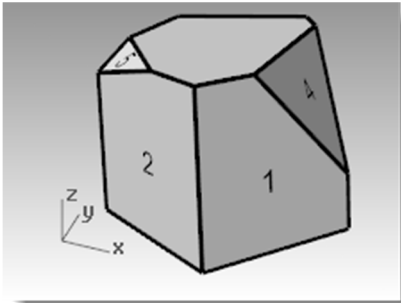


Viste e piani di costruzione

Nel seguente esercizio, ci eserciteremo con gli osnap, cercando allo stesso tempo di saperne di più sulle viste ed i piani di costruzione.

Esercizio 22—Introduzione ai piani di costruzione

► **Aprire** il modello **PianiC.3dm**.



Viste

Le viste sono delle finestre situate all'interno dell'area grafica di Rhino che mostrano viste diverse dello stesso modello. Per spostare una vista, trascinarne e rilasciarne il titolo; per modificarne le dimensioni, trascinarne e rilasciarne i bordi. È possibile creare una nuova vista, rinominarla o usare le opzioni di configurazione predefinite. Per attivare una vista, cliccare su un punto qualsiasi all'interno di essa: il titolo della vista verrà evidenziato. Per attivare una vista durante l'esecuzione di una sequenza di comandi, basta collocare il cursore all'interno della vista.

Piani di costruzione

Il piano di costruzione funge da guida nella modellazione di oggetti in Rhino. Quando scegliamo un punto, esso giace sul piano di costruzione, a meno che non si stiano usando le modalità elevatore o snap all'oggetto e non siano state introdotte le coordinate.

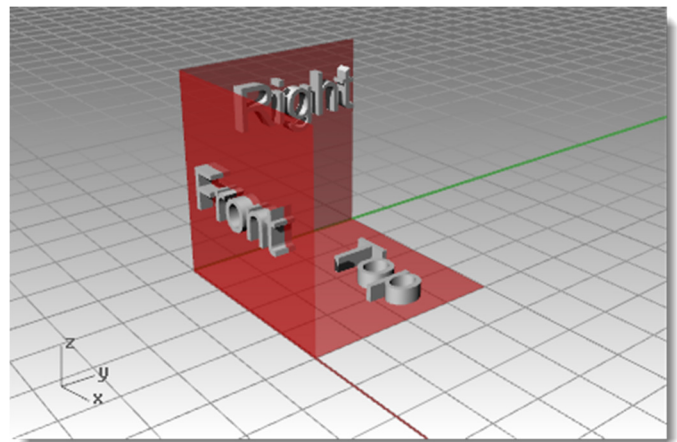
Ogni piano di costruzione ha i suoi propri assi, una griglia e un'orientazione relativa al sistema di coordinate assolute.

Una griglia è un piano di linee perpendicolari che giacciono sul piano di costruzione. Nelle griglie di default, le linee multiple di cinque sono leggermente più spesse.

La linea rossa rappresenta l'asse X del piano di costruzione. La linea verde rappresenta l'asse Y del piano di costruzione. Queste due linee si intersecano nel punto di origine del piano di costruzione.

L'icona che appare nell'angolo in basso a sinistra di una vista mostra le coordinate assolute, che non corrispondono agli assi del piano di costruzione.

Le viste predefinite dal programma forniscono i corrispondenti piani di costruzione predefiniti.



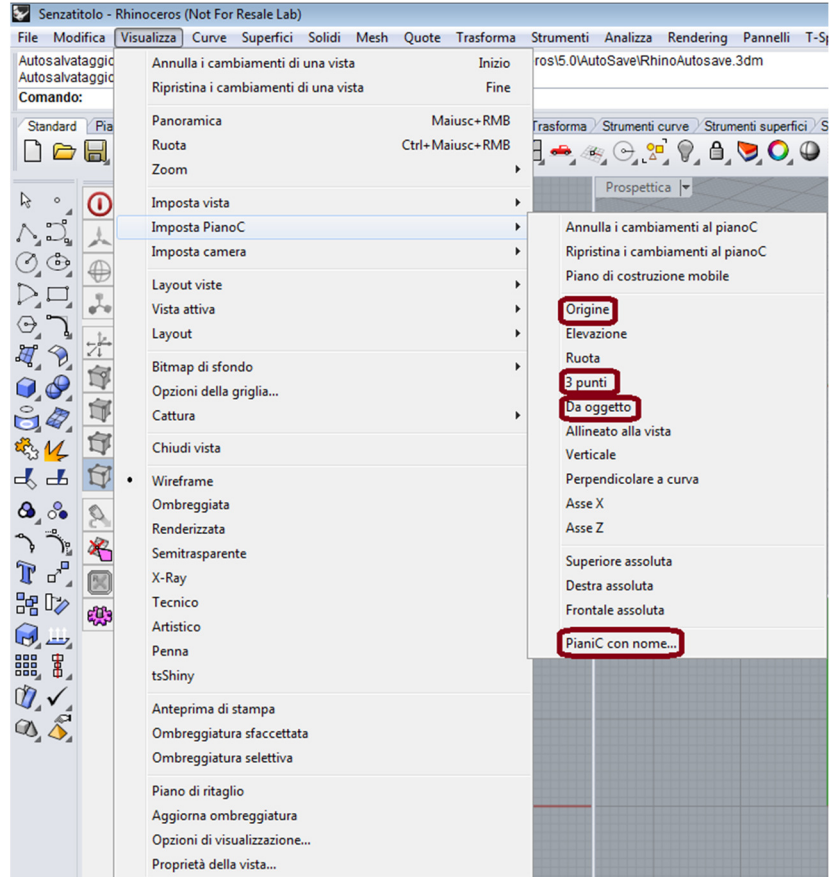
- Gli assi X ed Y del piano di costruzione della vista Superiore si allineano con gli assi X ed Y del piano universale.
- Gli assi X ed Y del piano di costruzione della vista Destra si allineano con gli assi Y e Z del piano universale.
- Gli assi X ed Y del piano di costruzione della vista Frontale si allineano con gli assi X e Z del piano universale.
- La vista Prospettica usa il piano di costruzione della vista Superiore.

I piani di costruzione si possono impostare:

- Digitando il comando PianoC
- Dal menu Visualizza
- Cliccando con il tasto destro sul titolo della vista
- Cliccando sulla freccia che appare sul titolo della vista.

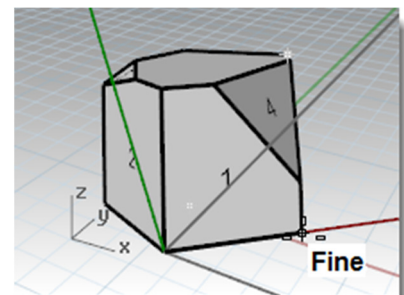
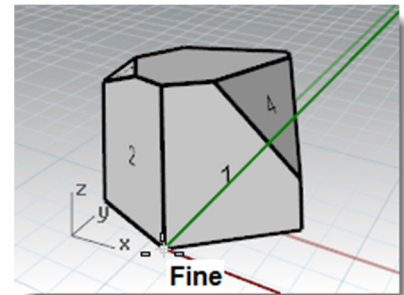
Il comando **PianoC** offre varie opzioni. In questo esercizio, useremo le opzioni:

- Origine
- 3Punti
- Da oggetto
- PianiC con nome



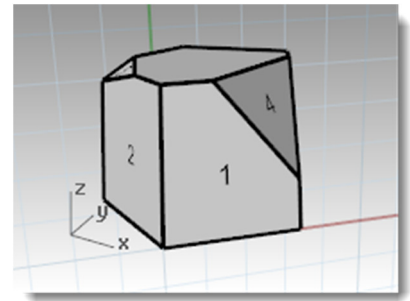
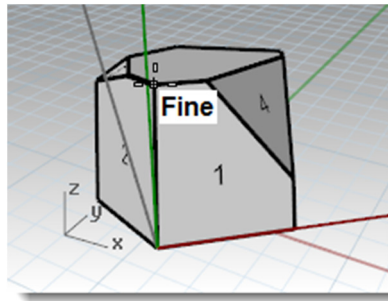
Per cambiare un pianoC usando l'opzione 3 punti:

- 1** Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta PianoC** e quindi su **3 punti**.
- 2** Per l'**origine del pianoC**, eseguire uno snap al vertice sinistro inferiore della superficie 1.
- 3** Per la **direzione dell'asse X**, eseguire uno snap al vertice destro inferiore della superficie 1.

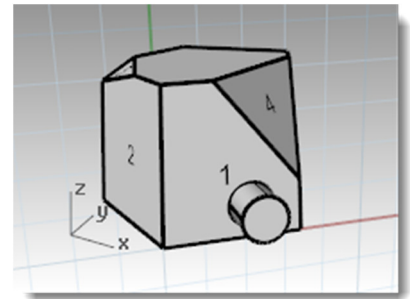


- 4 Per l'**orientamento del pianoC**, eseguire uno snap al vertice sinistro superiore della superficie 1.

Abbiamo impostato il pianoC.

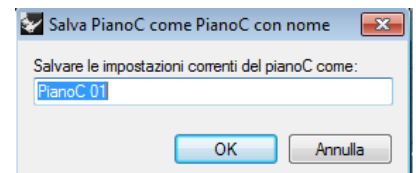


- 5 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Cilindro**.
- 6 Per la **Base del cilindro** ed il **Raggio**, selezionare due punti qualsiasi sul nuovo piano di costruzione.
- 7 Trascinare e fare clic per ottenere la **Fine del cilindro**.



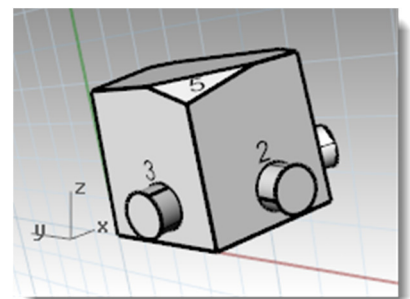
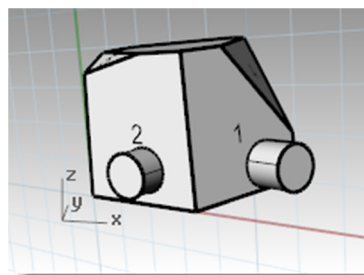
Per salvare il nuovo pianoC:

- 1 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta PianoC** e quindi su **PianiC con nome**.
- 2 Si aprirà un **pannello** con i controlli per i **PianiC con nome**.
- 3 Cliccare sul pulsante **Salva con nome** sulla zona della barra degli strumenti.
- 4 **Digitare un nome** oppure usare il nome predefinito **PianoC 01** e cliccare su **OK**.



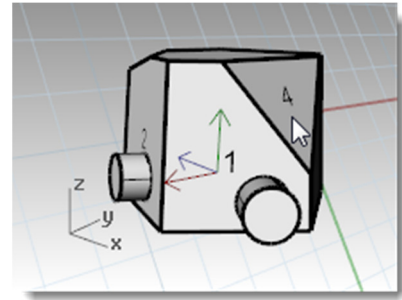
In questo modo, abbiamo creato un piano di costruzione con nome che può essere ripristinato in qualsiasi momento.

- 5 Si ripeta l'impostazione ed il salvataggio dei piani di costruzione con nome per le superfici 2 e 3.



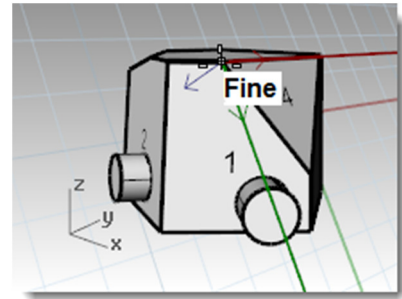
Per impostare un pianoC rispetto ad un oggetto:

- 1 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta PianoC** e quindi su **Da oggetto**.
- 2 Selezionare la superficie 4.
 Il pianoC viene impostato rispetto alla superficie. L'origine del nuovo pianoC è il centro della superficie non tagliata sottostante.
- 3 Usando **PianoC con nome**, assegnare a questo pianoC il nome **PianoC 04**.

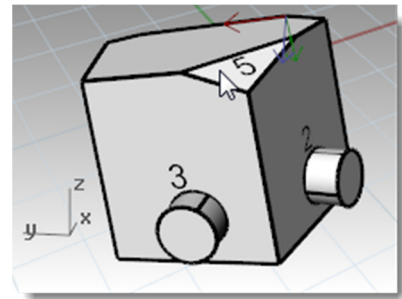


Per cambiare l'origine di un pianoC:

- 1 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta PianoC** e quindi su **Origine**.
- 2 Per l'**origine del pianoC**, eseguire uno snap al vertice sinistro superiore della superficie 4.



- 3 Impostare un **pianoC per oggetto** per la superficie 5.
- 4 Impostare una nuova **origine del pianoC** per la superficie 5.
- 5 Usando **PianoC con nome**, assegnare a questo pianoC il nome **PianoC 05**.



Esercizio 23—Viste e piani di costruzione

- ▶ **Aprire** il modello **Sedia.3dm**.

Di seguito, attiveremo i livelli che illustrano in che modo i piani di costruzione predefiniti sono correlati tra di loro. Ciascun livello contiene l'immagine di una sedia. Più avanti, creeremo la nostra propria sedia.

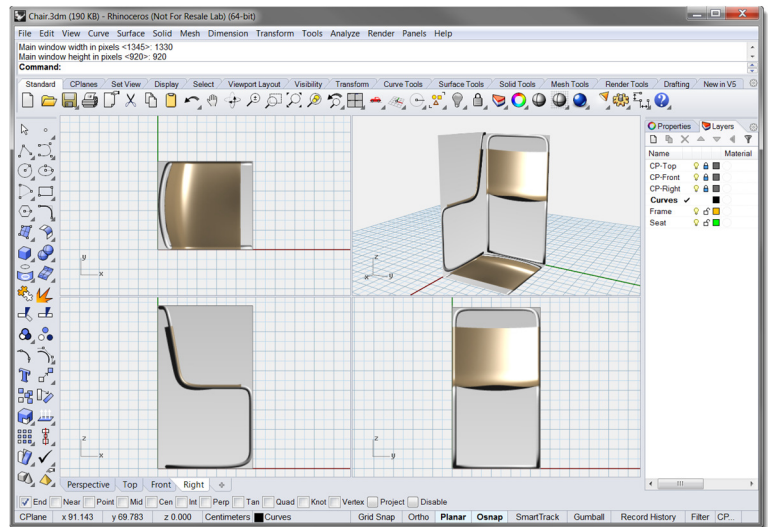
► Attivare i seguenti livelli:

- PC-Superiore
- PC-Frontale
- PC-Destra

Ciascun livello contiene l'immagine di una vista di una sedia tubolare.

Si noti come tutte le immagini della sedia si intersecano sull'origine del modello (0,0,0).

Qualsiasi sia la vista in cui si disegna, la geometria disegnata viene sempre posizionata sul piano di costruzione, a meno che non si usino gli osnap, la modalità "Planare" o la modalità "Elevatore".



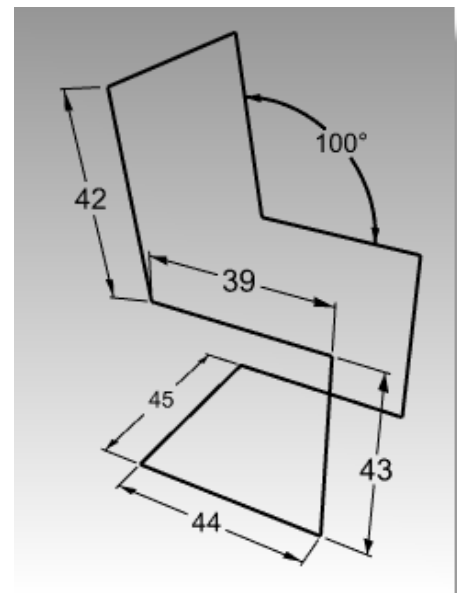
Esercizio 24—Modellazione nello spazio 3D

Uso del metodo "Tecnico" per la sedia (Raccomandato)

Rhino facilita il disegno nello spazio 3D. Per disegnare su un piano di costruzione diverso da quello in uso, basta spostare il cursore su un'altra vista.

Si usi il disegno tecnico sulla destra, gli strumenti per il disegno di precisione e l'inserimento da tastiera delle coordinate per creare le curve della sedia.

Una volta create le curve, si vada alla sezione "Ultimare la sedia".



Alternativa: uso del metodo "Modalità elevatore" per la sedia

Un altro metodo di modellazione nello spazio 3D è modellare usando la modalità elevatore.

Nel seguente esercizio disegneremo su viste diverse usando la modalità elevatore per collocare dei punti nello spazio 3D.

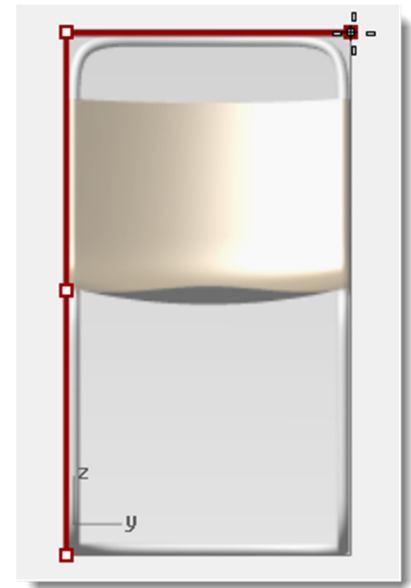
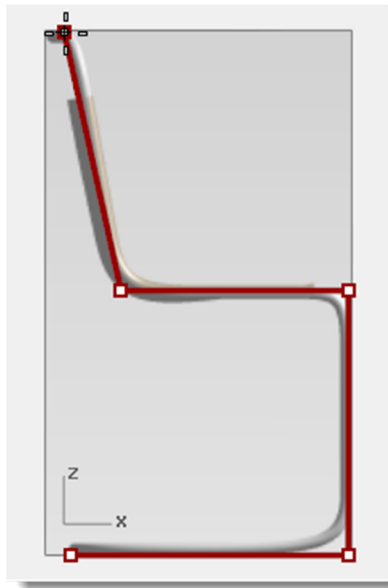
La modalità elevatore consente di selezionare punti che non giacciono sul piano di costruzione. La modalità elevatore richiede la selezione di due punti per definire esattamente un punto. Il primo di essi rappresenta il punto base. Il secondo specifica la distanza del punto finale dal punto base, verso l'alto o verso il basso.

Dopo aver fissato il punto base, il puntatore è vincolato a tracciare una linea guida perpendicolare al piano di costruzione che passa per il punto base.

Selezionare un secondo punto per specificare la coordinata del punto desiderato. Per specificare l'altezza rispetto al piano di costruzione, potete selezionare il punto con il mouse oppure digitare il numero desiderato nel prompt dei comandi. Numeri positivi indicano punti al di sopra del piano di costruzione; numeri negativi indicano invece punti che si trovano al di sotto del piano di costruzione.

Userete le modalità Snap, Orto ed Elevatore per disegnare su viste diverse.

- 1** **Disattivare** la modalità **Planare** ed **attivare** lo **snap alla griglia**. Se necessario, attivare la modalità **Orto**.
- 2** Attivare lo snap all'oggetto **Punto**.
- 3** Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea**.
- 4** Collocare il cursore sulla vista "Destra".
- 5** Per l'inizio, fare clic sul lato sinistro inferiore dell'immagine della sedia.
- 6** Introdurre le coordinate corrispondenti ed usare l'immagine per disegnare la prima parte della struttura della sedia.
- 7** Dopo aver completato le linee del profilo, collocare il cursore sulla vista "Frontale" e tracciare una linea orizzontale.

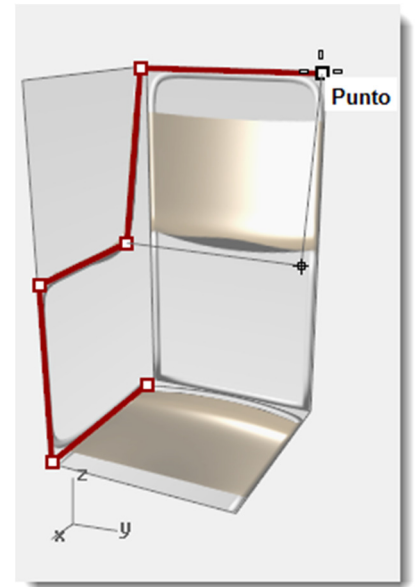
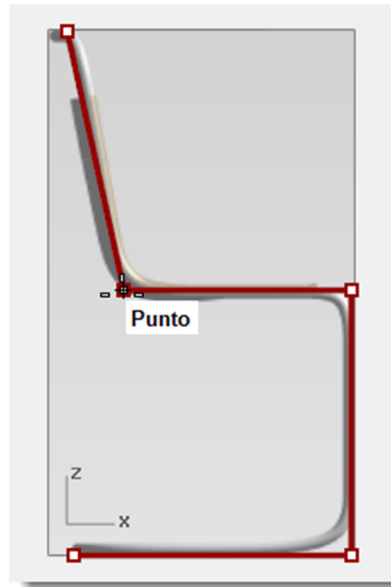


8 Collocare il cursore sulla vista "Destra" fino ad eseguire lo snap al punto che si trova sull'estremità inferiore della linea diagonale. Non fare clic in questa fase.

9 Mentre il cursore è bloccato sul punto, mantenere premuto il tasto **Ctrl** e fare clic.

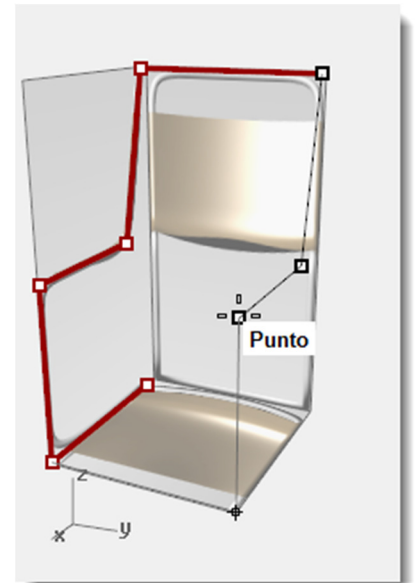
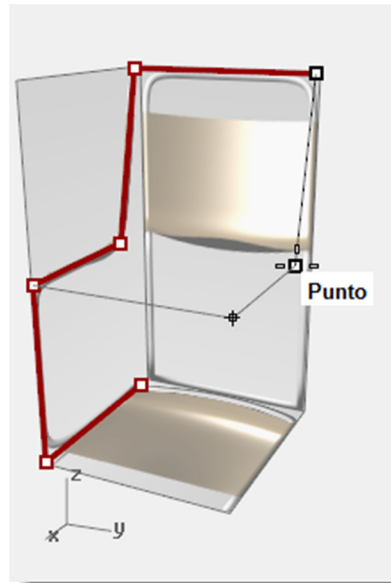
Se premiamo e manteniamo premuto il tasto **Ctrl** mentre clicchiamo con il tasto sinistro del mouse, attiveremo la modalità "elevatore".

10 Rilasciare il tasto **Ctrl**, collocare il cursore sulla vista "Prospettica", trascinare il punto fino allo snap con il punto precedente e quindi fare clic.

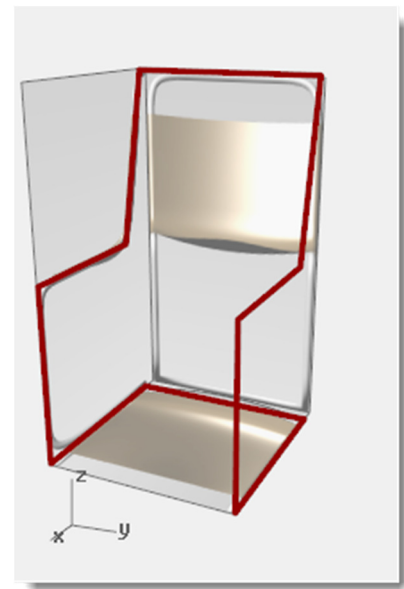
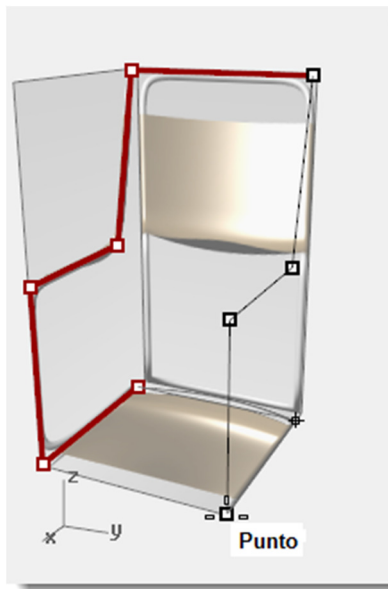


11 Disegnare la struttura restante della sedia usando la stessa tecnica.

Eseguire uno snap al punto successivo nella vista "Frontale", attivare la modalità "elevatore" e quindi passare con il cursore alla vista "Prospettica" per collocare il punto.



- 12** Per l'ultimo segmento si può fare clic su **Chiudi** nella linea di comando oppure eseguire uno snap al punto iniziale e fare clic.



Ultimare la sedia

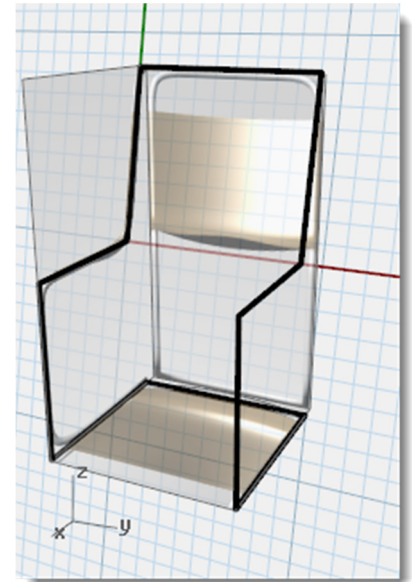
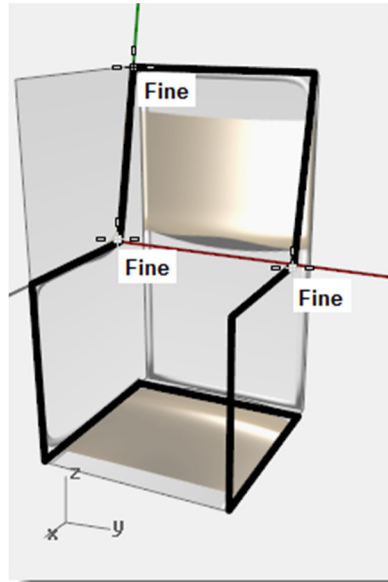
Una volta creata la curva della sedia, con il metodo tecnico oppure usando la modalità "elevatore", occorre costruire le superfici della sedia. Per prima cosa, sarà d'aiuto creare un piano di costruzione personalizzato allineato con il retro della sedia.

Per creare un piano di costruzione personalizzato:

Per disegnare il retro della sedia, cambieremo il piano di costruzione.

- 1 Nella **barra di stato**, cliccare su **Osnap** e selezionare **Fine**.
- 2 Passare alla vista **Prospettica** e, se necessario, **attivare la griglia** premendo il tasto **F7**.
- 3 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta PianoC** e quindi su **3 punti**.
- 4 Per l'**origine del pianoC**, selezionare il vertice (1).
- 5 Per la **direzione dell'asse X**, selezionare il vertice (2).
- 6 Per l'**orientamento del pianoC**, selezionare il vertice (3).

Il piano di costruzione si trova ora allineato con la parte posteriore della sedia.



Per creare un piano di costruzione con nome

- 1 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta PianoC** e quindi su **PianiC con nome**.
- 2 Nel pannello **PianiC con nome**, fare clic su **Salva con nome**.
- 3 Nella finestra di dialogo **Salva pianoC come...**, digitare **RetroSedia** e quindi fare clic su **OK**.

In questo modo, si ha un piano di costruzione personalizzato ripristinabile quando necessario. Questo pianoC personalizzato viene salvato sul file.

Per creare una vista con nome:

- 1 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta vista** e quindi su **Piana**.



La vista cambia. Ora si osserva dall'alto, in modo perpendicolare, il nuovo piano di costruzione.

- 2 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta vista** e quindi su **Viste con nome**.



- 3 Nel pannello **Viste con nome**, fare clic su **Salva con nome**.

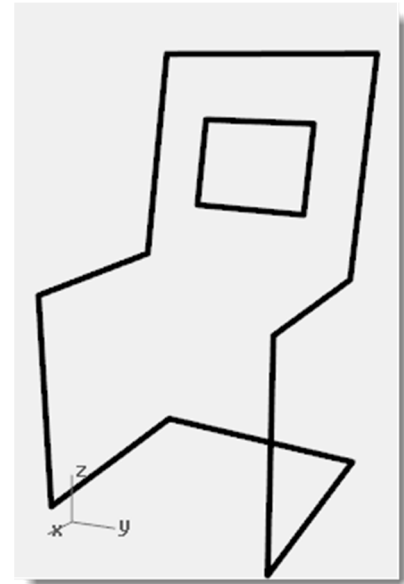
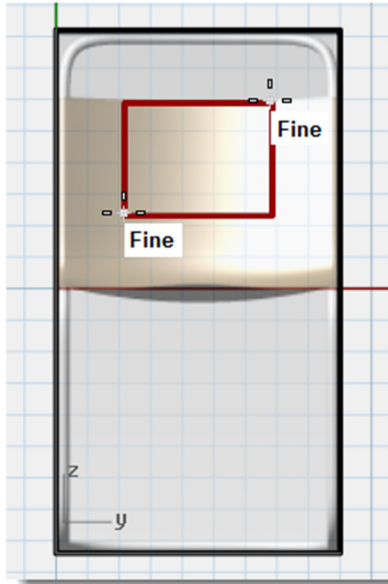
- 4 Nella finestra di dialogo **Salva finestra come vista con nome**, digitare **RetroSedia** e quindi fare clic su **OK**.

In questo modo, si ha una vista personalizzata ripristinabile quando necessario.

- 5 Ritornare alla vista "Prospettica".

- 6 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Imposta vista** e quindi su **Prospettica**.

- 7 Disegnare alcune linee sul nuovo piano di costruzione.



Per rendere il tutto tridimensionale:

- 1 Passare al livello "Struttura".

- 2 Selezionare la struttura della sedia.

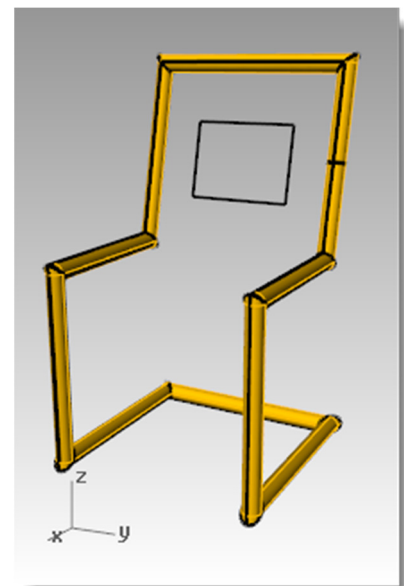
- 3 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Forma tubolare**.



- 4 Per il **raggio iniziale** ed il **raggio finale**, digitare **3** e premere **Invio**.

La sedia ha ora una struttura solida.

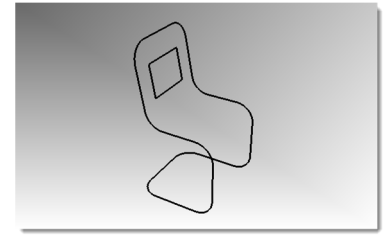
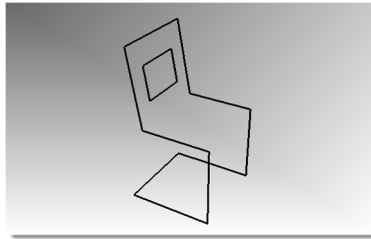
- 5 **Salvare** il modello.



Per raccordare i vertici tramite fillet:

- 1 **Annullare** la forma tubolare.
- 2 Selezionare la struttura della sedia.
- 3 Dal menu **Curve**, cliccare su **Raccordo fillet vertici**.
- 4 Impostare il **Raggio** su **10** e premere **Invio**.

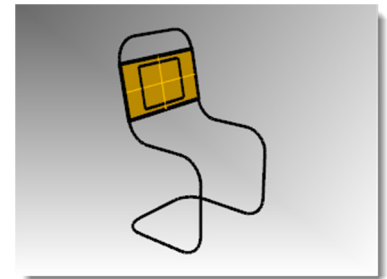
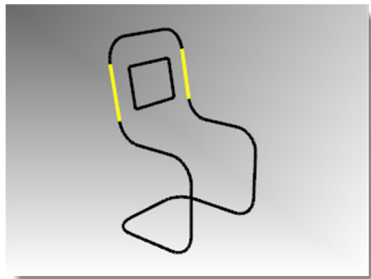
Il raccordo fillet verrà applicato a tutti i vertici della sedia.



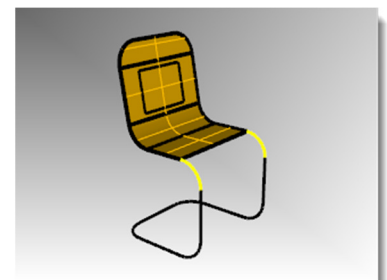
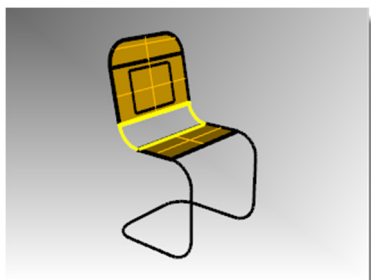
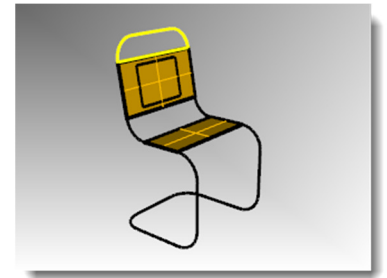
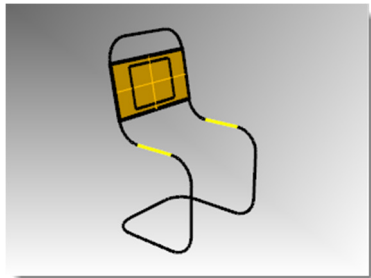
Per creare la superficie della sedia:

- 1 Selezionare la curva appena raccordata. Dal menu **Modifica**, cliccare su **Esplodi**.
- 2 Dal menu **Superfici**, cliccare su **Da curve di bordo**.
- 3 Selezionare i due bordi laterali dello schienale della sedia e quindi premere **Invio**.

Viene creata una superficie posteriore.

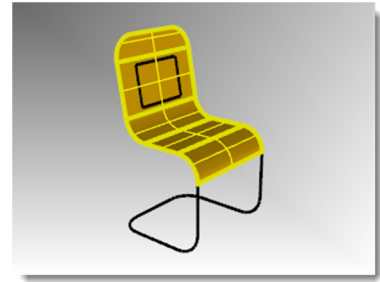
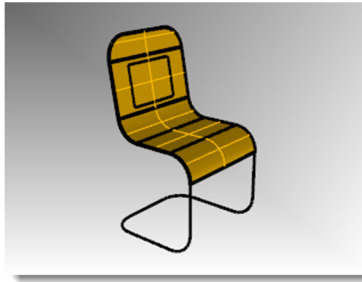


- 4 Ripetere questo procedimento per le altre superfici della sedia.



- 5** Selezionare tutte le superfici della sedia. Dal menu **Modifica**, cliccare su **Unisci**.

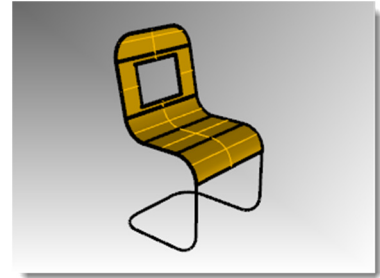
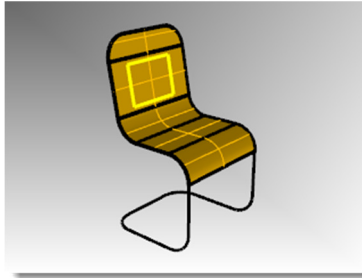
Il tutto viene unito a formare un'unica polisuperficie per la sedia. Quindi, occorre ritagliare l'apertura sullo schienale.



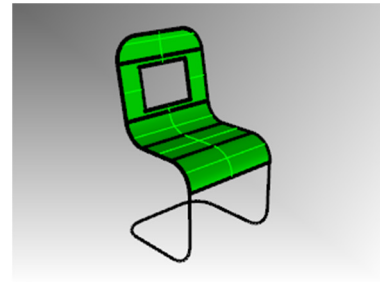
- 6** Selezionare la curva rettangolare creata in precedenza.

- 7** Dal menu **Modifica**, cliccare su **Tronca**.

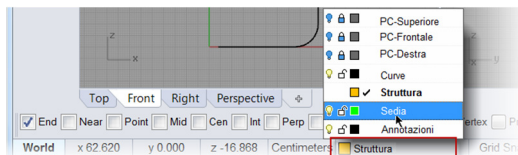
- 8** Fare clic sulla parte della superficie all'interno del rettangolo per ritagliare l'apertura sullo schienale.



- 9** Evidenziare le superfici della sedia. Usando il riquadro dei livelli sulla barra di stato, selezionare il livello Sedia.



- 10** Disattivare il livello Sedia.

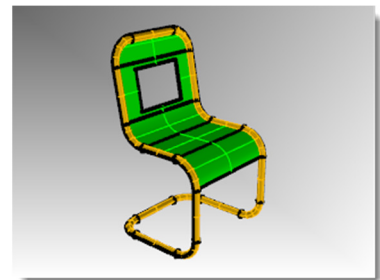
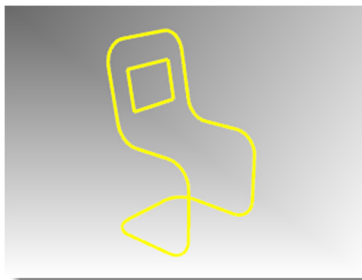


- 11** Selezionare le curve della struttura.

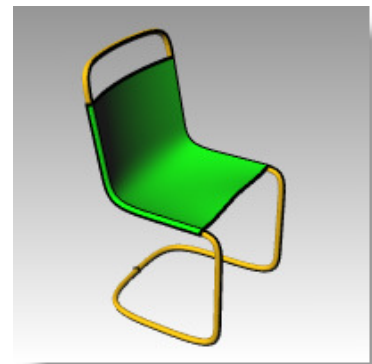
- 12** Dal menu **Modifica**, cliccare su **Unisci**.

- 13** Usare il comando **FormaTubolare** per creare una struttura tubolare a partire dalle nuove curve.

- 14** Riattivare il livello Sedia.



15 Renderizzare il modello.



Rendering della sedia ultimato.

Esercitazioni pratiche:

- ▶ Provate ad applicare alcune modifiche al modello e ad aggiungere nuove caratteristiche.


Comandi di analisi

Rhino fornisce una serie di strumenti di analisi per ricavare lunghezze, angoli, aree e distanze, così come volumi e centroidi di solidi. Altri strumenti consentono di analizzare la curvatura di una curva, determinare la continuità tra due curve ed individuare la presenza di bordi aperti.

Comando	Descrizione
Distanza	Misura la distanza tra due punti.
Lunghezza	Misura la lunghezza di un oggetto curva o di un bordo di superficie.
Angolo	Misura l'angolo tra due linee.
Raggio	Misura il raggio di curvatura di una curva, un cerchio o un arco nel punto in cui si seleziona la curva e lo mostra nella linea di comando.
ValutaPt	Le coordinate cartesiane del punto, sia quelle assolute che quelle relative al pianoC, vengono mostrate nella linea di comando nel formato X, Y, Z.

Per misurare la distanza tra due punti:

- 1 **Aprire** il modello **Analizza.3dm** salvato in uno dei primi esercizi.
Se non si è salvato il modello, aprire il modello Analizza-01.3dm al suo posto.

- 2 Dal menu **Analizza**, cliccare su **Distanza**. 
- 3 Selezionare il punto di intersezione tra la linea diagonale ed il lato verticale del quadrato.
- 4 Selezionare il punto di intersezione tra l'altra linea diagonale ed il lato verticale precedentemente considerato.

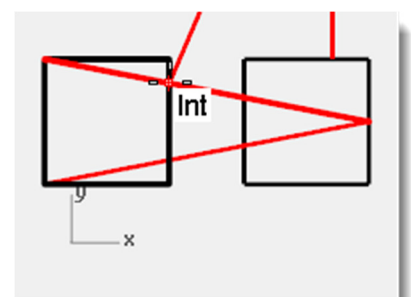
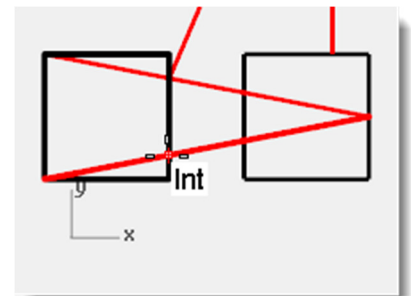
Usare gli snap all'oggetto.

- 5 Premere il tasto **F2** per visualizzare le informazioni relative al comando.


Angoli e delta PianoC: $xy = 90$ elevazione = 0
 $dx = 0$ $dy = 3.077$ $dz = 0$

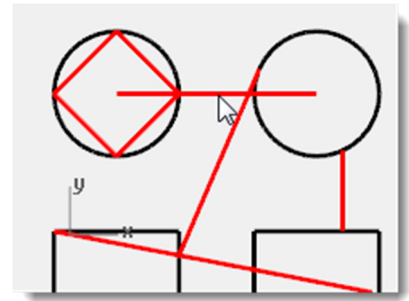
Angoli e delta assoluti: $xy = 90$ elevazione = 0
 $dx = 0$ $dy = 3.077$ $dz = 0$

Distanza = 3.077 millimetri




Per misurare la lunghezza di una linea:

- 1 Dal menu **Analizza**, cliccare su **Lunghezza**. 
- 2 Selezionare la linea che unisce i centri dei due cerchi.
Lunghezza = 8.000 millimetri



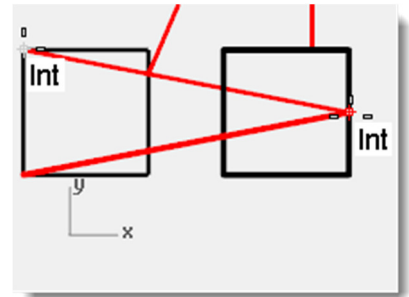
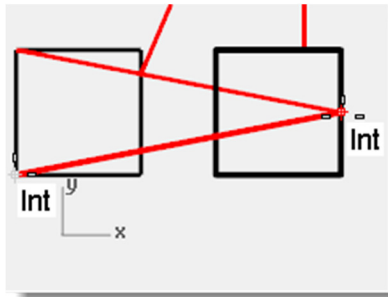
Per misurare l'angolo tra due linee:

- 1 Dal menu **Analizza**, cliccare su **Angolo**. 
- 2 Selezionare un punto che definisca il vertice della prima linea dell'angolo.
- 3 Selezionare un punto che definisca la fine della prima linea dell'angolo.


Usare gli snap all'oggetto adeguati.

- 4 Selezionare un punto che definisca il vertice della seconda linea dell'angolo.
- 5 Selezionare un punto che definisca la fine della seconda linea dell'angolo.

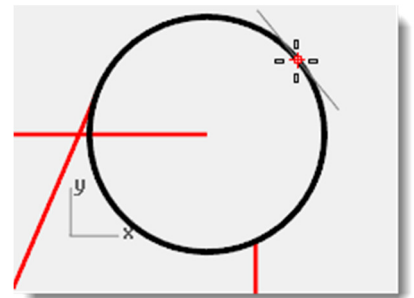
L'angolo viene mostrato sulla linea di comando nel seguente formato: Angolo = 21.7711




Per misurare il raggio di un cerchio:

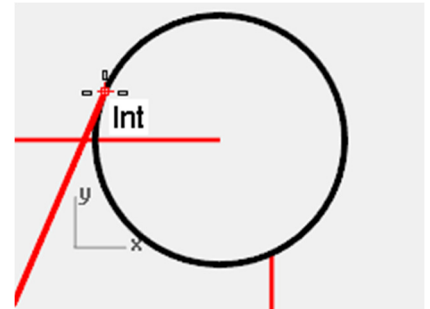
- 1 Dal menu **Analizza**, cliccare su **Raggio**. 
- 2 Selezionare uno dei cerchi.
Con questo comando si può misurare anche il raggio di curvatura di una curva su un dato punto.

Il raggio viene mostrato sulla linea di comando nel seguente formato: Raggio = 2.5











Per visualizzare le coordinate di un punto:

- 1 Dal menu **Analizza**, cliccare su **Punto**. 
- 2 Eseguire uno snap al vertice della linea tangente.
 Dei punti selezionati X, Y e Z verranno visualizzate sia le coordinate assolute che quelle relative al piano di costruzione attivo.
 Punto in coordinate assolute = 8.203,11.488,0.000
 Coordinate pianoC = 8.203,11.488,0.000



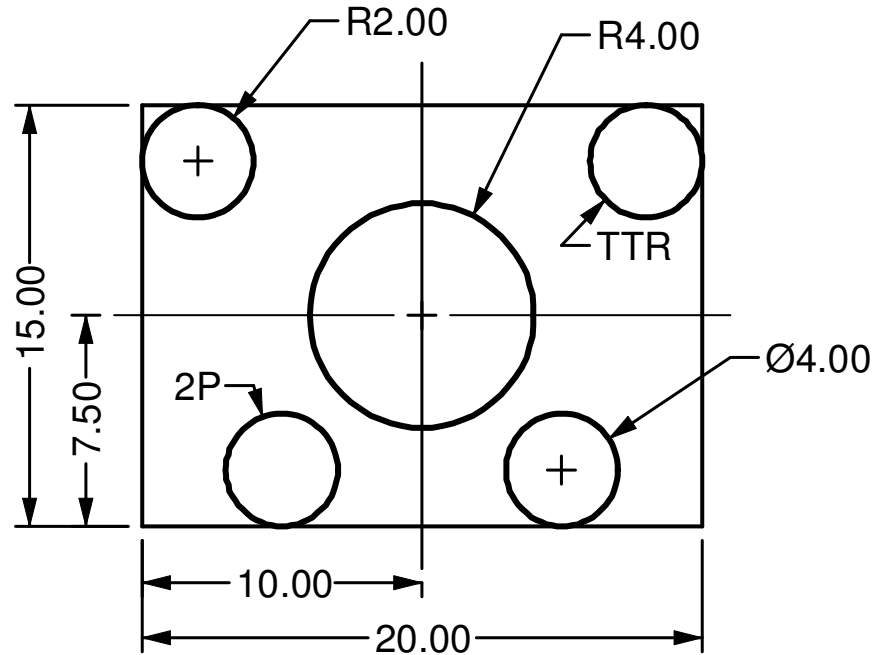
Disegno di cerchi

Possiamo creare dei cerchi usandone il centro ed il raggio, il centro ed il diametro, due punti sul diametro, tre punti sulla circonferenza, punti di tangenza a due curve coplanari ed un raggio.

Pulsante	Comando	Descrizione
	Cerchio	Crea un cerchio definito dal suo cerchio e dal suo raggio.
	Cerchio 3Punti	Crea un cerchio che passa per tre punti definiti sulla sua circonferenza.
	Cerchio Diametro	Crea un cerchio dai suoi punti diametrali.
	Cerchio: Tangente, Tangente, Raggio	Crea un cerchio tangente a due curve con un dato raggio.
	Cerchio: Tangente a 3 curve	Crea un cerchio tangente a tre curve.
	Cerchio AttornoCurva	Disegna un cerchio perpendicolare ad una curva sul punto specificato.
	Deformabile	Disegna un'approssimazione di un cerchio con numero definito di punti di controllo.
	Verticale	Disegna un cerchio perpendicolare al piano di costruzione.

Esercizio 25—Disegno di cerchi

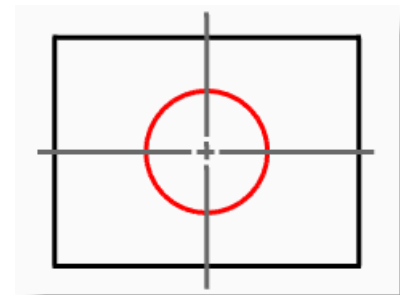
► **Aprire** il modello **Cerchi.3dm**.



Per creare un cerchio dati il centro ed il raggio:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Cerchio** e quindi su **Centro, Raggio**.
- 2 Per il **Centro del cerchio**, eseguire uno snap all'intersezione delle linee centrali.
- 3 Per il **Raggio**, digitare **4** e premere **Invio**.

Viene creato un cerchio attorno all'intersezione delle linee centrali.

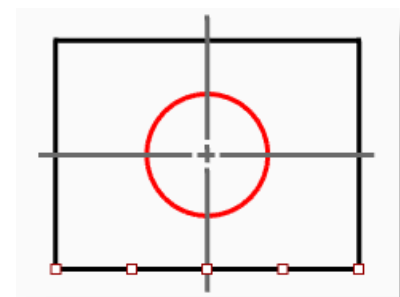


Per dividere una curva in un certo numero di segmenti:


Per la prossima parte di questo esercizio, abbiamo bisogno di trovare dei punti specifici per la collocazione dei due cerchi. Useremo il comando **Dividi** per creare questi punti.

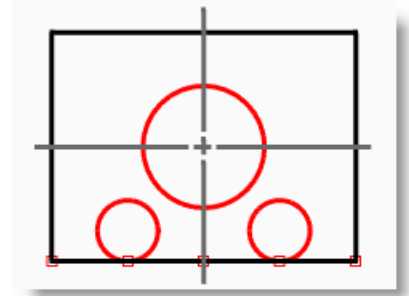
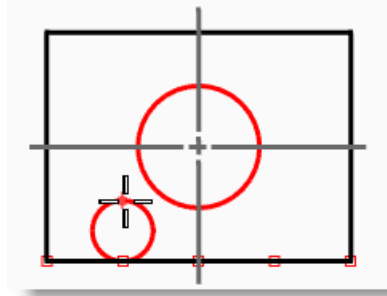
- 1 Dal menu **Curve**, fare clic su **Punti**, quindi su **Dividi curva per e Numero di segmenti**.
- 2 Selezionare la linea inferiore come la curva da dividere e quindi premere **Invio**.
- 3 Per il **numero di segmenti**, digitare **4** e premere **Invio**.

La linea viene suddivisa in quattro segmenti, con un punto all'estremità di ogni segmento.



Per creare un cerchio specificandone il diametro:

- 1 **Attivare** lo snap all'oggetto **Punto**.
- 2 Dal menu **Curve**, cliccare su  **Cerchio** e quindi su **2 punti**.
- 3 Al prompt **Inizio del diametro**, eseguire uno snap al secondo punto partendo dall'estremo sinistro della linea suddivisa.
- 4 Al prompt **Fine del diametro**, digitare **4** e premere **Invio**, quindi attivare Orto e specificare un punto verso l'alto in direzione verticale.



I punti selezionati rappresentano i due punti diametrali del cerchio di diametro 4.

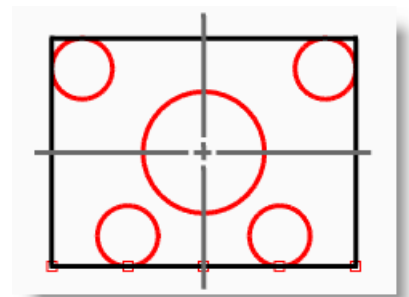
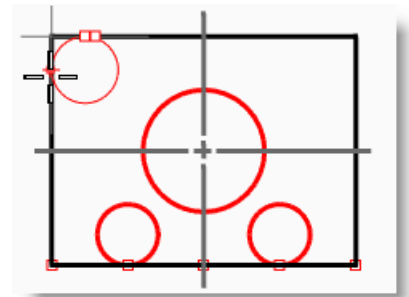
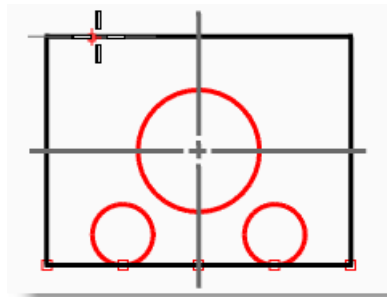
- 5 Ripetere questi punti per l'altro cerchio.

Per creare un cerchio tangente a due curve e con raggio dato: 

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Cerchio**, e quindi su **Tangente, Tangente, Raggio**.
- 2 Per la **Prima curva tangente**, selezionare la linea superiore.
- 3 Per la **Seconda curva tangente**, selezionare la linea sinistra.
- 4 Per il **Raggio**, digitare **2** e premere **Invio**.

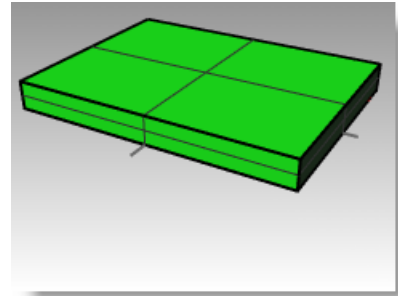
Viene creato un cerchio tangente alle due linee selezionate, con raggio pari a 2.

- 5 Ripetere questi punti per l'altro cerchio TTR.

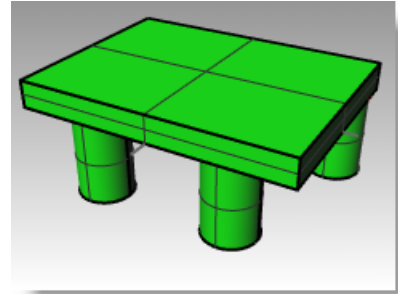


Per rendere tridimensionale l'oggetto:

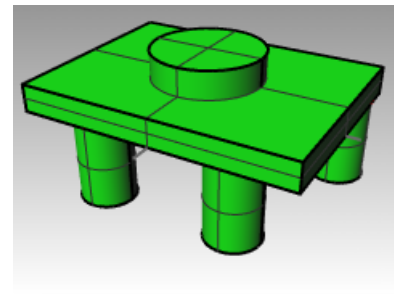
- 1 Selezionare le linee che formano il rettangolo.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 3 Per la **Distanza di estrusione**, digitare **2** e premere **Invio**.
Il rettangolo genera un parallelepipedo.



- 4 Selezionare i quattro cerchi più piccoli.
- 5 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 6 Per la **Distanza di estrusione**, digitare **-6** e premere **Invio**.
I cerchi generano dei cilindri.

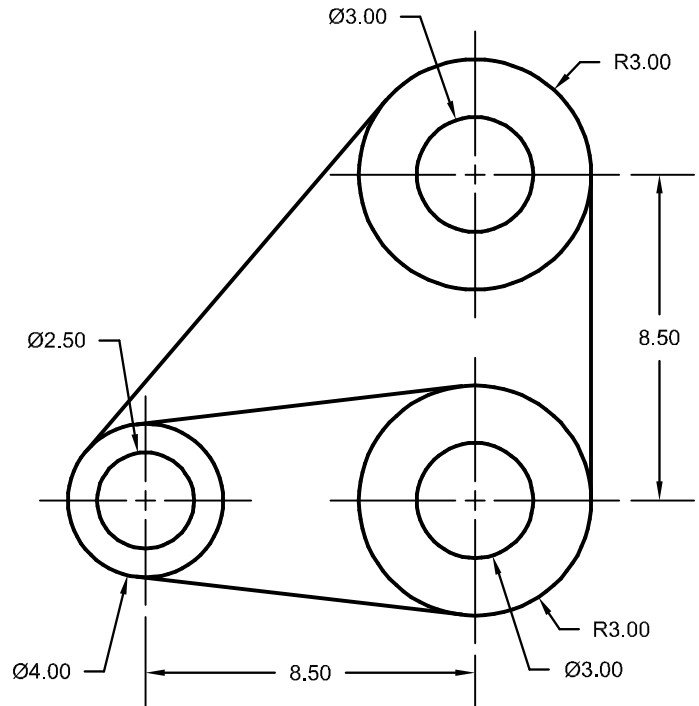


- 7 Selezionare il cerchio grande centrale.
- 8 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 9 Per la **Distanza di estrusione**, digitare **4** e premere **Invio**.
Il cerchio genera un cilindro.



Esercizio 26—Snap all'oggetto rispetto a dei cerchi

- 1 **Aprire** il modello **Collegamento.3dm**.
- 2 Completare il modello come indicato.

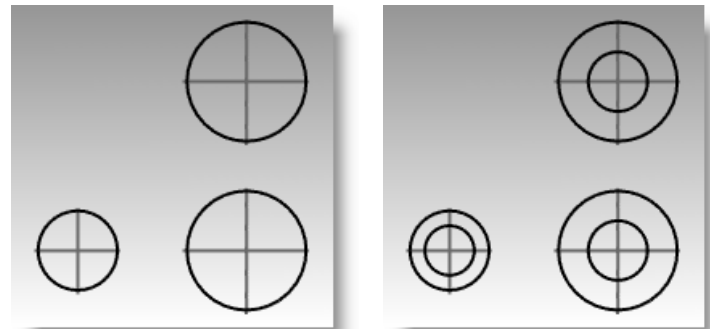


- 3 Per prima cosa, disegnare i tre cerchi più grandi.

Eseguire degli snap alle intersezioni delle linee d'asse per sistemare i cerchi.

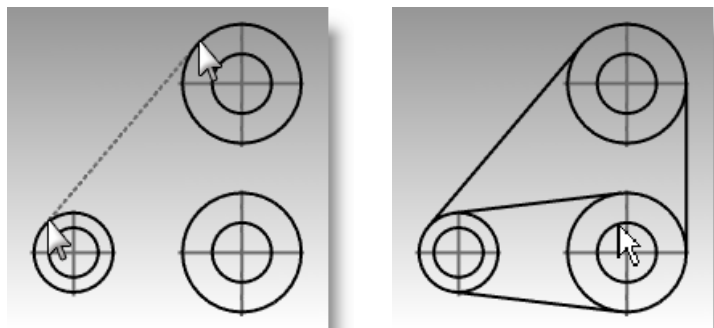
- 4 Quindi, disegnare i fori più piccoli.

Usare gli snap all'oggetto per eseguire degli snap al centro dei cerchi più grandi.



Per disegnare le tangenti:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Linea** e quindi su **Tangente a 2 curve**.
- 2 Per il **primo punto tangente**, selezionare un punto sul bordo di uno dei cerchi dove si desidera inserire la linea tangente.
- 3 Per il **secondo punto tangente**, selezionare un punto sul bordo di un altro cerchio. Rhino si occuperà di trovare i punti tangenti.
- 4 Completare il modello continuando ad usare questo comando.



Disegno di archi

Con Rhino si possono tracciare degli archi usando varie modalità geometriche.

È possibile prolungare una curva con un arco verso una curva esistente, verso un punto o specificandone l'angolo sotteso.

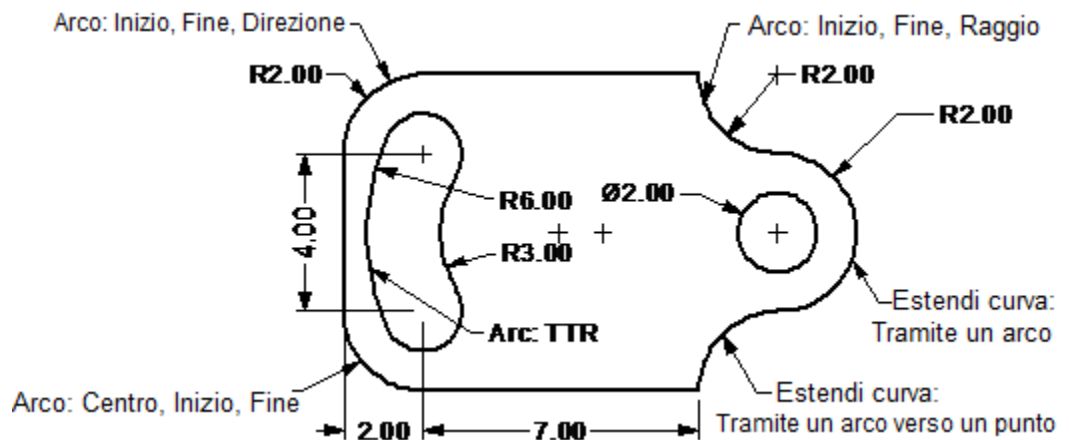
Pulsante	Comando	Descrizione
	Arco	Disegna un arco definendone il centro, il punto iniziale e l'angolo sotteso.
	Arco: Inizio, Fine, Punto sull'arco	Disegna un arco facendolo passare per tre punti selezionati.
	Arco: Inizio, Fine, Direzione	Disegna un arco definendone il punto iniziale, il punto finale e la direzione rispetto al punto iniziale. Possiamo inserire la direzione dopo aver inserito il punto iniziale o quello finale.
	Arco: Tangente, Tangente, Raggio	Disegna un arco definendo tangenti e raggio.
	Arco: Inizio, Fine, Raggio	Disegna un arco definendone il punto iniziale, il punto finale ed il raggio.
	Converti: Curve in archi	Converte una curva in segmenti di arco uniti tra di loro.

Opzioni del comando arco

Opzione	Descrizione
Deformabile	Crea una curva NURBS a forma di arco.
Estensione	Estende una curva con un arco.

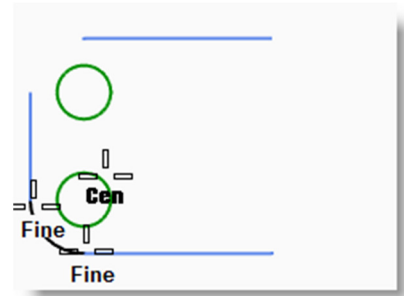
Esercizio 27—Disegno di archi (1)

► **Aprire** il modello **Arco1.3dm**.



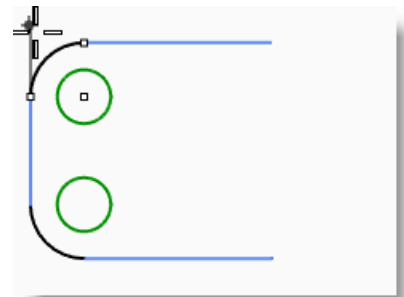
Per creare un arco conoscendone il centro, il punto iniziale, il punto finale o l'angolo:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Arco** e quindi su **Centro, Inizio, Angolo**.
- 2 Per il **Centro dell'arco**, eseguire uno snap al centro del cerchio in basso a sinistra.
- 3 Per l'**Inizio dell'arco**, eseguire uno snap alla fine della linea.
- 4 Per il **Punto finale o angolo**, eseguire uno snap alla fine dell'altra linea.

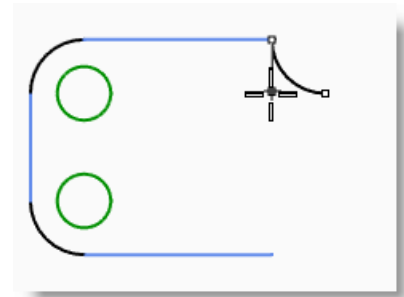


Per creare un arco conoscendone il punto iniziale, il punto finale e la direzione:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Arco** e quindi su **Inizio, Fine, Direzione**.
- 2 Per l'**Inizio dell'arco**, eseguire uno snap all'estremità superiore della linea verticale.
- 3 Per la **Fine dell'arco**, eseguire uno snap all'estremo adiacente della linea orizzontale superiore.
- 4 Per la **Direzione iniziale**, attivare Orto, trascinare verso l'alto in direzione verticale e cliccare.

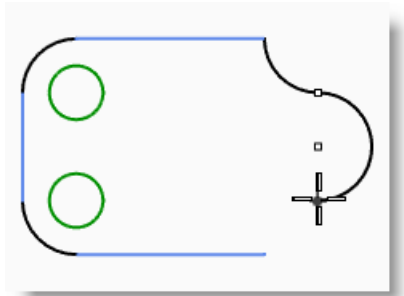


- 5 Tracciare un altro **arco con direzione** in alto a destra.
- 6 Per l'**Inizio dell'arco**, eseguire uno snap all'estremità destra della linea orizzontale.
- 7 Per la **Fine dell'arco**, digitare **R2,-2** e premere **Invio**.
- 8 Per la **Direzione iniziale**, attivare Orto, trascinare verso il basso in direzione verticale e cliccare.




Per aggiungere altri segmenti di arco usando l'opzione di estensione:

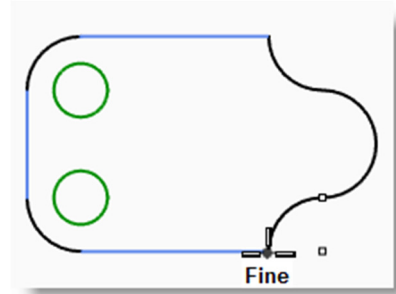
- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Arco** e quindi su **Centro, Inizio, Angolo**.
- 2 Cliccare sull'opzione **Estensione** sulla linea di comando.
- 3 Al prompt **Selezionare la curva ad un'estremità**, selezionare un punto prossimo all'estremità dell'arco appena creato.
- 4 Per la **Fine dell'arco**, digitare **4** e premere **Invio**.
- 5 Attivare la modalità "Orto" e selezionare un punto al di sotto del primo punto.




L'arco sarà tangente alla curva scelta.

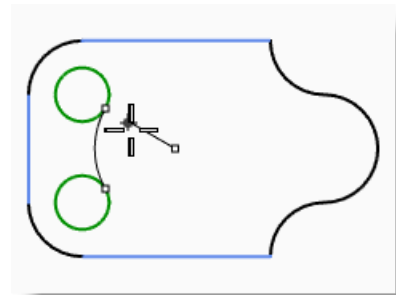
Per aggiungere altri segmenti di arco usando l'opzione di estensione:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Arco** e quindi su **Centro, Inizio, Angolo**.
- 2 Cliccare sull'opzione **Estensione** sulla linea di comando. 
- 3 Al prompt **Selezionare la curva ad un'estremità**, selezionare un punto prossimo all'estremità dell'arco appena creato.
- 4 Per la **Fine dell'arco**, eseguire uno snap all'estremità finale della linea orizzontale.

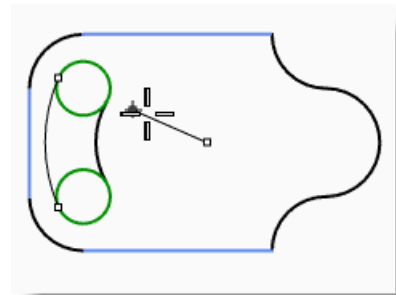


Per creare un arco tangente a due curve e con raggio dato:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Arco** e quindi su **Tangente, Tangente, Raggio**. 
- 2 Per la **Prima curva tangente**, selezionare un punto sul lato destro inferiore del cerchio superiore.
- 3 Per il **Raggio**, digitare **3** e premere **Invio**.
- 4 Per la **Seconda curva tangente**, selezionare un punto in alto a destra del cerchio inferiore.
- 5 Spostare il cursore e selezionare l'arco appropriato.



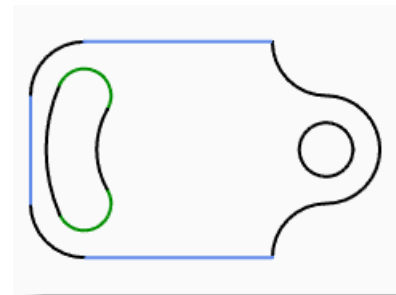
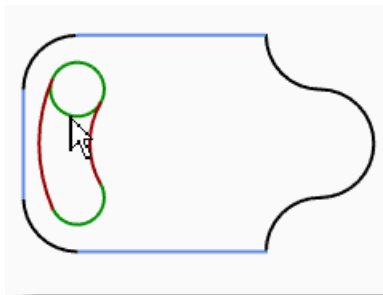
- 6 Dal menu **Curve**, cliccare su **Arco** e quindi su **Tangente, Tangente, Raggio**.
- 7 Per la **Prima curva tangente**, selezionare un punto sul lato sinistro superiore del cerchio superiore.
- 8 Per il **Raggio**, digitare **6** e premere **Invio**.
- 9 Per la **Seconda curva tangente**, selezionare un punto sul lato sinistro inferiore del cerchio inferiore.
- 10 Spostare il cursore e selezionare l'arco appropriato.



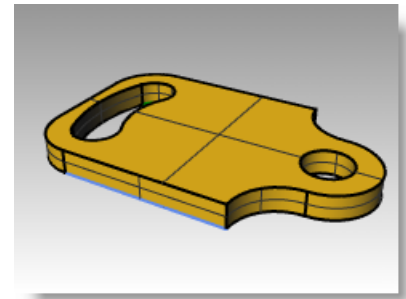
Per rendere il tutto tridimensionale:

Innanzitutto, occorrerà troncare i due cerchi piccoli, quindi si potranno estrarre le curve rimanenti.

- 1 Selezionare i due archi appena completati.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Tronca**.
- 3 Per gli oggetti da troncare, selezionare il bordo interno di ciascun cerchio.
Ne risulterà un'apertura.
- 4 Usare il comando **Cerchio** per tracciare il cerchio concentrico all'arco sulla destra.



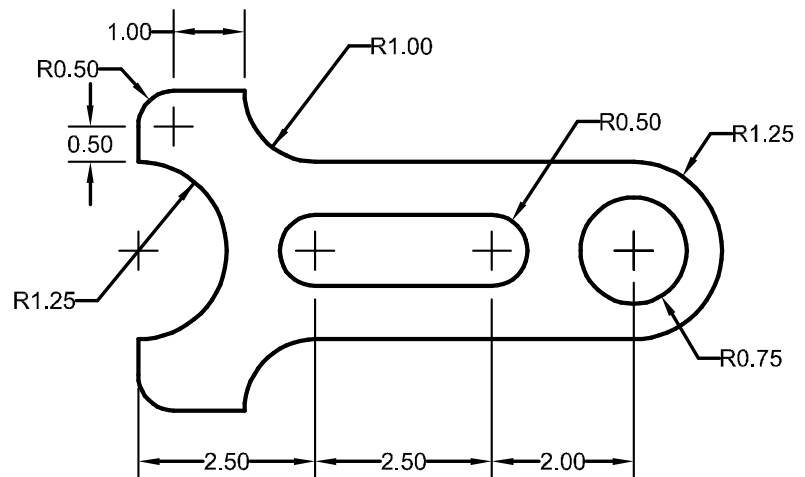
- 5 Selezionare tutte le curve.
- 6 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 7 Per la **Distanza di estrusione**, digitare **1** e premere **Invio**.
Le curve vengono estruse e chiuse.



Esercizio 28—Disegno di archi (2)

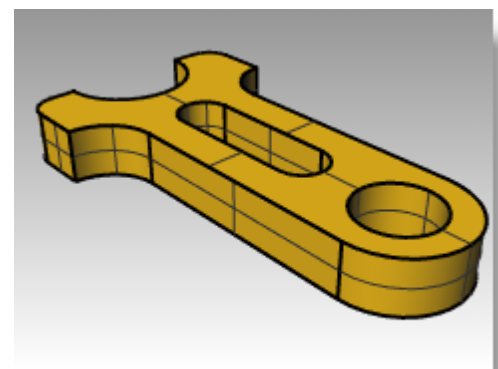
Può essere utile iniziare questo modello tracciando prima le linee dei centri e quindi bloccandole oppure sistemandole su un livello bloccato. Si usi il comando **Linea** per disegnare le linee dei centri. Una volta tracciate le linee dei centri, si possono usare i loro punti di intersezione per tracciare gli archi ed i cerchi.

- 1 Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Pollici.3dm**. Salvarlo con il nome **Arco2**.
- 2 Si crei questo modello usando gli snap all'oggetto ed i comandi **Linea**, **Cerchio** ed **Arco**.



Per rendere il tutto tridimensionale:





- 1 Selezionare le curve.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 3 Per la **Distanza di estrusione**, digitare **1** e premere **Invio**.
Le curve vengono estruse e chiuse.






Disegno di ellissi e poligoni

Rhino consente di tracciare un'ellisse specificandone il centro o le estremità degli assi. I poligoni si possono disegnare a partire dal loro centro o da un bordo. I rettangoli si possono disegnare dai vertici opposti o selezionando tre punti.

Ellissi

Pulsante	Comando	Descrizione
	Ellisse	Crea un'ellisse a partire dal centro e dalle estremità degli assi specificati.
	Ellisse Diametro	Crea un'ellisse a partire dalle estremità degli assi specificate.
	Ellisse Fuochi	Crea un'ellisse a partire dai fuochi specificati.
	Ellisse AttornoCurva	Crea un'ellisse i cui assi sono perpendicolari ad una curva.






Poligoni

Pulsante	Comando	Descrizione
	Poligono	Crea un poligono a partire dal centro e raggio specificati.
	Poligono Bordo	Crea un poligono a partire dagli estremi specificati di un lato.
	Poligono Stella	Disegna una stella poligonale.

Opzioni di un poligono

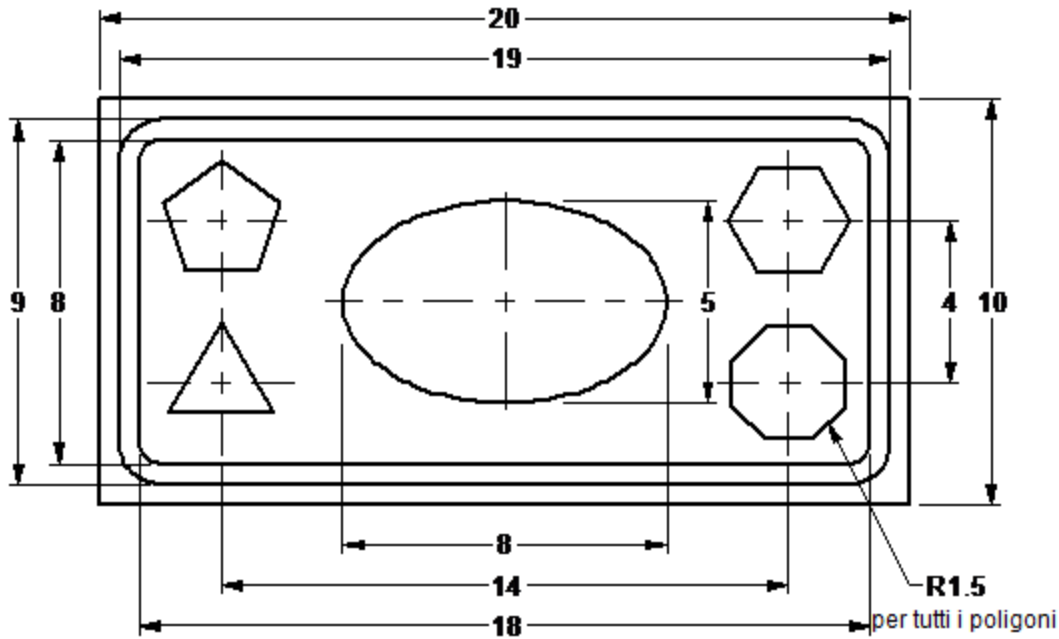
Opzione	Descrizione
NumLati	Specifica il numero di lati del poligono.
Circoscritto	Crea un poligono in base alla distanza dal centro rispetto al punto medio di un lato. L'opzione predefinita per il comando consente di tracciare un poligono in base alla distanza dal centro rispetto all'intersezione di due lati (inscritto).

Rettangoli

Pulsante	Comando	Descrizione
	Rettangolo	Crea un rettangolo a partire dai vertici opposti specificati.
	Rettangolo Centro	Crea un rettangolo a partire dal centro e vertice specificati.
	Rettangolo 3Punti	Crea un rettangolo che passa per i tre punti specificati.
	Rettangolo Verticale	Crea un rettangolo perpendicolare al piano di costruzione attivo.
	Rettangolo Arrotondato	Crea un rettangolo dagli angoli arrotondati (con archi o curve coniche).

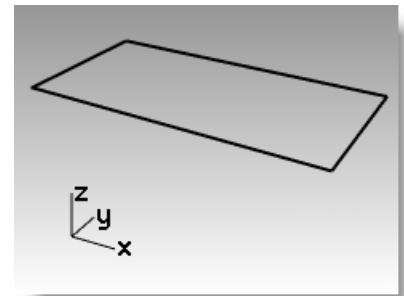
Esercizio 29—Disegno di ellissi e poligoni

- Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**. **Salvarlo con il nome Giocattolo.**



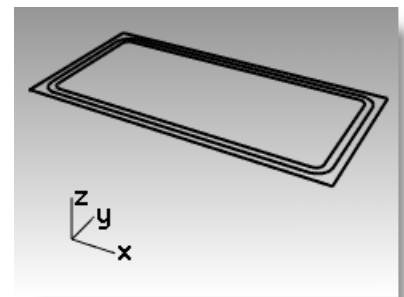
Per creare un rettangolo in base ai suoi vertici opposti:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Rettangolo** e quindi su **Vertice, Vertice**.
- 2 Per il **Primo vertice**, digitare **-10,-5** e premere **Invio**.
- 3 Per la **Lunghezza**, digitare **20** e premere **Invio**.
- 4 Per la **Larghezza**, digitare **10** e premere **Invio**.



Per creare un rettangolo da un punto centrale, con una lunghezza e larghezza e gli angoli arrotondati:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Rettangolo** e quindi su **Centro, Vertice**.
- 2 Digitare **A** e premere **Invio** per arrotondare gli angoli del rettangolo.
- 3 Per il **Centro del rettangolo**, digitare **0** e premere **Invio**.
- 4 Per la **Lunghezza**, digitare **19** e premere **Invio**.
- 5 Per la **Larghezza**, digitare **9** e premere **Invio**.
- 6 Per il **Raggio**, digitare **1** e premere **Invio**.




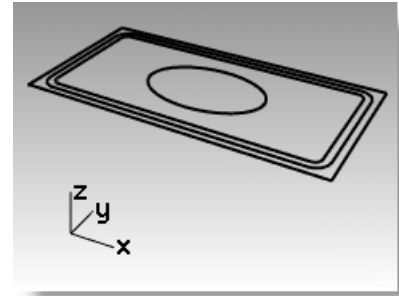
Se si sta creando un rettangolo dagli angoli arrotondati, anziché digitare un valore per il raggio, si può scegliere di selezionare un punto sull'angolo per fissarne la curvatura.

Per cambiare il tipo di vertice, fare clic su Vertice dalla linea di comando per passare dalla raggatura degli spigoli con raccordi ad arco a quella tramite sezioni coniche.


- 7 Ripetere questi passi per creare un secondo rettangolo arrotondato, lungo 18 e largo 8, con raggio pari a .5.

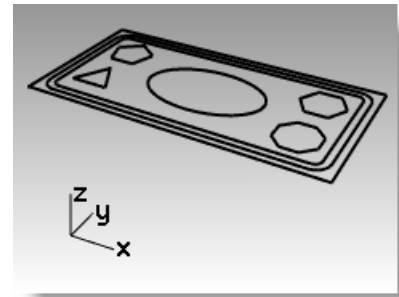
Per creare un'ellisse a partire dal centro e dalle estremità degli assi specificati:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Ellisse** e quindi su **Centro**. 
- 2 Per il **Centro dell'ellisse**, digitare **0** e premere **Invio**.
- 3 Per la **Fine del primo asse**, digitare **4** e premere **Invio**.
- 4 Attivare Orto e cliccare sulla destra.
- 5 Per la **Fine del secondo asse**, digitare **2.5** e premere **Invio**.
- 6 Selezionare un punto.




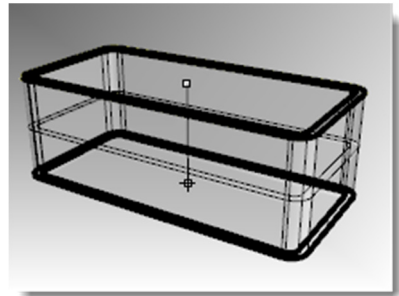
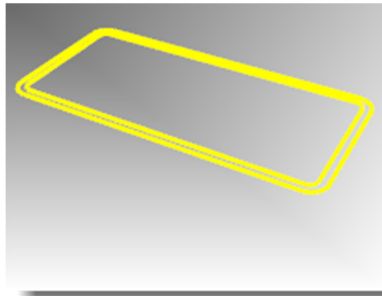
Per creare un poligono a partire dal centro e raggio specificati:

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Poligono** e quindi su **Centro, Raggio**. 
- 2 Fare clic su **NumLati** sulla linea di comando, digitare **3** e premere **Invio** per cambiare il numero di lati del poligono.
- 3 Per il **Centro**, digitare **-7,-2** e premere **Invio** per fissare il centro del poligono.
- 4 Per il **Vertice**, digitare **1.5** e premere **Invio**.
- 5 Selezionare un punto per orientare il poligono.
- 6 Disegnare i poligoni restanti. Usare lo stesso raggio per tutti i poligoni.

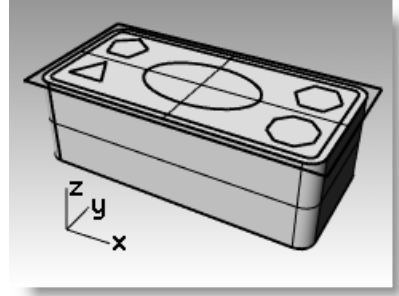
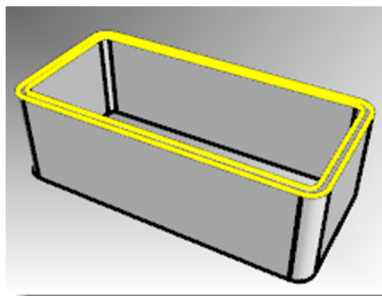


Per creare un solido a partire dai rettangoli raccordati:

- 1 Selezionare il rettangolo raccordato più grande e quello più piccolo.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**. 
- 3 Trascinare entrambi i rettangoli verso il basso per fissare lo spessore e fare clic oppure digitare un valore per lo spessore. Per estrarre verso il basso, si usi un numero negativo.

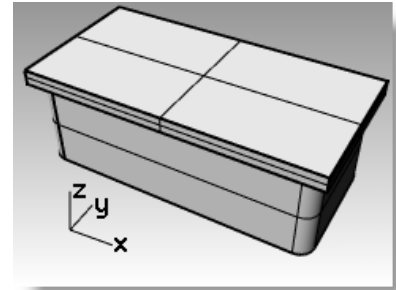


I due rettangoli raccordati sono coplanari, ovvero si trovano sullo stesso piano. Per questo motivo, il rettangolo raccordato più piccolo viene rimosso da quello più grande e la differenza viene estrusa.



Per rendere tridimensionale il rettangolo:

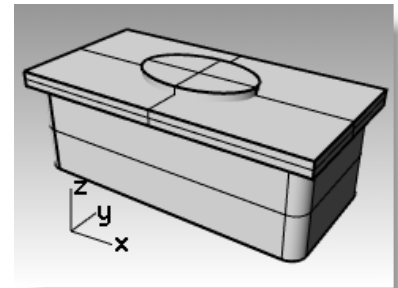
- 1 Selezionare il rettangolo.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 3 Impostare l'opzione **DueLati** sul **No**.
- 4 Trascinare il rettangolo verso l'alto per fissare lo spessore del solido e cliccare.



Per rendere tridimensionale l'ellisse:

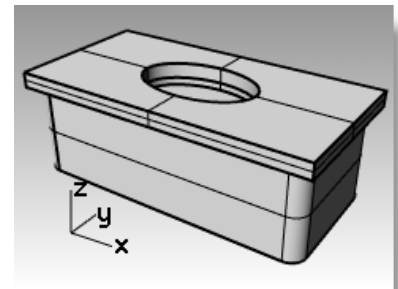
- 1 Selezionare l'ellisse.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 3 Impostare l'opzione **DueLati** sul **Sì**.
- 4 Selezionare un punto per definire lo spessore.

Assicurarsi che lo spessore sia sufficiente a creare una protrusione su entrambi i lati del solido rettangolare.



Per sottrarre il volume dell'ellisse dal rettangolo:

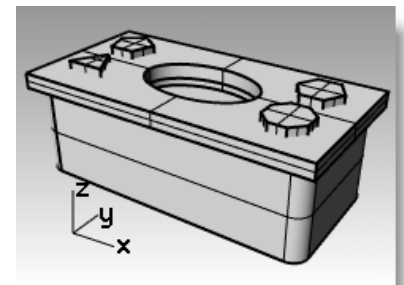
- 1 Selezionare il rettangolo solido.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Differenza**.
- 3 Selezionare l'ellisse solida e premere **Invio**.



Per estrarre i poligoni:

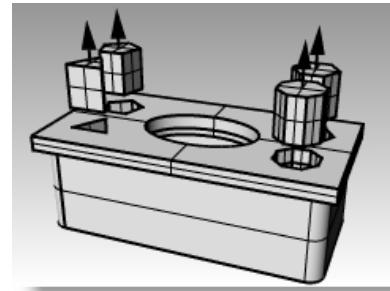
- 1 Selezionare i poligoni.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 3 Selezionare un punto per definire lo spessore.

Assicurarsi che lo spessore sia sufficiente a creare una protrusione su entrambi i lati del solido rettangolare.






Per realizzare dei fori usando i poligoni solidi:

- 1 Selezionare il solido rettangolare.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Differenza**.
- 3 Nella linea di comando, fare clic su **CancellaInput**.
Assicurarsi che sia impostata su: **CancellaInput=No**.
- 4 Per il secondo gruppo di superfici o polisuperfici, selezionare i poligoni solidi e premere **Invio**.
Si creano i fori ma gli oggetti vengono mantenuti.



Modellazione di curve a forma libera

L'uso di curve a forma libera garantisce una maggior flessibilità quando creiamo delle forme complesse.

Pulsante	Comando	Descrizione
	Curva	Crea una curva in base ai punti di controllo specificati. Anche se i punti di controllo di norma non giacciono sulla curva, essi ne determinano la forma.
	CrvInterpolata	Crea una curva interpolata vincolandola a passare per i punti specificati. Questi punti giacciono sulla curva e ne determinano la forma.
	Conica	Crea una curva a sezione conica, che è parte di un'ellisse, di una parabola o di un'iperbole.

Opzione	Descrizione
Annulla	Consente di annullare la selezione di un punto.
Chiudi	Crea una curva chiusa.
ChiusuraAutomatica	Portare il cursore in prossimità del punto iniziale della curva e cliccare. La curva viene chiusa automaticamente. Premere il tasto <i>Alt</i> per sospendere la chiusura automatica.
SpigoliVivi	Se Sì, quando si crea una curva chiusa, viene generata una discontinuità sul punto di chiusura, anziché una curvatura morbida (periodica).
Grado	Permette di impostare il grado della curva.
ChiusuraPermanente	Chiude la curva non appena sono stati sistemati due punti. È possibile continuare a selezionare dei punti. La curva aggiorna la sua forma rimanendo chiusa.

Esercizio 30—Disegno di curve (1)

1 Aprire il modello **Curve.3dm**.

In questo esercizio, imparerete a realizzare delle curve in base ai loro punti di controllo, a disegnare delle curve interpolate ed a creare delle curve coniche, per capire le differenze esistenti tra i tre metodi.

Uno dei metodi più comuni per la creazione di curve a forma libera si basa sul disegno di linee calcolate con precisione. Queste linee vanno usate come delle linee guida. Un altro metodo per la creazione di curve a forma libera consiste nell'usare un'immagine di sfondo tratta da un disegno o da una fotografia. In questa sezione, per uno degli esercizi si sono create delle linee guida mentre, per l'altro, si è inclusa un'immagine.

2 Nella barra degli strumenti **Osnap**, attivare le caselle **Fine** e **Vicino**, deselegzionando tutte le altre caselle.

Cliccando su Fine con il tasto destro del mouse, tutte le altre opzioni vengono deselezionate.

3 Disattivare **Orto** e **Snap alla griglia**.