
Introduzione alla modellazione solida

La modellazione dei solidi è un processo che partendo dalla creazione di profili bidimensionali mediante processi di estrusione crea volumi tridimensionali cui è possibile applicare lavorazioni in modo da ottenere un componente. In ogni caso, la modellazione dei solidi è qualcosa di più della semplice cattura della forma e delle dimensioni di un componente. È importante anche per comunicare l'obiettivo del progetto a chiunque veda il modello. In questo esercizio lasceremo da parte i comandi introduttivi per concentrarci sulla loro applicazione al "mondo reale". Modelleremo un cavallotto girevole con tre fori. Partendo dal profilo, creeremo un solido a cui aggiungeremo le lavorazioni supplementari e i dettagli per creare un componente producibile.

Sommario

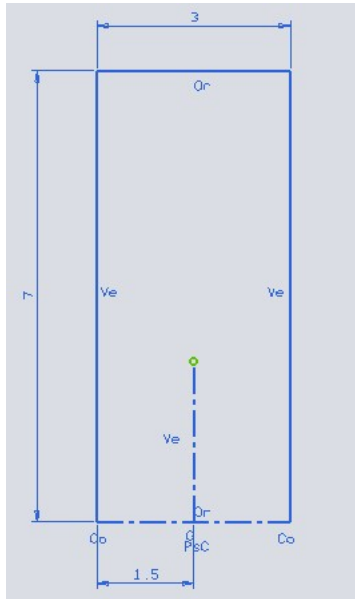
1. Passo 1: Creazione del profilo	1
2. Passo 2: Realizzazione di una forma a U	4
3. Passo 3: Realizzazione dei mozzi	5
4. Passo 4: Asportazione del materiale	9
5. Passo 5: Realizzazione del mozzo principale	12
6. Passo 6: Spalla	14
7. Passo 7: Sformo	18
8. Passo 8: Arrotondamento degli angoli	19
9. Passo 9: Riflessione	23
10. Passo 10: Aggiunta dei fori e di una lavorazione sul mozzo superiore	25

1. Passo 1: Creazione del profilo

La modellazione di un singolo componente è importante tanto quando il modello stesso. Le decisioni che si prendono per creare un modello influiranno su tutte le future aggiunte e modifiche che il progettista stesso o altri progettisti apporteranno al modello. Per questa ragione è importante che il modello comunichi il suo scopo. Tenendo presente questo aspetto, la nostra prima decisione strategica consisterà nello sfruttare la simmetria naturale dell'oggetto modellando solo una metà del componente, per poi eseguire una riflessione. Molto spesso questo modo di procedere consente di ridurre il lavoro da svolgere. D'altra parte l'effetto collaterale non tanto ovvio sta nel fatto che il progettista definisce il piano di separazione del componente. La seconda scelta consiste nel definire la forma di base modellando l'estrusione a forma di U. (In alternativa è possibile utilizzare la spalla e uniformare tecnicamente i mozzi come punto di partenza.)

NOTA:

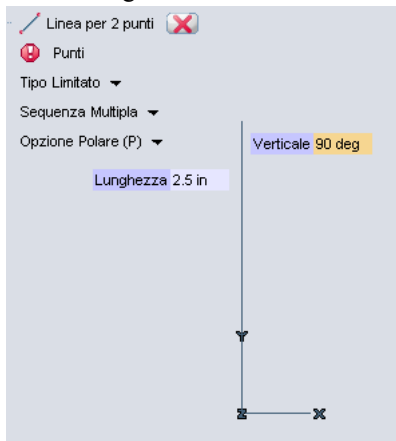
Il webtraining si lancia direttamente con un doppio click sul file exe e thinkdesign si apre con il file necessario caricato. Se venisse richiesto dal task di aprire un file lo si può selezionare dalla cartella il cui percorso tipico di installazione è: C:\MyTraining.



Prima di tutto tracciare un asse verticale partendo dall'origine. Questo asse fungerà da punto di riferimento per vincolare il profilo. Per il momento, non ci preoccuperemo del posizionamento né di impostare i valori corretti. Fra poco vincoleremo il profilo per impostare le quote e fissarlo in posizione.

- Aprire un file **Nuovo modello** e impostare l'unità di misura su pollici
- Fare clic sulla scheda Profilo.
- Tracciare una **Linea per due punti** verticale dal punto **Origine piano di lavoro**.

La lunghezza non è molto importante perché si tratta di una linea di riferimento, ma possiamo comunque impostare la lunghezza a 2.5.



Creeremo una forma a U con l'estremità aperta rivolta verso il basso. Cominceremo con un rettangolo e quindi modificheremo il profilo per ottenere la forma finale.

- Tracciare un **Rettangolo** di circa 3 unità di larghezza e 7 unità di lunghezza.

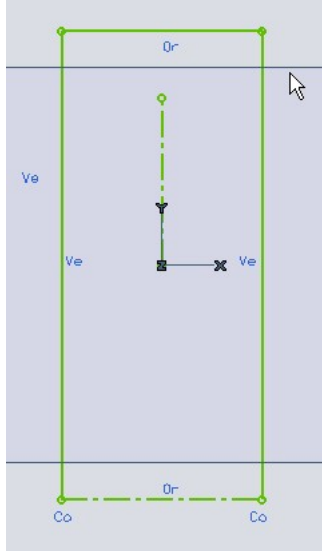
Il rettangolo non deve essere posizionato con precisione e quindi possiamo tracciarlo dove vogliamo, visto che dopo aggiungeremo i vincoli che lo posizioneranno correttamente rispetto alla prima linea verticale.

- Utilizzare il comando **Crea elimina riferimento** per trasformare l'asse in un'entità geometrica di riferi-

mento.

- Procedere allo stesso modo con il lato inferiore del rettangolo.

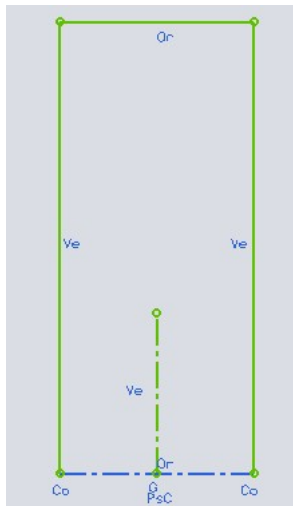
Questo sarà l'asse per i fori trasversali.



Aggiungeremo ora i vincoli geometrici al profilo partendo dal **Vincolo di terra**.

- Creare un **Vincolo di terra** sul fondo dell'asse verticale.
- Creare un **Vincolo di coincidenza** sugli angoli inferiori del rettangolo per collegare il lato inferiore.
- Creare un **Vincolo di punto su curva** fra il lato inferiore del rettangolo e il punto di terra.

Questa operazione è importante perché fa sì che la linea di riferimento orizzontale passi attraverso l'origine. Fra l'altro, questa linea di riferimento sarà l'asse dei fori che eseguiremo successivamente.

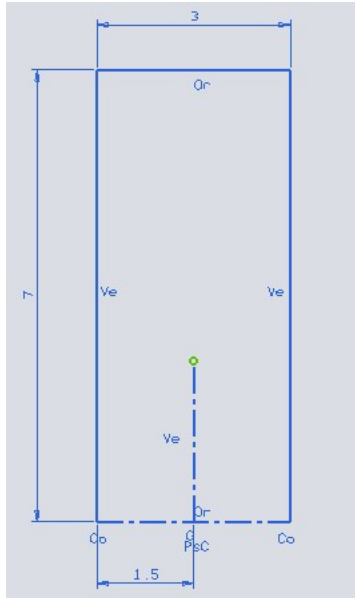


Completare i vincoli del profilo aggiungendo dei vincoli dimensionali.

- Avviare il comando **Quote**.
- Aggiungere l'altezza e impostarla a 7.

- Aggiungere la larghezza e impostarla a 3.
- E, per terminare, aggiungere la semi-larghezza fra un lato verticale del rettangolo e l'asse e impostarla a 1.5.

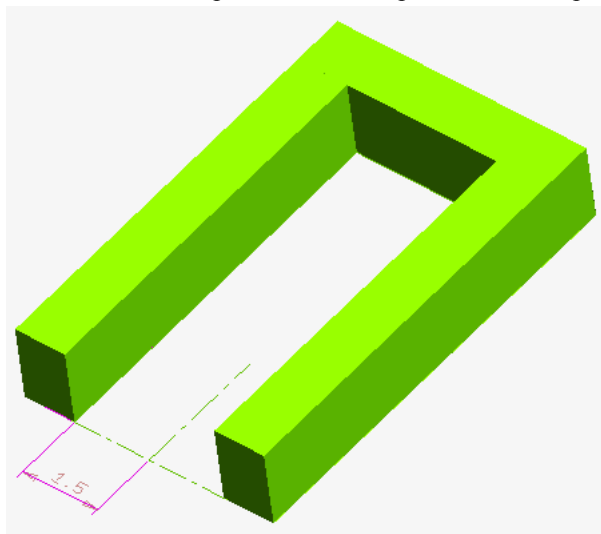
La creazione di una coppia di vincoli di larghezza e semi-larghezza è una tecnica per ottenere la simmetria.



Il profilo non sarà totalmente vincolato perché l'asse ha un estremo non vincolato. Non è importante vincolare l'estremo, perché possiamo comunque creare un solido da un profilo parzialmente vincolato. E questo è proprio quello che faremo nella prossima parte dell'esercizio.

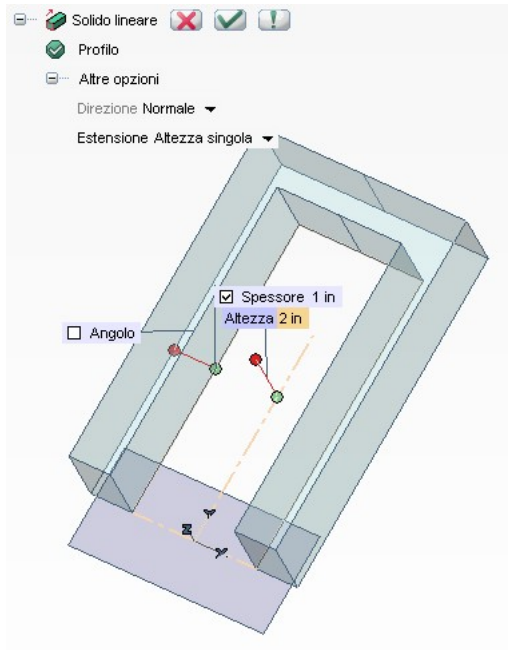
2. Passo 2: Realizzazione di una forma a U

Ora utilizzeremo il profilo per creare un **Solido lineare**. Potreste anche obiettare che il profilo non è chiuso, ma non dobbiamo dimenticare che la geometria dei riferimenti non aggiunge materiale a un solido. Anche in questo caso abbiamo catturato lo scopo del progetto. Il profilo descrive infatti la superficie interna del solido a forma di U. Vogliamo che lo spessore di tutto il profilo sia uniforme e quindi, per creare il solido, basterà aggiungere spessore alla parete. Vediamo come procedere. In alternativa avremmo potuto creare un profilo chiuso e quindi avere la flessibilità per controllare separatamente lo spessore della parete.



Creare un **Solido lineare** dal profilo.

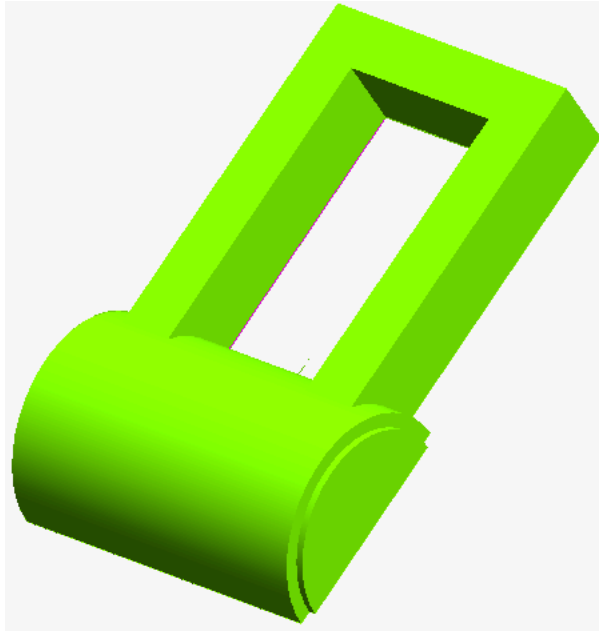
- Avviare il comando **Solido lineare**.
- Impostare l'altezza a 1.5. Altezza 1.5
- Espandere Altre opzioni.
- Selezionare lo Spessore e impostarlo a 1, in modo che lo spessore venga aggiunto all'esterno.
- Premere OK.



A volte quello che non facciamo è importante proprio come quello che facciamo. Avevamo la possibilità di aggiungere lo sforno del componente e certamente è un buon sistema quello di aggiungere lo sforno nelle prime fasi del processo di modellazione perché, per esempio, non possiamo aggiungere uno sforno a una superficie che presenta un lato con un raccordo. D'altro canto, l'aggiunta di uno sforno in questo momento non ci consentirebbe di aggiungere il mozzo principale perché la superficie di origine dello stesso non sarebbe più ortogonale. Ci preoccuperemo in seguito del mozzo, mentre nella prossima parte dell'esercizio lavoreremo sui mozzi secondari.

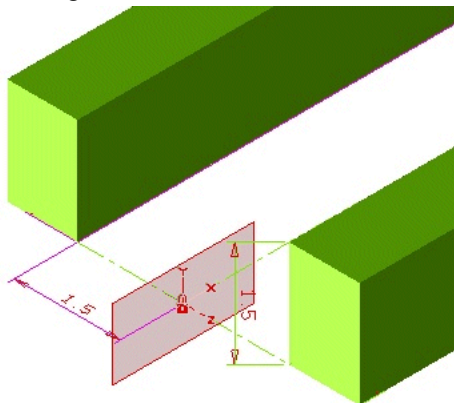
3. Passo 3: Realizzazione dei mozzi

Visto che stiamo costruendo solo metà del componente, dobbiamo realizzare solo metà dei due mozzi. E possiamo farlo in molti modi. I due modi più semplici prevedono la realizzazione di un semi-cilindro sia tramite estrusione di una sezione a mezza luna, che tramite la rotazione di un rettangolo su un lato. In entrambi i casi al termine delle operazioni dovremo eliminare la sezione intermedia. Anche se il metodo di estrusione rotazionale è relativamente più semplice, sceglieremo l'estrusione lineare, perché vogliamo che la dimensione del raggio venga visualizzata in una tavola con vista laterale. Procediamo con questa operazione e quindi asporteremo il materiale in eccesso nella parte seguente dell'esercizio.



Dobbiamo ruotare il piano di lavoro, perché vogliamo creare un profilo la cui direzione di estrusione si trovi lungo la linea orizzontale di riferimento.

- Scegliere **Modifica** ➤ **Piano di lavoro** ➤ **Allinea a X** e fare clic sull'asse.
- Scegliere **Modifica** ➤ **Piano di lavoro** ➤ **Allinea a Z** e fare clic sulla linea orizzontale di riferimento.

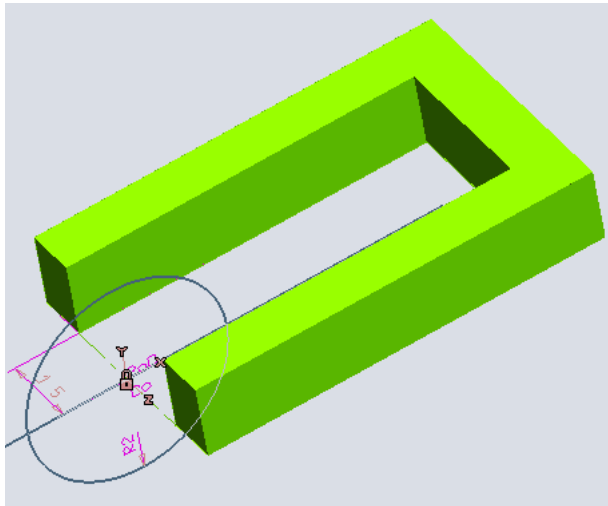


Ora creiamo il profilo a mezza luna.

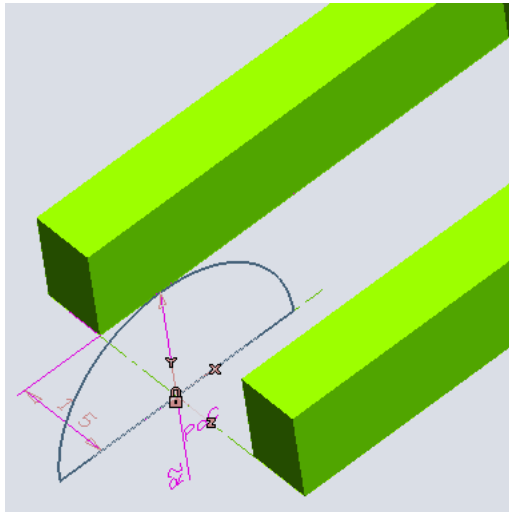
- Fare clic sulla scheda **Profilo**.

Ci potrebbe essere utile selezionare una vista isometrica per vedere più chiaramente il punto di snap.

- Creare un **Cerchio dato centro** con Raggio2 e assicurarsi di eseguire lo snap sul punto finale in cui l'asse si interseca con la linea orizzontale di riferimento.
- Creare una **Linea dato angolo** con Angolo0 e utilizzare il comando **Snap centro arco** per eseguire lo snap sul centro del cerchio.

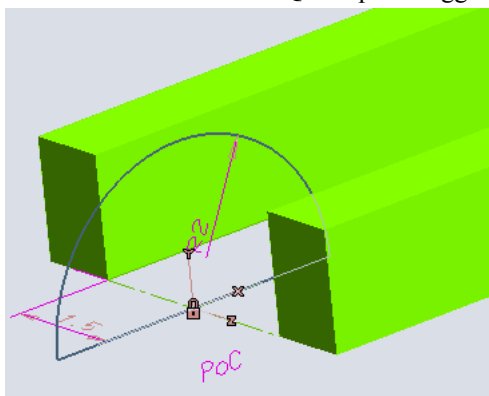


- Premere **Cancella parziale** ed eseguire il comando per eliminare la porzione di arco che giace sotto il piano di lavoro e le 2 porzioni di linea esterne al cerchio stesso.



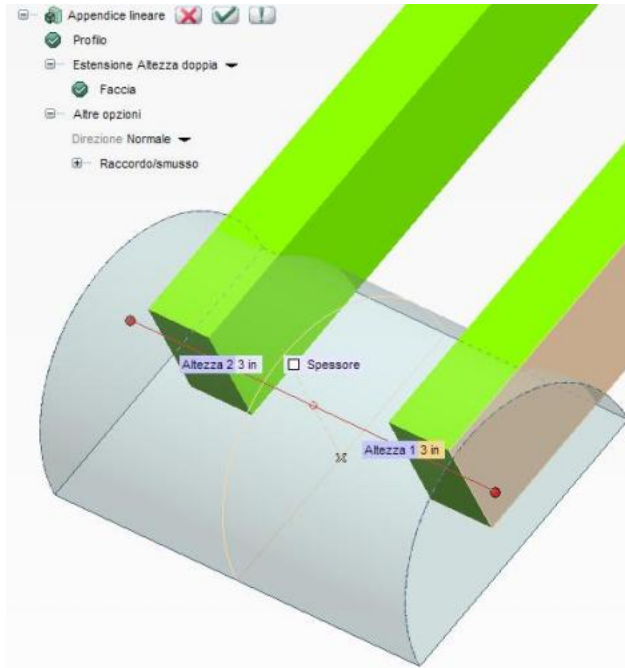
Applichiamo i vincoli al profilo.

- Si noti che il **Vincolo di punto su curva** fra la linea orizzontale e il centro dell'arco è già presente.
- Utilizzare il comando **Quote** per il raggio del cerchio.



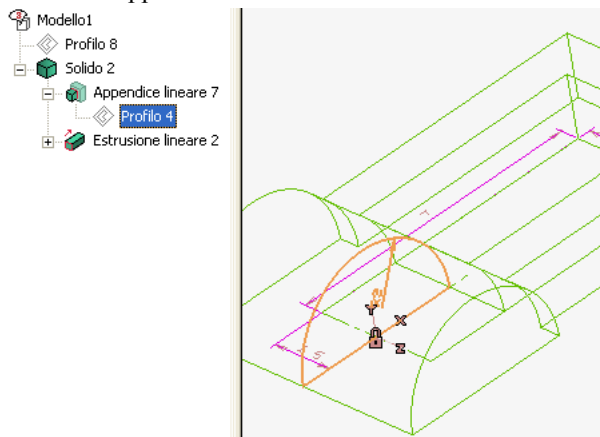
Ora creiamo una **Appendice lineare**.

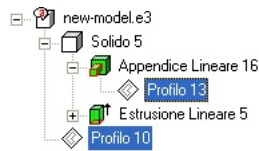
- Premere **Appendice lineare**.
- Selezionare una faccia laterale.
- Deselezionare la casella Spessore e quindi ridurre a icona Altre opzioni, se espansa.
- Selezione the Estensione as Altezza doppia.
- Enter the values as Altezza13 in and Altezza23 in and hit OK.



Utilizziamo ancora il profilo del mozzo per creare un prolungamento.

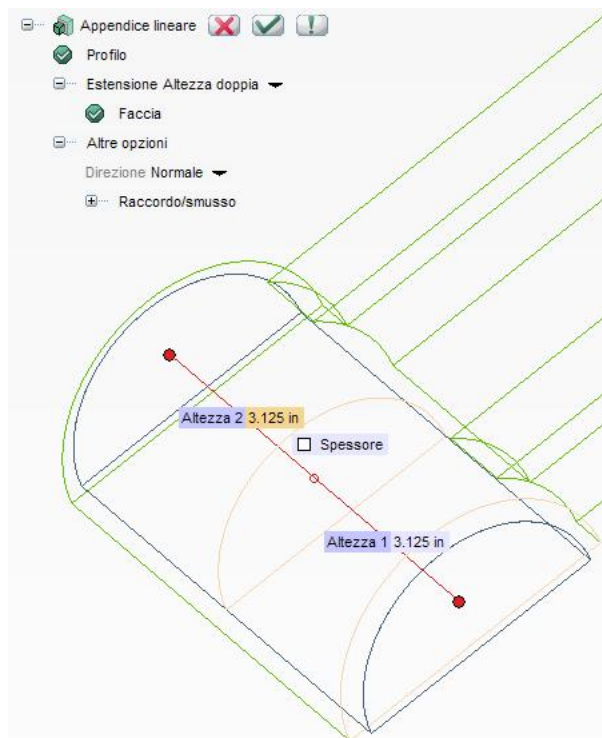
- Passare alla modalità di visualizzazione **Filo di ferro**.
- Scegliere **Cambia** ➤ **Profilo** ➤ **Duplica**.
- Selezionare il profilo a mezza luna.
- Premere OK in risposta all'avviso.
- Utilizzare la storia del modello e fare clic con il pulsante destro del mouse sul profilo a mezza luna originale sotto l'appendice lineare e selezionare **Nascondi entità**.





Ora vincoliamo il profilo, adeguiamo le quote e creiamo il prolungamento.

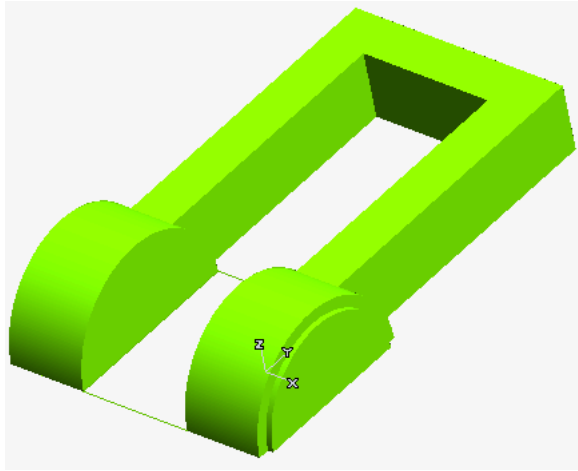
- Fare doppio clic sul nuovo profilo a mezza luna per passare alla **Modalità profilo**.
- Aggiungere un **Vincolo di coincidenza** fra il centro dell'arco e l'intersezione fra l'asse e la linea di riferimento orizzontale del profilo a U originale.
- Aggiungere un **Vincolo di punto su curva** fra l'asse e un estremo dell'arco.
- Impostare il valore del raggio a 1.75.
- Create **Appendice lineare** with the Estensione set to Altezza doppia and values Altezza1 and Altezza2 equal to 3.125 in.



Passiamo alla fase di asportazione.

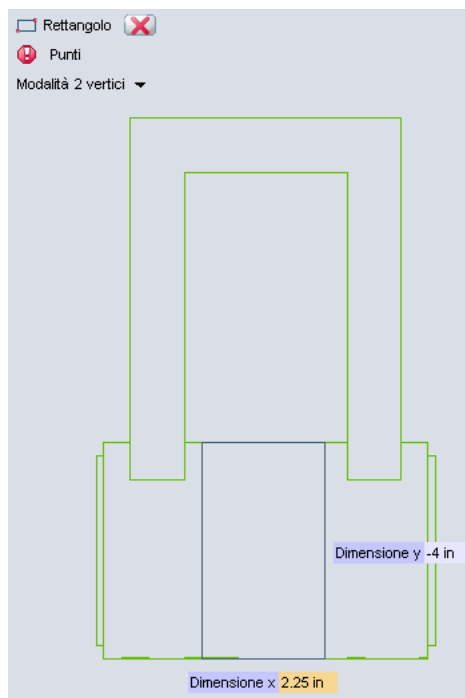
4. Passo 4: Asportazione del materiale

In questa parte dell'esercizio asporteremo il materiale al centro per ottenere la forma a U. Allora, perché non abbiamo creato un solo mozzo e quindi eseguito la riflessione sull'altro lato, saltando l'operazione di taglio? In questo caso, abbiamo deciso ancora prima di iniziare la modellazione che avremo utilizzato il comando **Rifletti solido**. In questo caso, il limite sta nel fatto che non è possibile riflettere una lavorazione riflessa. Le scelte di progettazione e modellazione influiscono sulle opzioni disponibili successivamente durante il processo di modellazione.



Iniziamo creando il profilo rettangolare di taglio.

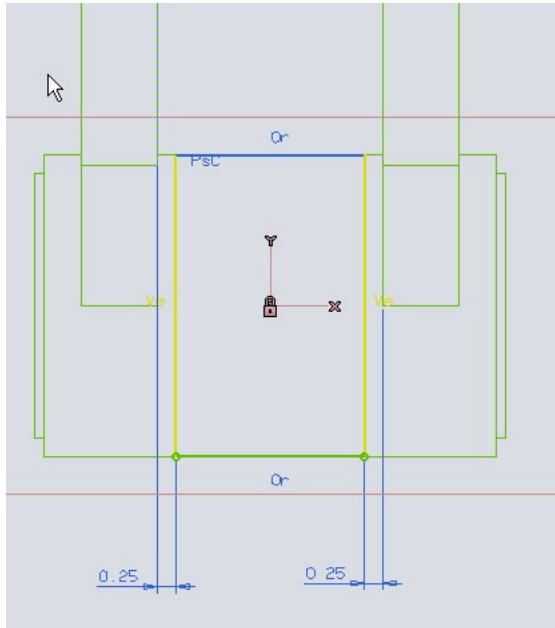
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul piano di lavoro e selezionare Reimposta su mondo.
- Passare a una **Vista dall'alto** e utilizzare il comando **Nascondi entità** per nascondere le quote e i profili.
- Fare clic sulla scheda Profilo.
- Avviare il comando **Rettangolo** e impostare il Modo su 2 vertici, se non è già stato fatto.
- Utilizzare il comando **Snap punto su curva**, per posizionare gli angoli del rettangolo in modo che poggino sui lati del mozzo.



Aggiungiamo le quote del profilo.

- Premere **Quote**.
- Aggiungere un quota di 0.25 fra il lato sinistro del rettangolo e il punto più vicino del lato inferiore interno del solido a forma di U.

- Procedere allo stesso modo con il lato destro del rettangolo.

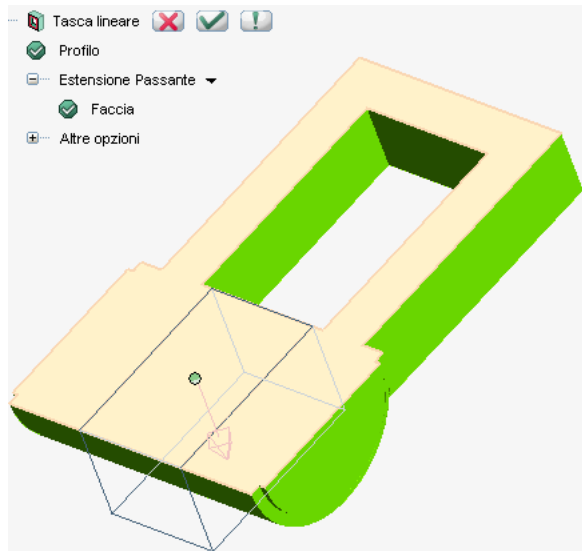


Anche in questo caso abbiamo catturato lo scopo del progetto. Avremmo potuto facilmente definire la larghezza del taglio e renderla simmetrica rispetto all'asse utilizzando una coppia larghezza/semi-larghezza. Impostando le quote dei prolungamenti, abbiamo invece stabilito che indipendentemente dalla larghezza del cavallotto, i prolungamenti saranno di 0.25 pollici dalla superficie interna.

Ma vediamo che anche questo particolare profilo riflette notevolmente la geometria del solido. Le quote fanno riferimento ai lati del solido. Anche i vincoli di punto su curva fanno riferimento ai lati del solido. In effetti, tutti i profili creati fino ad ora, ad eccezione del primo, sono in qualche modo riferiti al solido. Il primo profilo è il solo fisso e indipendente. È buona norma fissare solo il primo profilo e quindi legare alla geometria esistente tutte le lavorazioni e i profili successivi.

Basta con la teoria e torniamo alla pratica. Usiamo il nuovo profilo per creare il taglio.

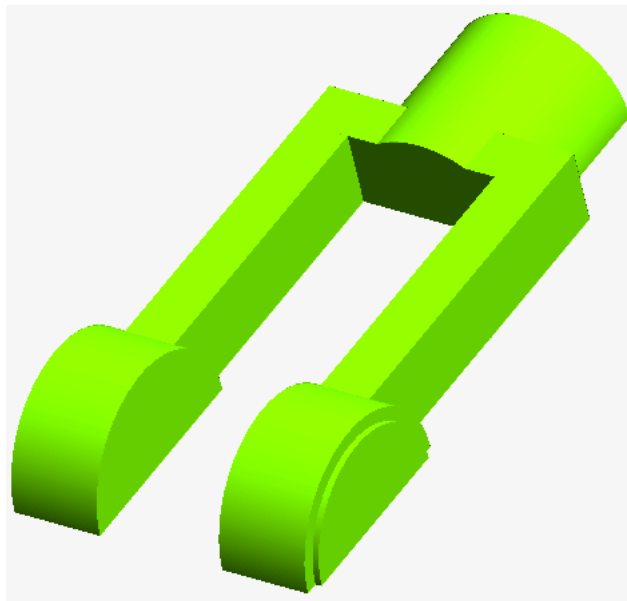
- Premere **Tasca lineare**.
- Selezionare la faccia inferiore. Potrebbe aiutarci cambiare la modalità di visualizzazione in **Vista ombreggiata e bordi**.
- Disattivare l'opzione Simmetrico.
- Impostare l'opzione Estensione su Passante.
- Premere OK.



Abbiamo completato i mozzi secondari e quindi dobbiamo creare il mozzo principale.

5. Passo 5: Realizzazione del mozzo principale

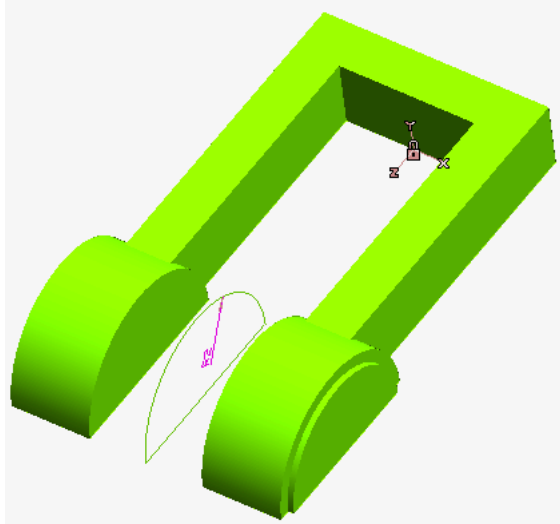
Aggiungere il mozzo superiore è un'operazione simile all'aggiunta dei mozzi secondari. Ora duplicheremo il profilo a mezza luna del passo 3. Quando possibile, riutilizzare una geometria già esistente garantisce una migliore efficienza. D'altro canto, prima di copiare il profilo dobbiamo spostare il piano di lavoro verso la parte superiore interna del solido a U.



Nascondiamo i profili che non servono, posizioniamo il piano di lavoro e quindi duplichiamo il profilo a mezza luna.

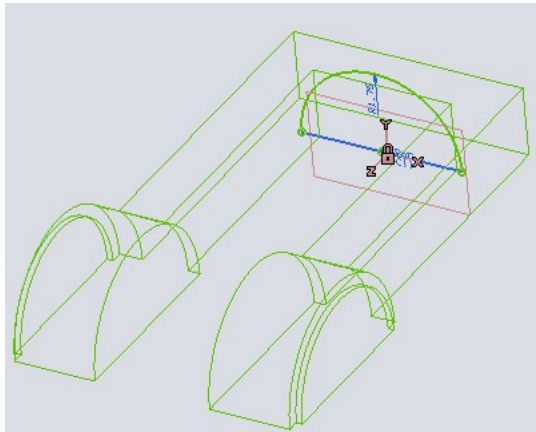
- Utilizzare il comando **Nascondi entità** per nascondere il profilo utilizzato per la tasca, e il comando **Scopri entità** per visualizzare nuovamente il primissimo profilo e il primo profilo a mezza luna.
- Fare doppio clic sulla superficie superiore interna per spostare il piano di lavoro.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul piano di lavoro, scegliere Sposta ed eseguire lo snap a metà del lato inferiore.

- Se necessario, utilizzare il comando **Modifica piano di lavoro** per ruotare il piano di lavoro in modo che la Y sia rivolta verso l'alto.
- Utilizzare il comando **Duplica profilo** per copiare il profilo a mezza luna, proprio come abbiamo fatto nel passo 3.



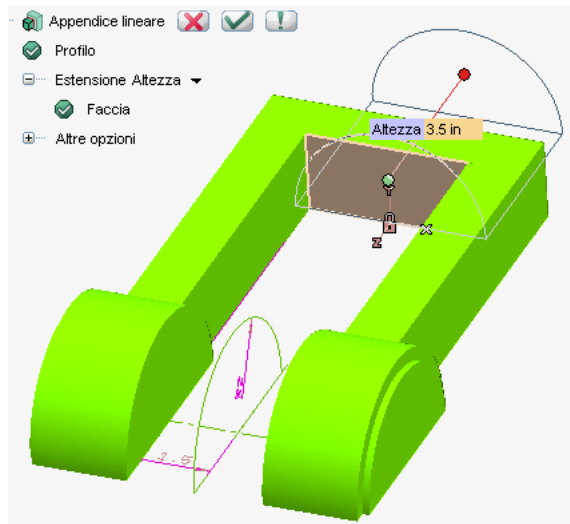
Ora reimpostiamo i vincoli del nuovo profilo.

- Fare clic sul nuovo profilo con il pulsante destro del mouse e scegliere **Modifica profilo**.
- Impostare il valore del raggio a 1.75.
- Aggiungere un **Vincolo di collinearità** fra la linea e il lato inferiore.
- Quindi posizionare un **Vincolo di coincidenza** fra il centro dell'arco e l'estremo dell'asse.



Creiamo la lavorazione del mozzo.

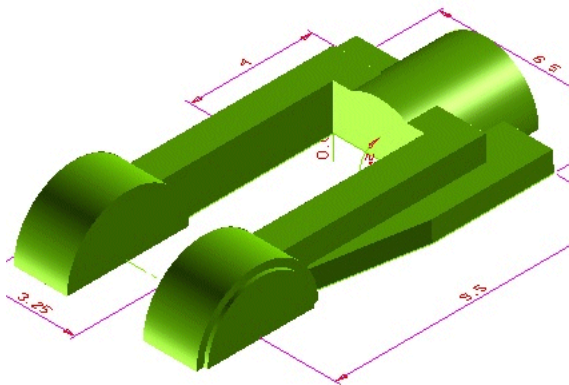
- Premere **Appendice lineare**.
- La lunghezza dell'appendice deve essere di -3.5. Altezza-3.5
- Premere OK.



E adesso aggiungiamo la lavorazione finale più importante: la spalla esterna.

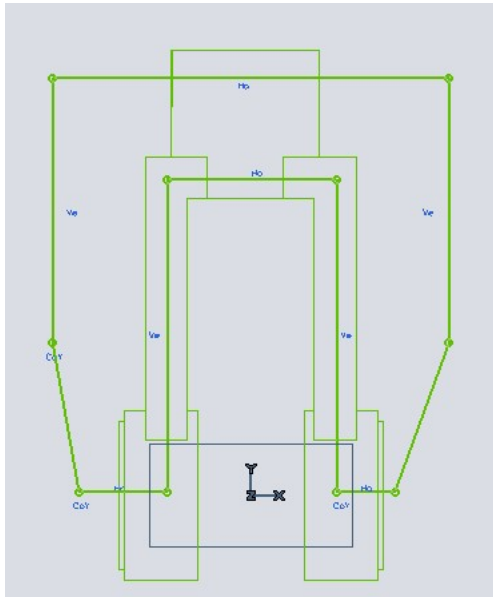
6. Passo 6: Spalla

La spalla è una lavorazione che permette di aumentare la resistenza meccanica del cavallotto. Utilizzeremo semplicemente il comando **Appendice lineare**. Questa volta aggiungeremo lo sforno al momento della creazione. L'unica difficoltà sarà quella di definire i vincoli del profilo.



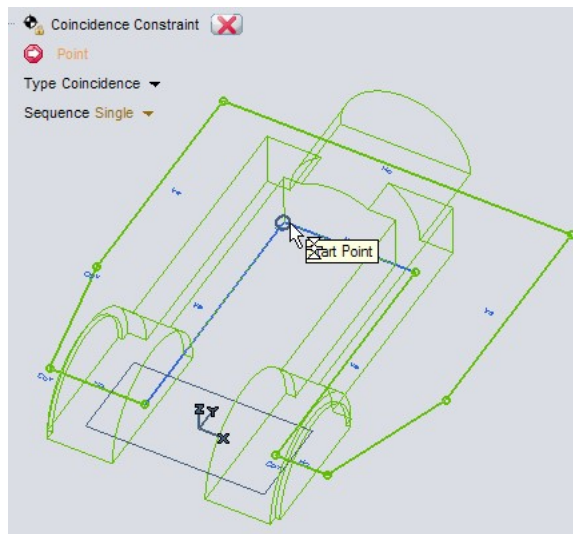
Disegniamo il profilo.

- Impostare la modalità di visualizzazione su **Filo di ferro**, ripristinare il piano di lavoro, passare alla **Vista dall'alto** e nascondere tutte le quote e i profili ad eccezione del primo profilo.
- Fare clic sulla scheda **Profilo**.
- Utilizzare il comando **Polilinea** per tracciare una forma simile a quella seguente. Per il momento, non eseguire lo snap.

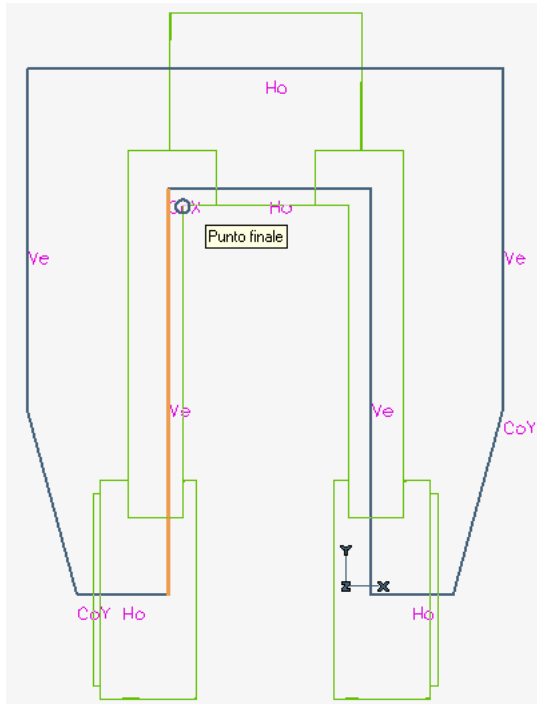


Aggiungiamo ora i vincoli di coincidenza per bloccare il profilo sul solido.

- Aggiungere un **Vincolo di coincidenza** (Punto Y) fra gli angoli intermedi, se non è già presente.
- Aggiungere un altro **Vincolo di coincidenza** sulla Y fra gli angoli sinistro e destro inferiori, se non è già presente.

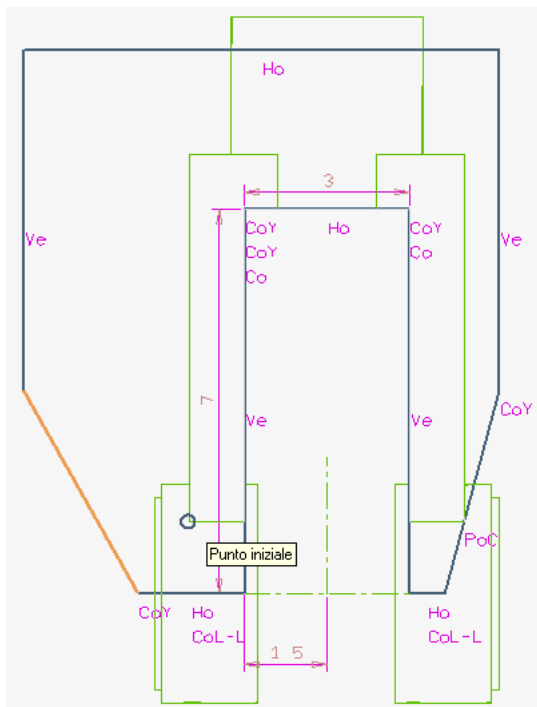


- Quindi aggiungere un **Vincolo di coincidenza** fra gli angoli interni superiori del profilo e gli angoli interni superiori del solido. Accertarsi di selezionare l'angolo che appartiene alla superficie inferiore del solido e, se necessario, ruotare la vista.



Aggiungiamo gli ultimi vincoli geometrici per controllare la forma.

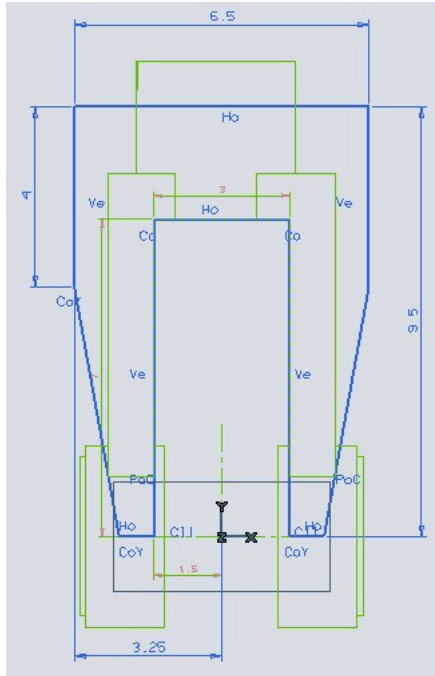
- Aggiungere un **Vincolo di collinearità** fra il lato inferiore del profilo e la linea orizzontale di riferimento.
- Infine aggiungere i **Vincolo di punto su curva** fra i lati con angolo e gli angoli formati dall'intersezione fra il mozzo secondario e il solido a forma di U.



Aggiungiamo i vincoli dimensionali.

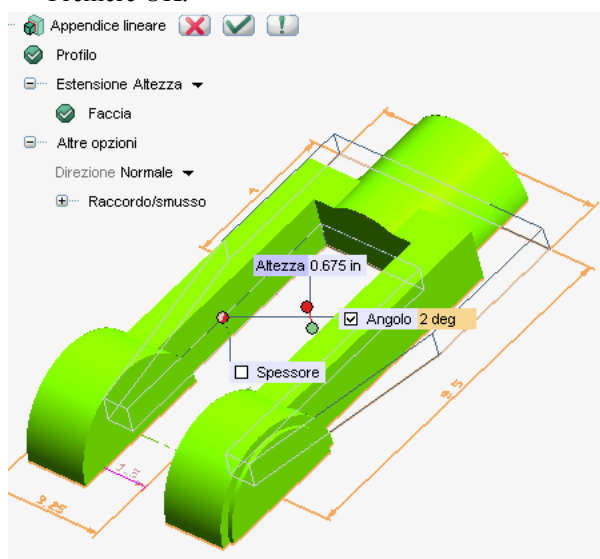
- Utilizzare il comando **Quote** per aggiungere la larghezza totale di 6.5.

- Quindi aggiungere la metà della quota: 3.25. Ricordarsi di utilizzare l'asse.
- Definire l'altezza totale impostandola a 9.5.
- Adesso rimane solo da definire la distanza dalla sommità all'angolo intermedio, che è 4.



Creiamo la spalla.

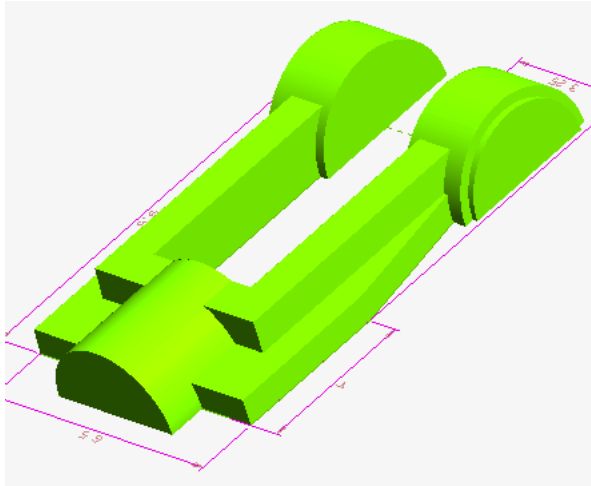
- Premere **Appendice lineare**.
- Selezionare la faccia inferiore.
- Impostare l'altezza a -0.675.
- Espandere Altre opzioni, quindi impostare l'opzione Angolo2. Se necessario, invertire.
- Premere OK.



Adesso possiamo aggiungere lo sforno alla parte restante del componente.

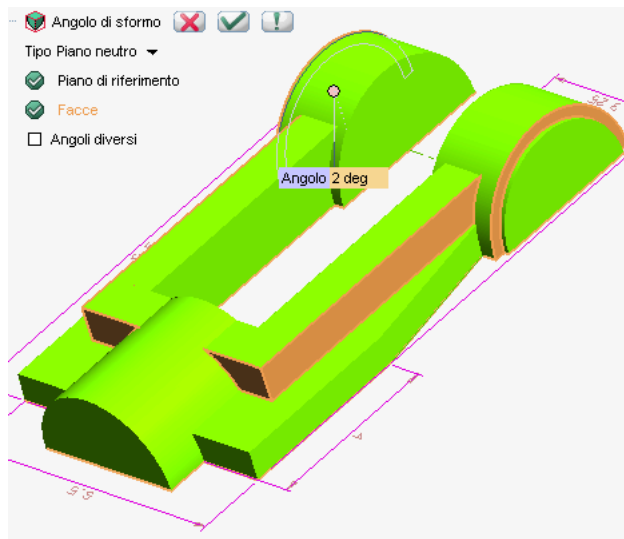
7. Passo 7: Sforno

Lo sforno ci consentirà di far uscire il componente dallo stampo con maggiore facilità. Tuttavia, non aggiungeremo lo sforno su tutte le superfici laterali, visto che vogliamo che alcune superfici rimangano ad angolo retto, e più precisamente le superfici dei mozzi. Questo aspetto è importante perché queste superfici dovranno essere accoppiate a un altro componente. L'idea è infatti quella di eseguire le lavorazioni su queste superfici in una fase successiva.



Aggiungiamo lo sforno alle superfici che non andranno accoppiate e che sono perpendicolari al piano di separazione.

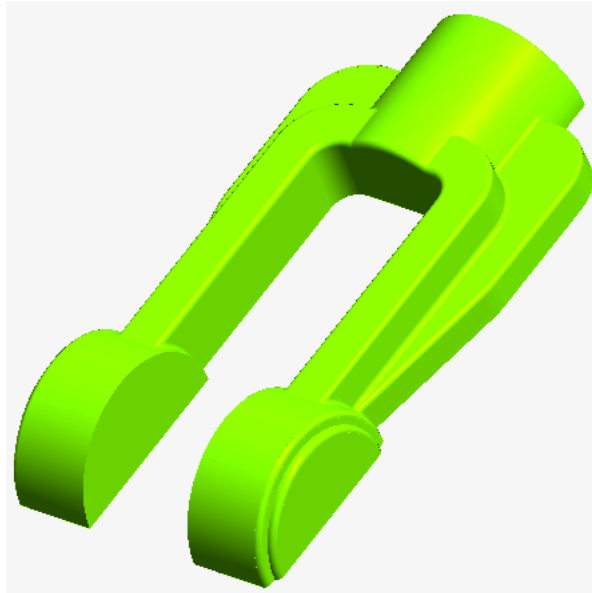
- Avviare il comando **Angolo di sforno**.
- Selezionare la faccia inferiore come Piano di riferimento
- Per la selezione della Faccia, fare clic sulle superfici laterali che circondano il componente e che risultano ortogonali al Piano di riferimento. Ignorare sia le facce dei mozzi secondari che la faccia superiore del mozzo principale.
- Impostare l'angolo a -2. Angolo-2 Il segno negativo orienta l'angolo verso l'interno.
- Premere OK.



L'angolazione risulta minima, ma se ingrandissimo noteremmo la differenza. Se invece avessimo applicato lo sformo prima di creare il mozzo principale, il mozzo sarebbe orientato con un angolo di 2 gradi sotto il piano orizzontale. E noi non vogliamo ottenere questo risultato. Ora aggiungeremo i raccordi.

8. Passo 8: Arrotondamento degli angoli

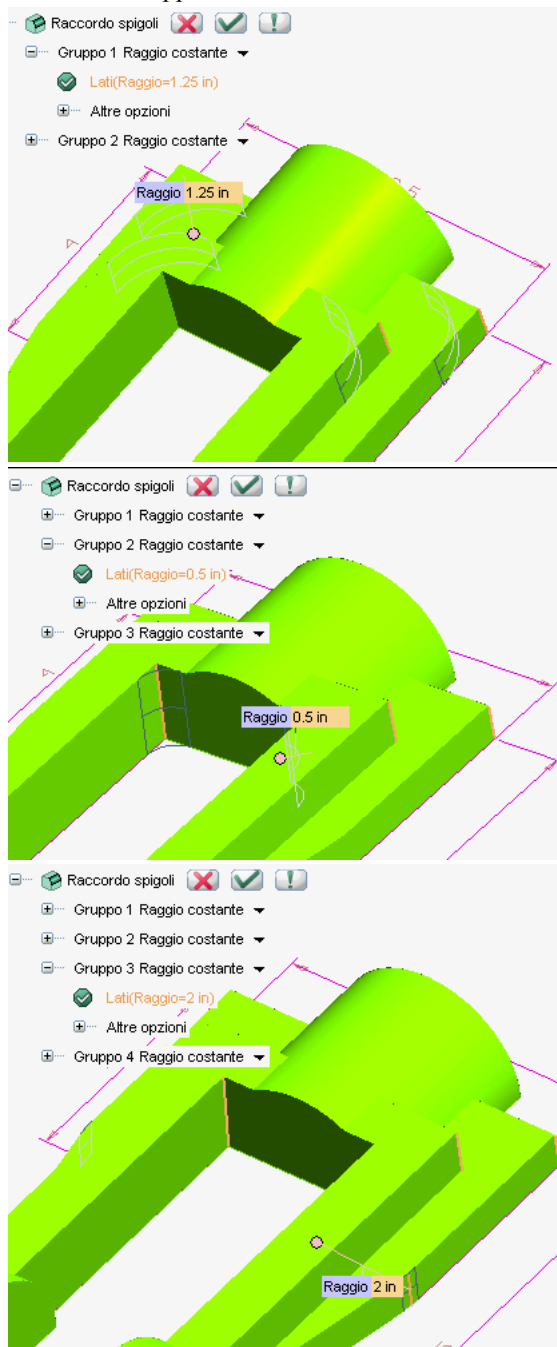
Dopo aver sformato tutte le superfici necessarie, dobbiamo aggiungere i raccordi al componente. L'ordine che seguiremo per applicare i raccordi è molto importante. Molti dei nostri lati si uniscono formando degli spigoli. Applicheremo i raccordi seguendo un ordine che ci consenta di creare una serie di lati tangenti.



Raccordiamo gli angoli principali.

- Premere **Raccordo spigoli**.
- Per il primo gruppo, creare un raccordo da 1.25 su tutti gli angoli superiori della spalla e su tutti gli angoli superiori della lavorazione a U..
- Per il secondo gruppo, creare un raccordo da 0.5 su tutti gli angoli superiori interni della lavorazione a U.

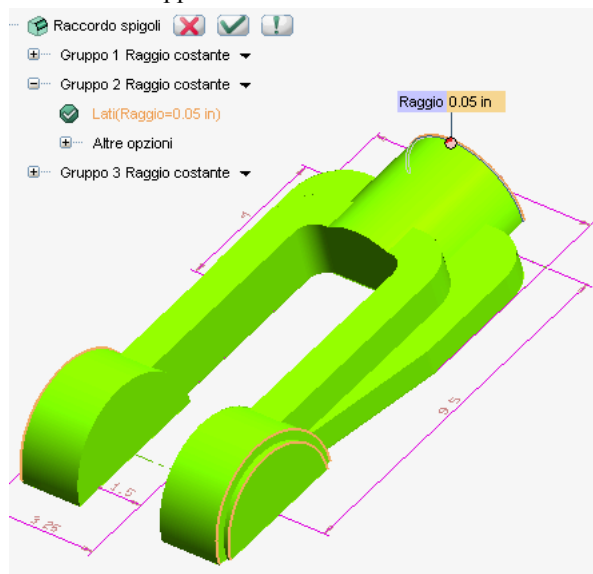
- E per l'ultimo gruppo, creare un raccordo da 2 su tutti gli angoli esterni intermedi della spalla.
- Premere Applica.



Ora aggiungiamo i raccordi ai mozzi.

- Prima di tutto selezionare gli spigoli superiori dei mozzi secondari.
- Quindi selezionare i punti in cui i prolungamenti incontrano i mozzi secondari.
- Impostare il Raggio a 0.12
- Creare un nuovo gruppo e aggiungere un raccordo da 0.05 sullo spigolo in corrispondenza dell'estremità del mozzo principale.

- Premere Applica.



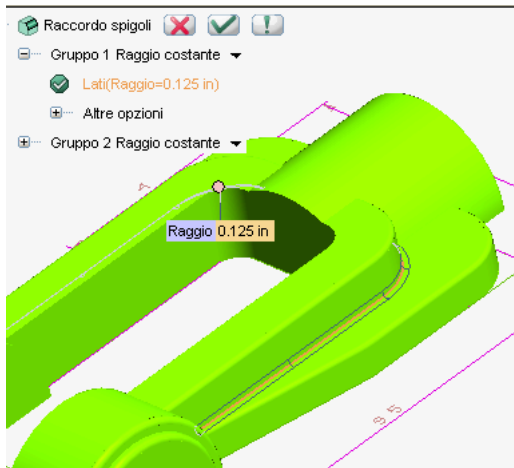
Passiamo al secondo gruppo di raccordi.

- Raccordare gli spigoli visualizzati su entrambi i lati, osservando come si collegano. Questa operazione è il risultato dei raccordi applicati all'inizio.
- Impostare il Raggio 0.125
- Premere Applica.



Ora raccordiamo i due spigoli compresi fra i lati precedenti. Infatti, non possiamo raccordare questi spigoli fino a quando non abbiamo applicato i raccordi a quelli precedenti. In caso contrario, l'unione della spalla con il mozzo secondario non risulterebbe ben fatta.

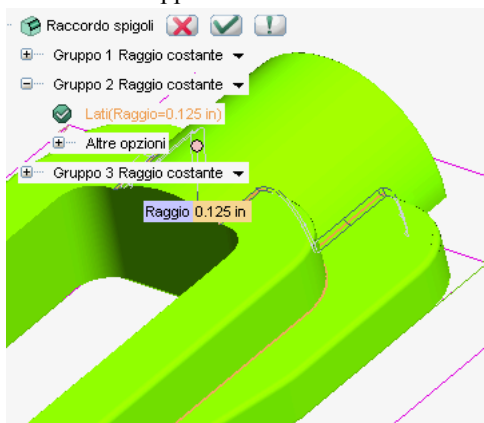
- Raccordare gli spigoli visualizzati su entrambi i lati.
- Premere Applica visto che il raggio è già impostato a 0.125.



Passiamo ora ai raccordi dei lati di intersezione del mozzo principale con la lavorazione a U.

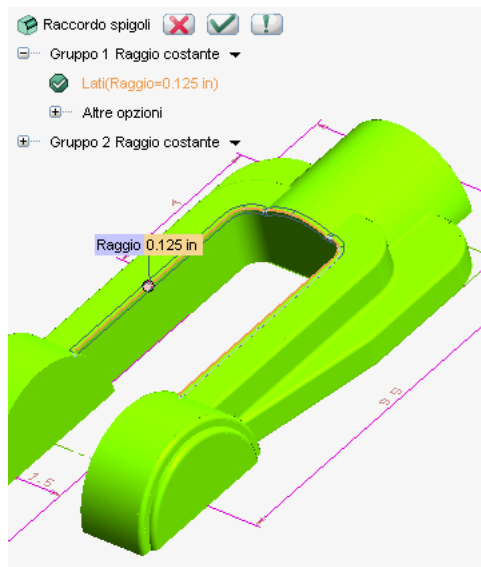
- Raccordare gli spigoli visualizzati su entrambi i lati. Anche in questo caso, osservare l'unione degli spigoli, che è il risultato dei raccordi applicati in precedenza.

- Premere Applica.



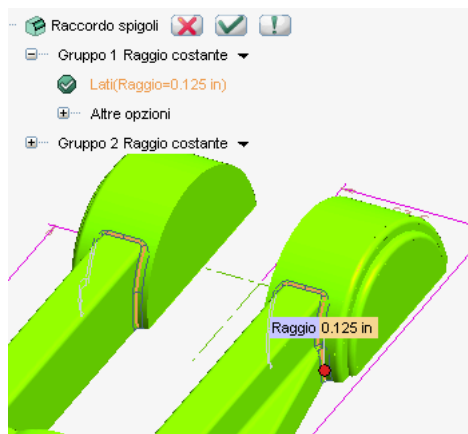
Ora raccordiamo lo spigolo superiore interno.

- Raccordare gli spigoli come illustrato in figura. Osservare come si collegano al mozzo principale grazie alla precedente operazione di applicazione dei raccordi.
- Premere Applica.



Raccordiamo i lati di intersezione dei mozzi secondari con la lavorazione a U.

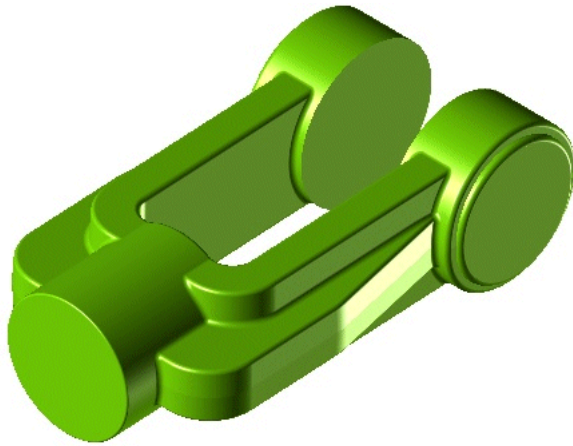
- Raccordare i lati come illustrato in figura. Anche in questo caso si collegano perfettamente.
- Premere OK.



Abbiamo terminato la prima metà del componente. Ricordarsi che l'ordine in cui aggiungiamo le lavorazioni determinerà il risultato. E adesso è il momento di eseguire la riflessione e quindi l'unione con la copia per creare il solido.

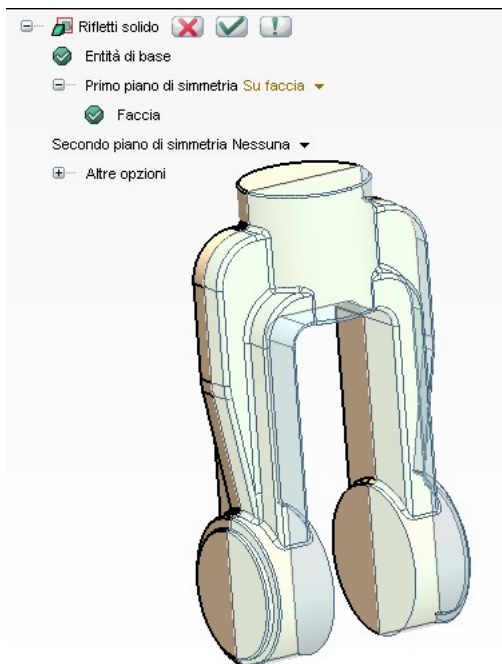
9. Passo 9: Riflessione

In questa parte dell'esercizio eseguiremo la riflessione del semi-cavallotto. Il lato di separazione sarà perfettamente evidente. Tuttavia, visto che il comando **Rifletti solido** crea un nuovo solido separato, dovremo utilizzare il comando Unione per ottenere un unico solido.



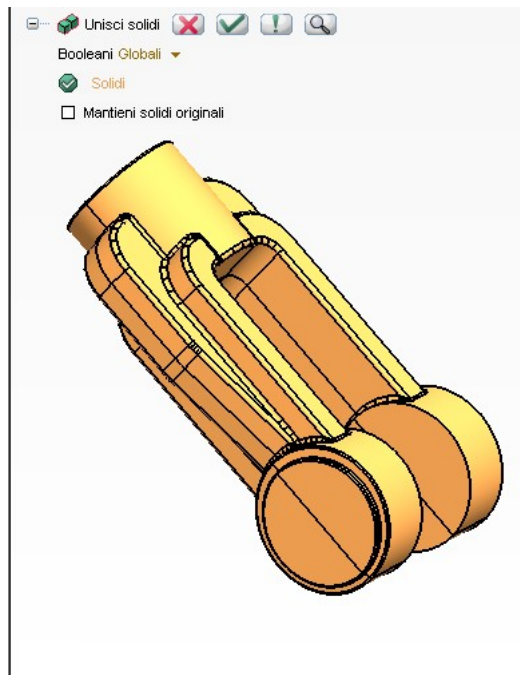
Prima di tutto eseguiamo la riflessione del solido.

- Preselezionare tutto il solido.
- Premere **Rifletti solido**.
- Fare clic sulla faccia inferiore del componente per valorizzare l'opzione Faccia.
- Premere OK.



Adesso uniamo i due solidi.

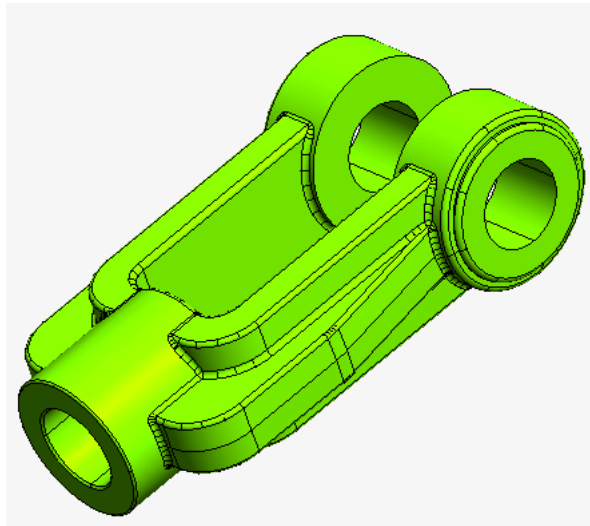
- Premere **Unisci solidi**.
- Selezionare i due solidi.
- Premere OK.



Il modello e' quasi completo. Ora dobbiamo solo aggiungere i fori.

10. Passo 10: Aggiunta dei fori e di una lavorazione sul mozzo superiore

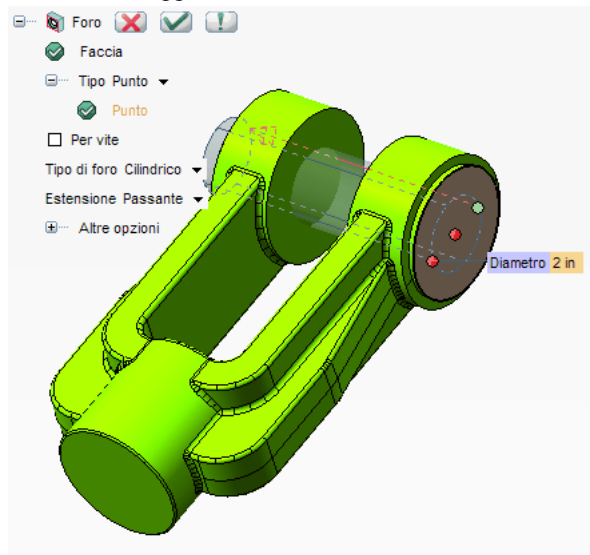
In questa fase finale aggiungeremo i fori ai mozzi e quindi un solo smusso al foro del mozzo principale. Ci si potrebbe domandare perché aspettare fino a dopo la lavorazione **Rifletti solido** per aggiungere questi fori. La spiegazione sta nel fatto che il punto in cui abbiamo posizionato il piano di separazione ha trasformato i fori in una lavorazione di sagomatura. Infatti, i fori saranno una post-lavorazione. Realizzando i fori per ultimi, l'attrezzista dovrà semplicemente eliminare o disattivare dette lavorazioni (a condizione che anche lui o lei utilizzi thinkdesign), senza dover eseguire alcuna sagomatura. Questo è il vantaggio di una corretta programmazione della procedura di modellazione.



Aggiungiamo un foro ai mozzi secondari.

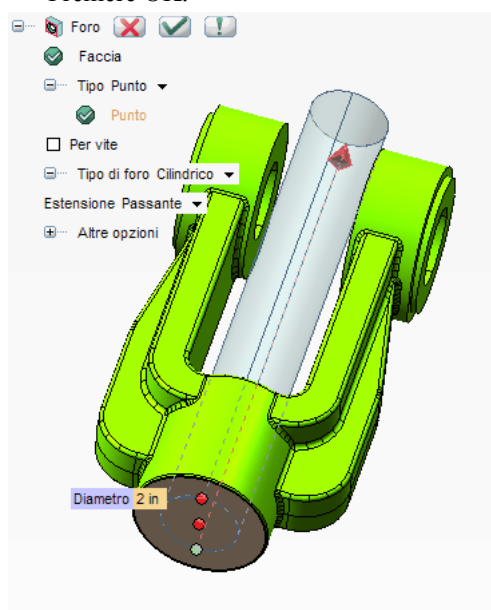
- Premere **Foro cilindrico**.

- Fare clic sulla faccia esterna di un mozzo secondario.
- Trascinare il centro sulla circonferenza della faccia per eseguire lo snap sul centro dell'arco.
- Impostare il Diametro2
- Premere Applica.



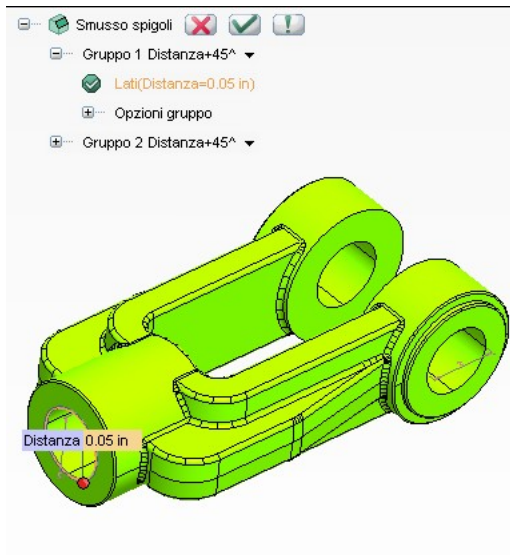
Aggiungiamo un foro al mozzo principale.

- Fare clic sulla faccia superiore del mozzo principale.
- Centrare il punto.
- Impostare l'Estensione su Attraverso successivo, visto che vogliamo che il foro arrivi solo alla faccia seguente.
- Premere OK.



Infine, aggiungiamo uno smusso sulla parte superiore del foro del mozzo principale.

- Premere **Smusso spigoli**.
- Selezionare la parte superiore del bordo del foro.
- Impostare la Distanza 0.05
- Premere OK.



Per terminare l'esercizio ripuliremo l'area grafica. In questo modo abbiamo capito l'importanza della programmazione della procedura di modellazione e come le decisioni prese all'inizio del processo incidono sulle fasi successive e anche perché è importante comunicare lo scopo del progetto tramite le decisioni prese durante la progettazione stessa. Una volta compreso che la modellazione di un solido è qualcosa di più della semplice cattura della forma del componente, ci siamo incamminati lungo il percorso per diventare degli ottimi progettisti.