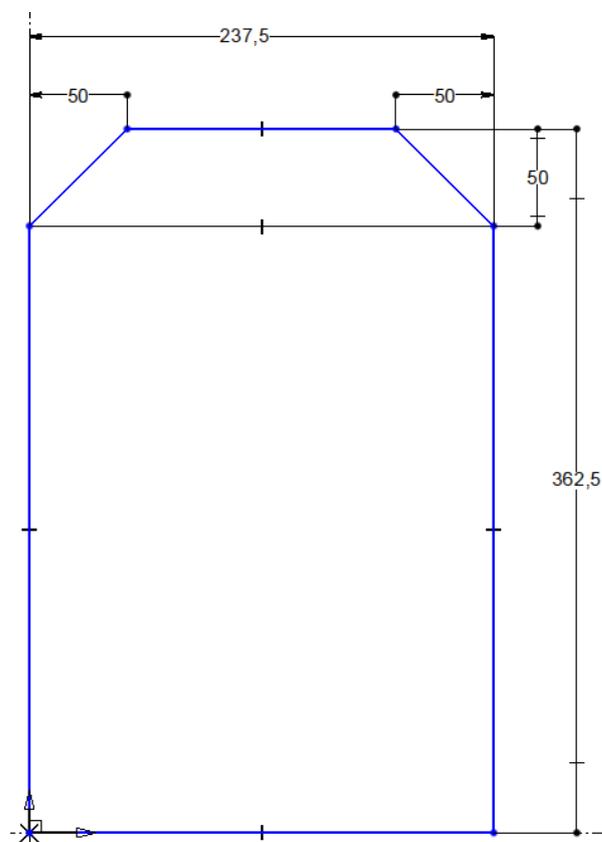


-  **Salva il documento.**

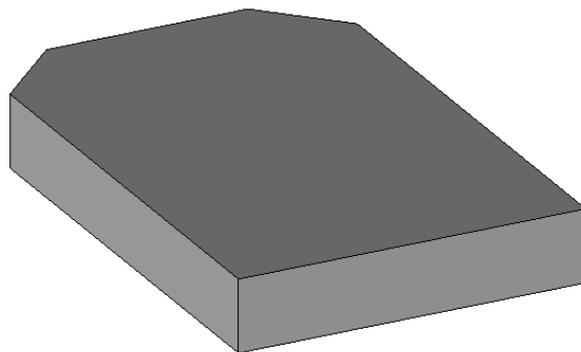
## Esercizio 7: Creazione di un Box

### Creazione della parte

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  cartella denominata Esercizio 7 – **Box**
- Creazione di un nuovo document di parte  **Part** rinominarla *Box*.
- Creare lo schizzo seguente .



-  **estrudere** lo schizzo con **uno spessore** di 50 mm.



- Dalla **scheda Lamiera**, selezionare  **Lamiera** mediante **spessa** e creare la seguente lamiera.



**Sheet Metal by Thickening**

Shape to modify:  
 Shape 1

Thickness:  
 2mm

Invert:  
 True

**Special Faces**

Faces to ignore  
 Faces to consider  
 Faces with inverted thickness

Shape 1:Face(67)

**Bends**

Bending radius mode:

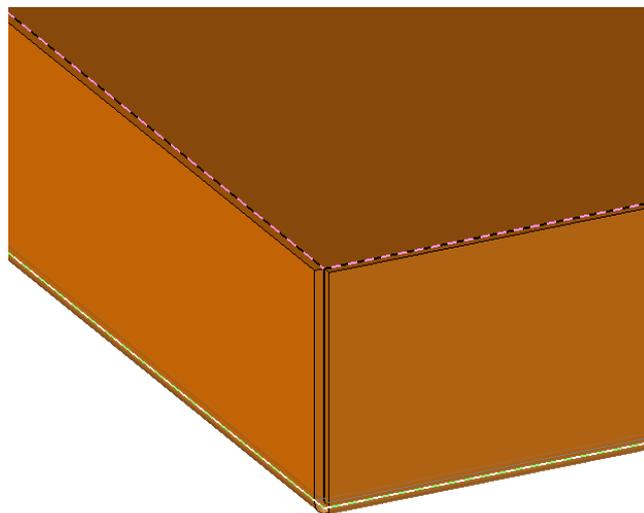
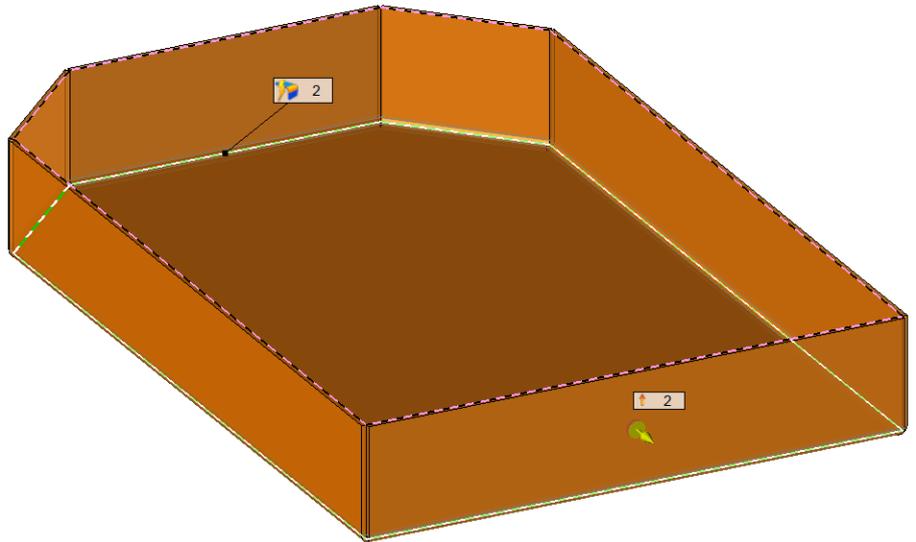
Bending radius:  
 2mm

Selection  
 Shape 1:Edge(6)  
 Shape 1:Edge(13)  
 Shape 1:Edge(19)  
 Shape 1:Edge(25)  
 Shape 1:Edge(31)  
 Shape 1:Edge(36)

All sharp edges  
 Delimit bends

Edges relief  
 Break sharp edges

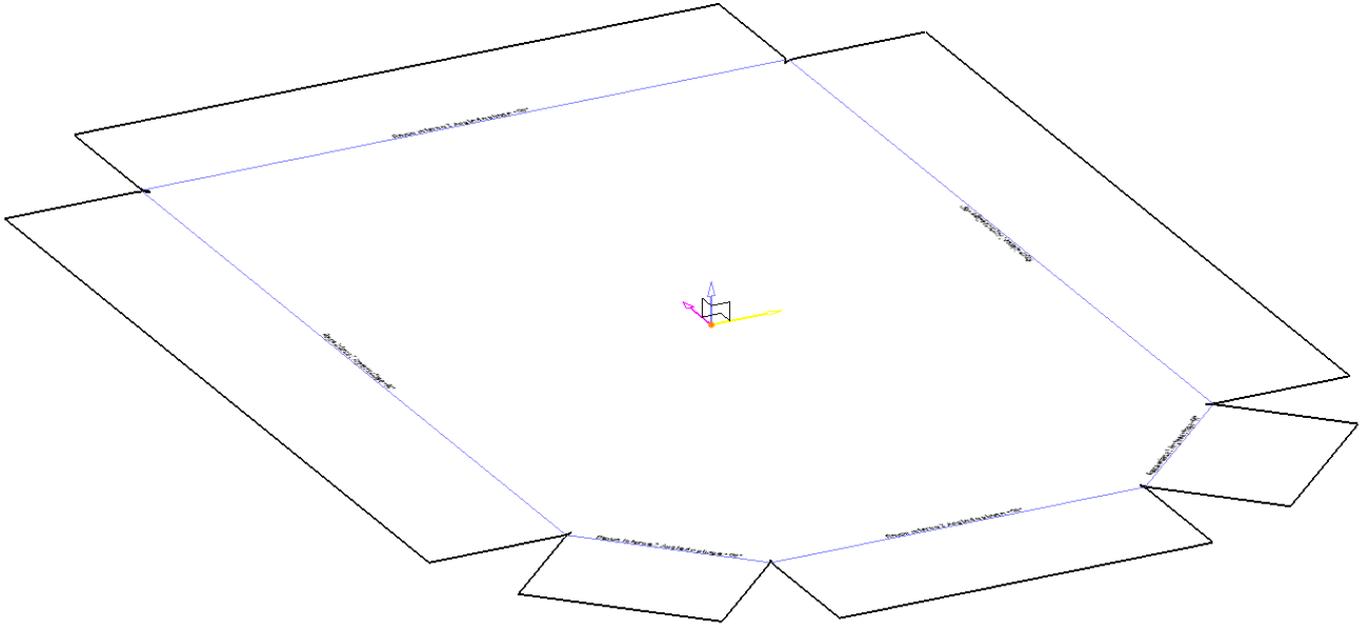
Shifting value:  
 0,1mm



- **Salvare** ill document di parte .

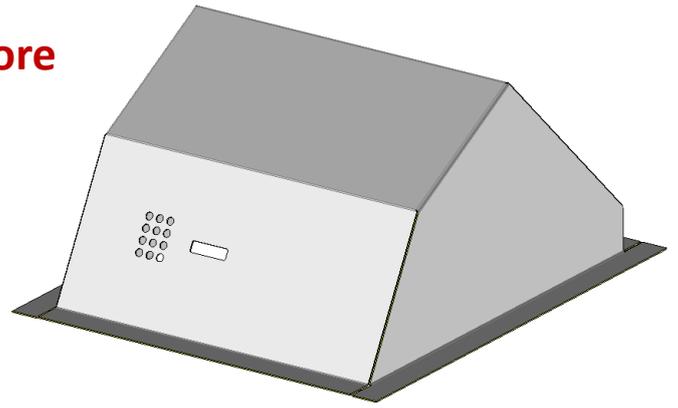
### Creare uno sviluppo in corso

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla scheda superiore del documento della parte Box e selezionare  **sviluppo in corso** . seleziona **modello vuoto**.
-  **conferma** lo sviluppo.



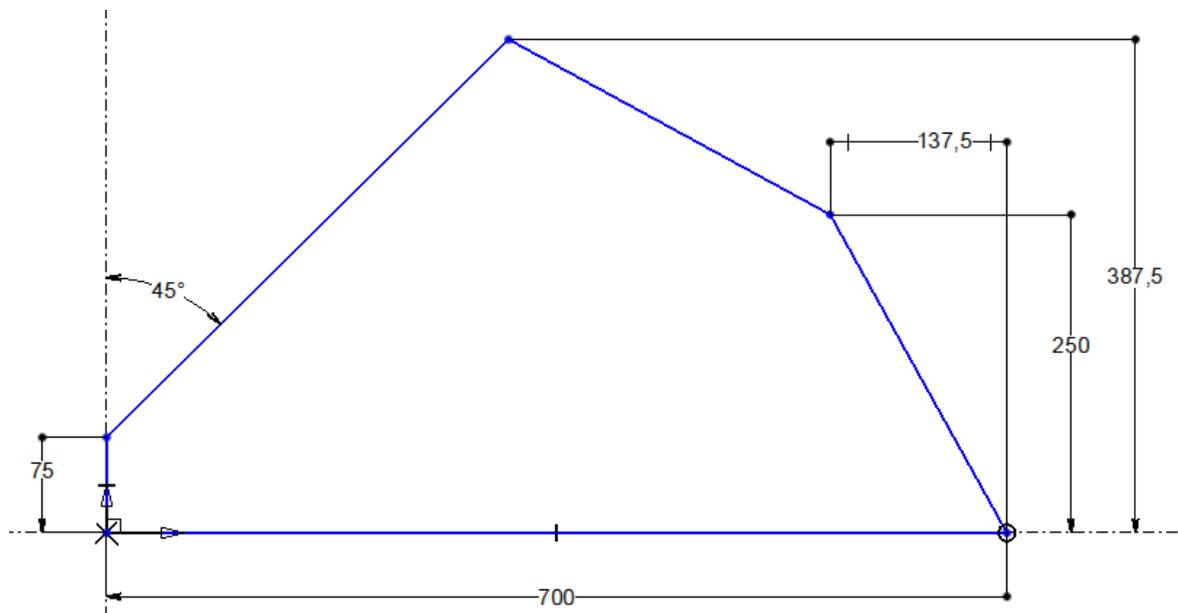
-  **salvare** il documento di sviluppo in corso .

## Esercizio 8: Creazione di un contatore

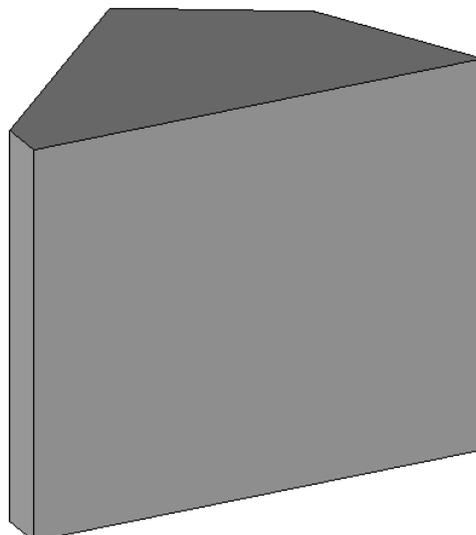


### Creazione della parte

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  cartella denominata *Esercizio 8 - Contatore*.
- Creare un nuovo documento di **parte**  e rinominarlo *contatore*.
- Creare il seguente schizzo.



-  Estrudetelo fino a una lunghezza di 600 mm.



- Selezionare  **Lamiera mediante spessore** e creare la seguente lamiera.



**Sheet Metal by Thickening**

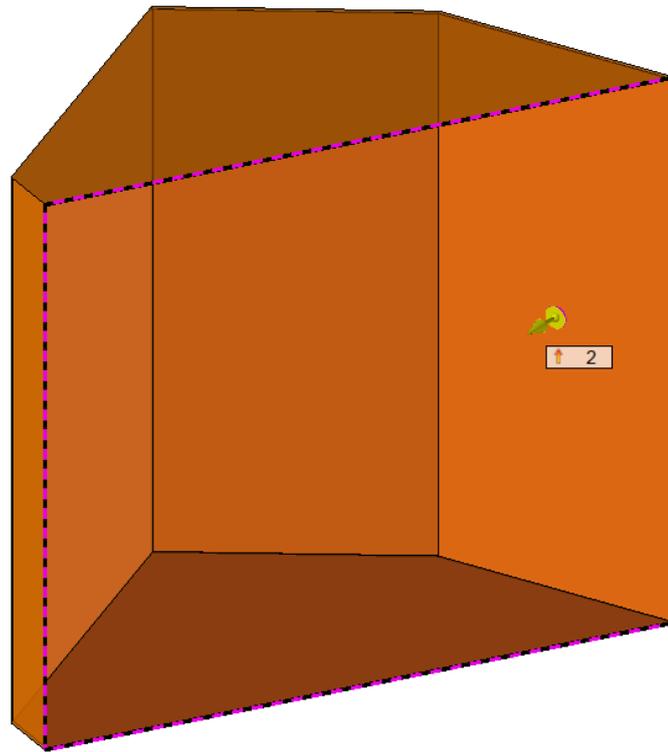
Shape to modify:  
 +

Thickness:

Invert:  
 False

**Special Faces**

Faces to ignore  
 Faces to consider  
 Faces with inverted thickness



- Creare i rilievi e le piegature dei bordi utilizzando  **Assistente di soccorso**.



**Relief Assistant**

Face:



**Edges Relief**

Shifting value:

Extension value:

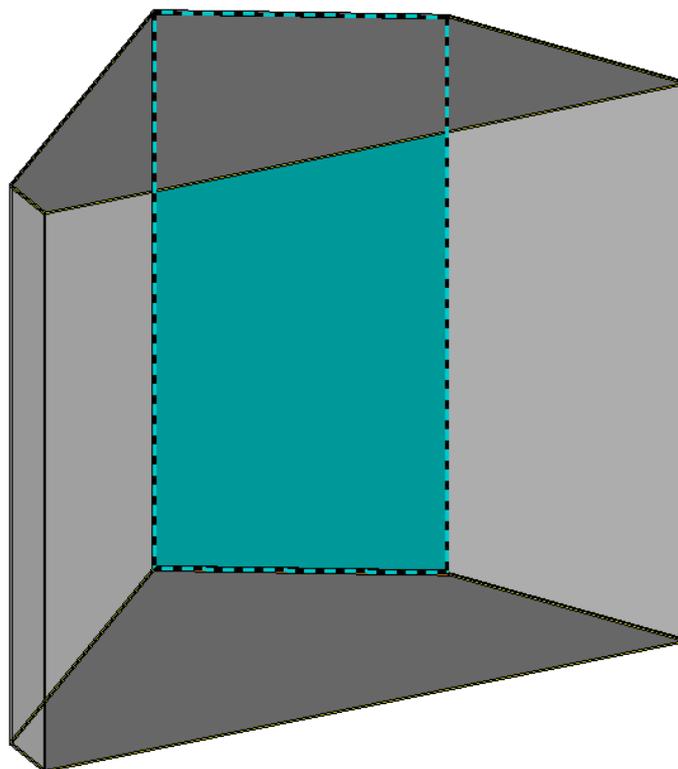


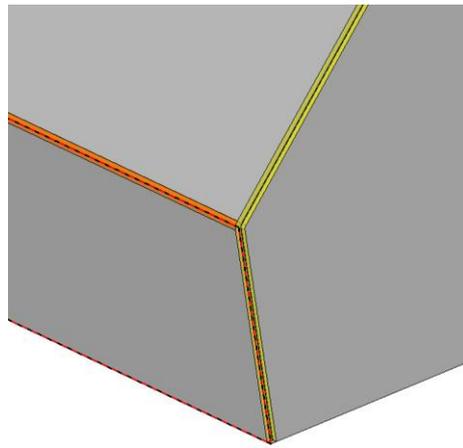
**Bends**

Bending radius mode:  

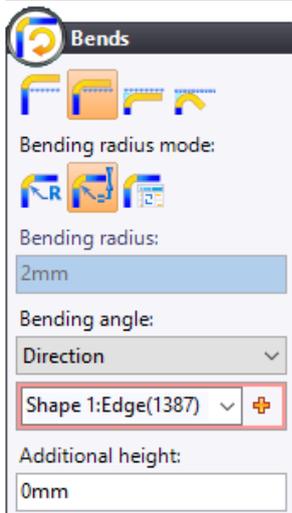
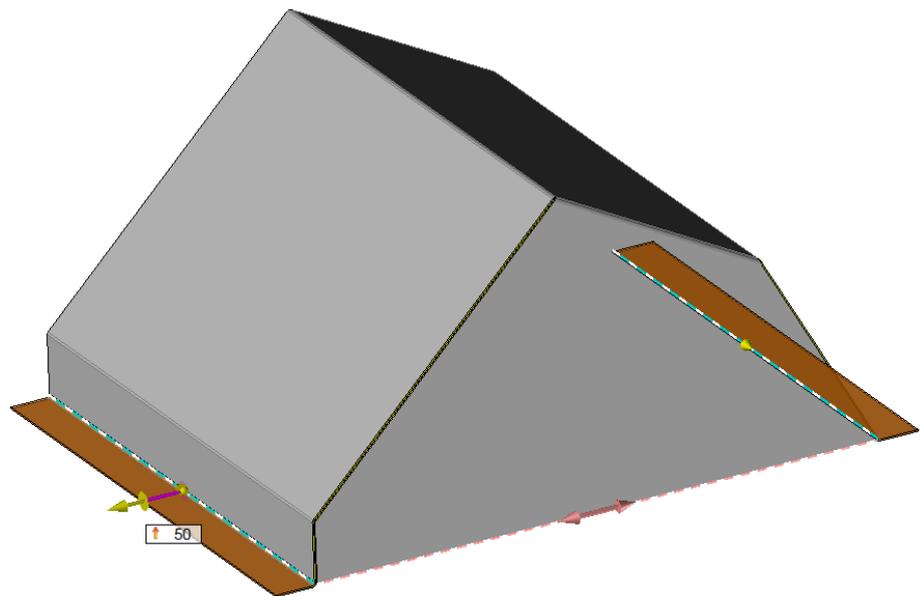
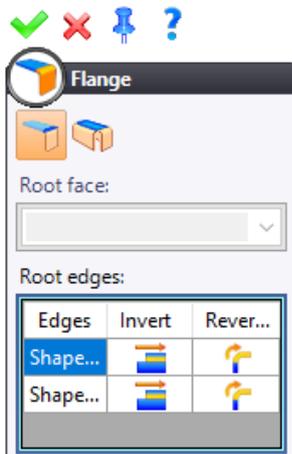

Bending radius:

Delimit bends

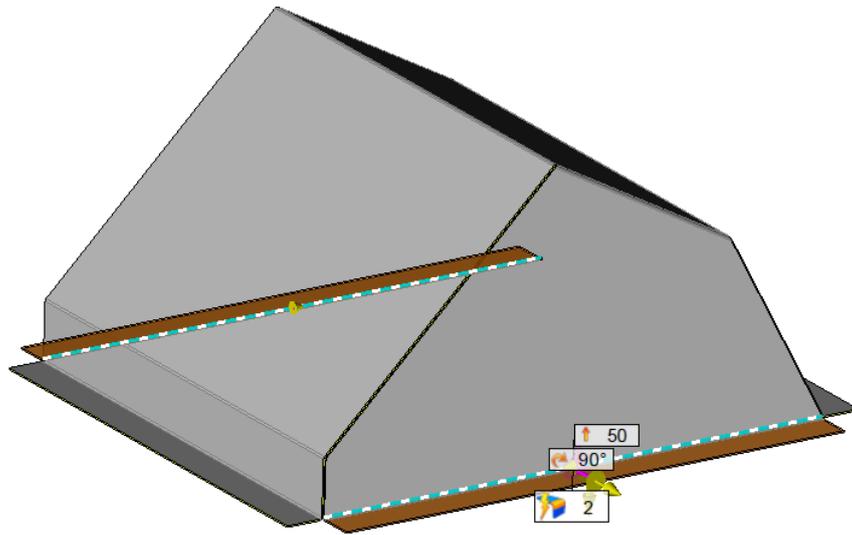
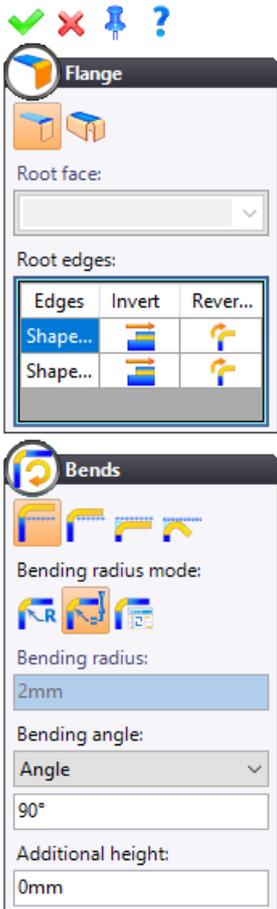




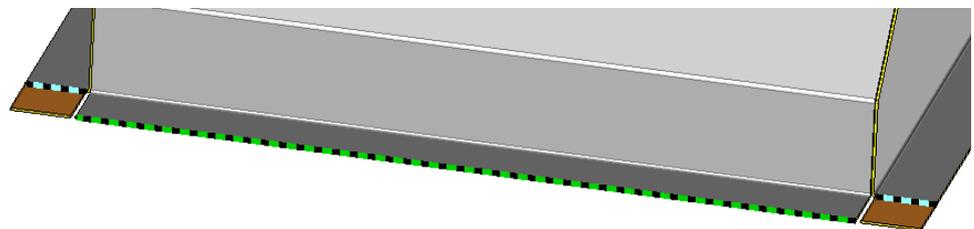
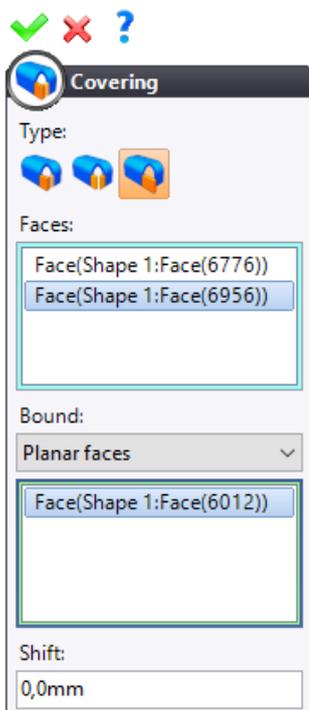
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo inferiore sul lato sinistro della forma e selezionare **Flangia**. Selezionare quindi lo spigolo inferiore sul lato destro della forma come illustrato di seguito. Nel campo Angolo di piegatura, selezionare Direzione dall'elenco a discesa, quindi selezionare lo spigolo inferiore come mostrato di seguito.



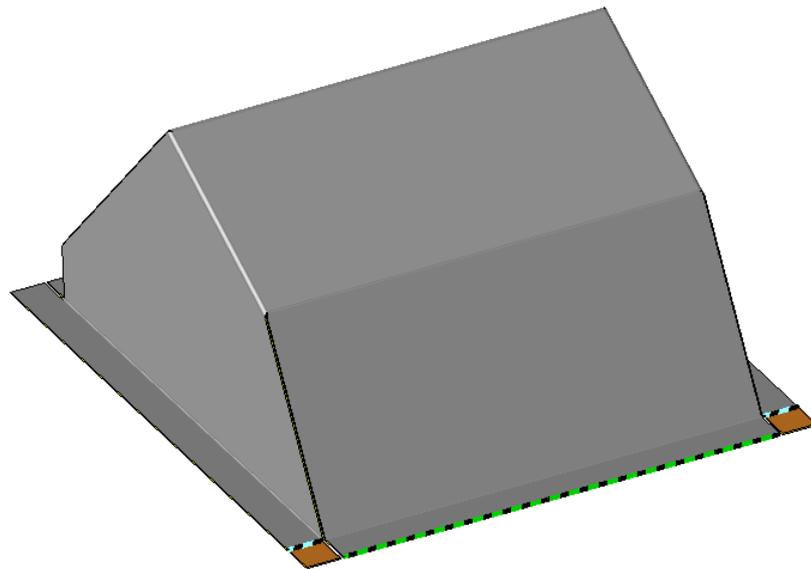
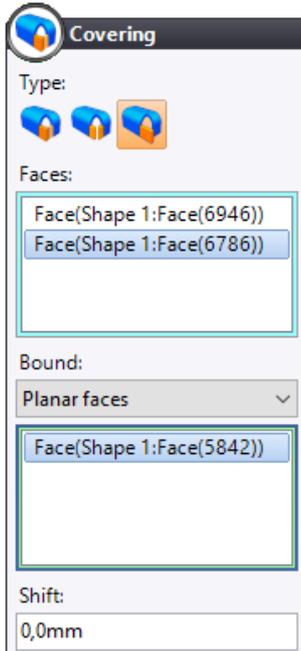
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo inferiore come illustrato di seguito e selezionare **Flangia**. Quindi fare clic sul bordo sul lato opposto.



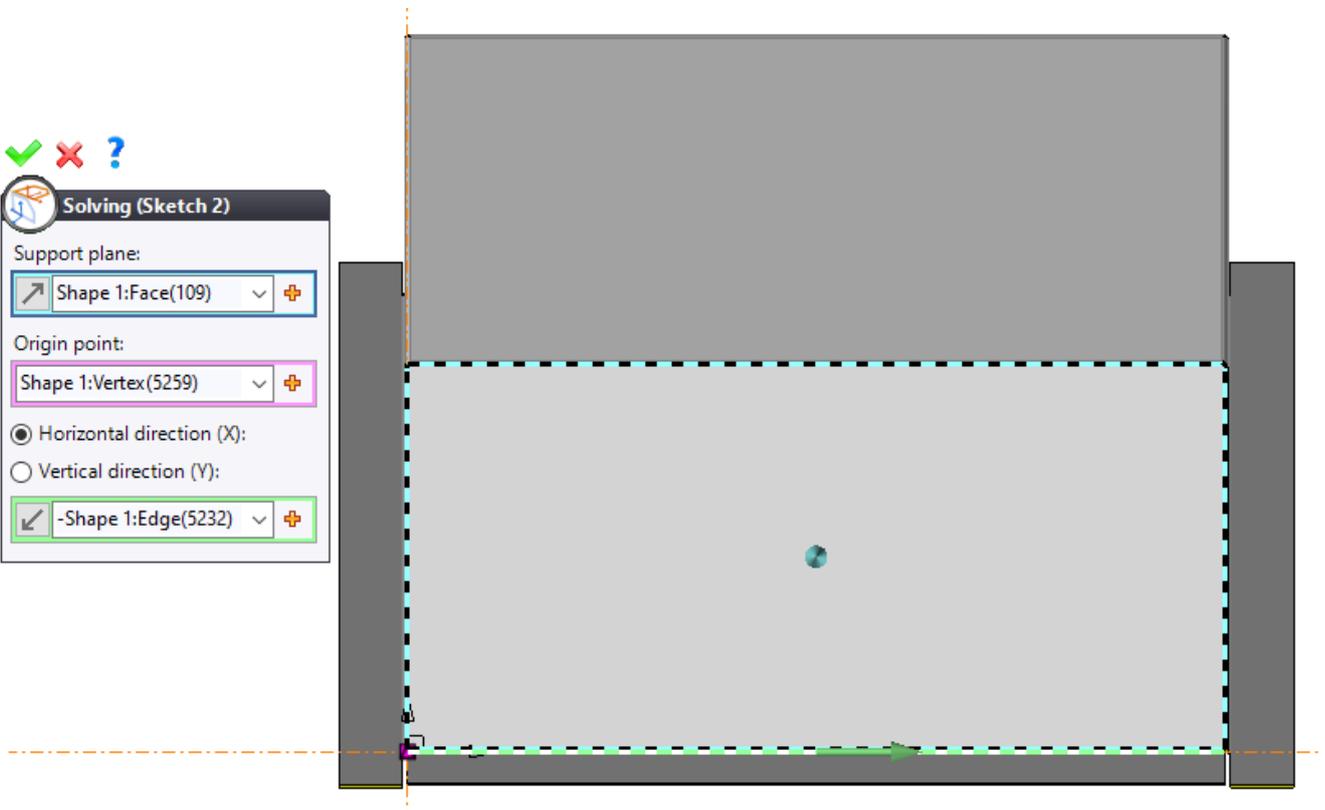
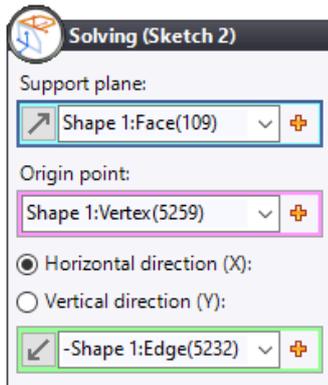
- seleziona  Copertura e procedere come segue.

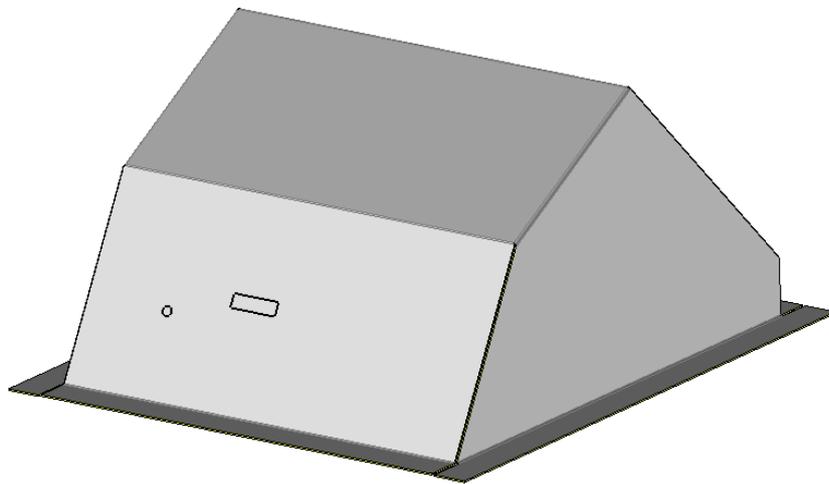
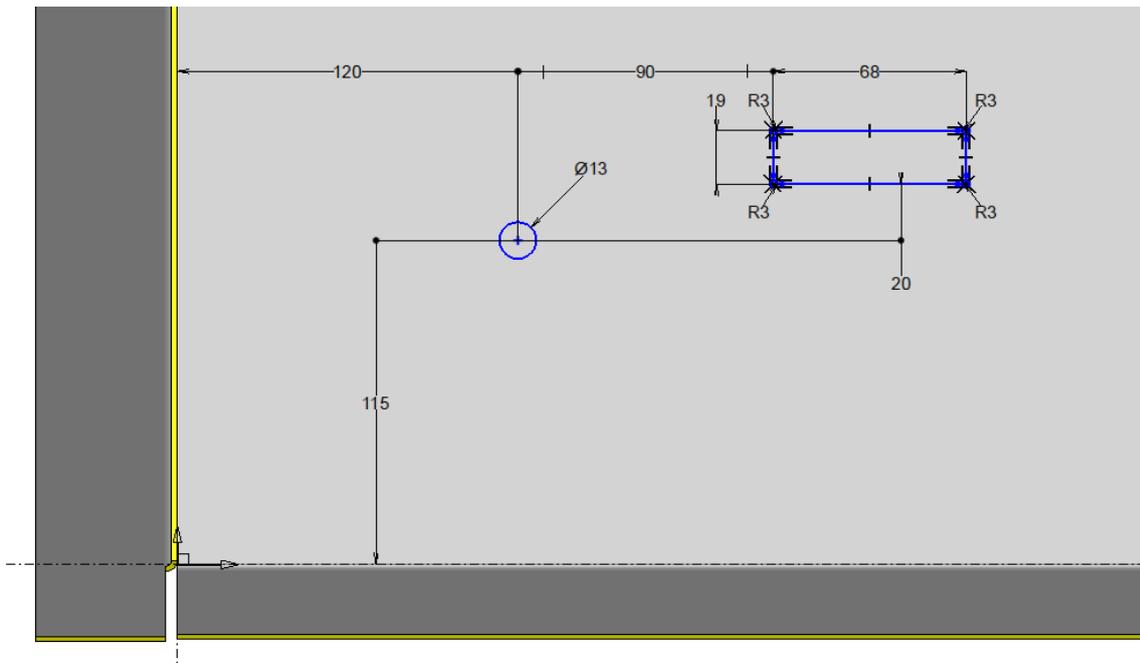


- continua usando  Comando di **copertura** per creare un'altra operazione di copertura sul lato opposto.

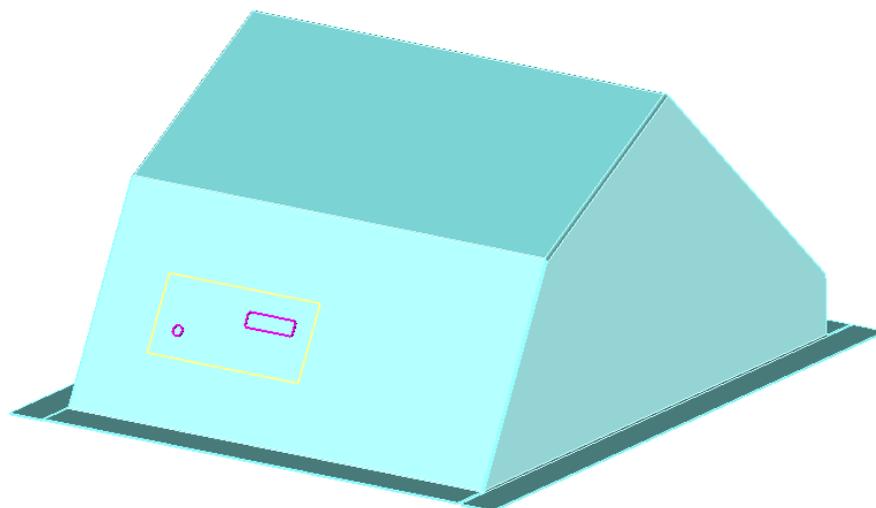


- Disegnare il seguente schizzo sulla faccia anteriore della forma.
-  **Posizionare lo schizzo** come indicato di seguito.





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



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sull'operazione tascabile e selezionare **Altri > Repetizione** .

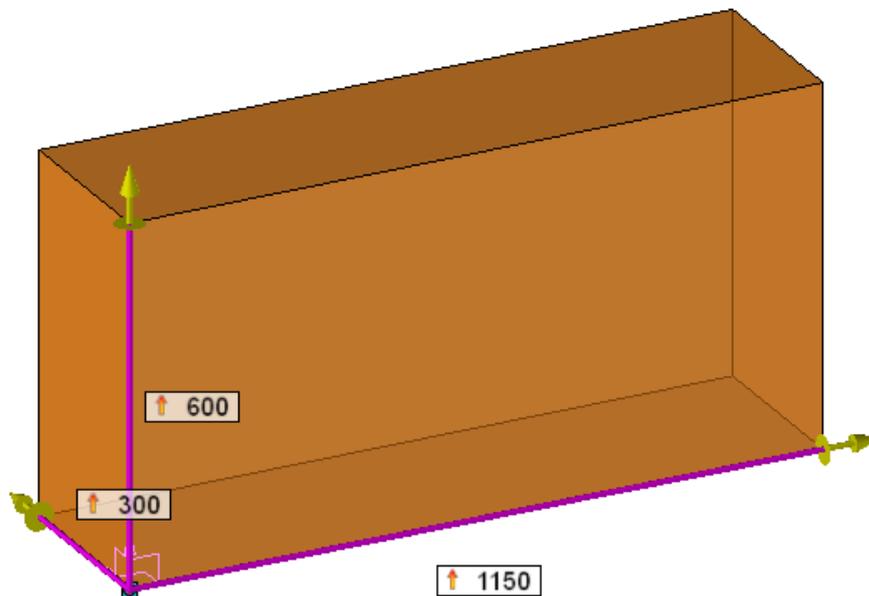
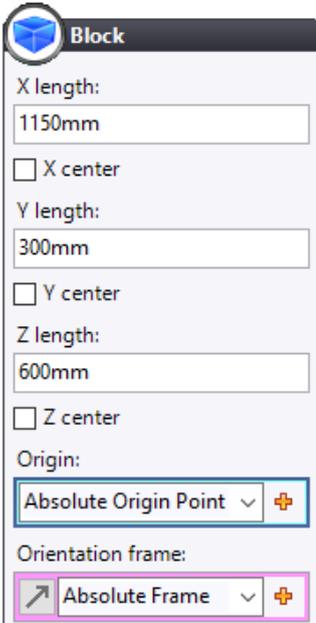
The image shows the 'Repetition' dialog box on the left, which is currently set to 'Faces' and has 'Shape 1:Face(8976)' selected in the 'Faces to repeat' list. Below it, a context menu is open, listing various pattern creation options, with 'Linear Pattern...' highlighted. To the right, a 3D model of a trapezoidal sheet metal part is shown with a grid of circular holes. One hole is highlighted with a red 'X' and a blue dashed circle. Below the 3D model, a 'Linear Pattern' dialog box is open, showing settings for two directions. The first direction is 'Shape 1:Face(8976)' with 'Spacing distance' set to 20mm and 'Total count' set to 3. The second direction is 'Shape 1:Edge(1235)' with 'Spacing distance' set to 20mm and 'Total count' set to 4. At the bottom left, there is a red dot next to a floppy disk icon and the text 'salvare ill documento .'. At the bottom right, there is a circular icon with a hand cursor.

-  **salvare ill documento .**

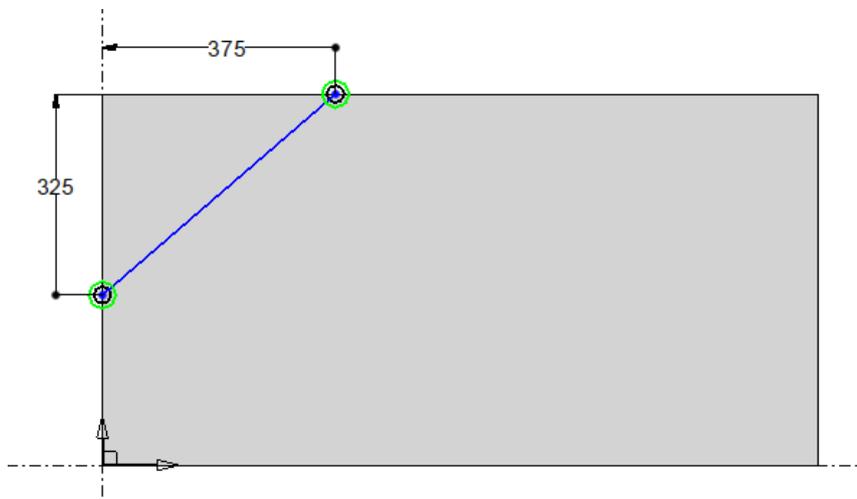
## Esercizio 9: Creazione di un contenitore

### Creazione della parte

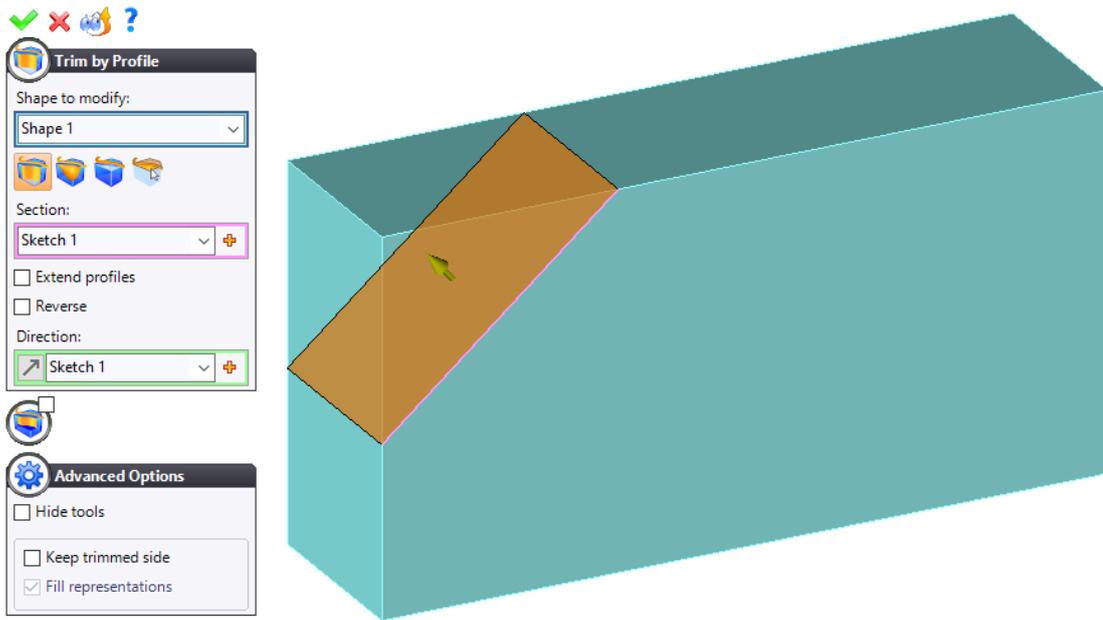
- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **cartella** denominato Esercizio 9 - Contenitore.
- Creare un nuovo documento di **parte**  e rinominarlo **contenitore**.
- Dal menu **forma** selezionare  Blocco e creare la forma seguente.



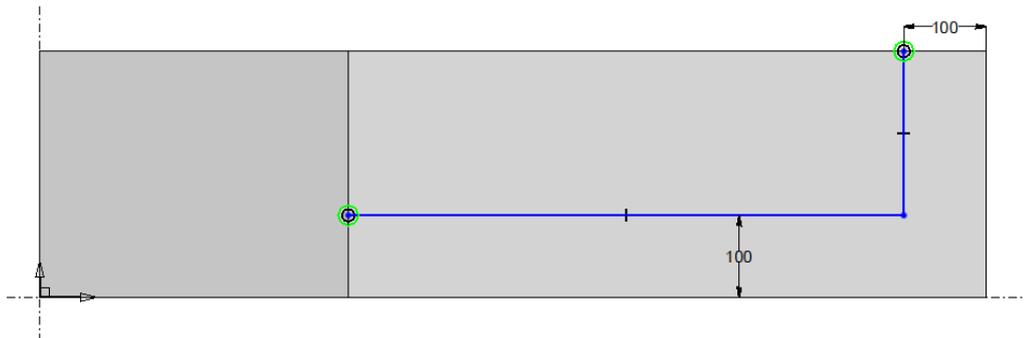
- Disegnare il seguente schizzo sulla faccia laterale.



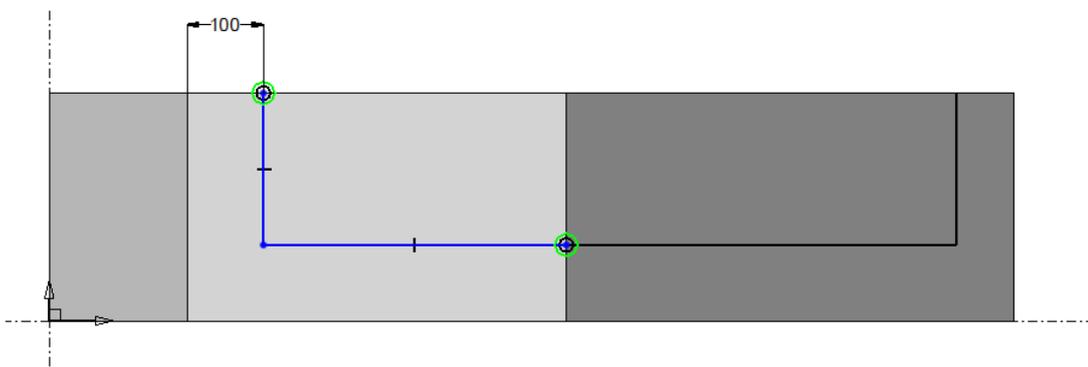
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo e selezionare  **taglia per profilo**.

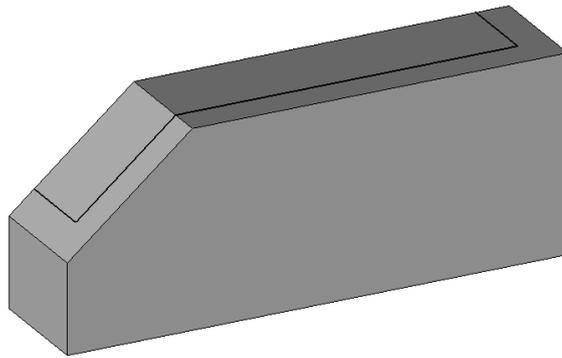


- Disegnare il seguente schizzo sulla faccia superiore..

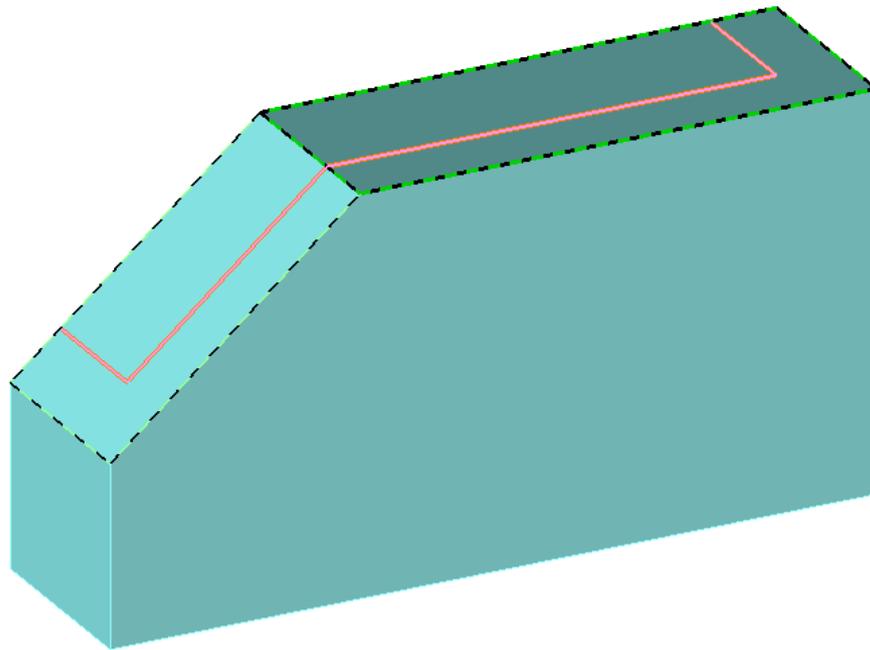
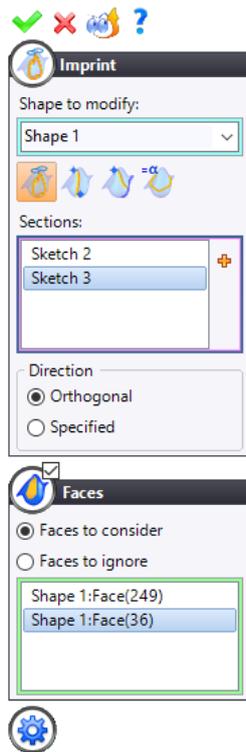


- Disegnare il seguente nuovo schizzo sulla faccia anteriore obliquo.





- Nella scheda **Superficie**, selezionare  **impronta**



- Dalla scheda **Lamiera**, selezionare  **Lamiera mediante spessore** e creare la seguente lamiera.



**Sheet Metal by Thickening**

Shape to modify:  
Shape 1

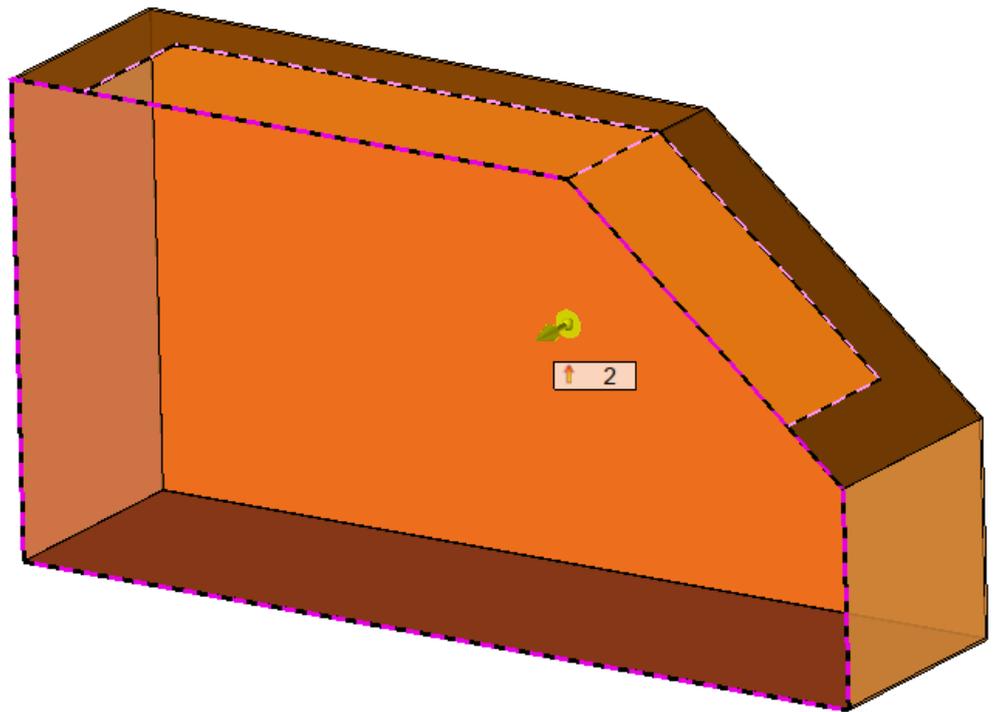
Thickness:  
2mm

Invert:  
 False

**Special Faces**

Faces to ignore  
 Faces to consider  
 Faces with inverted thickness

Shape 1:Face(340)  
Shape 1:Face(326)  
Shape 1:Face(27)



- Seleziona  **Slot** e creare il primo slot come mostrato di seguito.

✓ ✗ 📌 ?

**Slot**

Shape to modify:  
Shape 1

First point:  
Sketch 1:Vertex(3)

Second point:  
Shape 1:Vertex(318)

Reverse

Position:  
[Icons]

Width:  
0,1mm

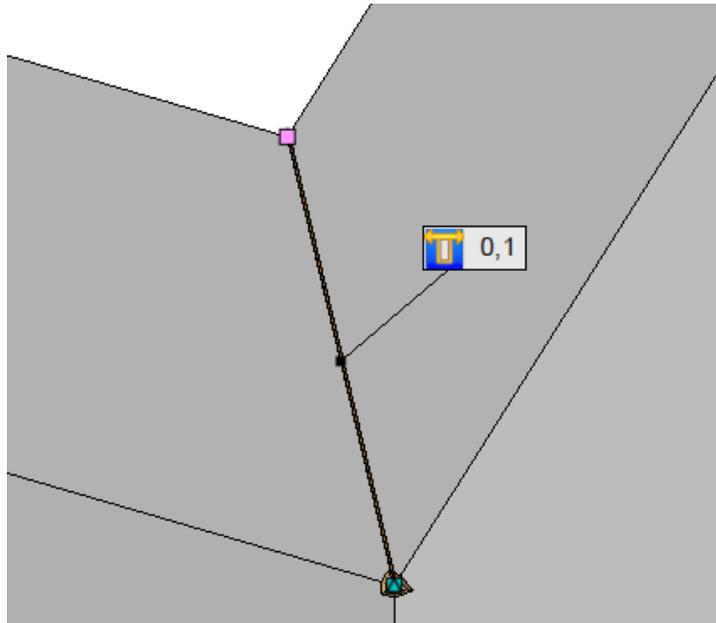
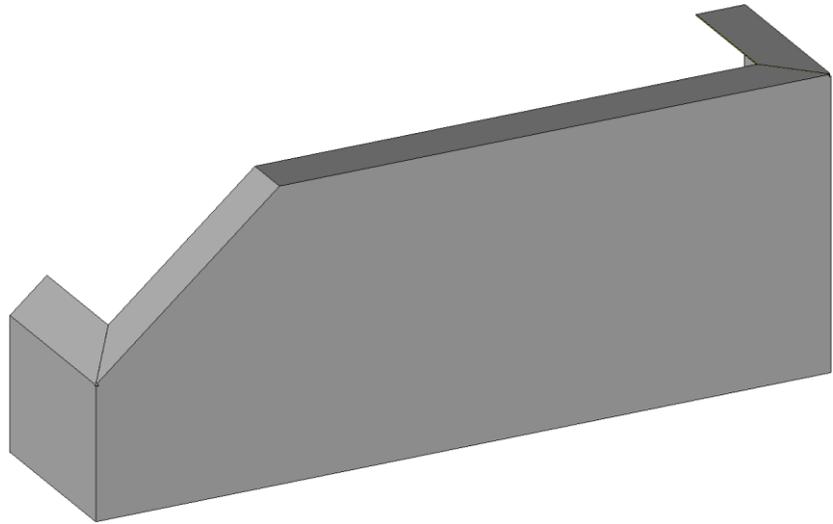
Extra thickness  
 Up:  
1mm  
 Down:  
1mm

**First Extremities**

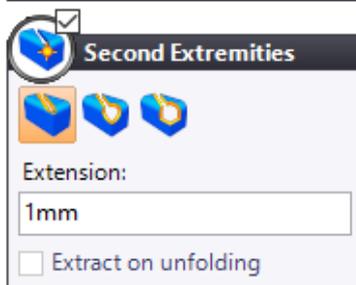
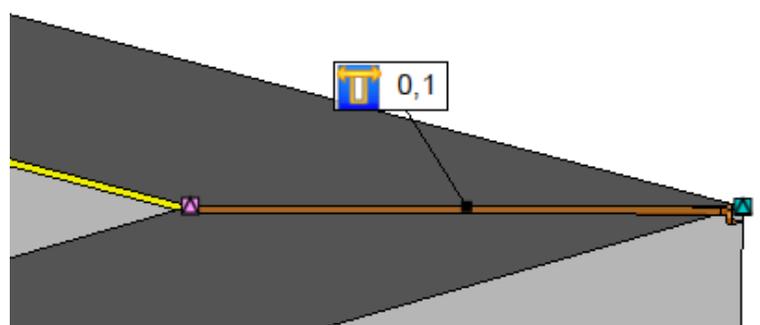
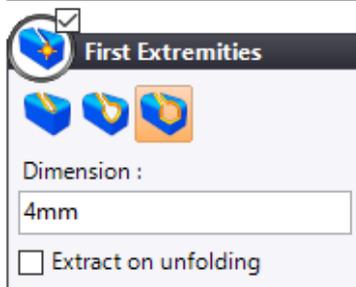
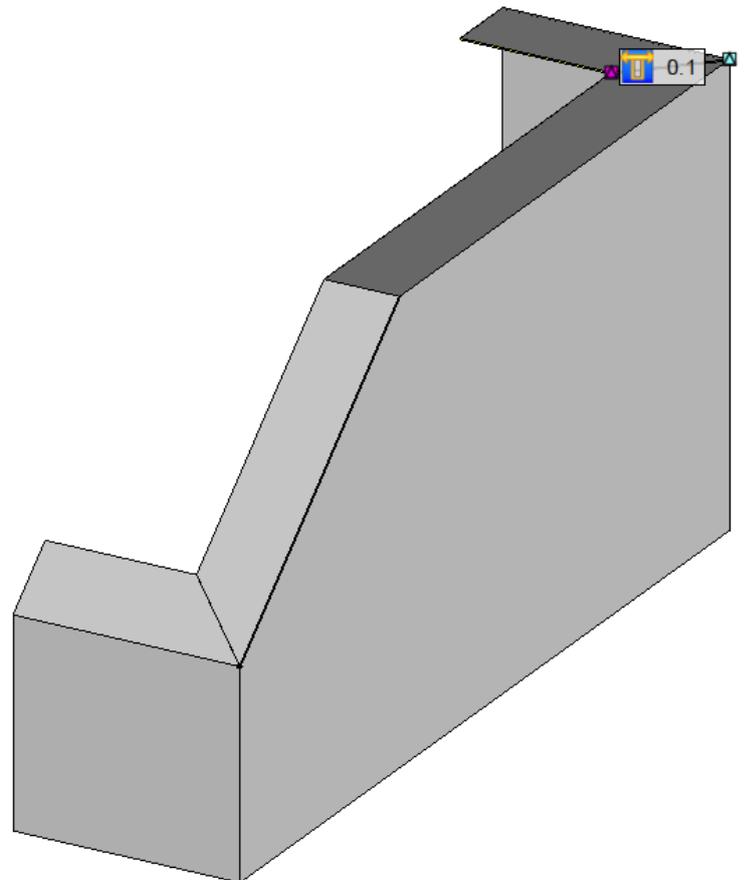
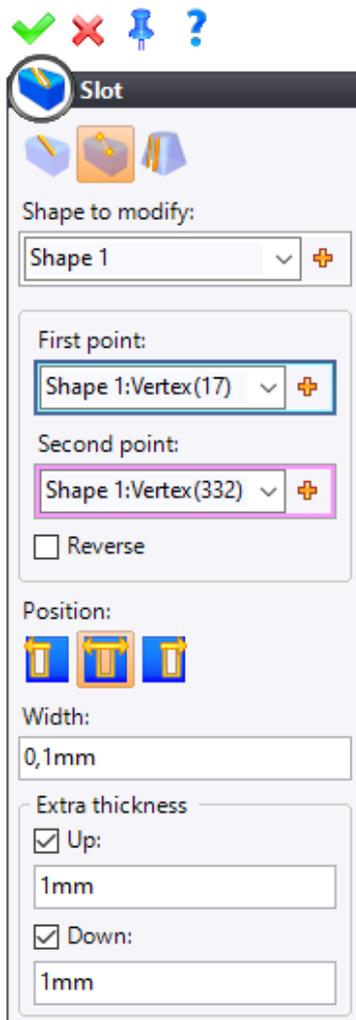
Dimension :  
4mm  
 Extract on unfolding

**Second Extremities**

Extension:  
1mm  
 Extract on unfolding

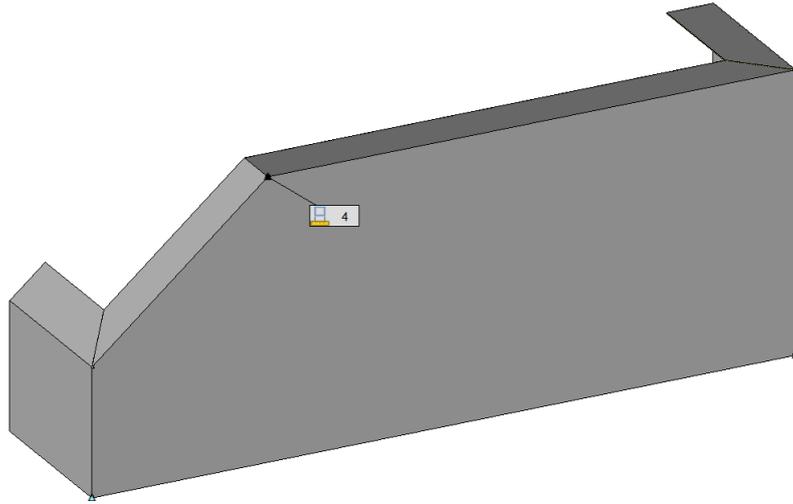
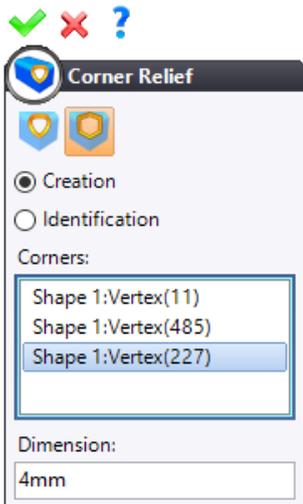


- Creare il secondo slot come mostrato di seguito.

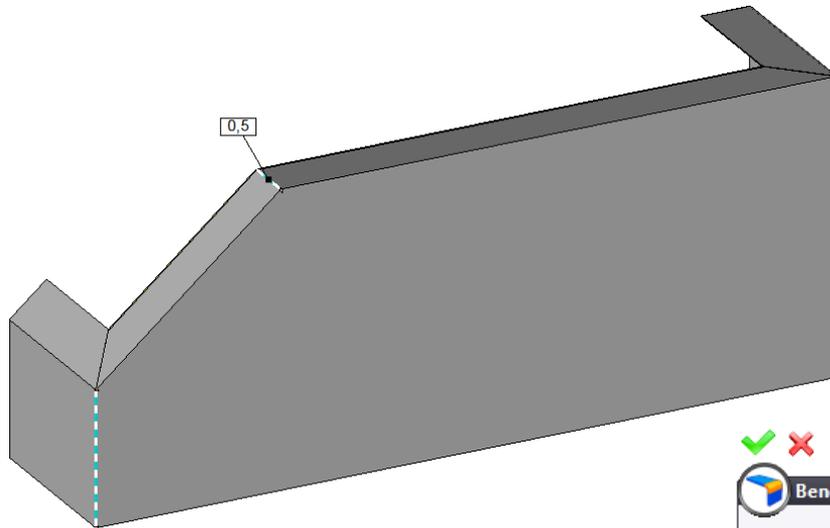
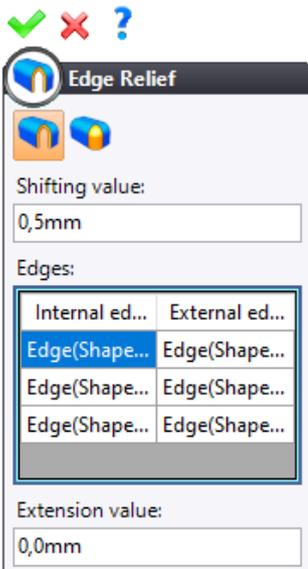


**Note:** Gli spessori aggiuntivi corrispondono alle estrusioni dell'utensile sulle facce superiore e inferiore. Le estensioni corrispondono alle lunghezze di estensione dello strumento di sottrazione sul bordo della lamiera

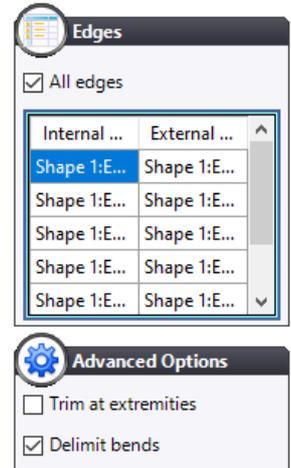
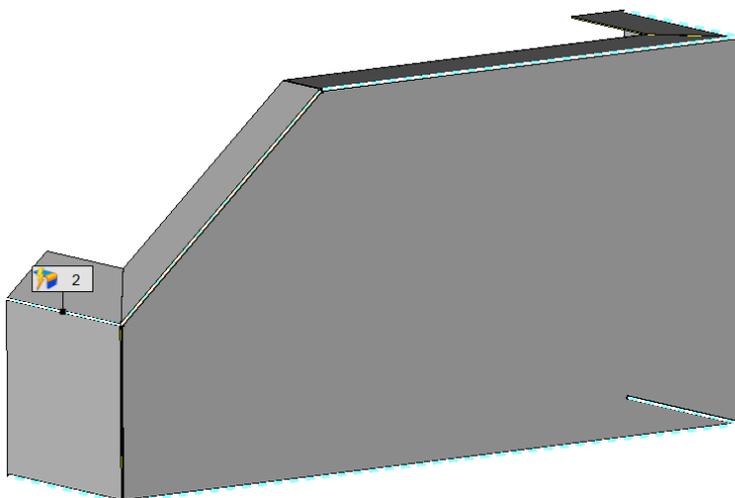
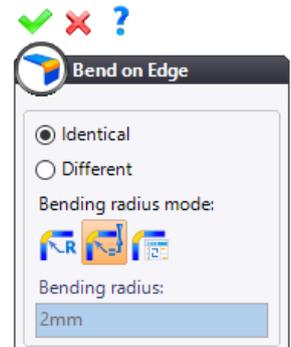
- Seleziona  Scarico ad angolo per creare i seguenti slievi d'angolo.



- Seleziona  Rilievo bordo e creare i seguenti silvidi del bordo.

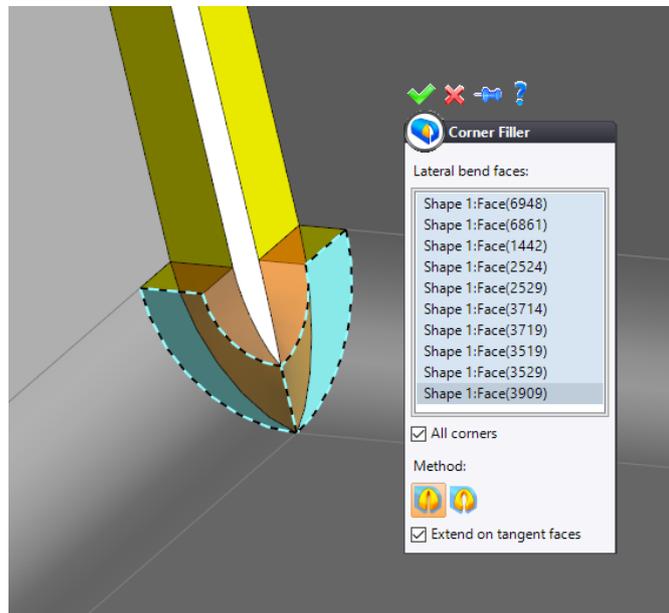


- Seleziona  Piega sul bordo per creare le seguenti piegature.



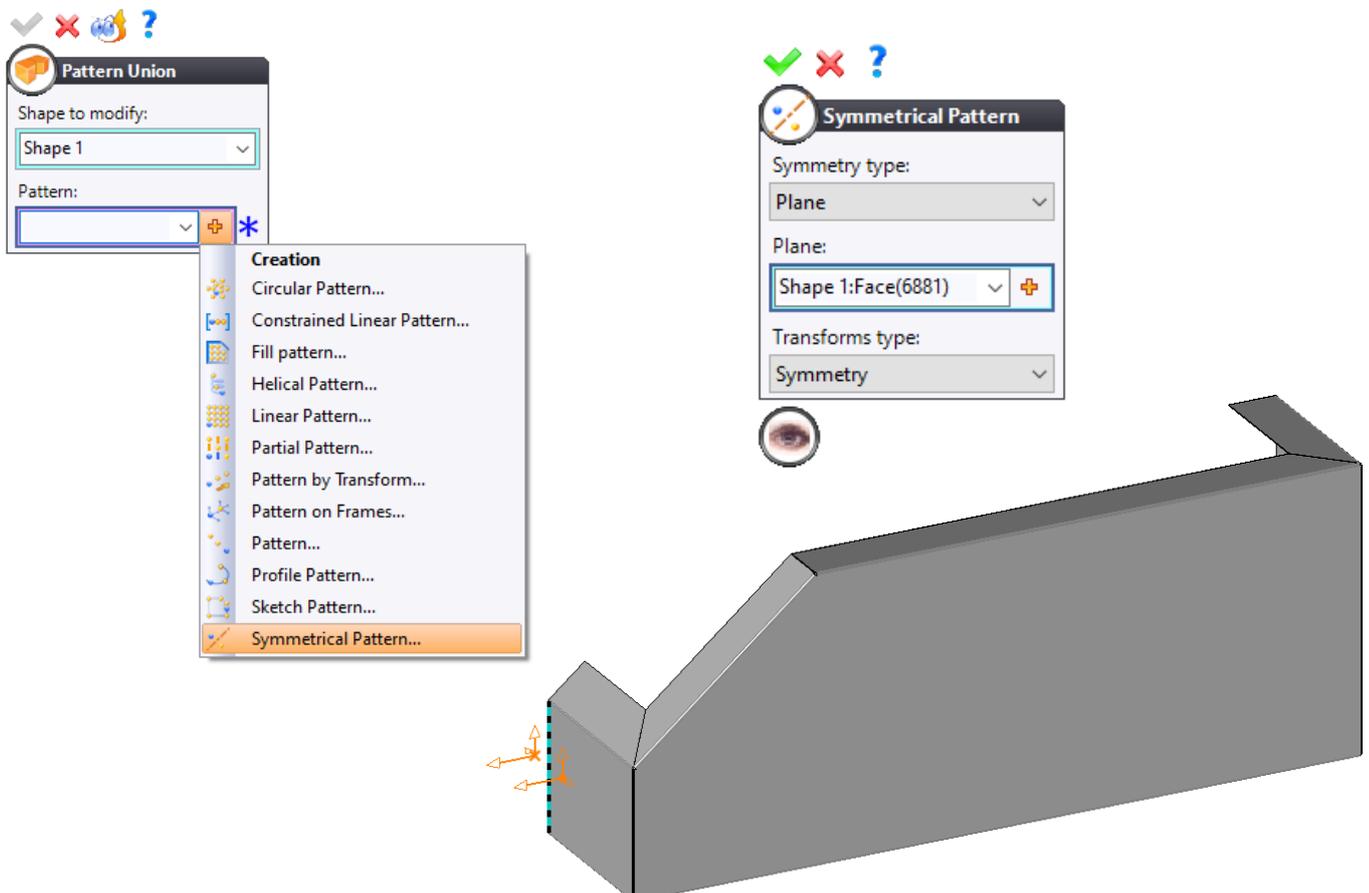
**Note:** Per default, la piegatura viene calcolata fino alle facce adiacenti. L'opzione **Delimitare le curve** consente di creare una piegatura solo sulla lunghezza dello spigolo selezionato.

- Seleziona  **Riempitrice d'angolo** e quindi fare clic sulle facce laterali degli angoli, o selezionare il **Tutti gli angoli casella**.

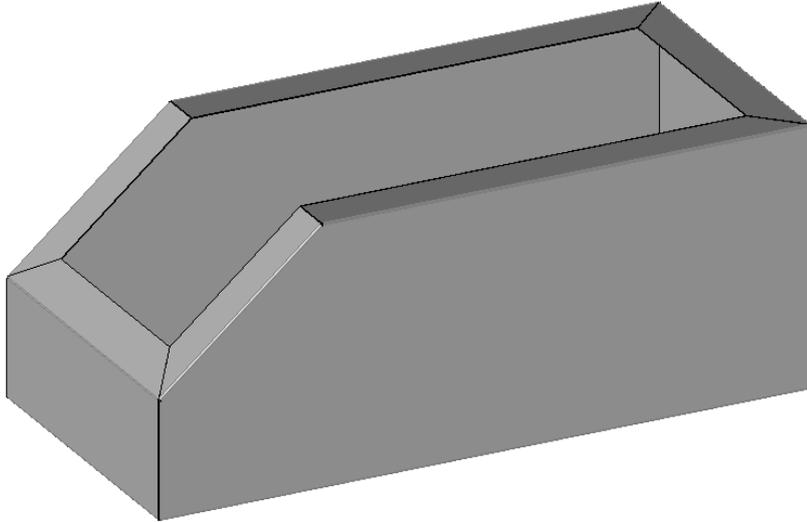


**Note:** il  **Massimo di materiale** riempie il foro al suo massimo, mentre il  **Minimo di materiale** riempie il foro al suo minimo.

- Dal menu forma seleziona  **Unione del modello** e seleziona  **unione simmetrica**.



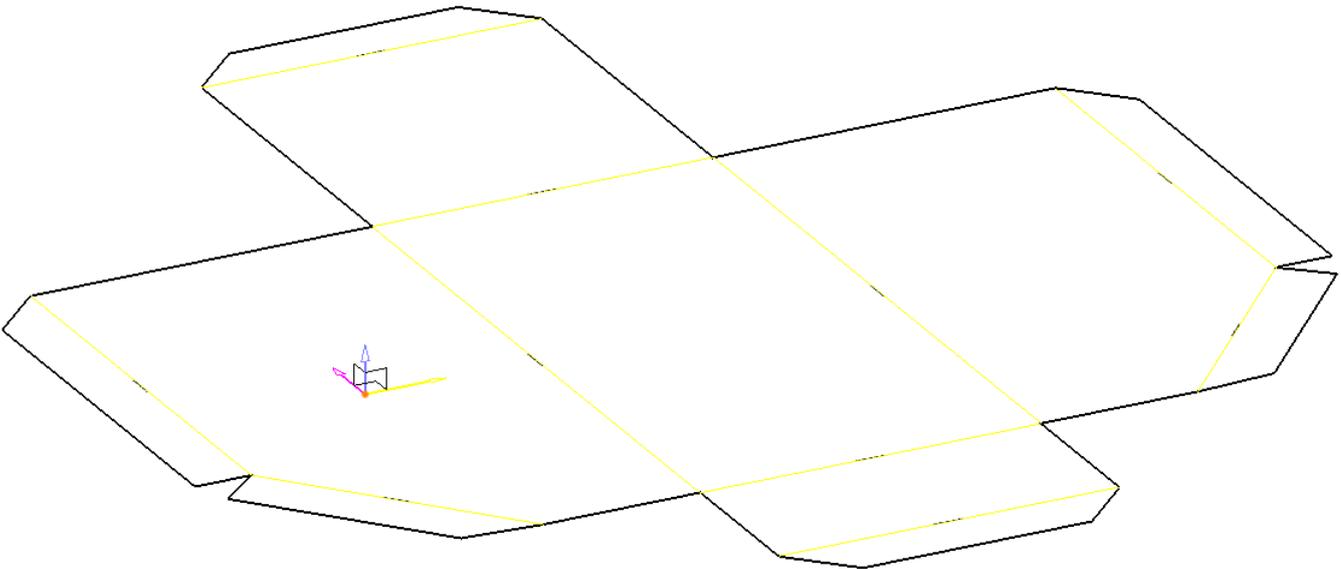
You should end up with the following result.



-  **Salva** il documento di parte .

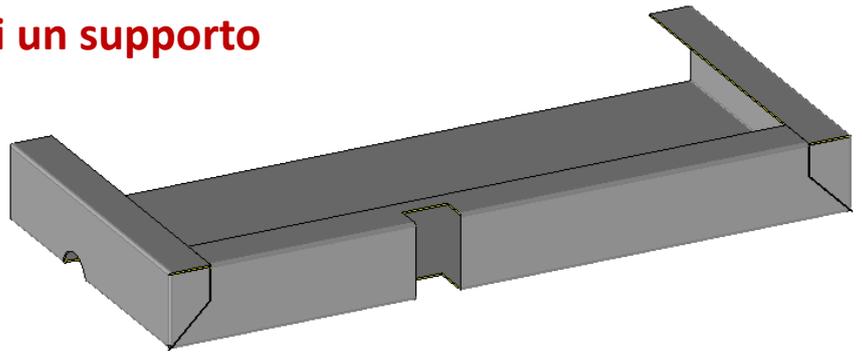
### ***Creazione di uno sviluppo in corso***

- Creare un  **Sviluppo in corso** dal documento della parte Contenitore utilizzando un modello vuoto.
-  **confermare** lo sviluppo .



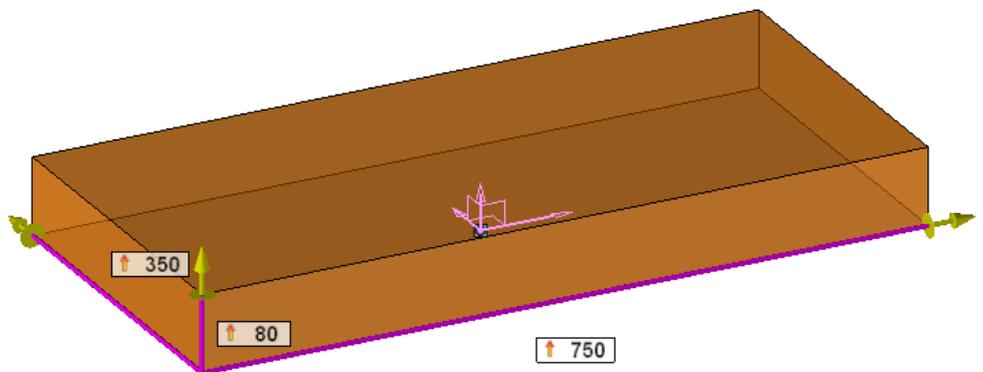
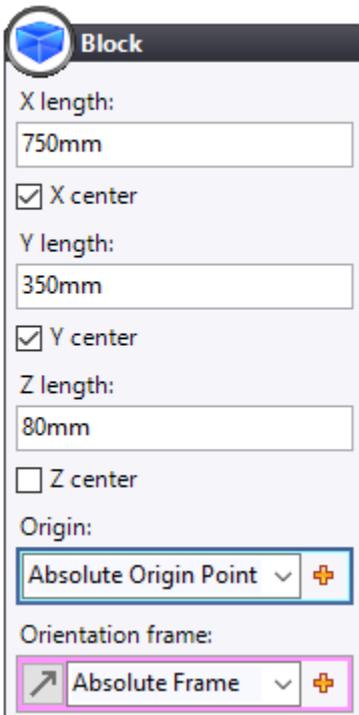
-  **Salvare** il documento di sviluppo

## Esercizio 10: Creazione di un supporto

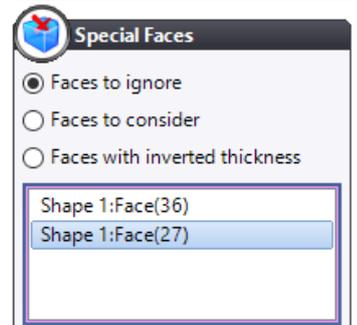
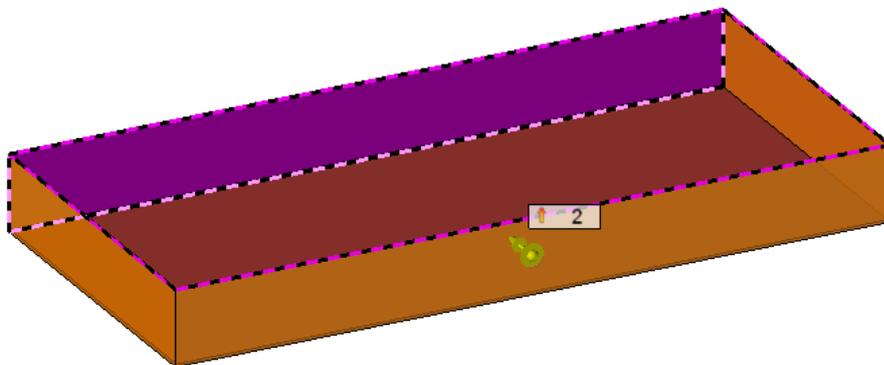
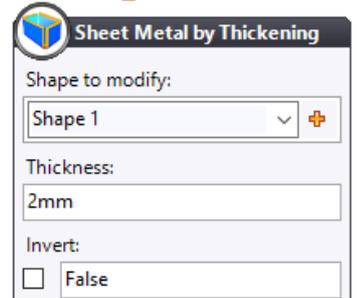


### Creazione della parte

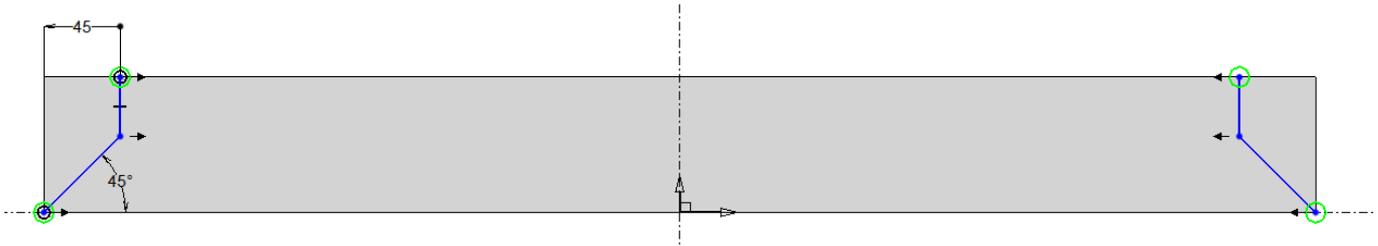
- Dall'albero del progetto, creare un nuovo **cartella** denominata Esercizio 10 - *Supporto*.
- Creare un nuovo documento di **Parte** e rinominarlo supporto .
- Seleziona **Blocco** e creare la forma seguente.



- Selezionare **Lamiera mediante spessore** e creare la seguente lamiera.



- Disegnare il seguente schizzo sulla faccia anteriore utilizzando il  comando **simmetria dinamica**.



- Seleziona  **Slot** per creare i seguenti slot.



**Slot**

Shape to modify:  
Shape 1

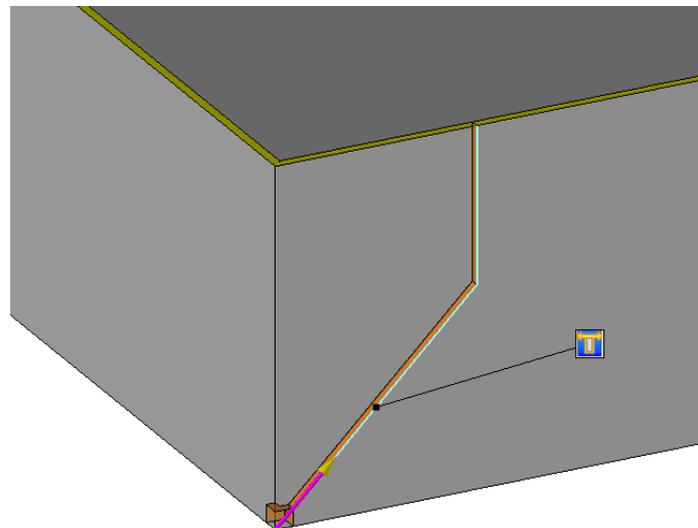
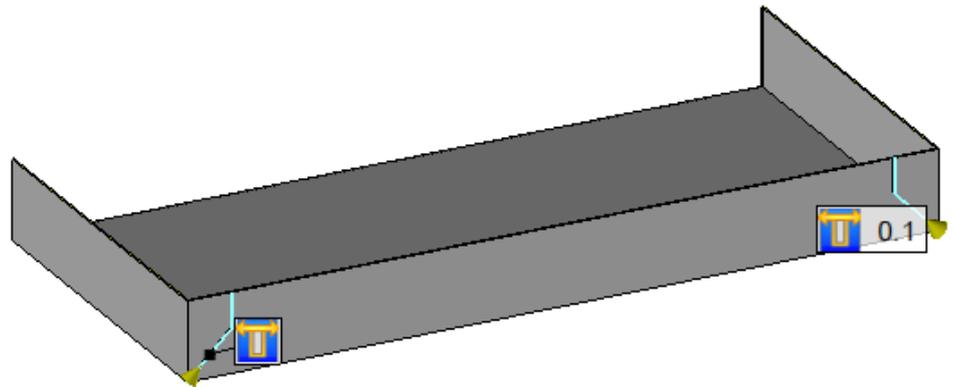
Path	Position	Invert
Sketch ...		
Sketch ...		

Width:  
0,1mm

Extra thickness

Up:  
1mm

Down:  
1mm

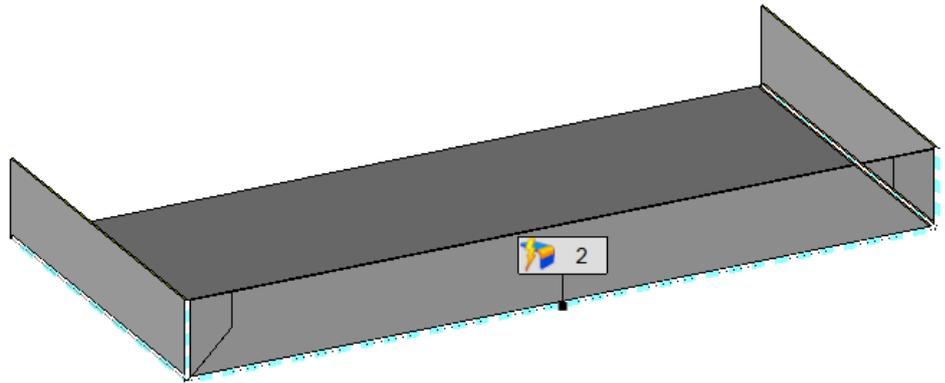
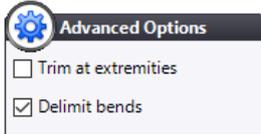
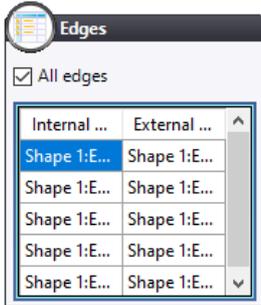
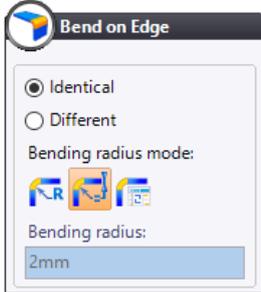


**First Extremities**

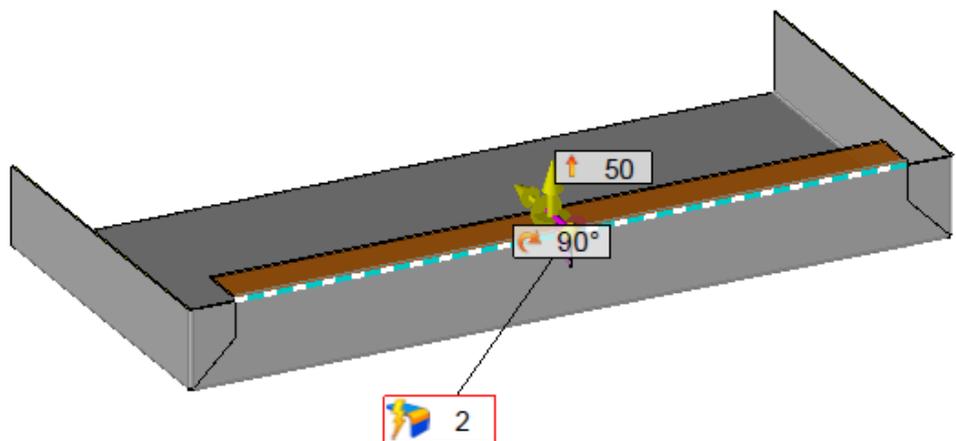
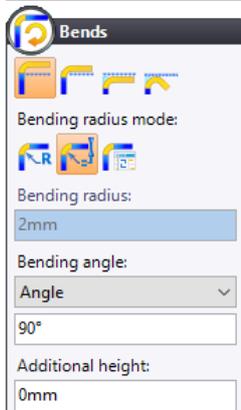
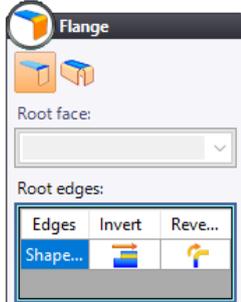
Dimension :  
4mm

Extract on unfolding

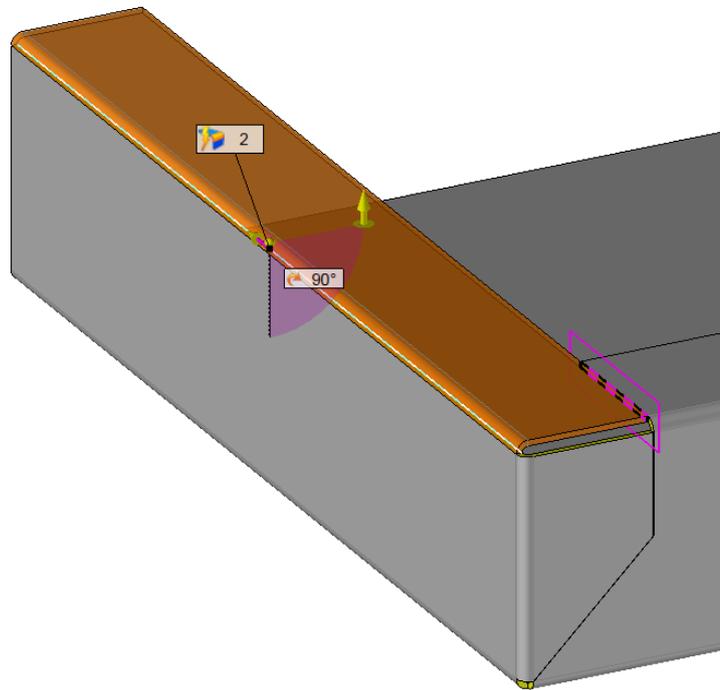
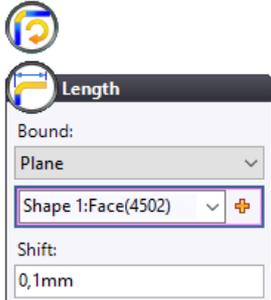
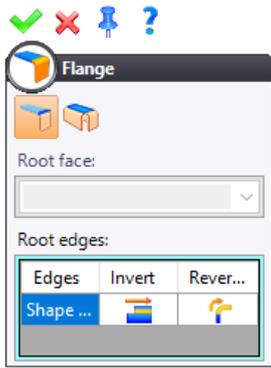
- Seleziona  **Piega sul bordo** e creare le seguenti curve.



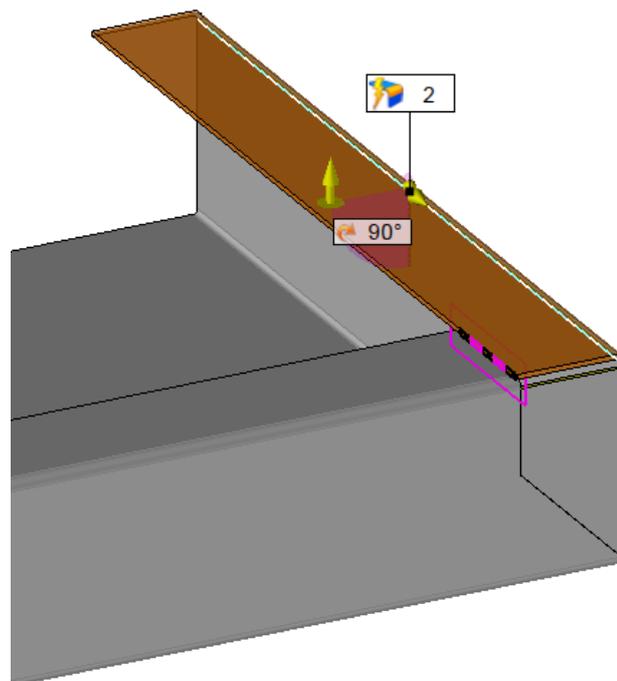
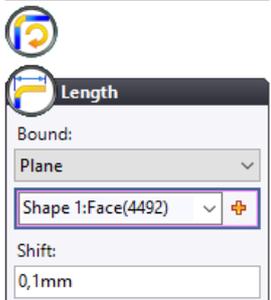
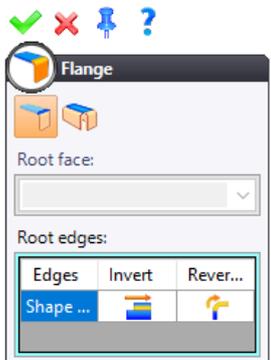
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo superiore anteriore e selezionare  **Flangia** .



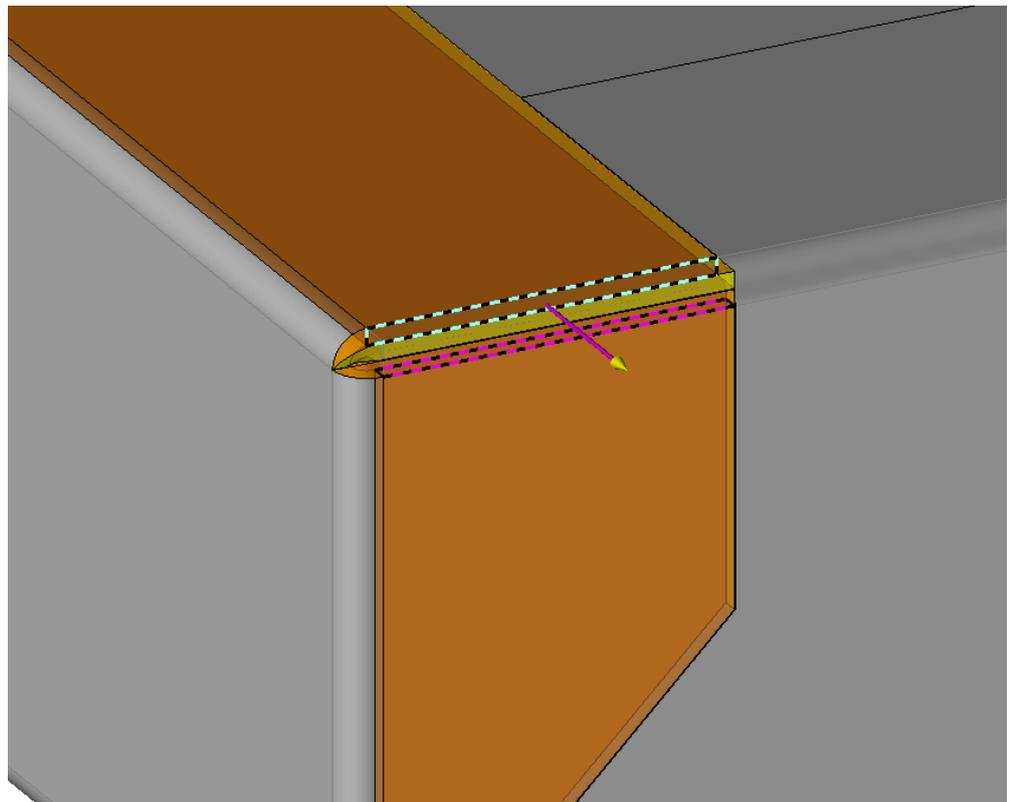
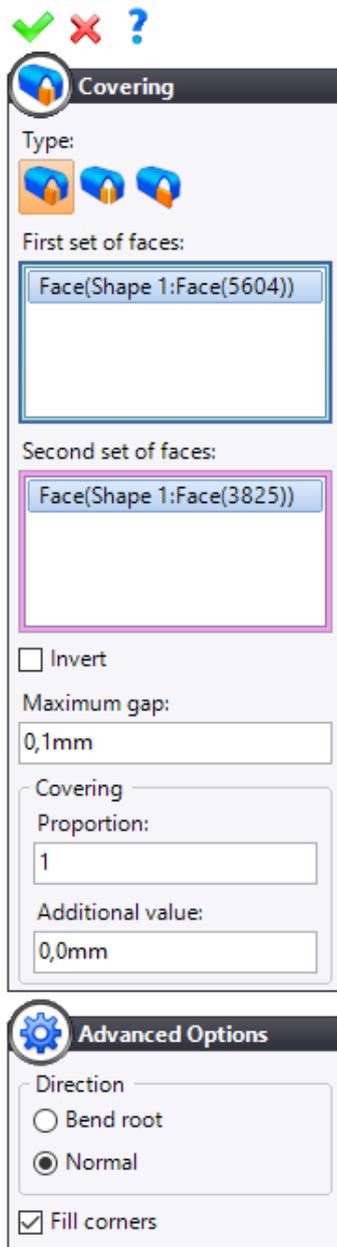
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo superiore sinistro e selezionare  **Flangia**.



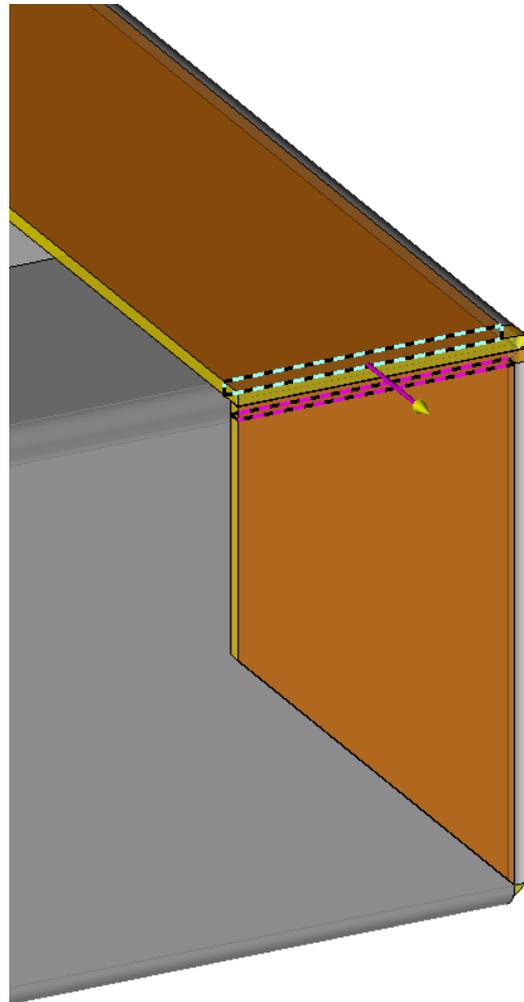
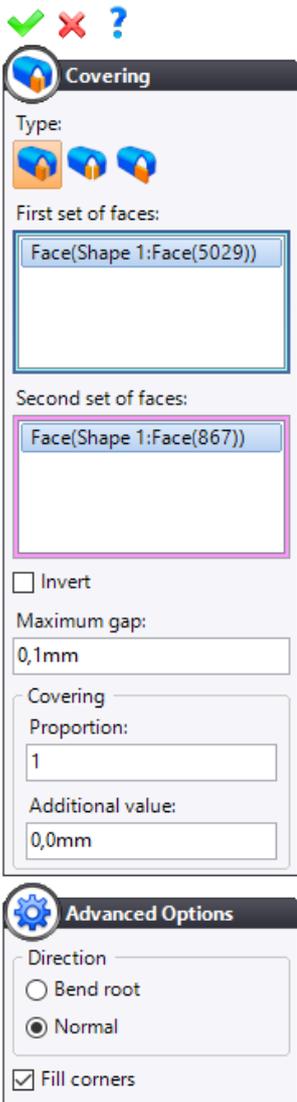
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo superiore destro e selezionare  **Flangia**.



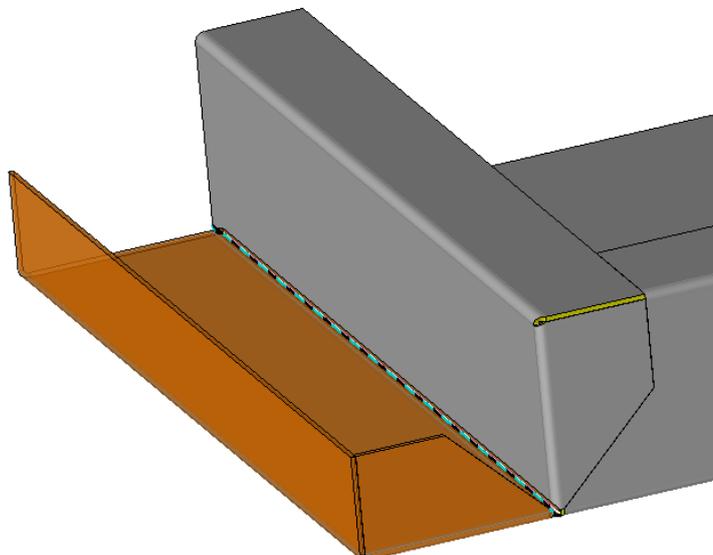
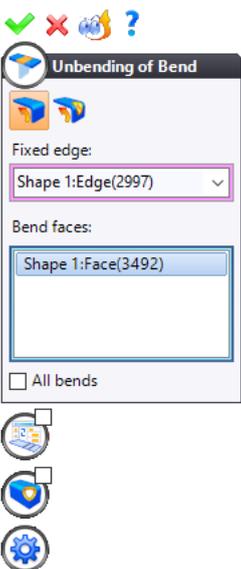
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo della lamiera della piega superiore sinistra e selezionare  **copertura** .



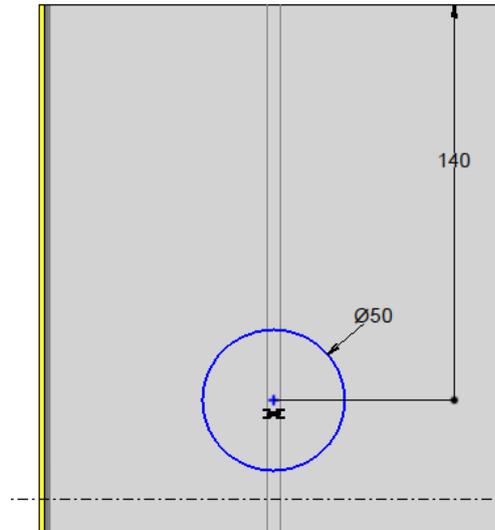
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo della lamiera della piega superiore destra e selezionare  **Copertura**.



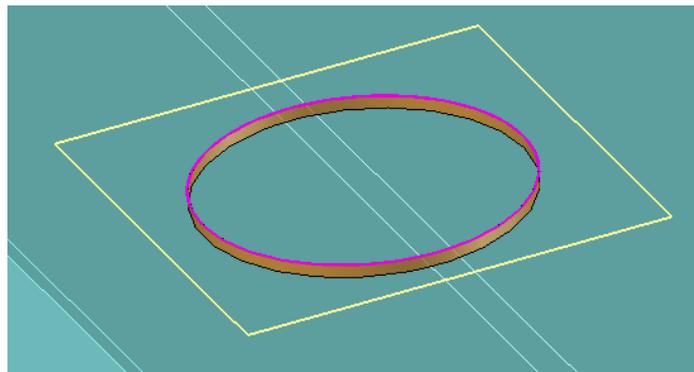
- Dalla scheda **Lamiera**, selezionare  **Sviluppo della piega**.



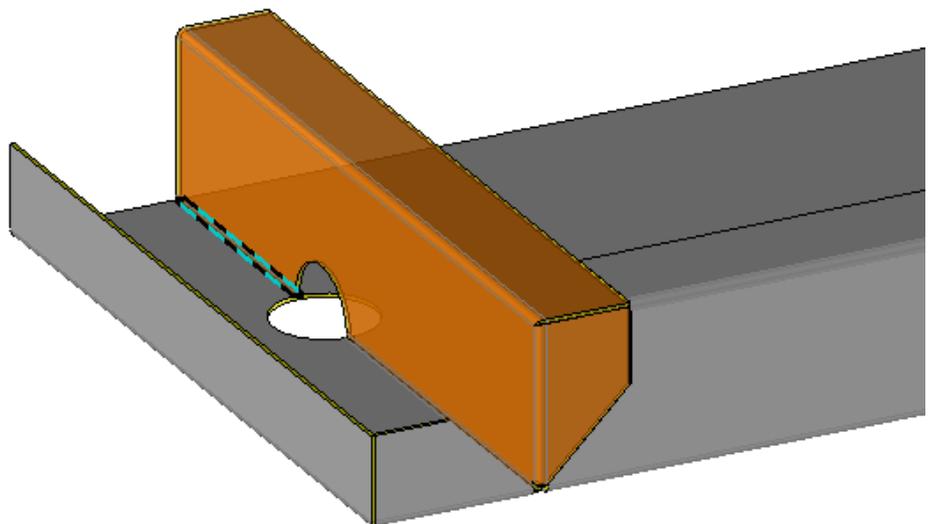
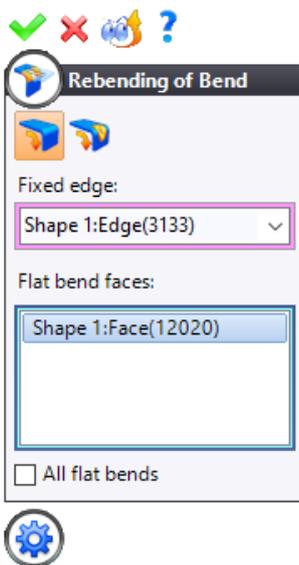
- Disegnare il seguente schizzo sulla faccia interna. Centrare il cerchio al centro della curva utilizzando il vincolo **centratura**.



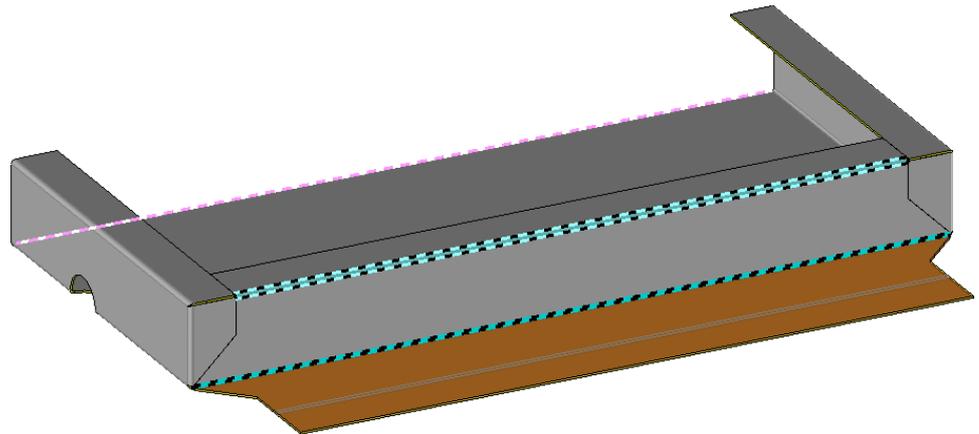
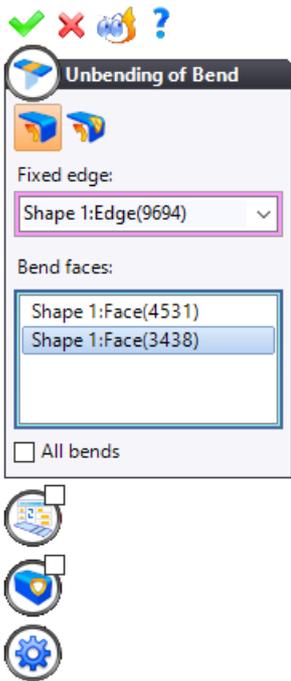
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo e selezionare **Tasca**. Nel campo **Limite**, selezionare passante tutto dall'elenco a discesa.



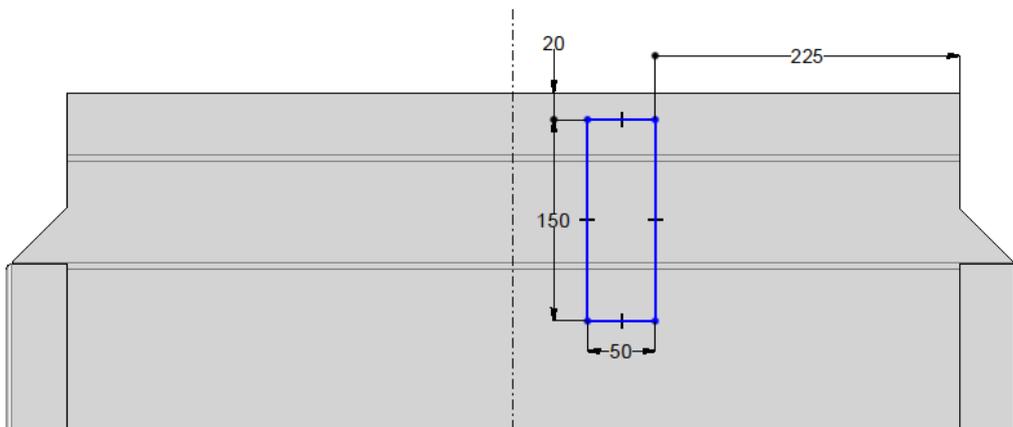
- Dalla scheda **Lamiera**, selezionare **Nuova piegatura in corso**.



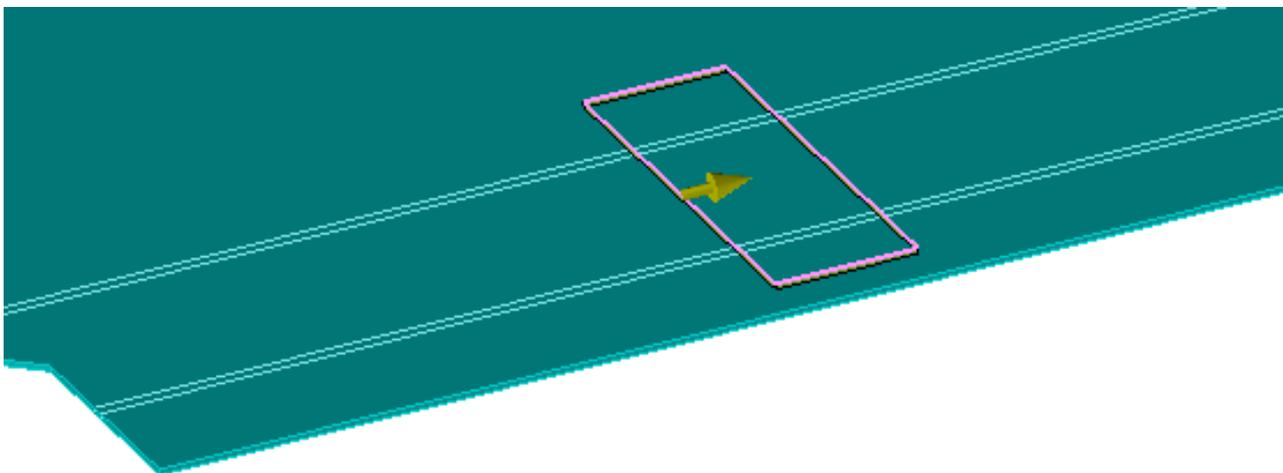
- Sempre dalla scheda **Lamiera**, selezionare  **Sviluppo della piega** .



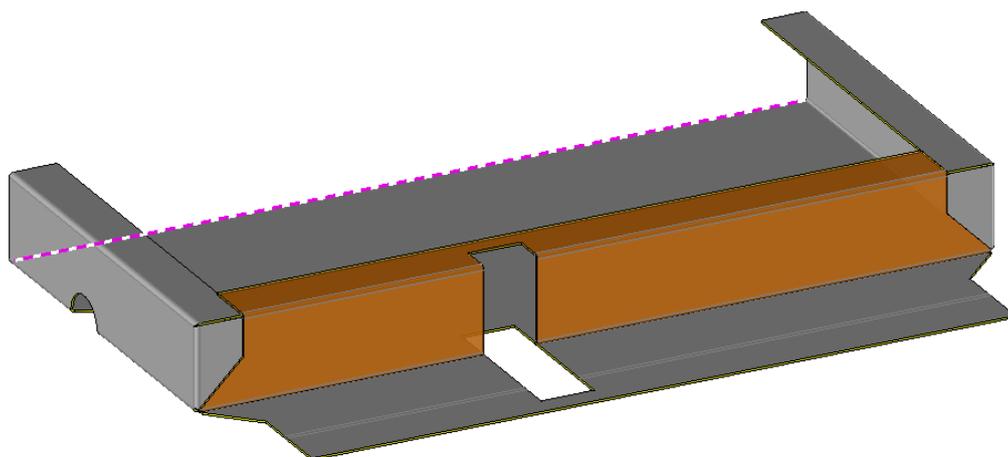
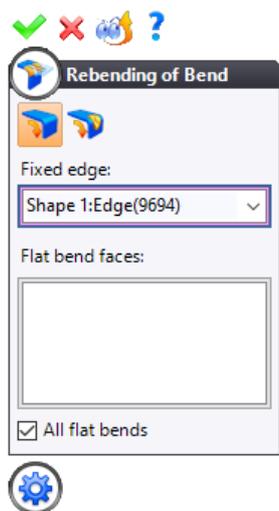
- Disegnare il seguente schizzo sulla faccia interna.



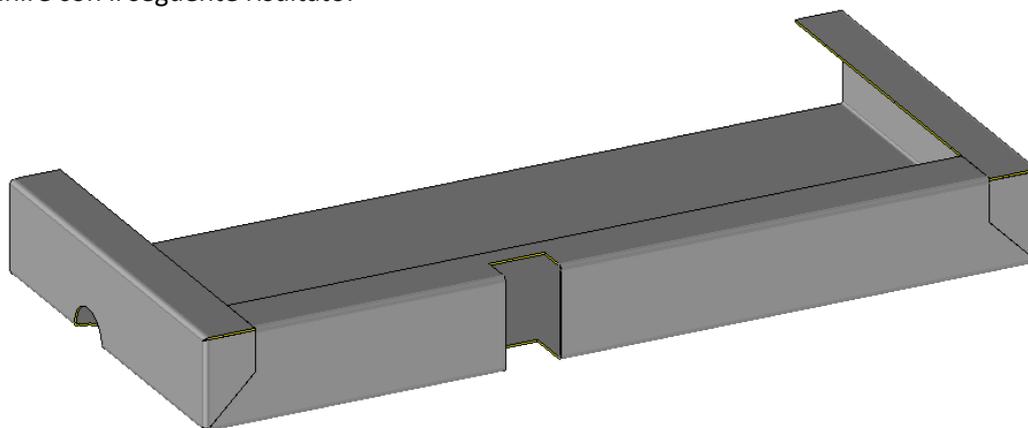
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo e selezionare  **Taglia per profilo**.



- Dalla scheda Lamiera, selezionare  **Nuova piegatura in corso**. Selezionare la casella **Tutte le piegature piatte**.



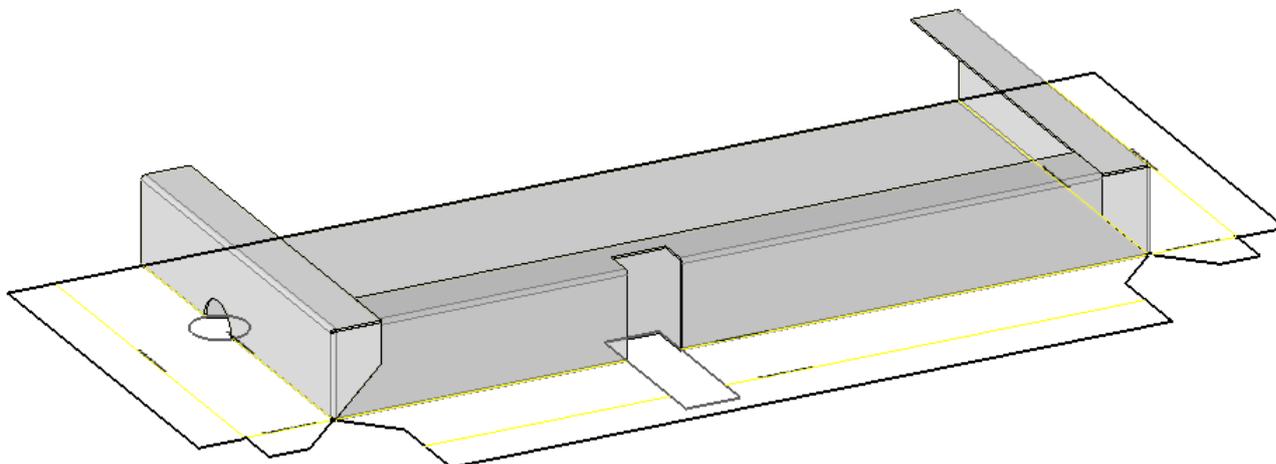
Si dovrebbe finire con il seguente risultato.



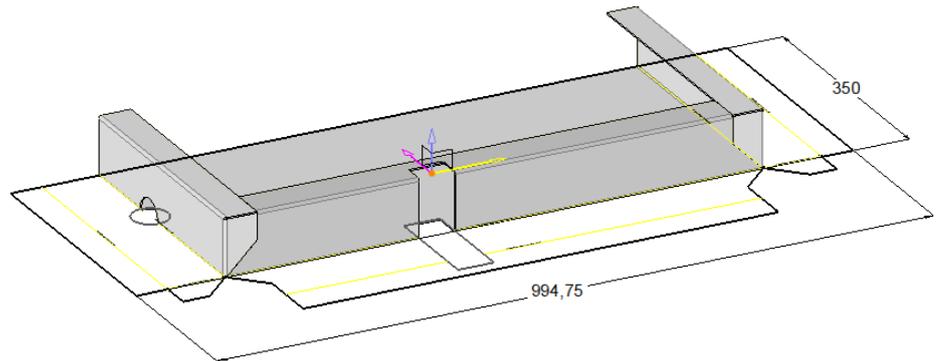
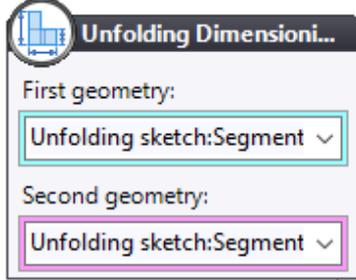
-  **Salva** il documento di parte .

### ***Creare uno sviluppo in corso***

- Crea un documento di  **sviluppo in corso** dal documento Parte di supporto utilizzando un modello vuoto.
-  **conferma** lo sviluppo .



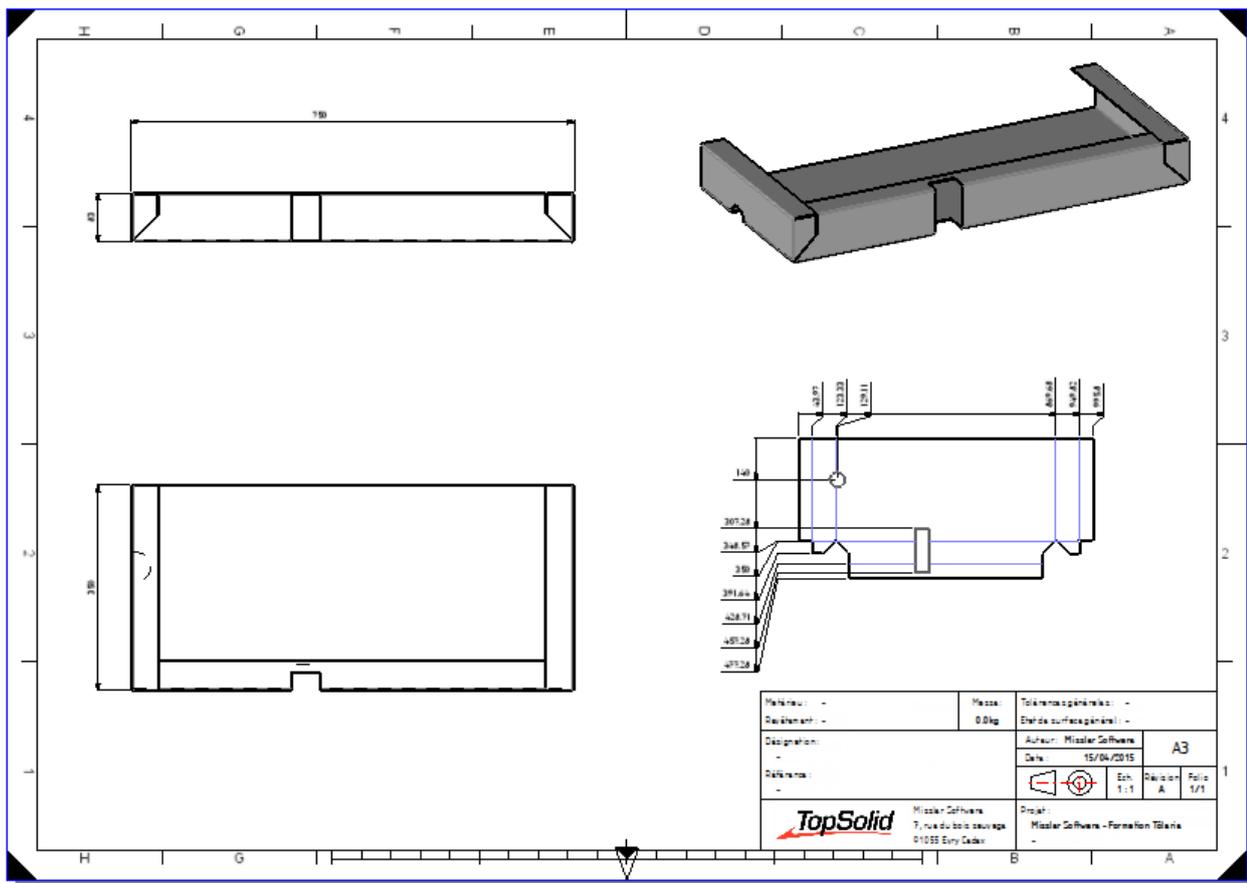
- Nella scheda **Svolgimento**, selezionare  **Unfolding Dimensioning**.



-  **salvare** il documento di sviluppo.

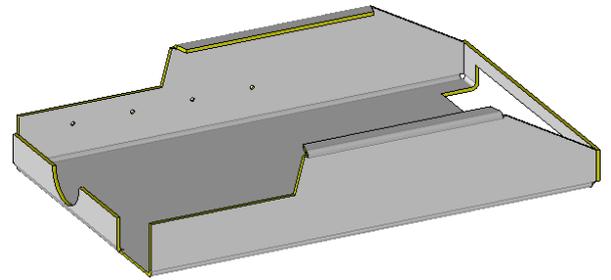
### Creazione del documento di disegno

- Creare  un documento **Disegno** dal documento della parte di supporto. Selezionare Parte A3 ISO Landscape come modello da utilizzare.
- Trascinare e rilasciare il documento di spiegatura nel documento di disegno.



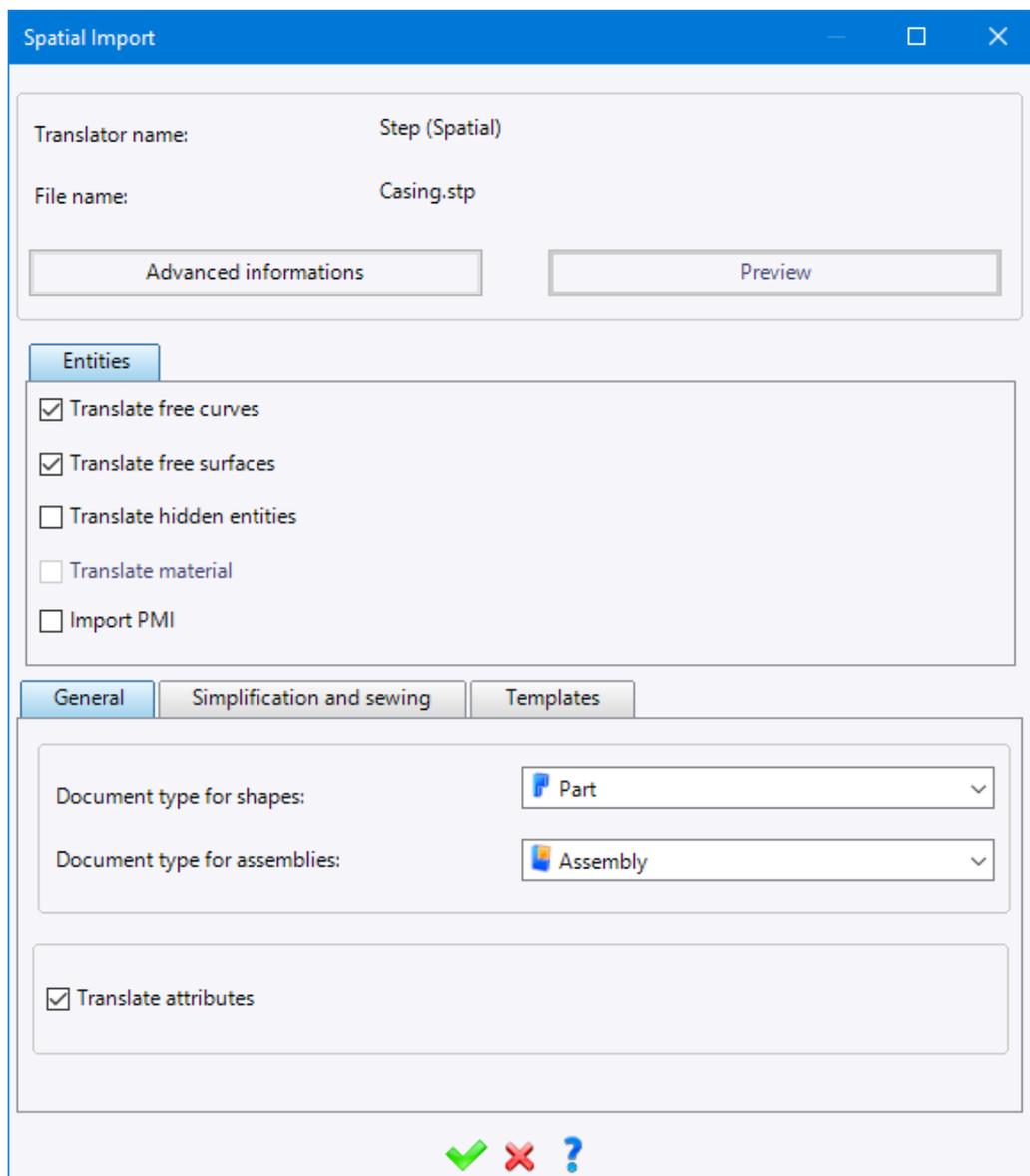
-  **Salvare** il documento di disegno .

## Esercizio 11: Creazione di una lamiera da un file di passo di rivestimento

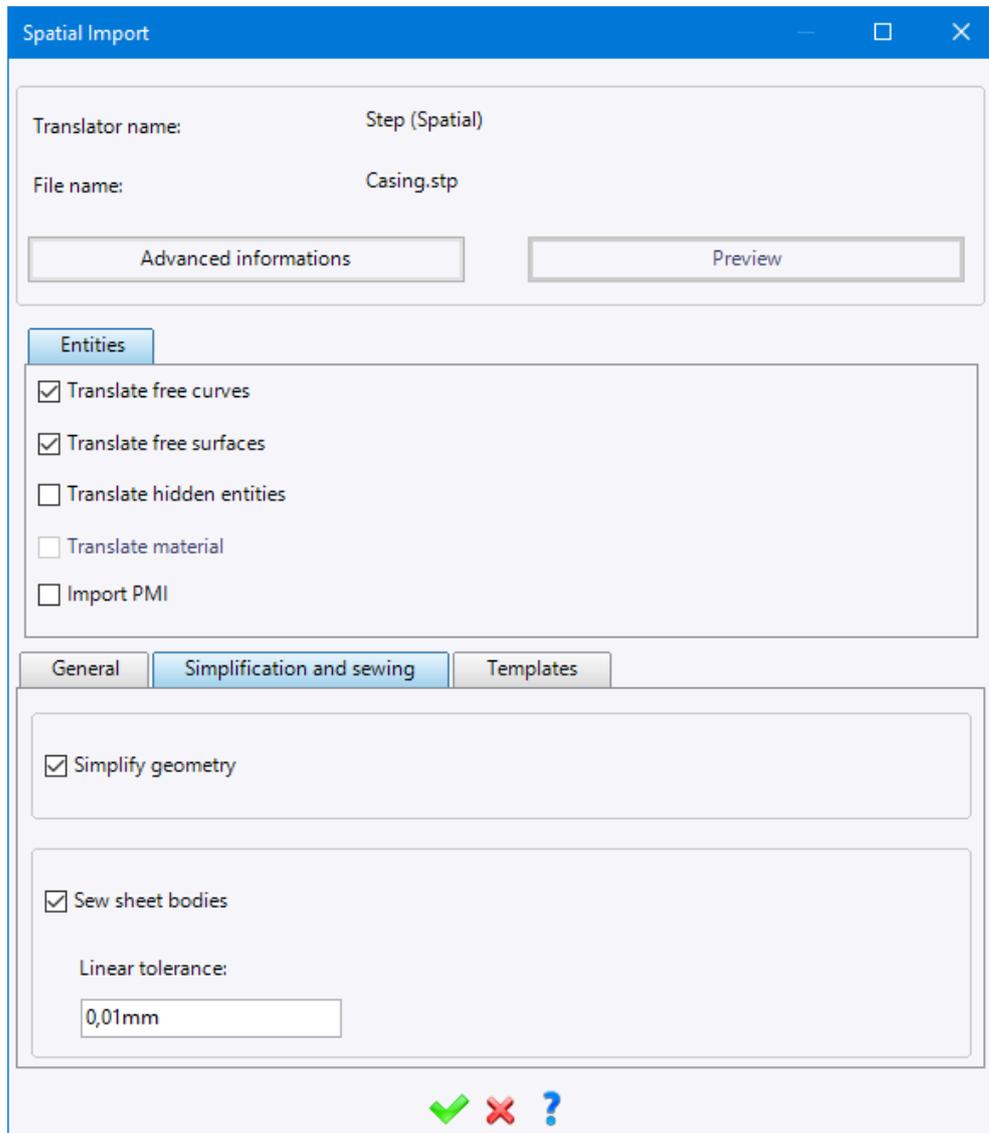


### Creazione della parte

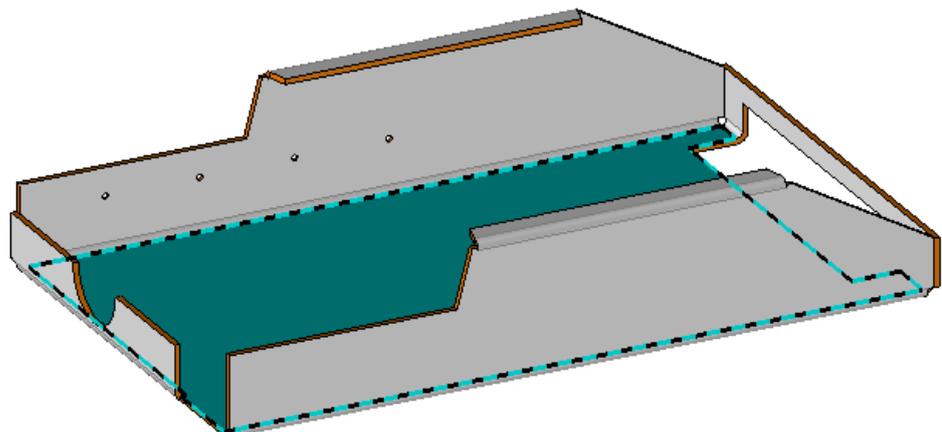
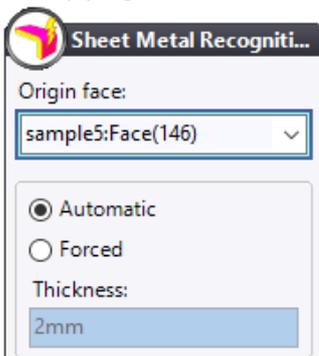
- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  cartella denominata *Esercizio 11 - Foglio dal file di passaggio dell'involucro*.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella creata in precedenza e selezionare **Importa/Esporta**  **Importa file con conversione**. Aprire il file *Casing.stp* e regolare le impostazioni come indicato di seguito.



- Nella scheda **Semplifica**, **semplificazione** e cucitura , selezionare le caselle **Semplifica geometria** e cucire i corpi della lamiera .



- Dalla scheda Lamiera, selezionare  **Riconoscimento della lamiera** .



-  **Salva** il documento di parte .

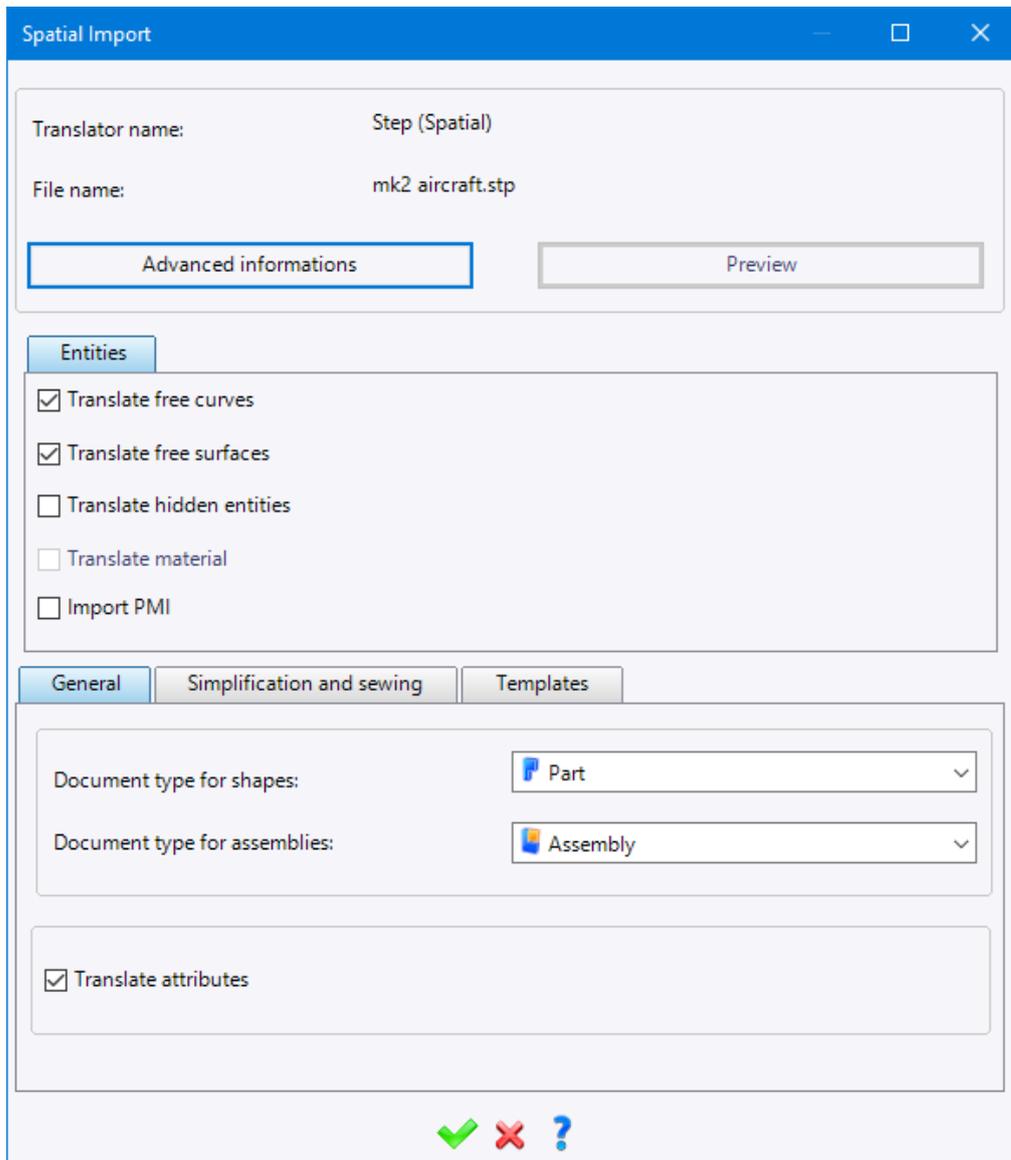
## Esercizio 12: Creazione di un assieme utilizzando il ripristino dei passaggi

Concetti affrontati :

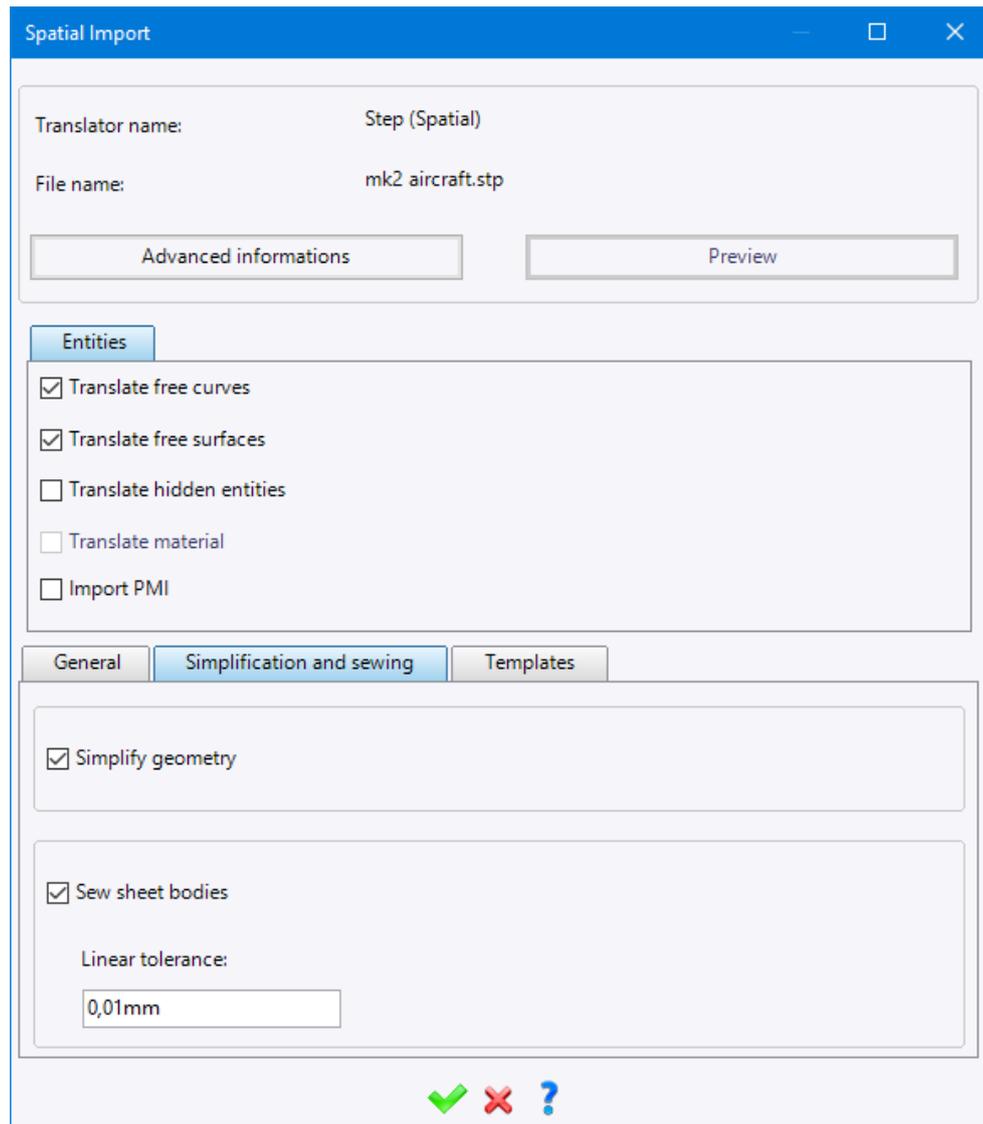
- Recupero di un file 3D
- Modifica di un file 3D
- Creazione di parti parziali

### **Creazione della parte**

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **cartella** denominata *Esercizio 12 - Assemblaggio* mediante il ripristino passo.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella creata in precedenza e selezionare **Importa/Esporta**  **Importa file con conversione**. Aprire il file **mk2 aircraft.stp**.



- Nella scheda **Semplificazione e cucitura**, selezionare le caselle **Semplifica geometria e Cuci corpi foglio**.

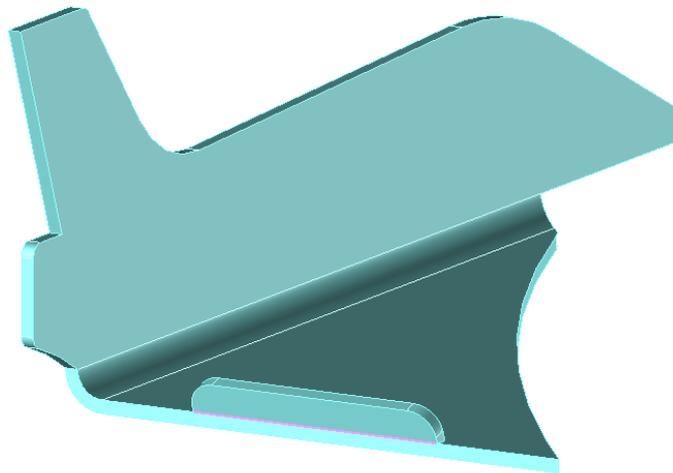
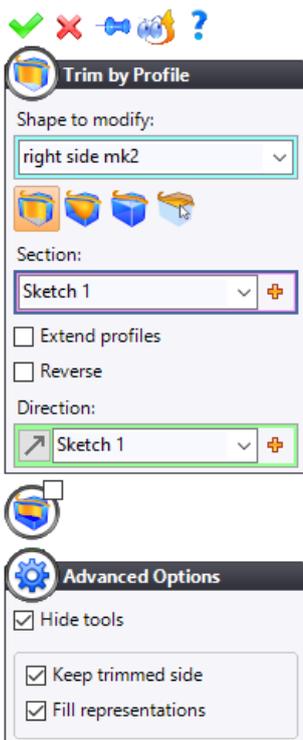
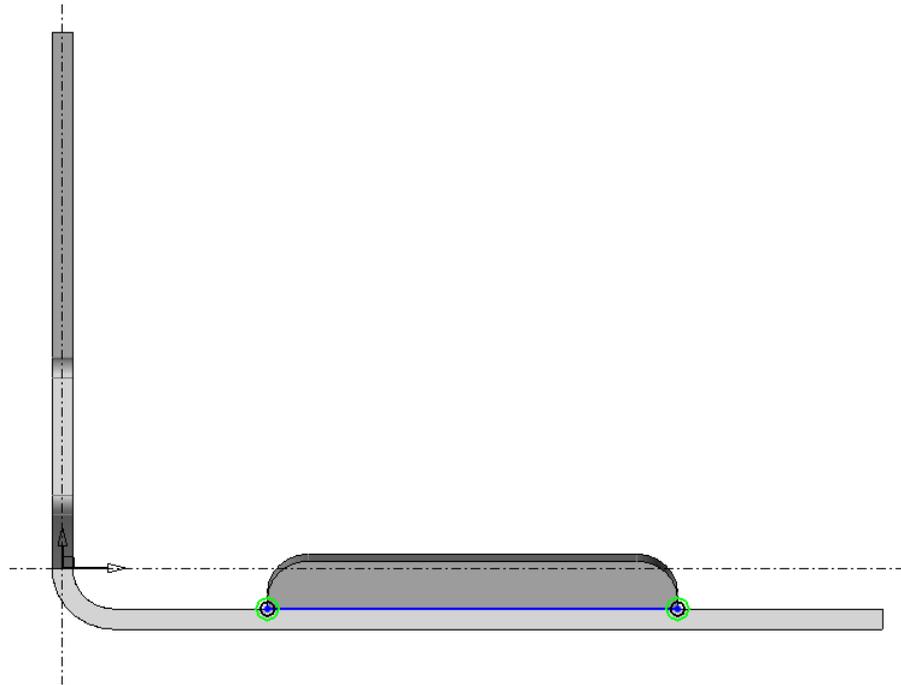


- Analizzare il documento per sapere come dispiegarlo e dividerlo.

Sulle ali, divideremo le seguenti in due parti:

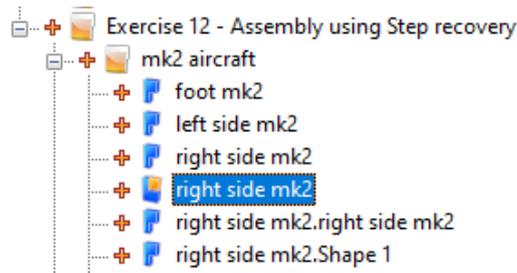
- *lato destro mk2*
- *lato sinistro mk2*
- Aprire il documento della parte mk2 destra.

- Creare un  **taglia per profilo** .

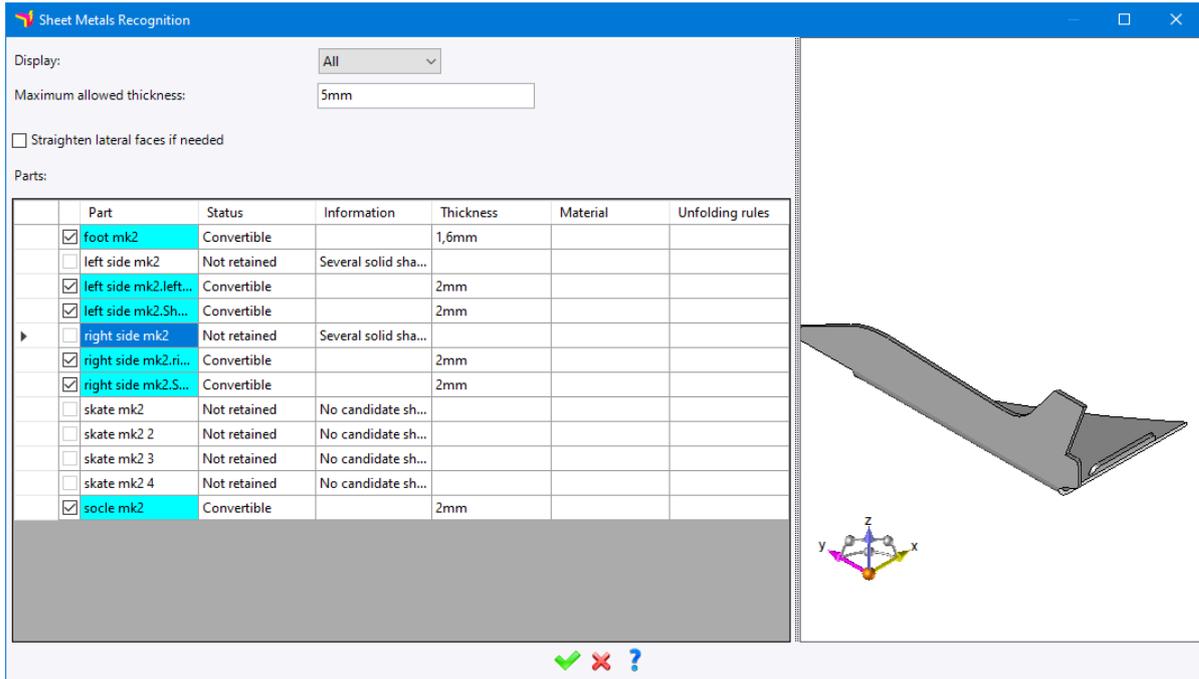


- Dal menu a discesa della scheda **Strumenti**, selezionare **Derivazioni**;  **Parti parziali**, quindi fare clic su  per confermare .

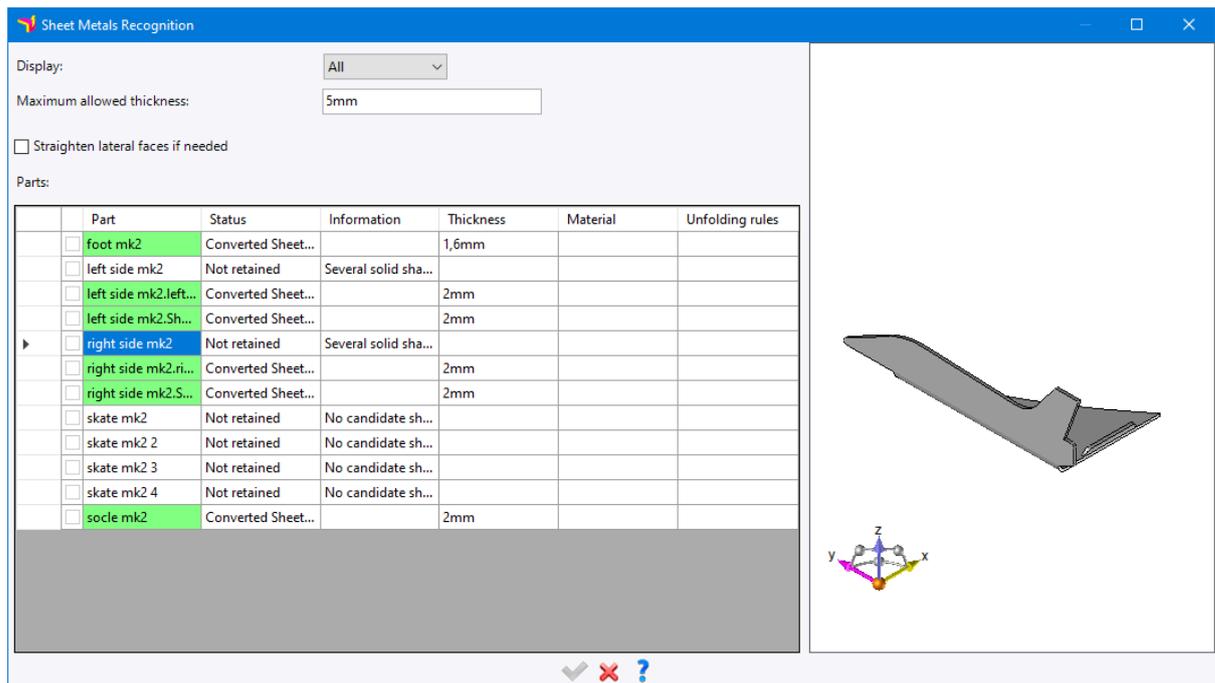
Questa operazione ha creato tutti i documenti di parte nella struttura del progetto.



- Ripetere la procedura per il documento di parte del lato sinistro mk2.
- Dall'albero del progetto, selezionare tutti i documenti nella cartella dell'aeromobile mk2.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare **Lamiera**  **Riconoscimento della lamiera in fogli** .



- Click  per confermare l'operazione .



- Dall'albero del progetto, selezionare tutti i documenti nella cartella dell'aeromobile mk2.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare **Lamiera**  **Sviluppi**.

Unfoldings

Selection: Manual

Source	Thickness	Material	Existing Unfoldings	Template
<input checked="" type="checkbox"/>  foot mk2	1,6mm			
<input checked="" type="checkbox"/>  left side mk2.left side mk2	2mm			
<input checked="" type="checkbox"/>  left side mk2.Shape 1	2mm			
<input checked="" type="checkbox"/>  right side mk2.right side mk2	2mm			
<input checked="" type="checkbox"/>  right side mk2.Shape 1	2mm			
<input checked="" type="checkbox"/>  socle mk2	2mm			

With draftings

Destination

Source folder

Specified folder: TOPSOLID - Sheet Metal Basics Training\Exe ...

Options

Open after creation.

Update exist unfoldings.

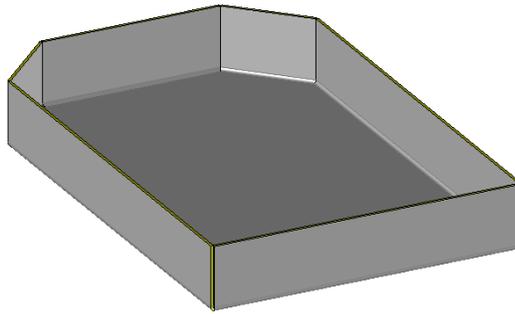
✔ ✘ ?

Exercise 12 - Assembly using Step recovery

mk2 aircraft

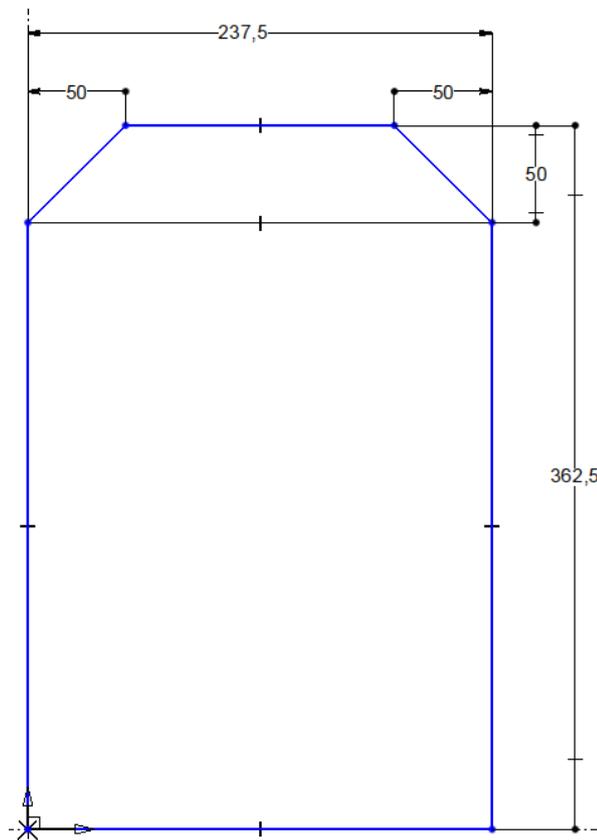
- foot mk2
- foot mk2
- left side mk2
- left side mk2
- left side mk2.left side mk2
- left side mk2.left side mk2
- left side mk2.Shape 1
- left side mk2.Shape 1
- right side mk2
- right side mk2
- right side mk2.right side mk2
- right side mk2.right side mk2
- right side mk2.Shape 1
- right side mk2.Shape 1
- skate mk2
- skate mk2 2
- skate mk2 3
- skate mk2 4
- socle mk2
- socle mk2

## Esercizio aggiuntivo : creare una scatola con angolo manuale e rilievi di bordi

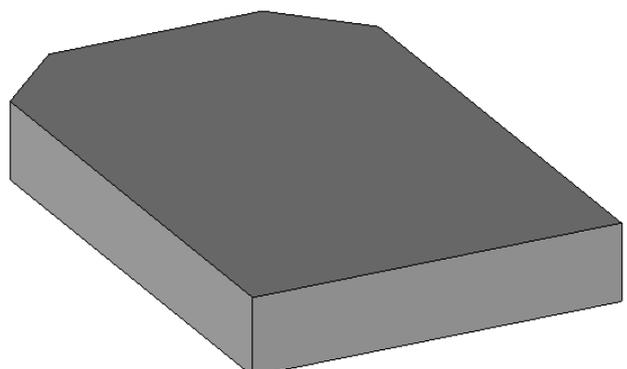


### Creazione della parte

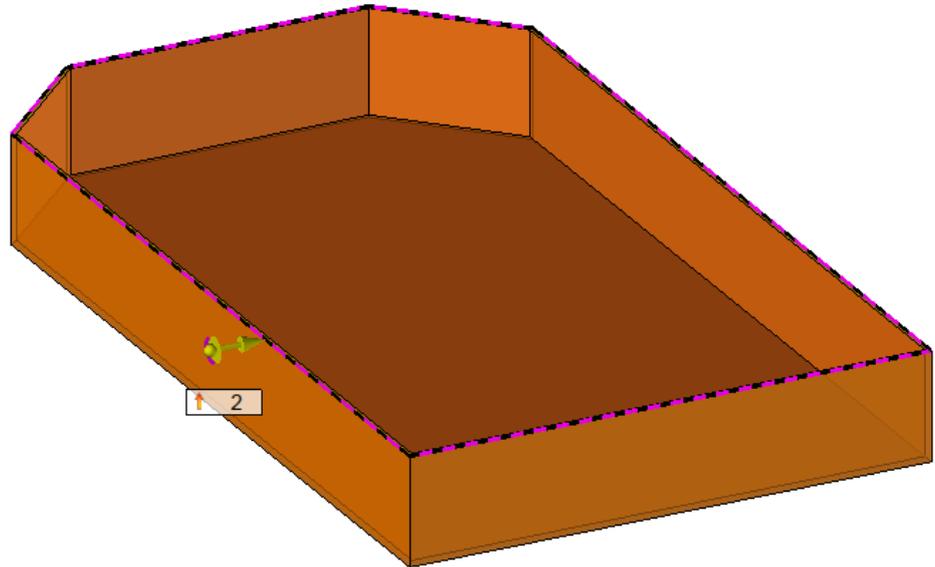
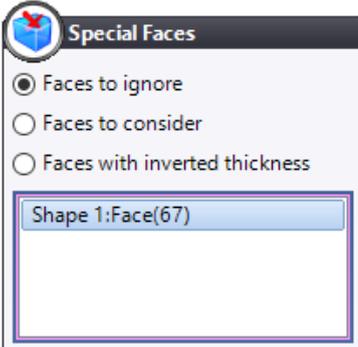
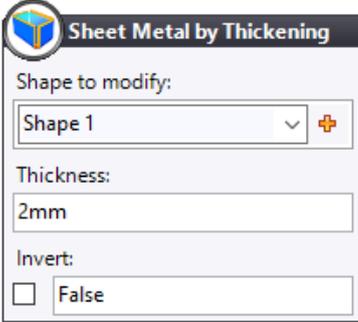
- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  cartella denominata *Esercizio 13 - Scatola con angolo manuale per angoli e bordi*.
- Creare un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo *Scatola con angoli manuali e bordo*.
- Creare lo schizzo seguente .



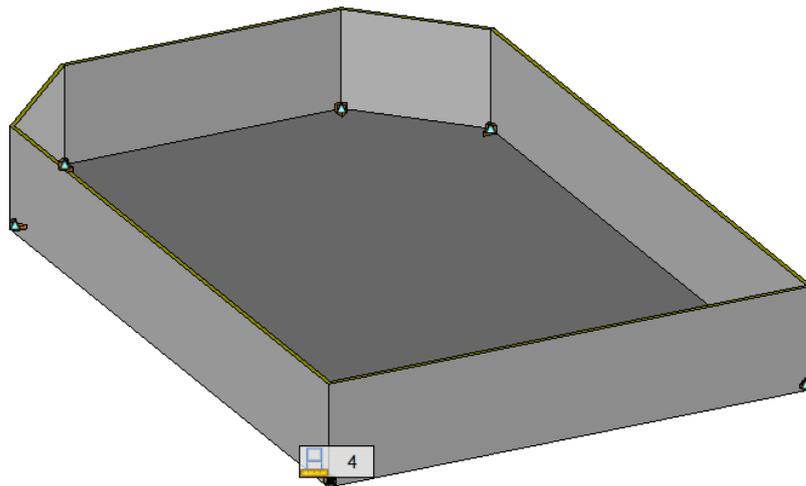
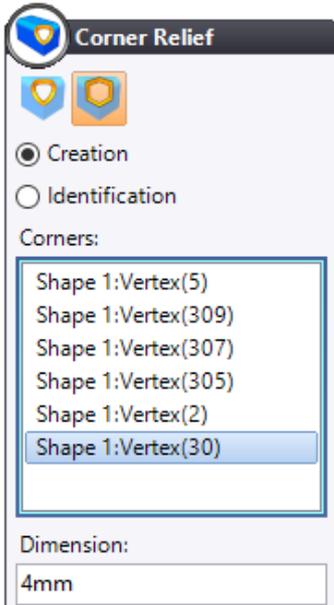
-  Estrudetelo fino a una lunghezza di **50 mm**.



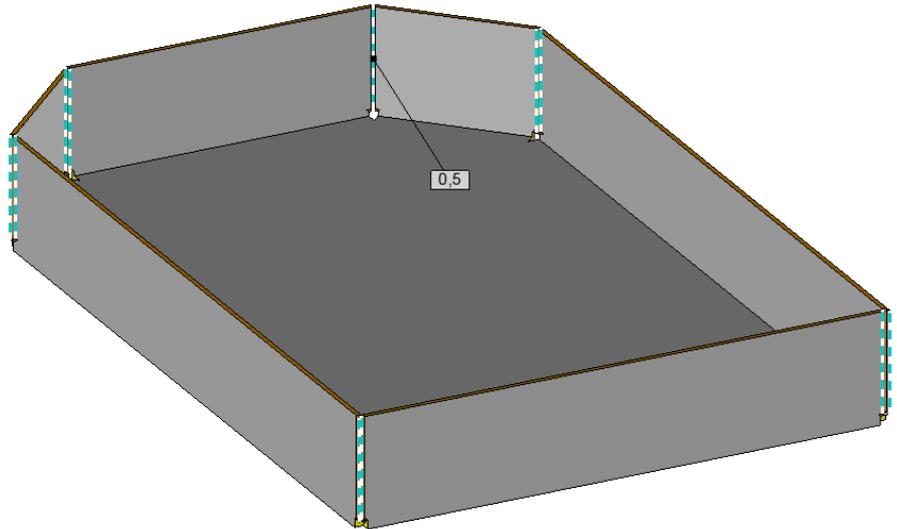
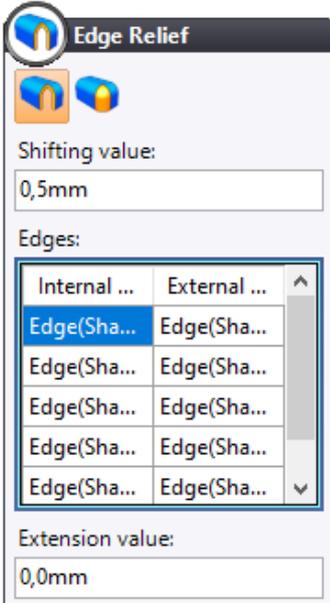
- Dalla scheda **Lamiera**, selezionare  **Lamiera mediante spessore** e creare la seguente lamiera.



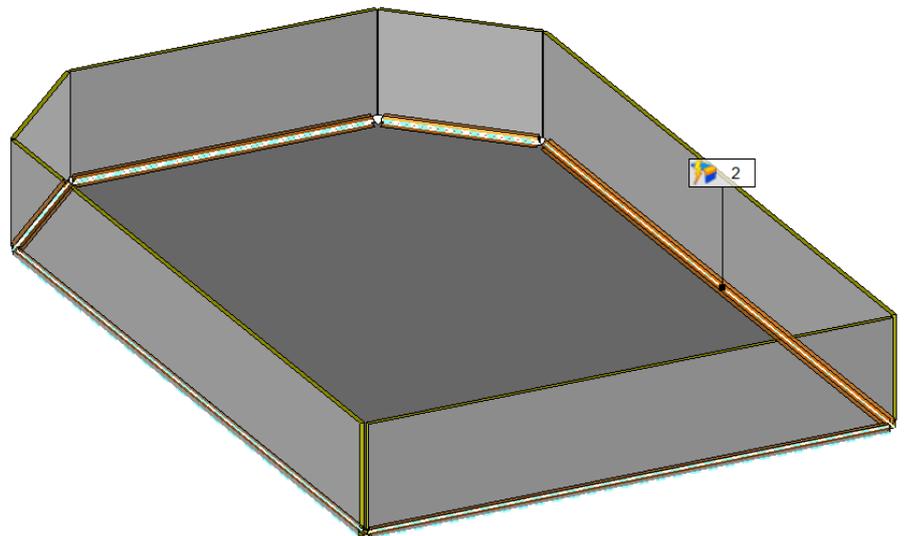
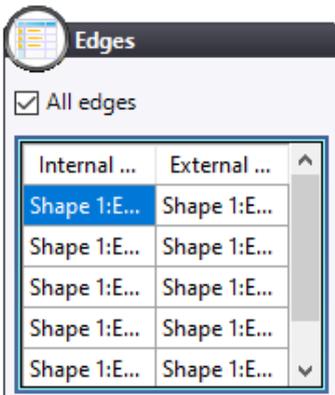
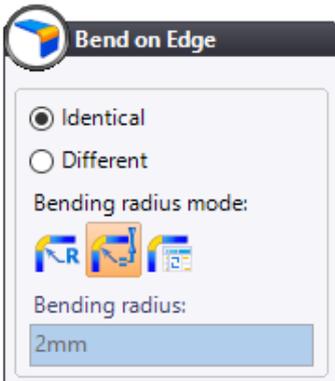
- Selezionare  **Rilievo d'angolo** per creare i seguenti rilievi d'angolo.



- Selezionare  **Rilievo dei bordi** per creare i seguenti rilievi bordo.



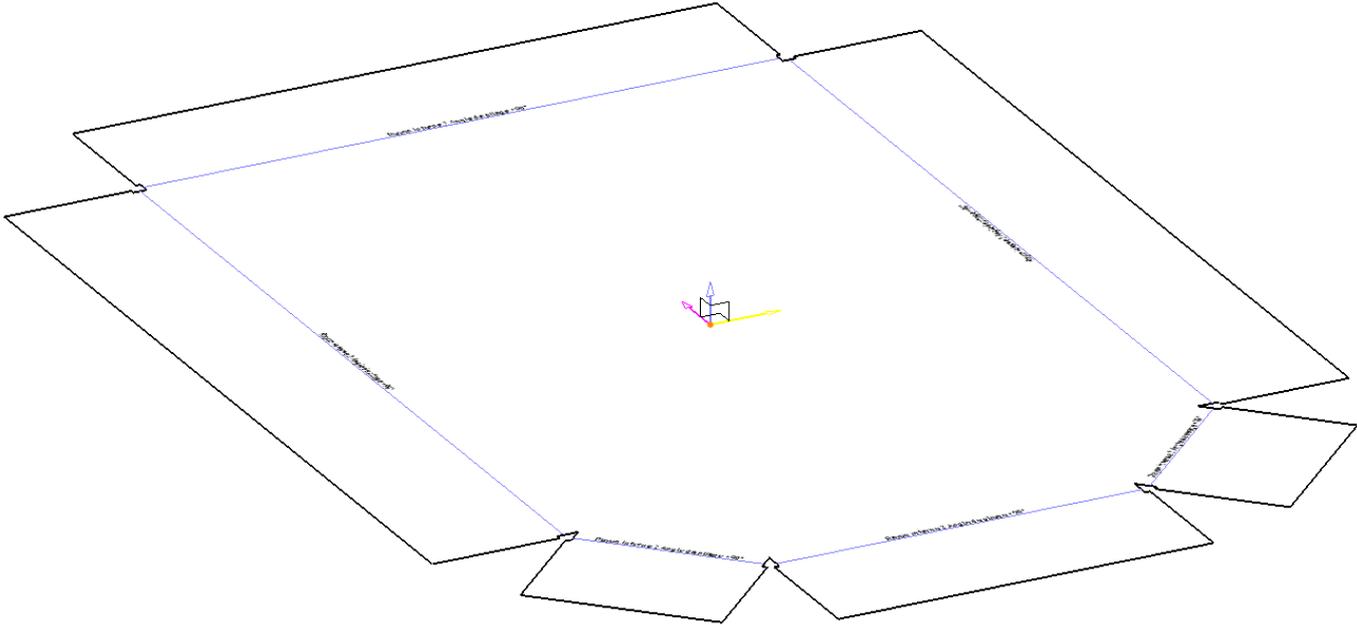
- Selezionare  **Piega sul bordo** e creare le seguenti curve.



-  **Salvare** il seguente documento di parte .

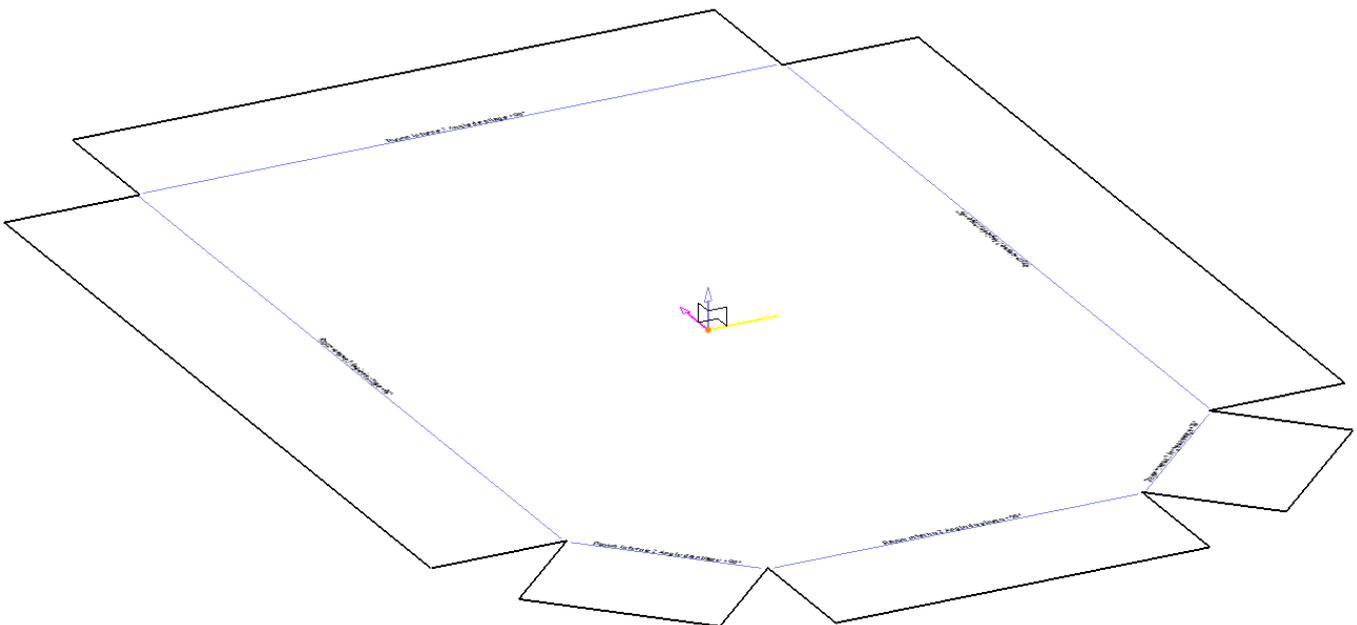
## Creare uno sviluppo in corso

- Creare un documento di  **sviluppo in corso** dal documento scatola con angoli manuali e rilievi utilizzando un modello vuoto.
-  **conferma** lo sviluppo in corso .



- Tornare al documento di parte e modificare le operazioni di scarico ad angolo. Nel  **opzioni avanzate**, selezionare la casella **Estrai sullo spiegamento**.
-  **Salva** il documento di parte .
- Tornare al documento di sviluppo per visualizzare il risultato.

**TopSolid** ha aggiornato automaticamente lo svolgimento estraendo i rilievi d'angolo.

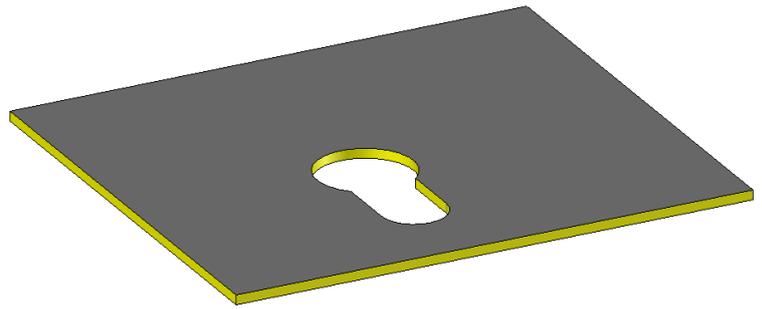


-  **Salvare** il documento di sviluppo .

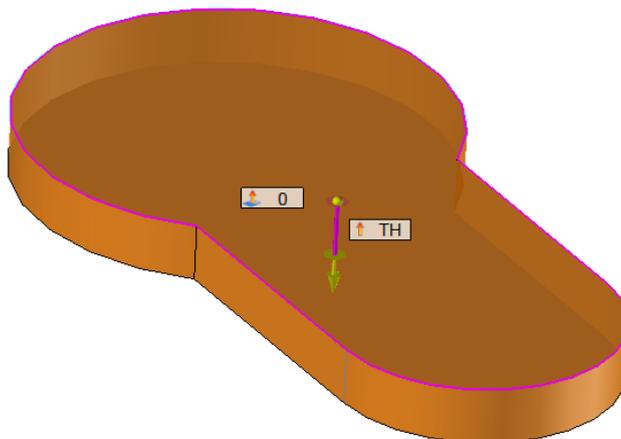
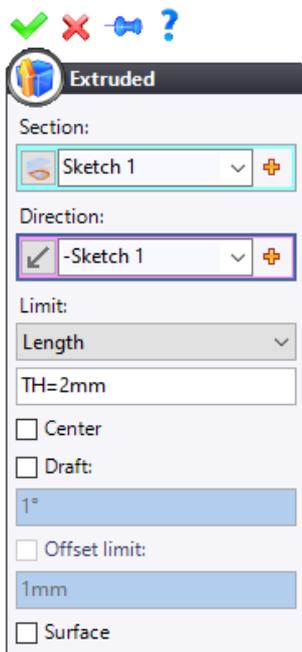
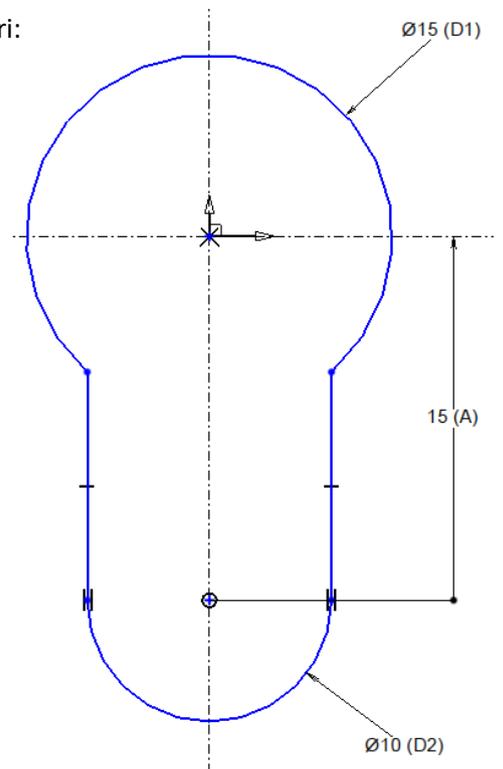
## Esercizio aggiuntivo: Formare un componente senza materiale aggiunto

Concetti affrontati :

- Creazione di una forma di sottrazione
- Creazione dei parametri
- Fornire una funzione
- Creazione della famiglia



- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  cartella denominata *Esercizio 14 - Componente di formatura senza materiale aggiunto*.
- Creare un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo foro della serratura .
- Disegnare lo schizzo mostrato di seguito e creare i seguenti parametri:
  - $D1$  = Grande diametro
  - $D2$  = Piccolo diametro
  - $A$  = Interasse
-  **Estrudetelo** fino a un lunghezza **TH - 2mm**.



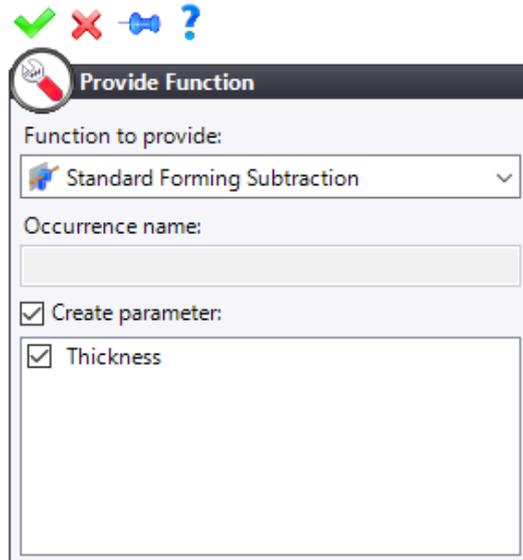
**Note:** L'altezza della forma estrusa deve essere uguale al parametro di spessore della lamiera.

## Fornitura della funzione di lamiera

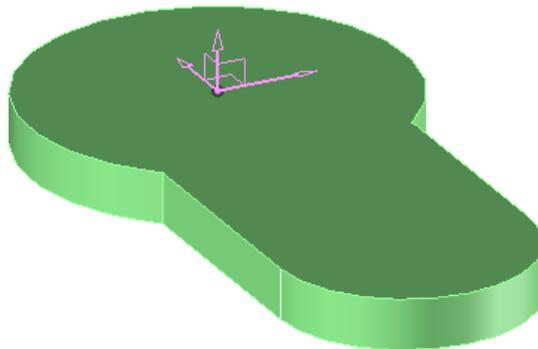
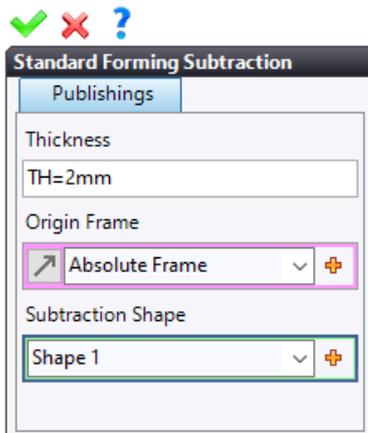
- Dal menu a discesa della scheda Strumenti, selezionare **Funzioni** >  **Fornire funzione** .

**Note:** Qui, abbiamo solo bisogno di eseguire un'operazione di sottrazione.

- Selezionare la funzione **Sottrazione di formatura standard** dal menu a discesa e selezionare la casella **Crea parametro**.



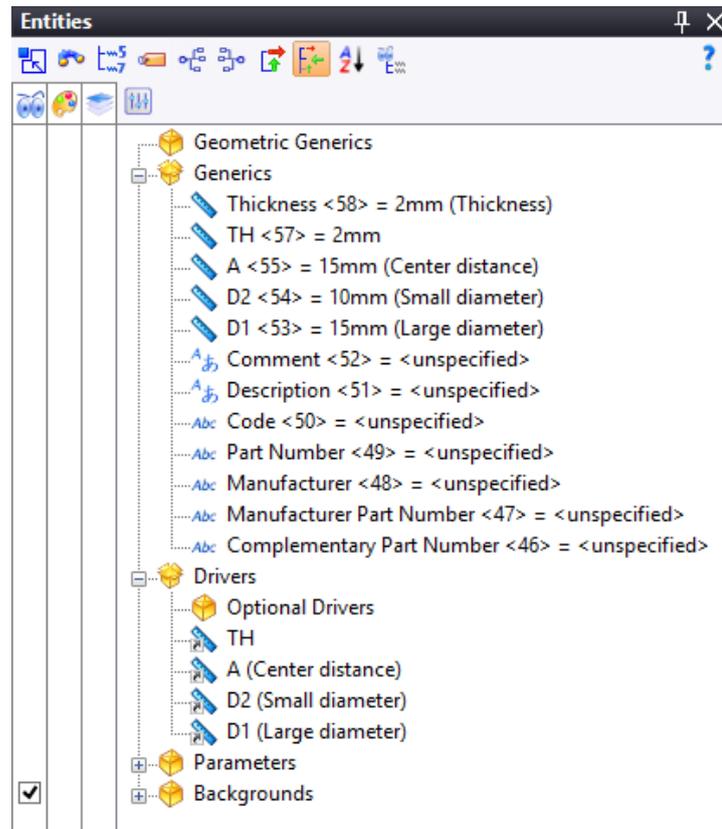
Ora assoceremo i parametri e la forma con la funzione.



**Note:** Nel nostro caso, il parametro, lo spessore, il telaio di posizionamento e la forma sono sufficienti.

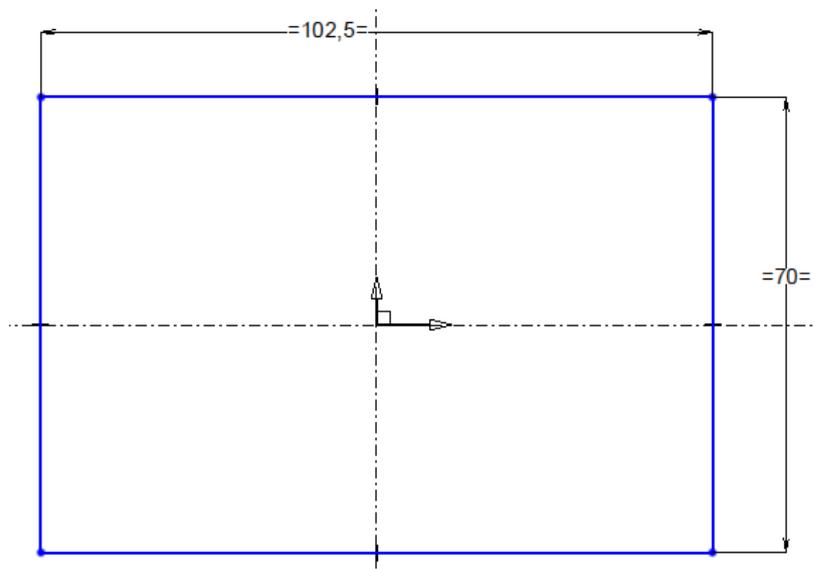
- Definire il documento come documento virtuale tramite **File**> **Documento virtuale** .
-  **Salvare** ill documento .

- Creare un documento di  **Famiglia** dal documento *parte foro della serratura* .
- Dalla cartella **Generico dell'albero entità**, trascinare i parametri **D1, D2, A e TH** nella cartella **Drivers** della famiglia.

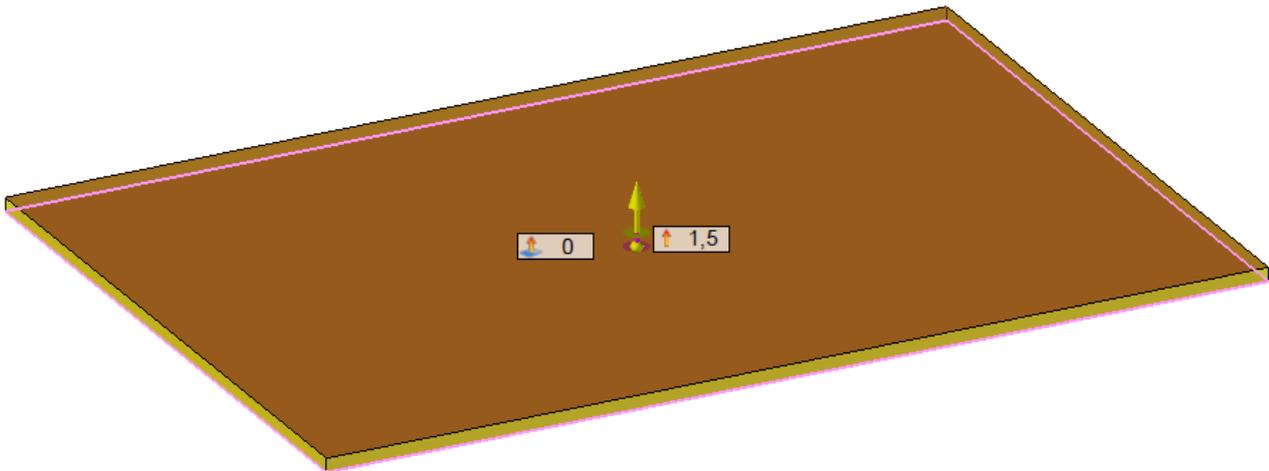


**Note:** Questa operazione viene eseguita per creare driver dimensionali quando si inserisce la famiglia nel file di parti.

-  **Salva** e  **check** il documento nel vault.
- Creare un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo *frontale* .
- Creare il seguente schizzo .



- Creare ill seguente  Lmaiera su schizzo .



- Selezionare  Formatura standard.



**Standard Forming**

Shape to modify:  
 Shape 1

Frame  
 Positioning frame:  
 Frame 1

Angle of rotation along Z a...  
 0°

Invert

Template document:  
 Keyhole

Code:

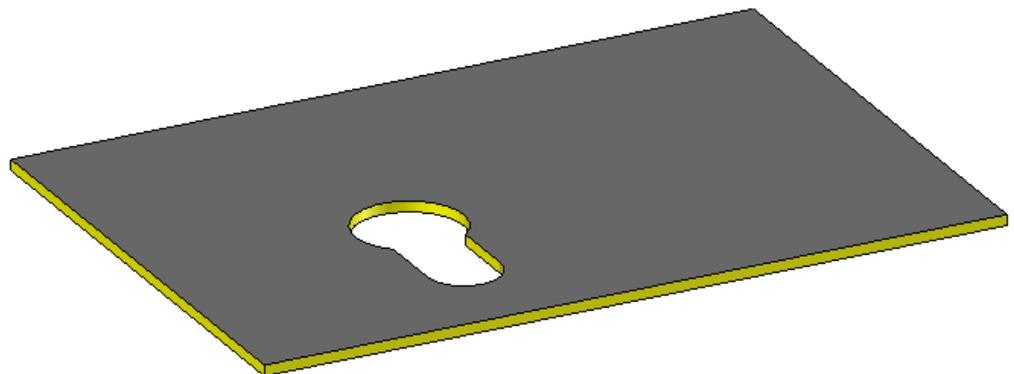
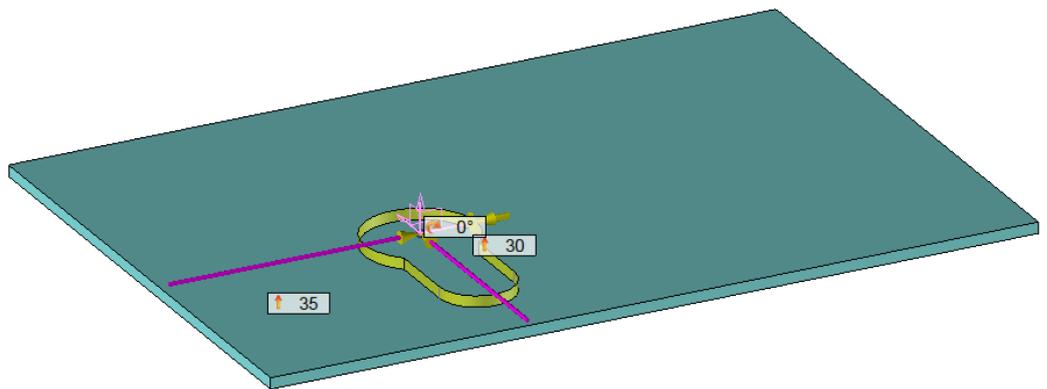
---

**Drivers**

Center distance:  
 15mm

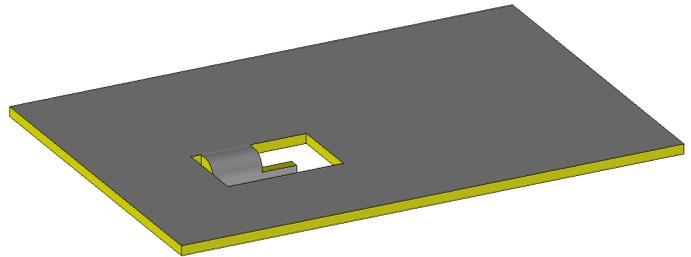
Small diameter:  
 10mm

Large diameter:  
 15mm



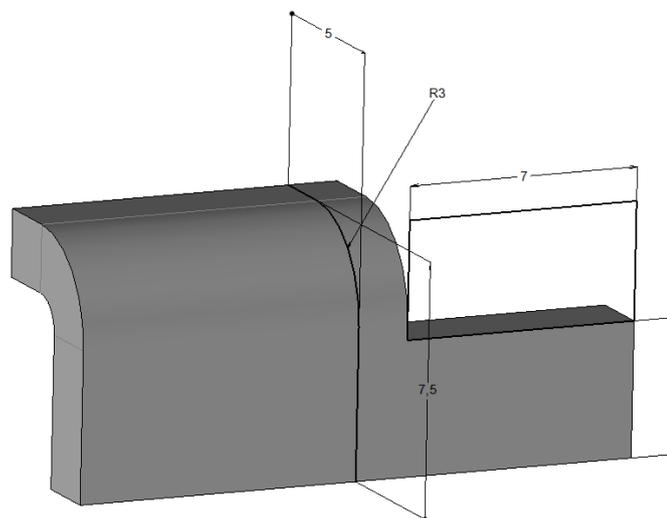
-  Salvare ill documento .

## Esercizio aggiuntivo: Formare un componente con materiale aggiunto



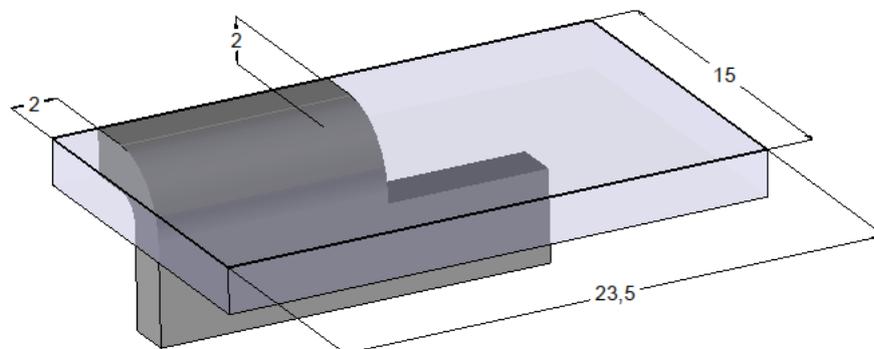
### Creazione della parte

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **cartella** denominato *Esercizio 15 - Parte in lamiera con materiale aggiunto e simbolo sullo spiegamento*.
- Creare un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo **Gancio**.
- Creare la seguente forma estrusa da 16 mm corrispondente all'aggiunta di materiale spesso 2mm.



**Attenzione** : Lo schizzo DEVE essere creato sul piano XZ.

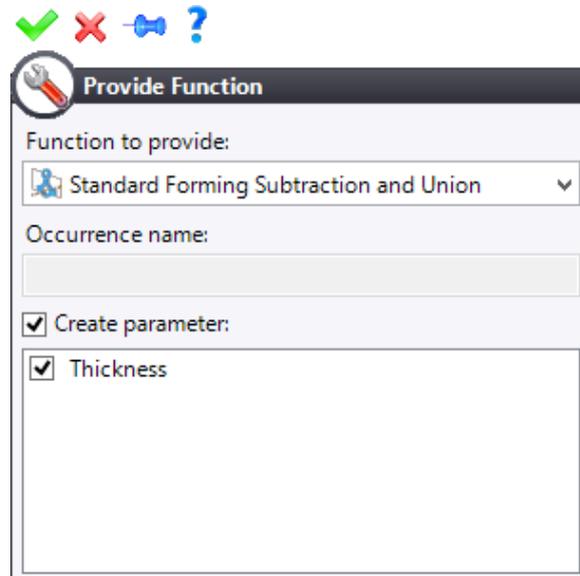
- Creare la forma dell'utensile corrispondente all'alloggiamento gancio.



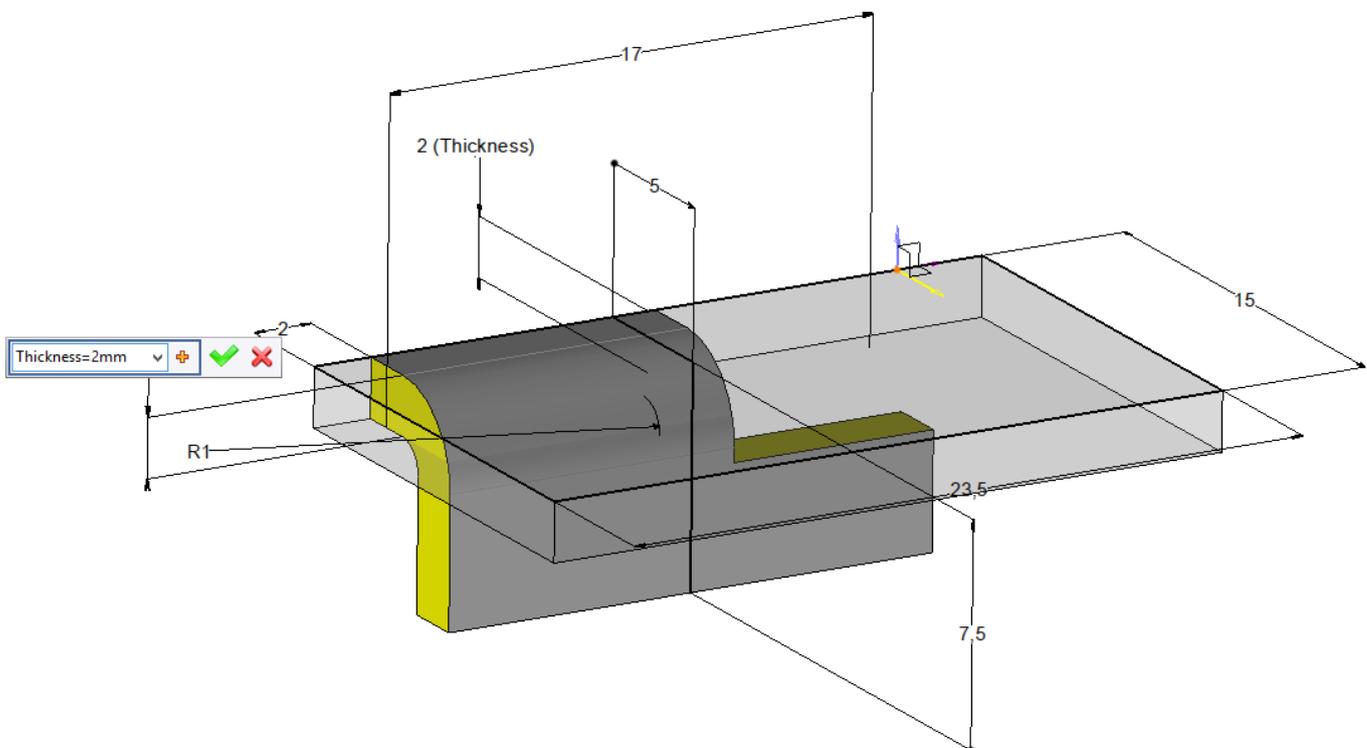
**Note**: l'altezza della forma estrusa deve essere uguale al parametro di spessore della lamiera.

## Fornitura della funzione di lamiera

- Dal menu a discesa della scheda **Strumenti**, selezionare **Funzioni** >  **Fornitura funzioni**.
- Selezionare la funzione **Sottrazione di formatura standard** e **Unione** e selezionare la **scatola Crea parametro**.

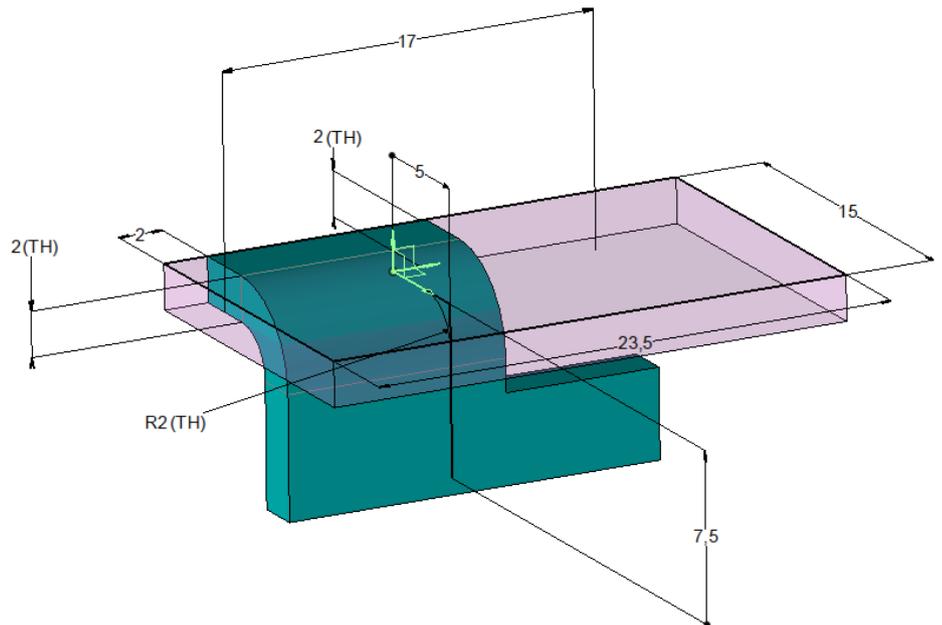
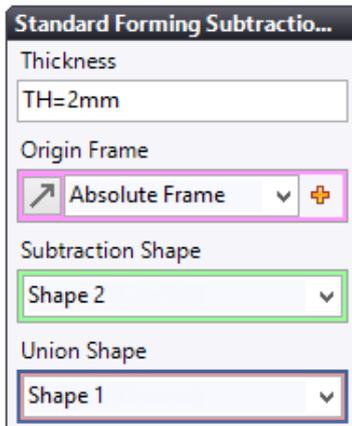


- Dopo aver confermato l'operazione, nascondi le due forme.
- Modifica il valore dello spessore della lamiera = spessore della funzione.
- Modifica il valore della forma estrusa = spessore della funzione.



Ora assoceremo i parametri e la forma con la funzione.

- Dalla cartella **Funzioni** dell'albero **Funzioni entità**, fare doppio clic sulla funzione **Formatura standard Sottrazione e unione**.

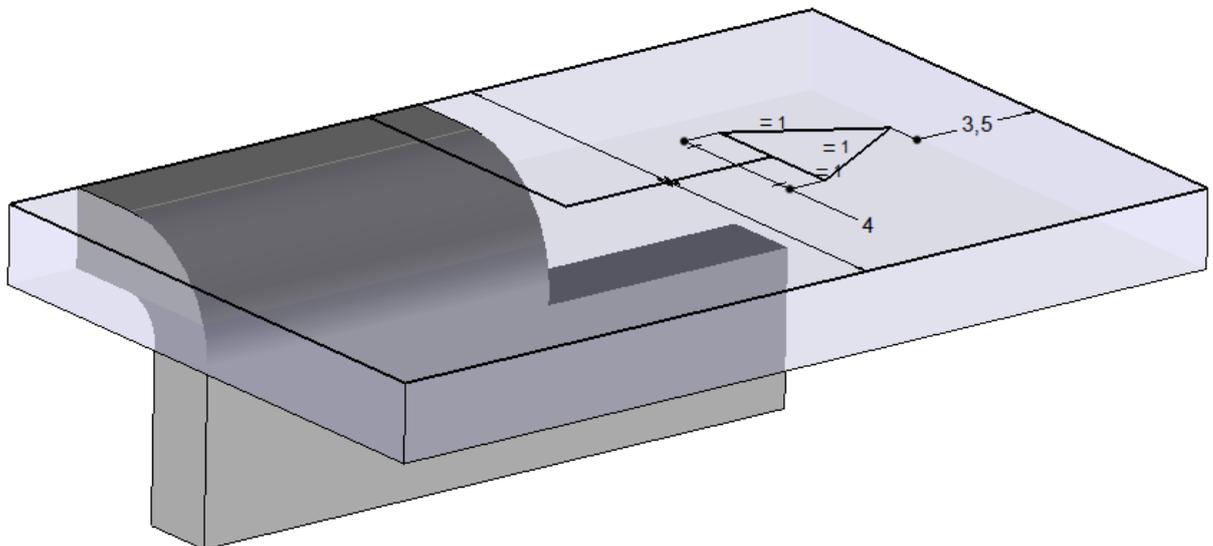


-  **Salvare il documento .**

### **Creare il simbolo**

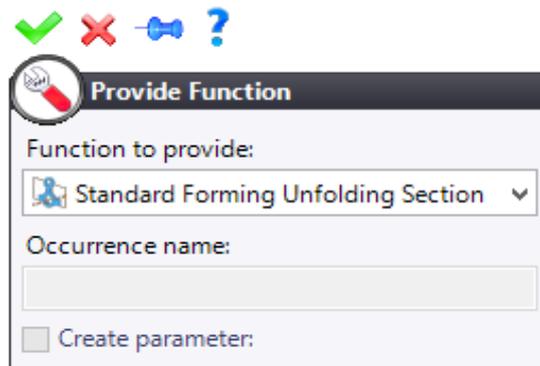
- Disegnare uno schizzo corrispondente al simbolo di taglio.

**Attenzione** : Lo schizzo DEVE essere creato sul piano XY.



## Fornitura della funzione di lamiera

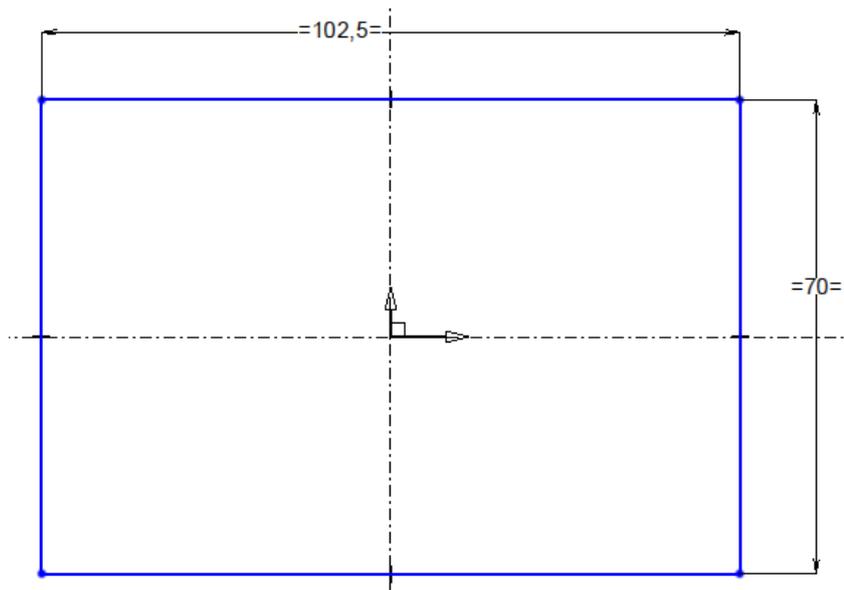
- Dal menu a discesa della scheda **Strumenti**, selezionare **Funzioni** >  **fornisci funzione** .
- Selezionare la funzione **Sezione di spiegatura di formatura standard**.



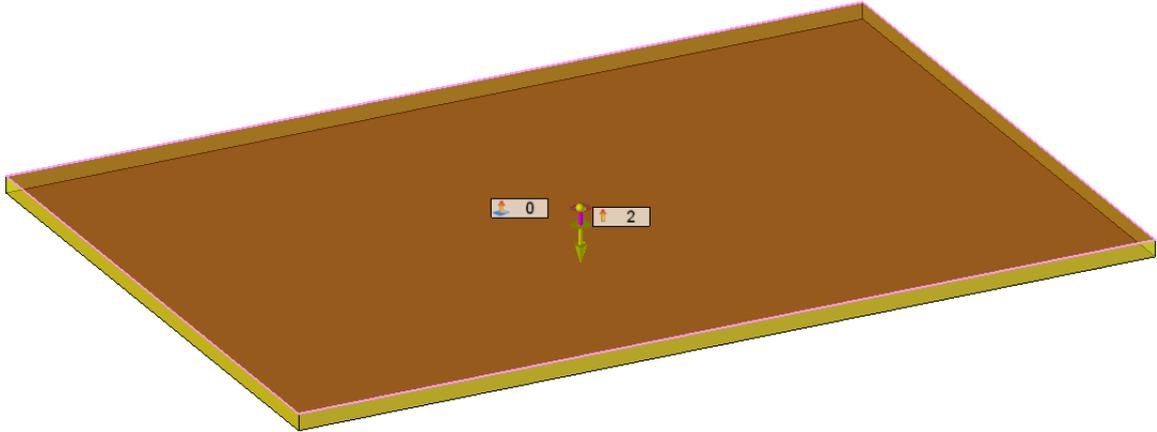
- Selezionare lo schizzo creato in precedenza.

## Utilizzando il componente

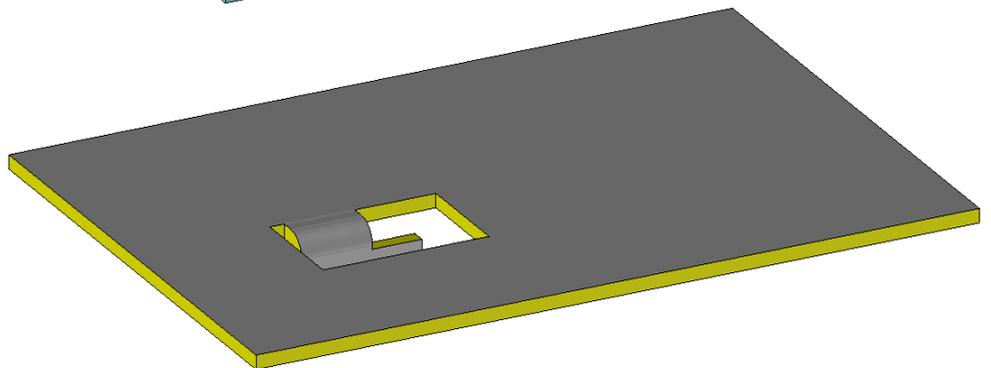
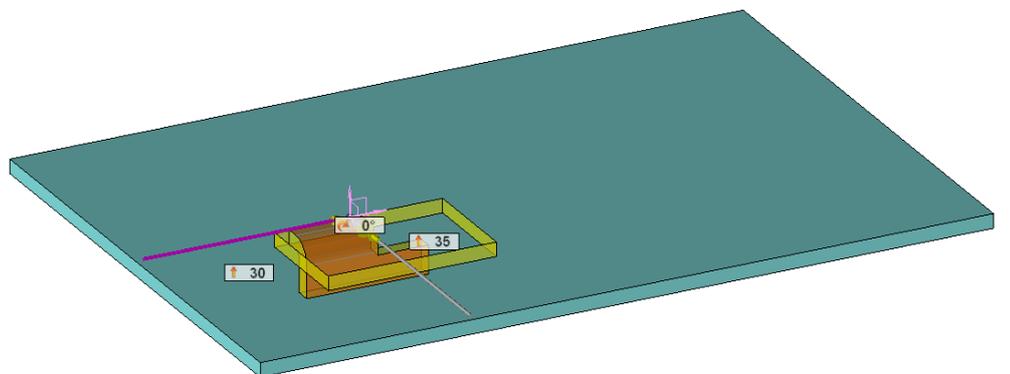
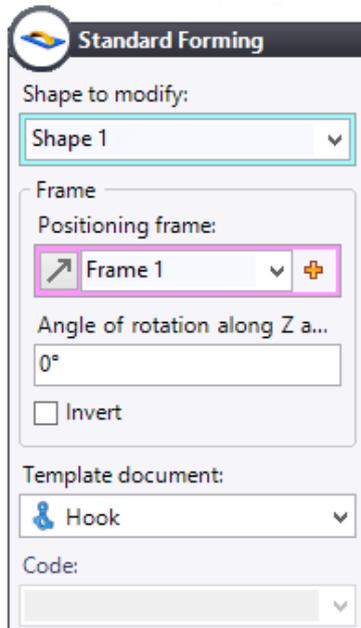
- Creazione di un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo *frontale* .
- Creare il seguente schizzo .



- Creare la seguente  Lamiera su schizzo

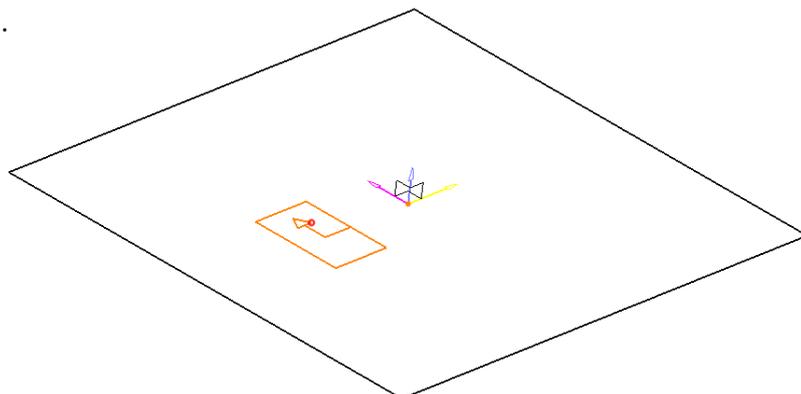


- Selezionare  Formatura standard.



**Note:** Se questo componente viene utilizzato solo su fogli da 2 mm, non è necessario creare una famiglia di parti per gestire lo spessore.

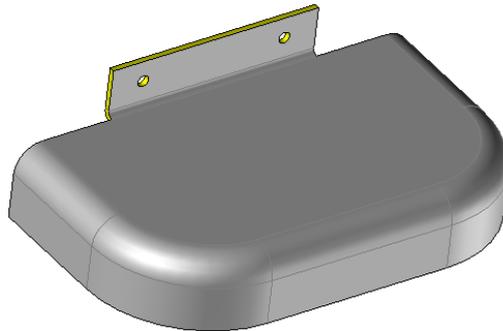
- Creare un documento di sviluppo in corso.
-  **Salvare** il documento .



## Esercizio aggiuntivo: Creazione di una parte di lamiera con la formazione di una flangia

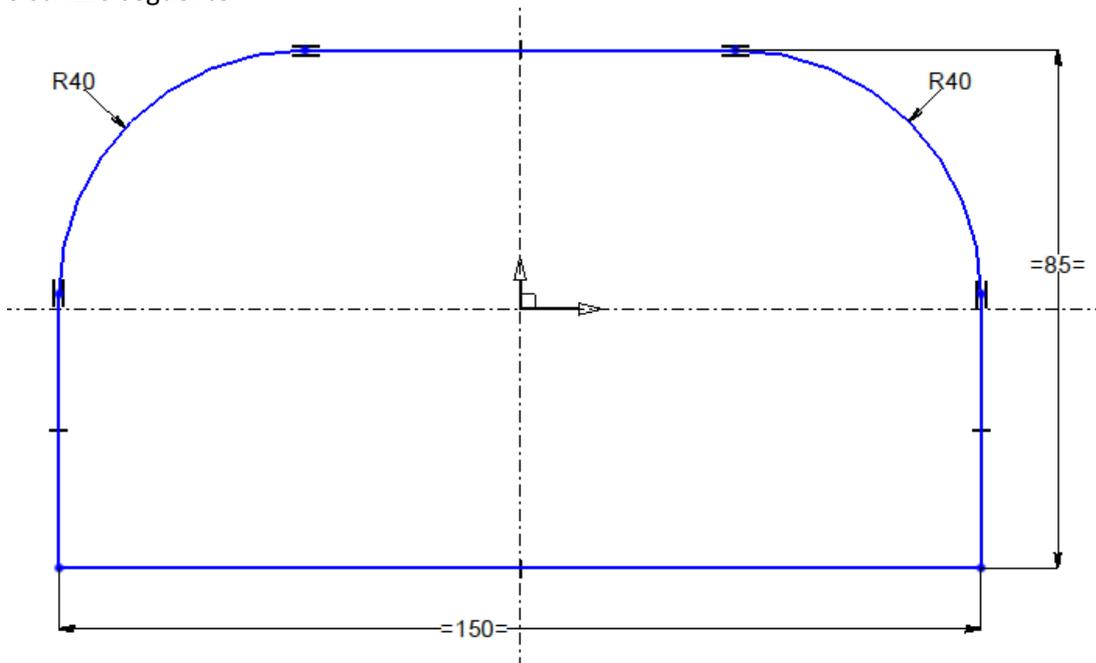
Concetti affrontati :

- Creazione di una flangia di formatura
- Creazione di una parte derivata
- Raddrizzamento di una flangia formante

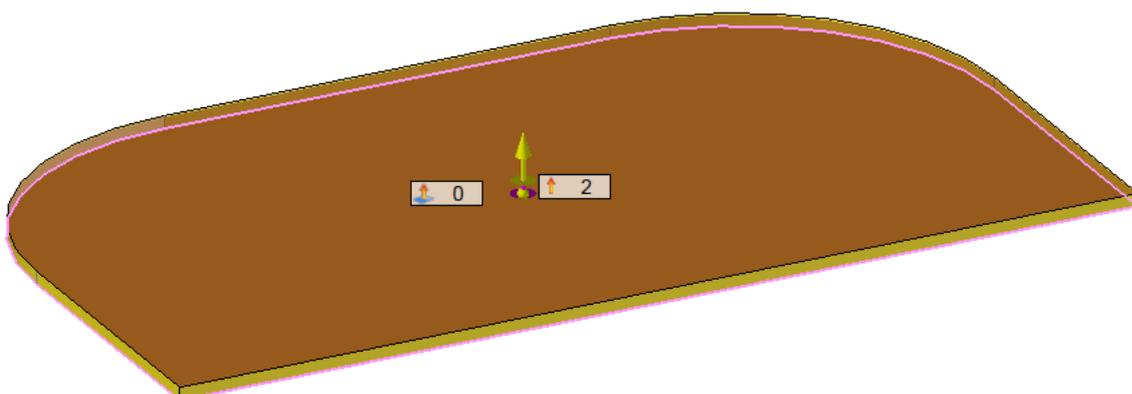


### Creazione della parte

- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **cartella** denominata *Esercizio 16 - Parte di lamiera con flangia di formatura*.
- Creare un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo **parte di lamiera con flange di formazione**.
- Creare lo schizzo seguente .



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo e selezionare  **Lamiera su schizzo** . Creare la seguente lamiera



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul bordo del bordo superiore posteriore e selezionare  **Flangia**.

✓ ✗ ⚙ ?

**Flange**

Root face:

Root edges:

Edges Invert Revers...

Shape ...

↺

↻

**Width**

Start shift:

Width:

80mm

Close neighbour borders

Bend transition:

Release bends extremities

Identify corners relief (for e

Start angle:

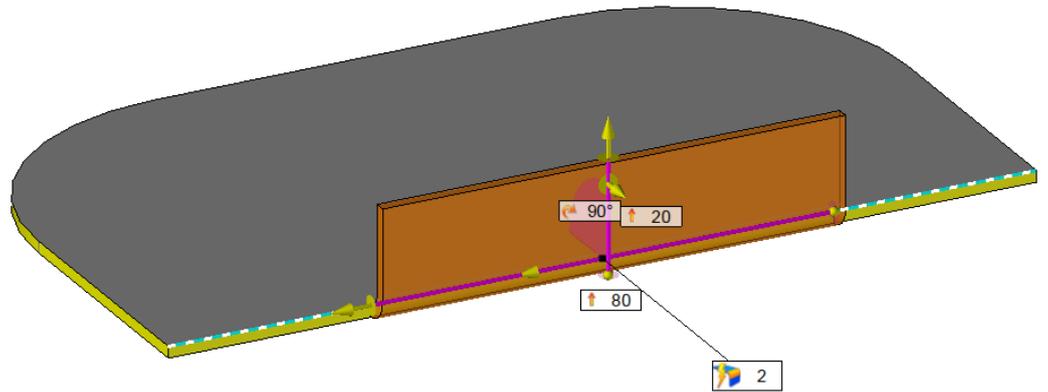
0°

End angle:

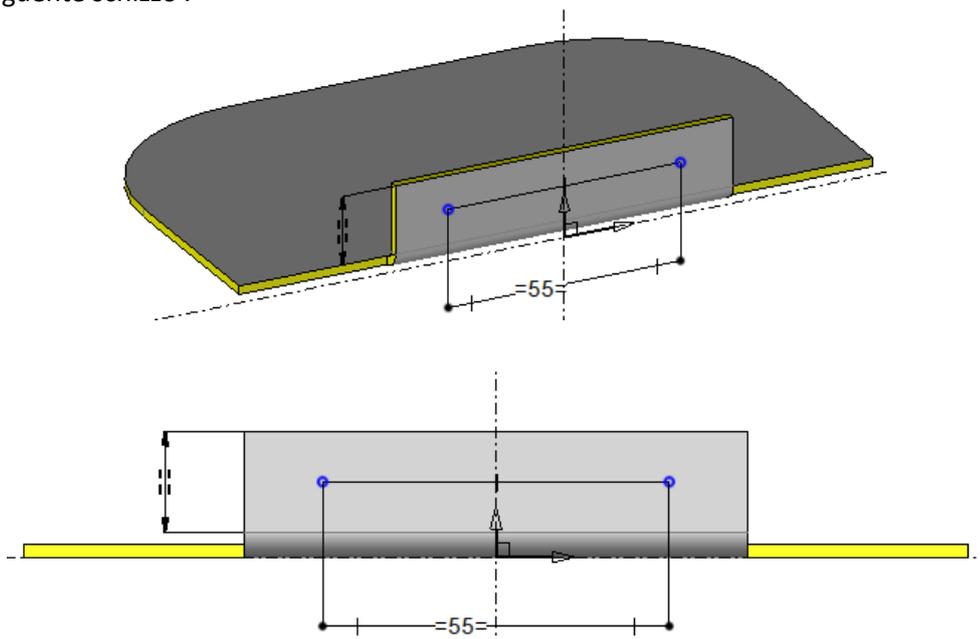
0°

U

⚙



- Creare il seguente schizzo .



- Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo e selezionare  **Gruppo di foratura**.



**Drilling Group**



Sketch:  
 Sketch 2

Direction:  
 Sketch 2

Shape to drill:  
 Shape 1

**Hole**

Diameter:  
 4mm

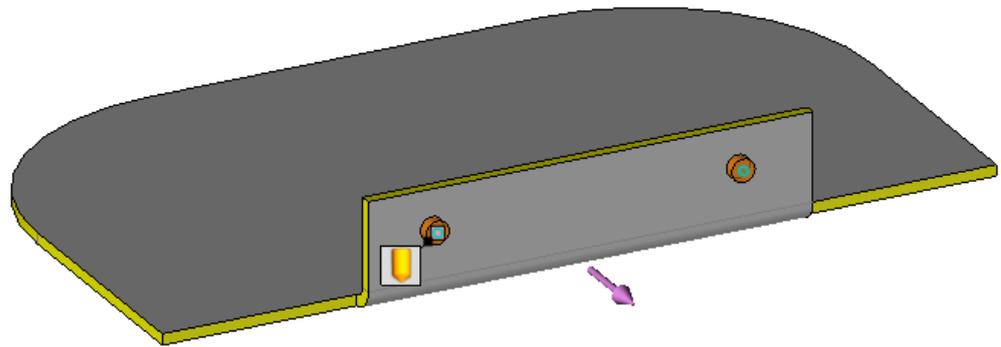


Taper  
 Taper hole:  
 False

Angle:

Color:  
 <unspecified>

Machining process:  
 <unspecified>



- Dalla scheda **Lamiera**, selezionare  **Flangia spazzata** e creare una flangia sui seguenti bordi del bordo.

✓ ✗ ⚙ ?

 **Swept Flange**

Root edges:

Border edges connected to a  
 Border edges connected to a

Reverse path

Path origin:  
 Shape 1:Vertex(102)

Radii to ignore:  
 0,0mm

---

**Generating**

Mode:  
 Length + Angle



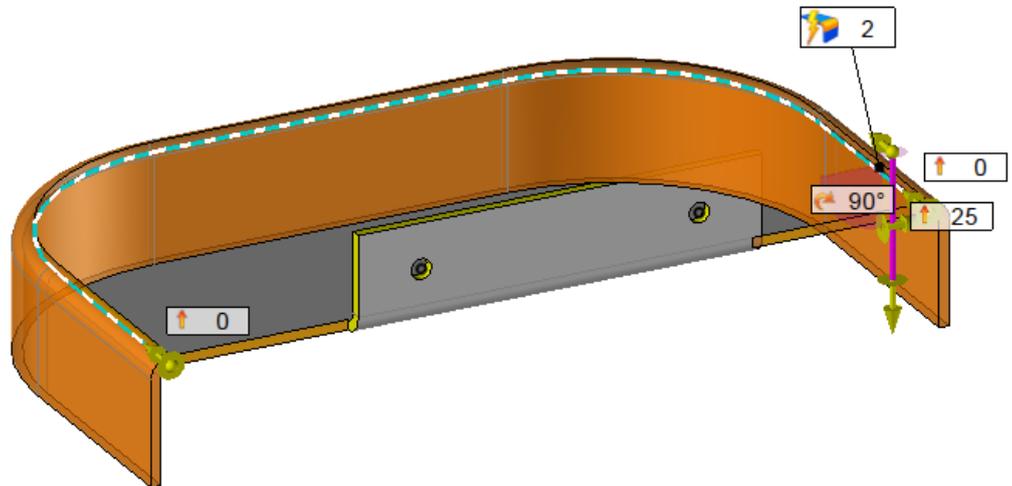
Length:  
 25mm



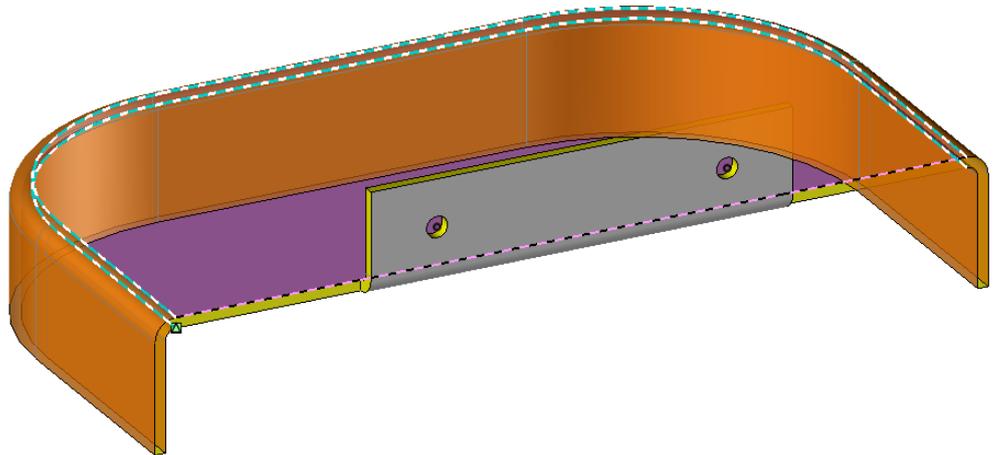
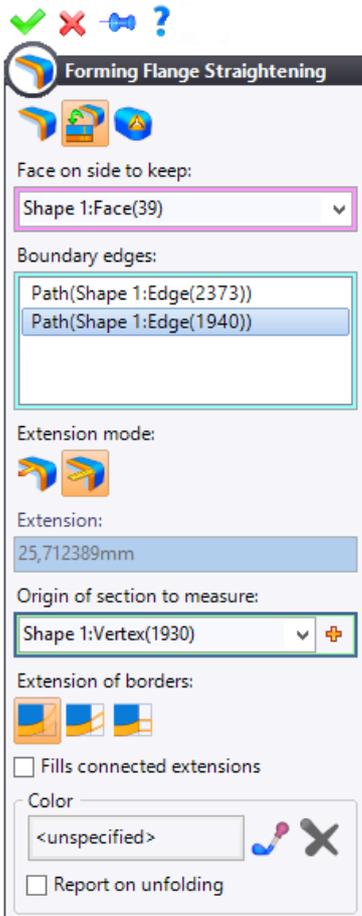
Angle:  
 90°

Additional height:  
 0mm

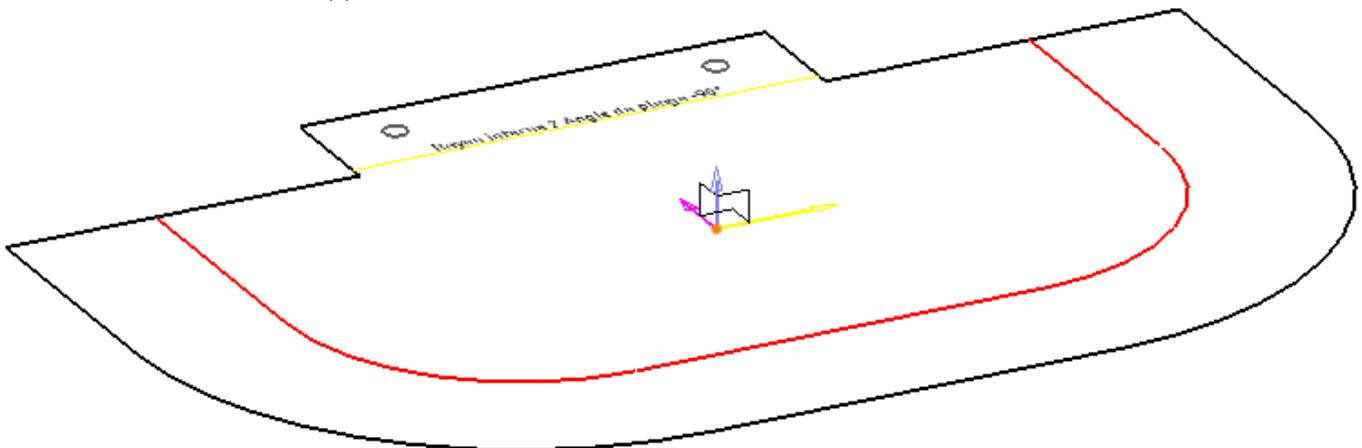
- Dalla scheda Lamiera, selezionare  **Formare il raddrizzamento della flangia** ed eseguire l'operazione di raddrizzamento sui quattro spigoli come mostrato di seguito.



-  **Salvare** il documento di parte .

### ***Creazione dello sviluppo in corso***

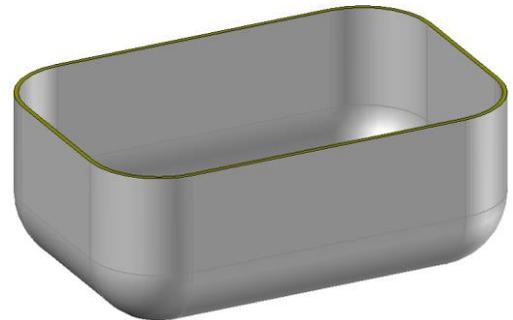
- Creare un documento di  **Sviluppo in corso** dalla parte in lamiera con formatura del documento della parte flangia utilizzando un **modello vuoto**.
-  **confermare** lo sviluppo .



## Esercizio aggiuntivo: Creazione di una parte di lamiera con angolo a sfera

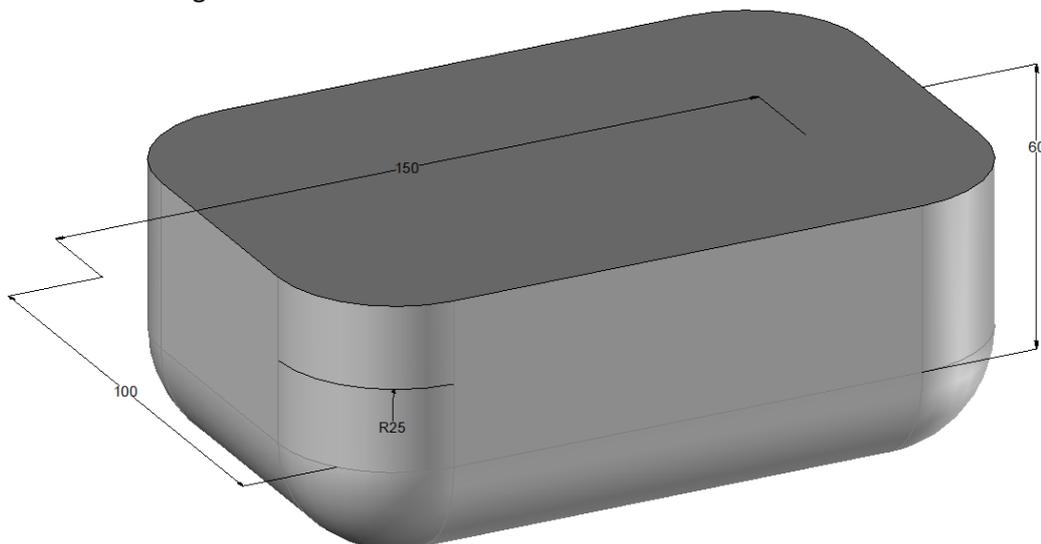
Concetti affrontati :

Aprire un angolo sfera

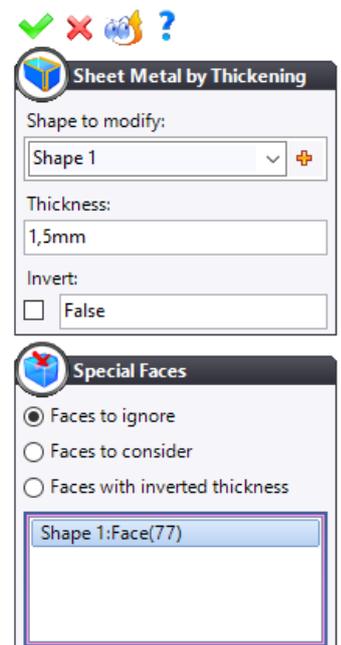
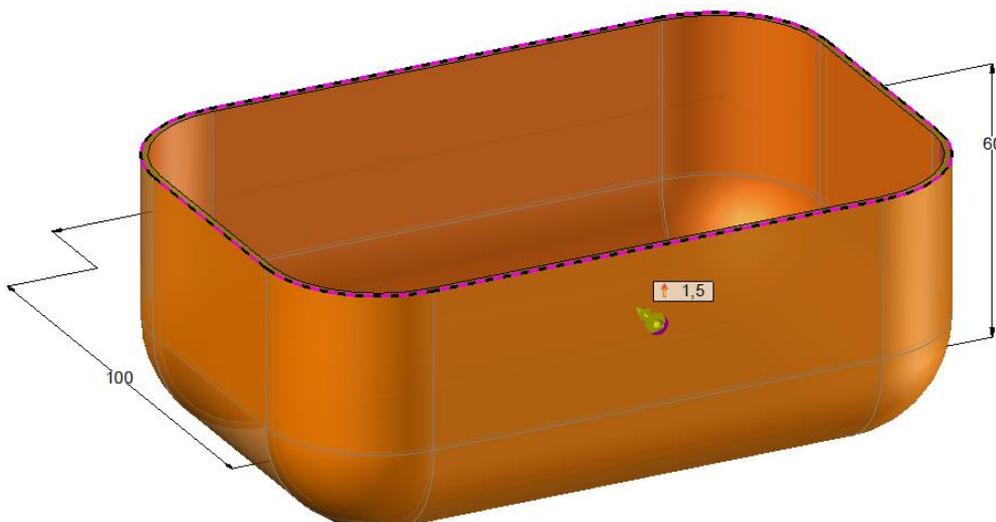


### Creazione della parte

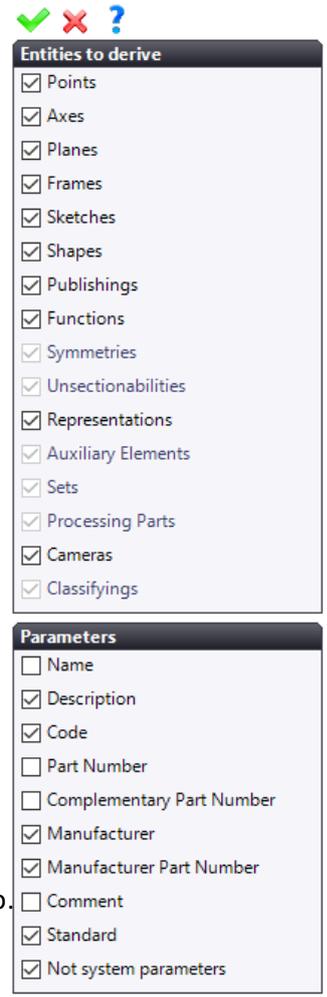
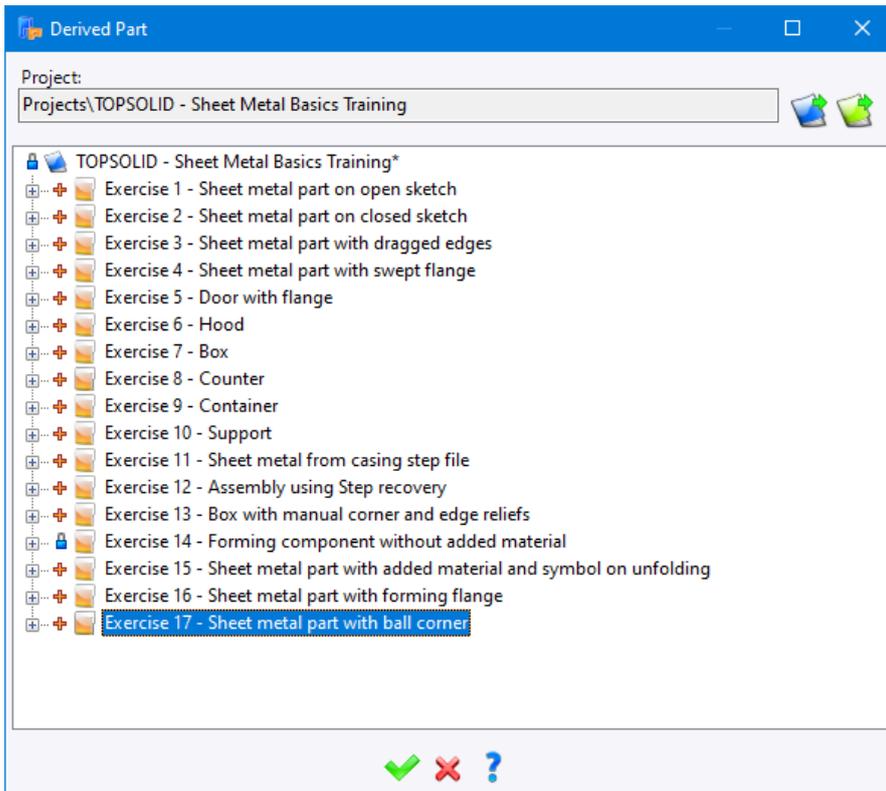
- Dall'albero del progetto, creare un nuovo  **Cartella** denominato *Esercizio 17 - Parte di lamiera con angolo sfera*.
- Creazione di un nuovo documento di  **Parte** e rinominarlo *Vasca*.
- Creare la seguente forma .



- Seleziona  **Lamiera mediante spessore** e creare la seguente lamiera.

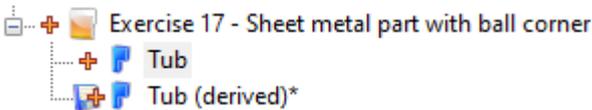


- Dal menu a discesa della scheda **Strumenti**, selezionare **Derivazioni**;  **Parti derivate** .
- Nella finestra di dialogo corrente, selezionare il progetto di destinazione e fare clic su  per confermare .

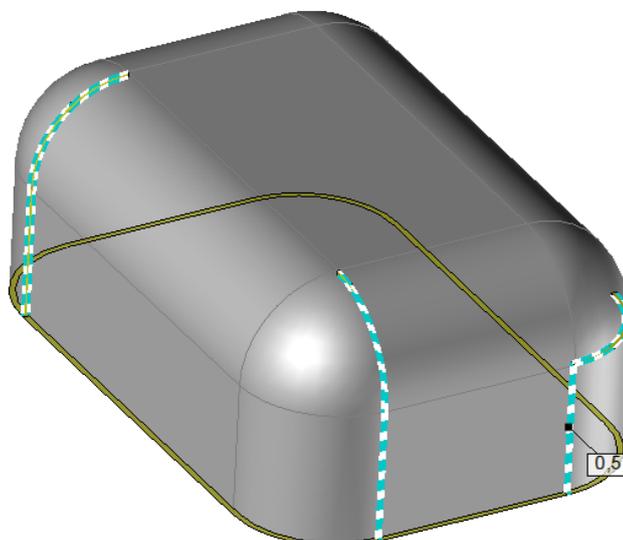
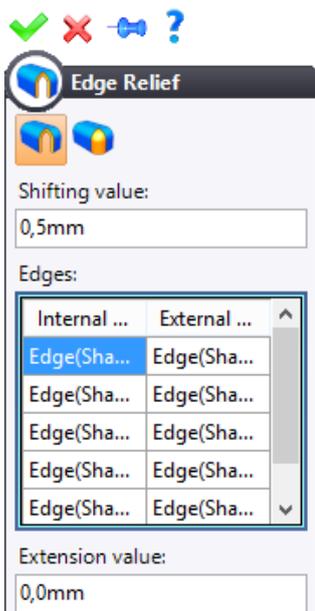


- Lasciare selezionate le entità di default e fare clic su  per confermare

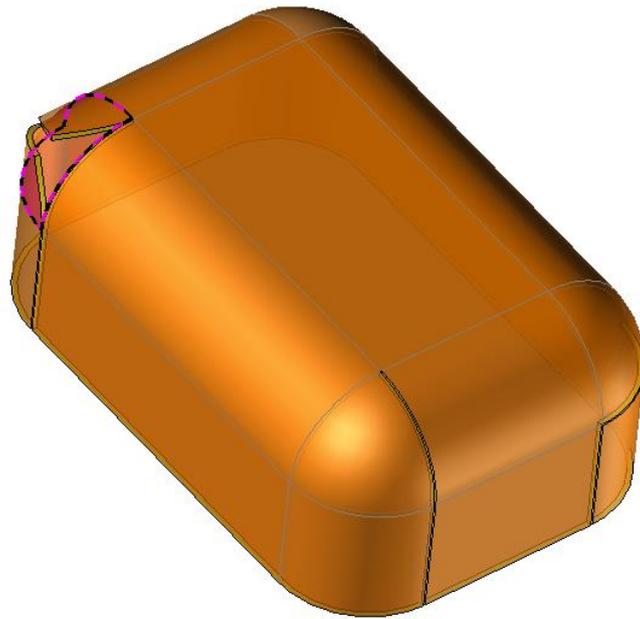
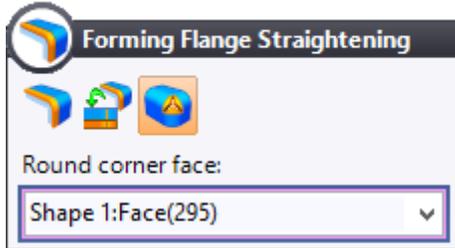
La parte derivata creata in precedenza viene visualizzata nella struttura ad albero del progetto.



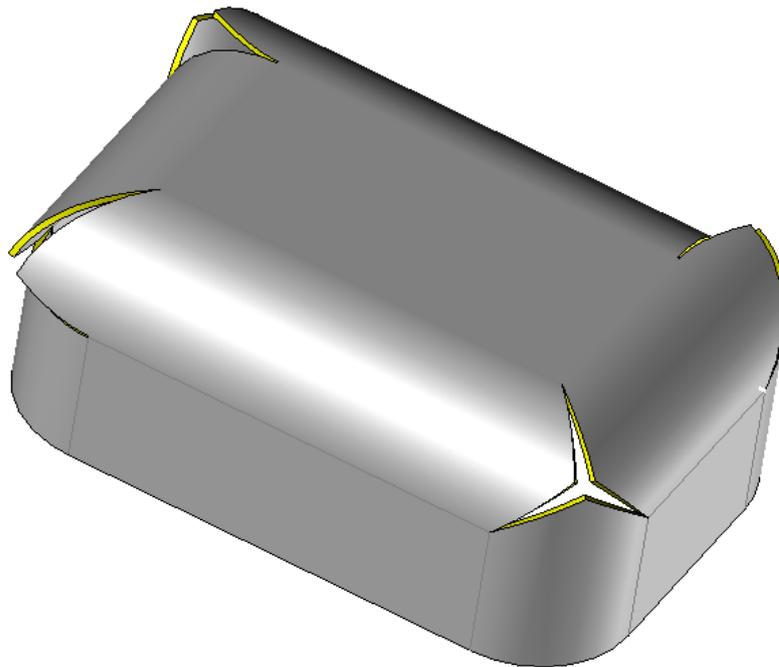
- Aprire il documento della parte vasca (derivato). Dalla scheda Lamiera, selezionare  **Rilievo dei bordi** per creare i seguenti rilievi bordo.



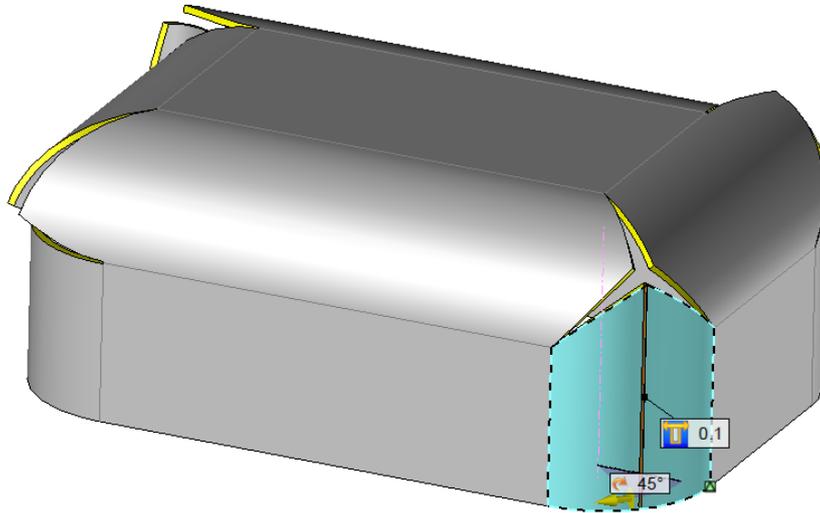
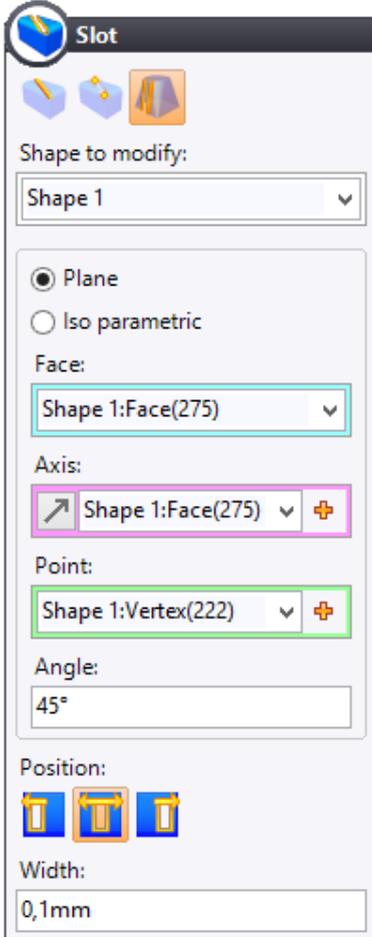
- Selezionare  **Formatura del raddrizzamento della flangia.**



Ripetere la procedura su ogni angolo della palla. Si dovrebbe finire con il seguente risultato.



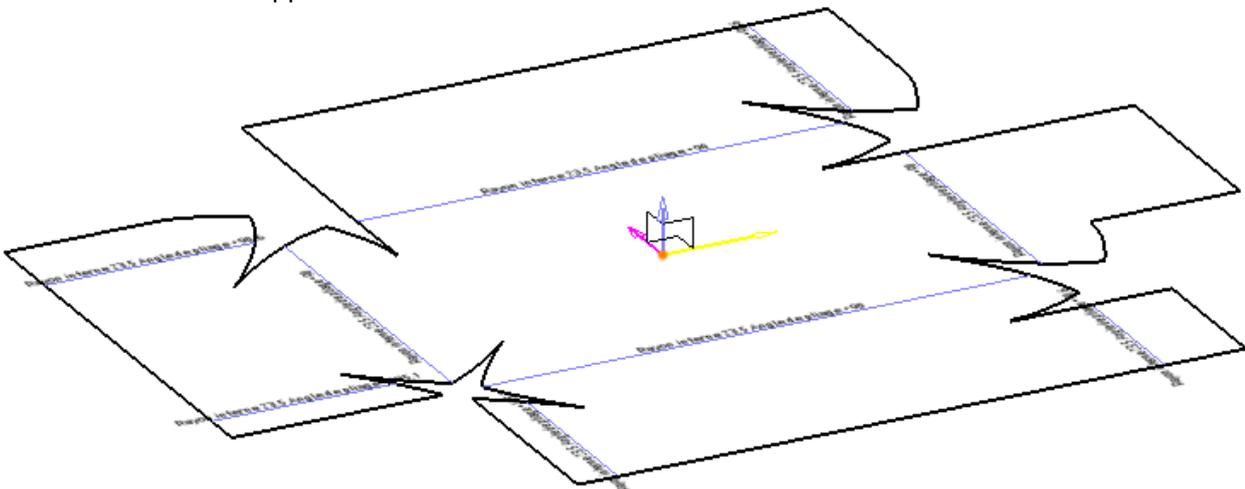
- Selezionare  Slot per creare il seguente slot.



-  Salva il documento di parte .

### Creazione di uno sviluppo in corso

- Creare un documento di  sviluppo in corso dal documento della parte Vasca (derivato) utilizzando un modello vuoto.
-  confermare lo sviluppo .



## Allegato

### *Processi dispiegabili e incessanti*

#### Considerazioni generali

Il processo di sviluppo fornisce la geometria del pezzo ottenuta dopo la prima formatura mediante operazioni di taglio: punzonatura, taglio e taglio fluido. Le macchine utilizzate possono anche produrre ulteriori lavorazioni: deformazioni locali, fori maschiati, ecc.

Generalmente le lamiere non pieghevoli e le lamiere che non possono essere piegate sono distinguibili .

Per le lamiere non pieghevoli , i metodi di calcolo delle lunghezze sullo sviluppo sono descritti di seguito.

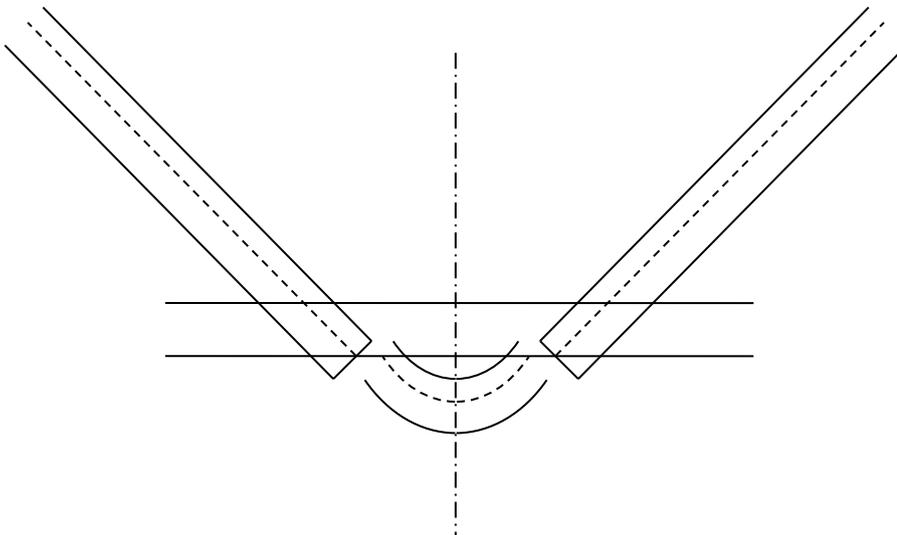
#### Metodi per il calcolo della lunghezza srotolata di una piega

Quando si esegue una curva, il materiale viene compresso all'interno della curva e allungato all'esterno della curva. Tra queste due zone, c'è una parte chiamata "fibra neutra" che non è né stirata né compressa.

Una curva è considerata modellata da due superfici cilindriche; uno per la faccia interna e l'altro per la faccia esterna. Queste due facce sono equidistanti dal valore di spessore.

Questa fibra neutra è modellata come posizionata a una distanza costante dalla faccia interna della curva. La sua posizione viene quindi determinata sulla base di un coefficiente di spessore.

In pratica, non vi è alcuna garanzia che la fibra neutra si divida facilmente tra le due facce di piega o che queste due facce di piega siano cilindriche ed equidistanti. Tuttavia, questo modello è abbastanza preciso per il nostro scopo.



Al contrario, quando si srotola una curva, è necessario conoscere la lunghezza piatta da ottenere. Questa lunghezza è una funzione di:

- Materiale;
- Spessore ;
- Angolo di piega ;
- Il raggio di curvature interno ;
- Il processo di piegatura (anche se è fortemente correlato con l'angolo di piega).

Il calcolo di questa lunghezza piatta viene solitamente ottenuto mediante l'uso di metodi di calcolo standard. Questi metodi di calcolo sono composti da due parti:

- Innanzitutto il calcolo di una lunghezza base ottenuta applicando formule analitiche che modellano il processo di piegatura / non piegatura in modo più o meno accurato.
- Quindi l'applicazione di una correzione a questo calcolo di base, i cui valori generalmente derivano da misurazioni effettuate su casi reali.

Questi metodi di calcolo sono estesi per analogia a tutti i metodi di svolgimento supportati dal calcolo di svolgimento (srotolamento di un cono, srotolamento di un volto estruso, ecc.).

### Metodi per il calcolo della lunghezza di base

- L: lunghezza srotolata
- T: Spessore
- R: Raggio di curvature interno
- A: Angolo di piega (Angolo misurato )
- K: Coefficiente di fibra neutra

#### Calcoli con fibra neutra

Questi calcoli forniscono la lunghezza di una fibra neutra situata in una determinata posizione.

- - Fibra neutra per l'utente:  $L = (R + K \cdot T) \cdot (\text{Pi} - A)$ .  
Con K tra 0 e 1, fornito dall'utente.
- DIN6935 Fibra neutra :  $L = (R + K \cdot T) \cdot (\text{Pi} - A)$ .  
Con  $K = (0.65 + 0.5 \cdot \log(R / T)) / 2$ .
- - Fibra neutra teorica:  $L = (R + K \cdot T) \cdot (\text{Pi} - A)$ .  
Con per K:  
Rapporto =  $R / T$   
 $K0 = 0$   
Rapporto 1 = 1  
 $K1 = 0.27$   
Rapporto 2 = 4  
 $K2 = 0.5$

Se il rapporto < Rapporto 1, poi  $K = K0 + \text{rapporto} \cdot (K1 - K0) / (\text{Rapporto} 1 - 0)$ .

Se il rapporto > rapporto1 e Rapporto < Rapporto 2, poi  $K = K1 + \text{Rapporto} \cdot (K2 - K1) / (\text{Rapporto}2 - \text{Rapporto}1)$ .

Se il Rapporto > Rapporto2, poi  $K = K2$ .

## Calcoli delle perdite sul tiraggio

Le lunghezze riportate corrispondono alle lunghezze interne o esterne ottenute eliminando il raggio di curvatura.

- Dimensione interna + coefficiente di spostamento.  

$$L = 2 \cdot (R + K \cdot T) \cdot \tan((\text{Pi} - A) / 2).$$
- Dimensione esterna + Coefficiente di spostamento .  

$$L = 2 \cdot ((R + T) - K \cdot T) \cdot \tan((\text{Pi} - A) / 2).$$
- Dimensione tangente esterna + coefficiente di spostamento.  

$$L = 2 \cdot ((R + T) - K \cdot T) \cdot \tan((\text{Pi} - \text{Max}(A, \text{Pi} / 2)) / 2).$$



Queste lunghezze vengono calcolate per i diversi tipi di calcoli di base. Il verde è per la fibra neutra, il blu per la dimensione interna, l'arancione per la dimensione esterna e il viola per la dimensione tangente (mostrato in arancione nei primi due diagrammi sopra).

## Correzioni

Derivano da misurazioni che di solito vengono eseguite da produttori o utenti di macchine piegatrici.

## Fattore K Equivalente

Indipendentemente dalla modalità di calcolo della lunghezza piatta, in particolare quando si applica un valore di correzione al calcolo analitico scelto, è sempre possibile derivare un fattore K equivalente. Questo concetto è importante perché mostra che ci sono diversi modi per calcolare le giuste dimensioni di uno sviluppo.

## Comportamento abituale degli acciai standard

In generale, le lunghezze dispiegate sugli acciai standard sono ragionevolmente ben approssimate da un calcolo in fibra neutra con valori del fattore K compresi tra 0,3 e 0,5.

Più specificamente, quando R è vicino a T, possiamo impostare il valore K vicino a 0,3. Più è importante il raggio di curvatura, più la fibra neutra si avvicina alla faccia interna della curva (K si avvicina a 0). Quando R diventa grande rispetto a T, K assume valori vicini a 0,5. Questo può essere assimilato ai processi di laminazione.

Il metodo di calcolo "teorico" di base offre una buona panoramica di questo comportamento

## Gestione dei metodi di sviluppo/piegamenti

A rigor di termini, la combinazione di matrice / punzone di flessione determina totalmente le condizioni di punzonatura e la modalità di calcolo da applicare.

In questa combinazione, lo stampo di piegatura è predominante poiché impone il raggio del punzone di piegatura, la larghezza V e quindi la lunghezza del bordo più corto che può essere piegato. Impone anche il tipo di flessione (flessione o coniatura aerea - fondo).

La forma e la lunghezza del punzone dipendono dalla piega da eseguire. Tuttavia, determinano lo stress da applicare per eseguire la curva.

Una matrice di piegatura può essere utilizzata per piegare parti di diversi spessori, su materiali diversi, ma comparabili in termini di comportamento meccanico.

Per calcolare le lunghezze dispiegate di una determinata parte, dovrai specificare:

- il tipo di calcolo di base, nonché i parametri associati;
- Il coefficient di fibra neutra (fattore k);
- il valore di correzione da applicare;
- altri parametri utente.

Ognuno di questi dati può variare in base a:

- il materiale della parte;
- lo spessore della parte ;
- il dado ( $\leftrightarrow$ raggio di curvatura);
- l'angolo di piega;
- Gli utensili utilizzati .

Nella tabella seguente, viene indicato solo il raggio di curvatura senza essere associato a uno strumento di piegatura.

T = 1mm												
R	1.0mm			1.3mm			1.6mm			2.0mm		
A	T	K	C	T	K	C	T	K	C	T	K	C
0°	CCT	0	0.2	CCT	0	0.6	CCT	0	1	CCT	0	1.6
15°	CCT	0	-0.2	CCT	0	0.2	CCT	0	0.5	CCT	0	0.9
30°	CCT	0	-0.5	CCT	0	-0.3	CCT	0	0	CCT	0	0.3
45°	CCT	0	-0.9	CCT	0	-0.7	CCT	0	-0.5	CCT	0	-0.3
60°	CCT	0	-1.2	CCT	0	-1.1	CCT	0	-1.1	CCT	0	-1
75°	CCT	0	-1.6									
90°	CCT	0	-1.9	CCT	0	-2.0	CCT	0	-2.1	CCT	0	-2.2
105°	CCT	0	-1.3	CCT	0	-1.4	CCT	0	-1.4	CCT	0	-1.5
120°	CCT	0	-0.9	CCT	0	-0.9	CCT	0	-0.9	CCT	0	-1
135°	CCT	0	-0.6									
150°	CCT	0	-0.4									
165°	CCT	0	-0.2									
180°	CCT	0	-									

*Amada sources.*



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for notes or calculations.