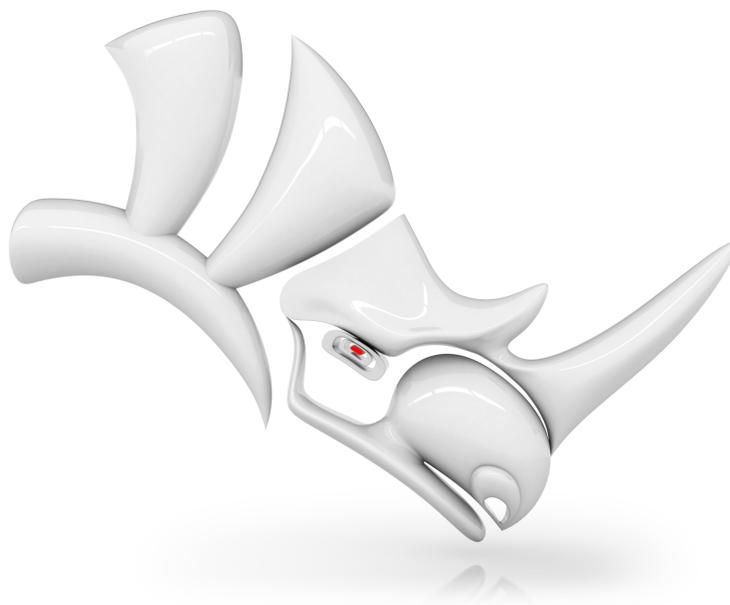


# Rhino**ceros**<sup>®</sup>

strumenti di modellazione per il  
design

Guida pratica

Livello 1



**Ultima revisione: 30/09/2019**

© Robert McNeel & Associates 2018

Tutti i diritti riservati.

Stampato negli USA

È consentito effettuare copie digitali o stampate di tutto o parte del presente manuale per uso personale o accademico, a patto che queste non vengano realizzate o distribuite per trarne profitto o per ottenere benefici commerciali. In caso contrario, si richiede previa autorizzazione per poter copiare, ripubblicare, includere su server o ridistribuire su liste il presente manuale. Eventuali richieste di permesso di ripubblicazione vanno inoltrate a: Publications, Robert McNeel & Associates, 3670 Woodland Park Avenue North, Seattle, WA 98103; FAX (206) 545-7321; e-mail [permissions@mcneel.com](mailto:permissions@mcneel.com).

**Contenuti:**

Mary Ann Fugier [mary@mcneel.com](mailto:mary@mcneel.com), Robert McNeel & Associates

Pascal Golay [pascal@mcneel.com](mailto:pascal@mcneel.com), Robert McNeel & Associates

Jerry Hambly [jerry@mcneel.com](mailto:jerry@mcneel.com), Robert McNeel & Associates

Vanessa Steeg [vanessa@mcneel.com](mailto:vanessa@mcneel.com), Robert McNeel & Associates

Correzione e aggiunte: contattare Mary Ann Fugier [mary@mcneel.com](mailto:mary@mcneel.com).

**Revisione:**

Bob Koll, [bobkoll@mcneel.com](mailto:bobkoll@mcneel.com), Robert McNeel & Associates

Lambertus Oosterveen [l.oosterveen@home.nl](mailto:l.oosterveen@home.nl)

Vanessa Steeg [vanessa@mcneel.com](mailto:vanessa@mcneel.com), Robert McNeel & Associates

Cécile Lamborot [cecile.lamborot@mcneel.com](mailto:cecile.lamborot@mcneel.com), McNeel Europe, traduttrice

**Ringraziamenti aggiuntivi:**

Phil Cook, Simply Rhino Limited, UK, [www.simplyrhino.co.uk](http://www.simplyrhino.co.uk) per gli esercizi sullo SmartTrack e sui vincoli.

Bob Koll, [bobkoll@mcneel.com](mailto:bobkoll@mcneel.com) Robert McNeel & Associates, per gli esercizi sul Gumball e sui piani di costruzione.

Doaa Alsharif, [doaa@mcneel.com](mailto:doaa@mcneel.com), Robert McNeel & Associates, per i rendering dei progetti di sedia e Duck Cafe.

Giuseppe Massoni, [giuseppe@mcneel.com](mailto:giuseppe@mcneel.com), Robert McNeel & Associates, per l'esercizio su Grasshopper.

Julie Ann Pedalino, [Pedalino Bicycles](http://Pedalino Bicycles) per le immagini di bicicletta usati nell'esercizio su Grasshopper.

Steven Jarvis, professore di scultura, School of Fine Arts, [Savannah College of Art and Design](http://Savannah College of Art and Design)® per il link al video della bicicletta nell'esercizio su Grasshopper.

# Sommario

Sommario .....	iii
<b>Capitolo 1 - Introduzione</b> .....	<b>1</b>
Software .....	1
Pubblico target: .....	1
Durata: .....	1
Obiettivi .....	1
<b>Capitolo 2 - Che cos'è Rhino?</b> .....	<b>3</b>
Esercizio 2-1 Che cos'è Rhino .....	3
Tipi di oggetto .....	4
<b>Capitolo 3 - L'interfaccia di Rhino</b> .....	<b>9</b>
Esercizio 3-1 L'interfaccia di Rhino .....	9
La finestra principale di Rhino .....	9
Titolo della finestra .....	9
Menu .....	9
Finestra del prompt dei comandi .....	10
Prompt dei comandi .....	10
Gruppo di barre degli strumenti .....	12
Barra degli strumenti (barra laterale) .....	12
Viste .....	13
Titolo e menu di una vista .....	13
Schede delle viste .....	14
Controllo Osnap .....	14
Barra di stato .....	14
Pannelli .....	15
Aiuti e Pannello Aiuti .....	15
Storico della linea di comando .....	17
Azioni con il mouse .....	17
Esercizio 3-2 Per iniziare .....	18
Navigazione all'interno del modello .....	21
Spostare gli oggetti .....	23
Copia oggetti .....	24
Cambiare la vista del modello .....	31
Eseguire panoramica e zoom .....	31
Reimpostare la vista .....	32
Opzioni di visualizzazione .....	33
Esercizio 3-3 Esercitarsi con le opzioni di visualizzazione .....	33
Iniziare a disegnare .....	35
Esercizio 3-4 Disegnare linee .....	35
Salvare il lavoro .....	38
<b>Capitolo 4 - Modellazione di precisione</b> .....	<b>39</b>
Inserimento coordinate .....	39
Esercizio 4-1 Impostare un modello .....	39
Inserimento dei vincoli di distanza e di angolo .....	42
Esercizio 4-2 Esercitarsi con i vincoli di distanza e di angolo .....	43
Esercizio 4-3 Esercitarsi con la rivoluzione .....	47
Snap all'oggetto .....	49
Esercizio 4-4 Usare osnap .....	49
Comandi di analisi .....	53

Esercizio 4-5 Analisi del modello .....	53
Altri aiuti alla modellazione .....	55
Esercizio 4-6 Utilizzare lo SmartTrack .....	56
Introduzione ai piani di costruzione .....	61
Esercizio 4-7 Utilizzare i piani di costruzione .....	63
Esercizio 4-8 La sedia .....	67
Disegnare cerchi con precisione .....	77
Esercizio 4-9 Esercitarsi con i cerchi .....	78
Esercizio 4-10 Usare i comandi del cerchio con gli snap all'oggetto .....	82
Esercizio 4-11 Disegnare archi: CSA, SED, SER .....	84
Esercizio 4-12 Il braccio meccanico .....	87
Abilità di modellazione da tenere presente .....	88
Ellissi e poligoni .....	90
Esercizio 4-13 Il tavolo da gioco .....	90
Curve free-form .....	96
Esercizio 4-14 Esercitarsi con il disegno di curve .....	96
Elica e spirale .....	98
Esercizio 4-15 Curve a elica e spirale .....	98
Disegnare curve a forma libera .....	101
Esercizio 4-16 Il cacciavite .....	101
<b>Capitolo 5 - Modificare le geometrie .....</b>	<b>107</b>
Raccordo .....	107
Esercizio 5-1 Raccordo per le curve .....	107
Raccordi blend di una curva .....	112
Loft .....	114
Esercizio 5-2 Loft delle curve .....	115
Smusso .....	117
Esercizio 5-3 Smussare linee .....	117
Esercizio 5-4 Applicazione dei comandi Raccordo e Smusso .....	119
Comandi di trasformazione: Sposta .....	120
Esercizio 5-5 Comandi di trasformazione .....	120
Copia .....	122
Annulla e Ripeti .....	122
Ruota .....	122
Gruppo .....	123
Copia speculare .....	124
Unisci .....	125
Scala .....	125
Ulteriori informazioni sul gumball .....	127
Esercizio 5-6 Menu del gumball .....	128
Esercizio 5-7 Puzzle 3D .....	129
Tronca .....	135
Esercizio 5-8 Troncare le curve .....	135
Separa .....	137
Estendi .....	139
Esercizio 5-9 Estendere curve .....	139
Offset .....	143
Esercizio 5-10 Sottoporre le curve ad offset .....	143
Serie .....	150
Esercizio 5-11 Serie .....	150

Esercizio 5-12 Esercitazione - La guarnizione .....	153
Esercizio 5-13 Esercitazione - La camma .....	154
Esercizio 5-14 Esercitazione - Il collegamento .....	155
<b>Capitolo 6 - Editing di punti .....</b>	<b>157</b>
Punti di controllo, punti di modifica e nodi .....	157
Editing dei punti di controllo .....	157
Esercizio 6-1 Modificare i punti di controllo .....	157
Controlli di spostamento .....	161
Esercizio 6-2 Impostare i tasti di spostamento .....	161
Esercizio 6-3 Curve ed editing dei punti di controllo .....	164
<b>Capitolo 7 - Creare forme deformabili .....</b>	<b>169</b>
Esercizio 7-1 Papera di gomma .....	169
<b>Capitolo 8 - Modellazione di solidi .....</b>	<b>187</b>
Esercizio 8-1 Modellazione di una barretta con una scritta incisa .....	187
<b>Capitolo 9 - Creazione di superfici .....</b>	<b>197</b>
Superfici semplici .....	197
Esercizio 9-1 Polisuperficie chiusa .....	197
Estrudere curve - Cornetta retrò .....	200
Esercizio 9-2 Estrudere curve per la superficie del telefono .....	200
Superfici sottoposte a loft - Canoa .....	209
Esercizio 9-3 Superfici loft .....	209
Superfici in rivoluzione - Vaso .....	219
Esercizio 9-4 Eseguire la rivoluzione di superfici .....	220
Rivoluzione con storia di costruzione .....	220
Rivoluzione su binario - Cuore e stella .....	222
Esercizio 9-5 Creare una rivoluzione su binario .....	222
Sweep a un binario .....	223
Esercizio 9-6 Una sezione trasversale .....	224
Sweep a due binari - Specchio retrovisore .....	227
Esercizio 9-7 Usare sweep a due binari per creare lo specchio .....	227
Superficie da rete di curve .....	229
Esercizio 9-8 Pannello laterale con la rete di curve .....	230
Esercizio 9-9 Il tavolo .....	230
Tecniche di modellazione - Martello (giocattolo) .....	234
Esercizio 9-10 Il martello .....	235
Modellazione di precisione .....	245
Esercizio 9-11 — Bottiglia ergonomica .....	245
<b>Capitolo 10 - Importazione ed esportazione .....</b>	<b>261</b>
Importazione di altri formati file in Rhino .....	261
Esportazione delle informazioni file di Rhino .....	261
Esercizio 10-1 Esportare un modello in un formato mesh .....	261
<b>Capitolo 11 - Rendering .....</b>	<b>263</b>
Materiali e altre funzionalità .....	263
Esercizio 11-1 Esercitarsi con il rendering del martello (giocattolo) .....	263
Applicare le luci .....	268
Applicare le texture .....	271
Utilizzare il piano d'appoggio .....	277
Impostare la risoluzione di rendering .....	279
Rendering di metalli .....	280
Modalità raytrace .....	281

Eeguire il rendering con il sole .....	282
Esercizio 11-2 Rendering del gazebo .....	282
<b>Capitolo 12 - Stampa e layout .....</b>	<b>289</b>
Stampa .....	289
Layout .....	289
Scalatura e blocco delle viste di dettaglio su un layout .....	296
Esercizio 12-1 Layout di una fregata .....	296
<b>Capitolo 13 - Introduzione a Grasshopper .....</b>	<b>303</b>
Esercizio 13-1 Il modello Bike Wheel.GH .....	303
<b>Capitolo 14 - Trasformazione di solidi .....</b>	<b>318</b>
Scorri lungo la superficie .....	318
Esercizio 14-1 Adattare un testo solido .....	318
Esercizio 14-2 Adattare il logo su un pinguino .....	321
Scorri .....	324
Esercizio 14-3 Modellazione di un anello con il comando Scorri .....	324

# Capitolo 1 - Introduzione

---

La presente guida accompagna le sessioni formative di primo livello di Rhinoceros.

La guida pratica di livello 1 illustra come creare modelli 3D usando la geometria NURBS e prepararli per l'esportazione, l'annotazione e la stampa.

Le lezioni frontali procederanno in modo spedito. Per risultati ottimali, si consiglia di esercitarsi su una stazione di lavoro Rhino tra una lezione e l'altra e di consultare le risorse della guida in linea per ulteriori informazioni.

## Software

La guida pratica è stata redatta per l'utilizzo di **Rhinoceros 6** o versione successiva.

I file della guida sono stati aggiornati per essere aperti in **Rhinoceros 6** o versione successiva.

## Pubblico target:

La guida pratica presenta argomenti, comandi e procedure importanti per tutti gli utenti di Rhino. La guida pratica offre esercizi ed esempi con oggetti comuni, ideali per l'approfondimento di tutti gli studenti, indipendentemente dal settore.

## Durata:

- La guida pratica prevede oltre 24 ore di formazione.
- È possibile presentare la guida pratica in tre sessioni di un'intera giornata, sei sessioni di mezza giornata o secondo un programma personalizzato.
- L'insegnante deve preparare le sessioni scegliendo gli esercizi da presentare alla classe e l'esercizio da assegnare come compito per casa.
- Gli istituti superiori e le scuole secondarie possono presentare il materiale durante un intero semestre. Per una guida del professore e altre idee sull'insegnamento di Rhino, consultare il sito web [Rhino in Education](#).

## Obiettivi

Nel Livello 1, illustreremo come:

- Sfruttare le funzionalità dell'interfaccia utente di Rhino.
- Personalizzare l'ambiente di modellazione.
- Creare oggetti grafici di base: linee, cerchi, archi, curve, solidi e superfici.
- Modellare con precisione, usando l'inserimento di coordinate da tastiera, gli snap all'oggetto e gli strumenti SmartTrack™.
- Modificare curve e superfici utilizzando comandi di editing e lo strumento Gumball.
- Modificare curve e superfici tramite l'editing dei punti di controllo.
- Analizzare un modello.
- Visualizzare qualsiasi parte di un modello.
- Esportare e importare un modello in vari formati file.
- Renderizzare il modello usando il modulo di rendering di Rhino.
- Completare il modello con quote, annotazioni, testo e riempimenti.
- Usare i layout per disporre varie viste del modello sullo spazio carta per la stampa.

**Programma A: tre giorni di lezione**

<b>Giorno 1</b>	<b>Argomento</b>
8:00 – 10:00	Introduzione, interfaccia di Rhino
10:00 – 12:00	Interfaccia di Rhino, panoramiche e zoom
12:00 – 13:00	Pausa pranzo
13:00 – 15:00	Creazione di geometrie
15:00 – 17:00	Creazione di geometrie
<b>Giorno 2</b>	<b>Argomento</b>
8:00 – 10:00	Editing
10:00 – 12:00	Editing
12:00 – 13:00	Pausa pranzo
13:00 – 15:00	Editing
15:00 – 17:00	Editing dei punti di controllo, modellazione di solidi
<b>Giorno 3</b>	<b>Argomento</b>
8:00 – 10:00	Creazione di superfici
10:00 – 12:00	Creazione di superfici
12:00 – 13:00	Pausa pranzo
13:00 – 15:00	Esercitazioni sulla modellazione
15:00 – 17:00	Importazione/esportazione, rendering, quotatura, stampa, personalizzazione

**Programma B: 6 sessioni di mezza giornata (formazione online)**

<b>Sessione 1</b>	<b>Argomento</b>
9:00 – 10:45	Introduzione, interfaccia di Rhino
10:45 – 11:00	Pausa
11:00 – 12:45	Interfaccia di Rhino, panoramiche e zoom
<b>Sessione 2</b>	<b>Argomento</b>
9:00 – 10:45	Creazione di geometrie
10:45 – 11:00	Pausa
11:00 – 12:45	Creazione di geometrie
<b>Sessione 3</b>	<b>Argomento</b>
9:00 – 10:45	Editing
10:45 – 11:00	Pausa
11:00 – 12:45	Editing
<b>Sessione 4</b>	<b>Argomento</b>
9:00 – 10:45	Editing
10:45 – 11:00	Pausa
11:00 – 12:45	Editing dei punti di controllo, modellazione di solidi
<b>Sessione 5</b>	<b>Argomento</b>
9:00 – 10:45	Creazione di superfici
10:45 – 11:00	Pausa
11:00 – 12:45	Creazione di superfici
<b>Sessione 6</b>	<b>Argomento</b>
9:00 – 10:45	Esercitazioni sulla modellazione
10:45 – 11:00	Pausa
11:00 – 12:45	Importazione/esportazione, rendering, quotatura, stampa, personalizzazione

# Capitolo 2 - Che cos'è Rhino?

Rhinoseros è un software di modellazione 3D, utilizzato principalmente come strumento di modellazione di superfici e che include numerose funzionalità correlate. Molti progettisti di Rhino utilizzano solo una piccola parte delle prestazioni offerte dal software, mentre altri richiedono e utilizzano molte funzioni di Rhino e i relativi plug-in per ampliarne le funzionalità. Ciò dipende da ciò che ciascun utente desidera ottenere con l'applicazione. Persino gli utenti più esperti possono trovare nuovi strumenti utili. Questa introduzione fornisce un'ampia panoramica dei vari elementi che gli utenti potranno trovare durante l'utilizzo di Rhino.

## Esercizio 2-1 Che cos'è Rhino

È possibile accedere ai modelli indicati in questo manuale mediante due opzioni principali. Rhino scaricherà ciascun file dei modelli quando richiesto o è possibile scaricare un pacchetto zip compresso e decomprimerlo in una cartella.

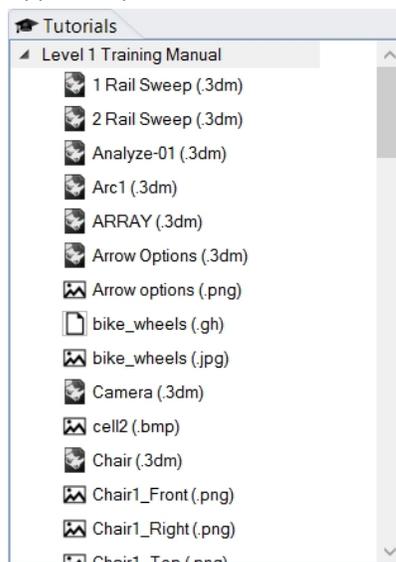
**Nota:** per utilizzare Rhino sul computer in modo efficace, sono richieste nozioni di base di gestione file. Per utilizzare la guida pratica, l'utente deve saper creare cartelle, copiare, rinominare ed eliminare file.

### Opzione 1: Il pannello dei tutorial

Questa è l'opzione migliore per gli utenti non esperti nella gestione file su Windows.

1. Creare una cartella sul **Desktop** o nella cartella **Documenti** o in un'altra posizione per cui l'utente dispone dei permessi di amministratore.
2. Nominare la cartella **Guida pratica Livello 1** o un altro nome facile da ricordare.
3. Aprire **Rhino**.
4. Dal menu **Aiuti**, fai clic su **Tutorial ed esempi**.

Apparirà il pannello **Tutorial**.



5. Aprire la cartella che contiene la **Guida pratica - Livello 1** e scorrere fino al modello modello **Che cos'è Rhino.3dm**.
6. Fare doppio clic per caricare i contenuti del file in Rhino.  
Questa operazione caricherà i contenuti del file in un nuovo modello di Rhino.
7. Al termine di ogni esercizio, salvare il file nella cartella creata al passo 1.
8. Ripetere questi passi all'inizio di ciascun esercizio che indichi di aprire un file esistente.

### Opzione 2: Scaricare i file

È necessario scaricare una serie di modelli e file esistenti utilizzati in questa guida pratica e decomprimere la cartella della guida sul desktop.

Decomprimere il file in una cartella chiamata Training sul desktop. Quando viene richiesto di aprire il file, individuare tale cartella.

1. Creare una cartella sul **Desktop** o nella cartella **Documenti** o in un'altra posizione per cui l'utente dispone dei permessi di amministratore.
2. Nominare la cartella **Guida pratica Livello 1** o un altro nome facile da ricordare.
3. Scaricare [Modelli Livello 1](#) nella cartella creata nel passo precedente.
4. **Decomprimere** il file scaricato nella cartella.
5. Aprire Rhino.
6. Sul menu **File** di Rhino, fare clic su **Apri**.
7. Sulla finestra di dialogo **Apri**, accedere alla cartella **Livello 1** e **aprire** il modello **Che\_cos'è\_Rhino.3dm**.  
Il modello contiene tutti gli oggetti che verranno spiegati in questa sezione introduttiva: superfici, polisuperfici, solidi, curve a forma libera, cerchi, archi, mesh, luci, quote e altro ancora.

## Tipi di oggetto

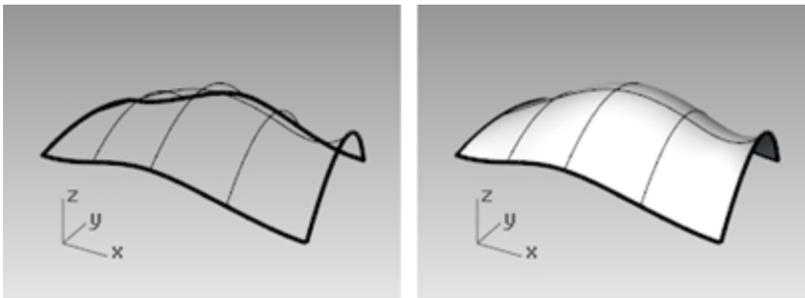
Cosa significa *modellatore di superfici*?

Rhino è dotato di strumenti per la creazione e la modifica di vari tipi di oggetti, tra cui superfici. In Rhino, una superficie è una membrana digitale definita matematicamente, infinitamente sottile e flessibile. È diversa da un modellatore di solidi che utilizza oggetti solidi o un modellatore di mesh che tratta mesh poligonali.

### Superfici

Le *superfici* vengono rappresentate sullo schermo da una serie di curve di contorno e curve interne, denominate *isocurve*, oppure da un'immagine ombreggiata che conferisce loro un aspetto tangibile, in cui sono visibili luci ed ombre. Il modo in cui vengono rappresentate le superfici sullo schermo dipende dalla modalità di visualizzazione della vista che non influisce in alcun modo sulle superfici.

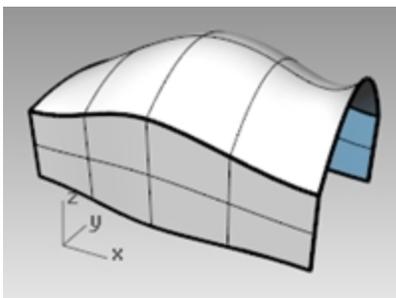
Un aspetto importante da tenere presente per quanto riguarda le superfici è che queste vengono definite con grande precisione su ciascun punto da complesse formule matematiche, per cui non si tratta di approssimazioni.



Una superficie mostrata in modalità wireframe (a sinistra) e ombreggiata (a destra).

### Polisuperfici

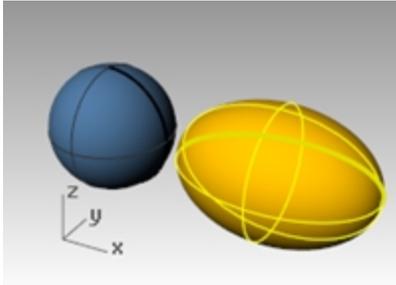
Rhino fornisce inoltre oggetti formati da due o più superfici unite tra di loro. Questa configurazione è possibile quando il bordo di una superficie è molto vicina al bordo di un'altra superficie. Le superfici unite vengono denominate *polisuperfici*. Visto che esistono alcune limitazioni riguardo all'editing di polisuperfici, Rhino facilita l'estrazione delle singole superfici dalle polisuperfici a cui appartengono e la successiva unione con esse.



Polisuperficie in una vista ombreggiata.

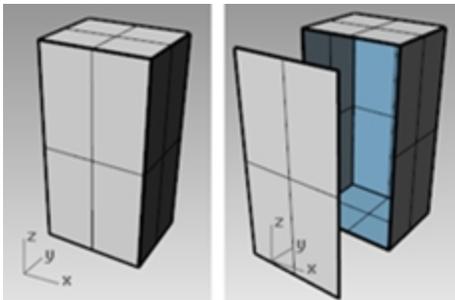
## Solidi

Per assegnare uno spessore o un volume agli oggetti, esistono due metodi. Una singola superficie può essere chiusa su se stessa per racchiudere un volume. Le sfere e gli ellissoidi sono esempi di queste superfici.



*Superficie singola racchiusa in oggetti solidi.*

Le superfici singole unite per racchiudere uno spazio formano inoltre un solido. I parallelepipedi sono un esempio di questo tipo di oggetto. Tali oggetti vengono denominati *solidi*; è importante tenere presente che non c'è nulla al loro interno e che rappresentano un volume nello spazio racchiuso da superfici infinitamente sottili. Se viene rimosso uno dei lati di un parallelepipedo, al suo interno si osservano le facce posteriori delle superfici.

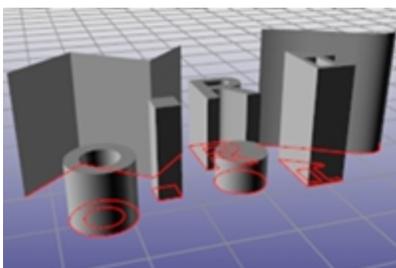


*Polisuperficie chiusa (solido) e polisuperficie aperta.*

## Oggetti "estrusione leggera"

Un altro tipo di oggetto legato a polisuperfici e solidi è l'oggetto "estrusione leggera". Gli oggetti "estrusione leggera" vengono definiti da una curva di profilo, dalla direzione e dalla distanza. Gli oggetti "estrusione leggera" usano meno memoria, vengono convertiti in mesh più velocemente e occupano meno spazio rispetto alle polisuperfici tradizionali.

Comandi quali "**Parallelepipedo**", "**Cilindro**", "**FormaTubolare**" ed "**EstrudiCrv**" creano oggetti "estrusione leggera" in modo predefinito.

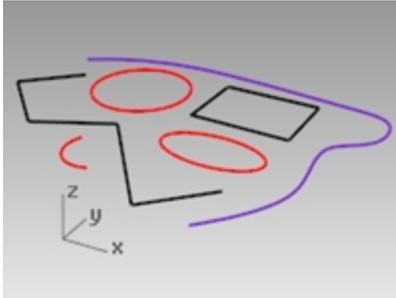


*Oggetti "estrusione leggera".*

## Curve

Nella terminologia di Rhino, il termine "*curva*" include linee, polilinee (una serie di segmenti di linea retta consecutivi uniti agli estremi), archi, ellissi, cerchi o curve a forma libera che generalmente sono morbide. Le *policurve* sono curve formate da due o più curve unite agli estremi.

Le curve possono essere utilizzate come input per creare e modificare superfici. Ad esempio, una curva può essere usata per troncare un oggetto con una curva; tuttavia, può essere utile anche da sola per la messa in tavola 2D di un modello 3D o come geometria di costruzione. Le curve possono essere derivate ed estratte da superfici. Ad esempio, tutte le superfici presentano bordi che è possibile estrarre da una curva di bordo. Anche le isocurve di una superficie possono essere estratte.



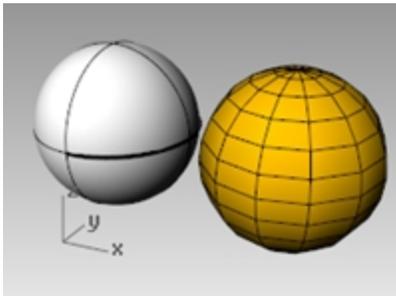
Curve.

## Mesh poligonali

Le *mesh poligonali* vengono a volte utilizzate per rappresentare lo stesso tipo di oggetti delle superfici, ma esistono delle differenze significative. Le mesh poligonali sono formate da una serie di punti vertice nello spazio collegati tra di loro da linee rette. Queste linee rette formano poligoni, che corrispondono a loop chiusi di tre o quattro lati.

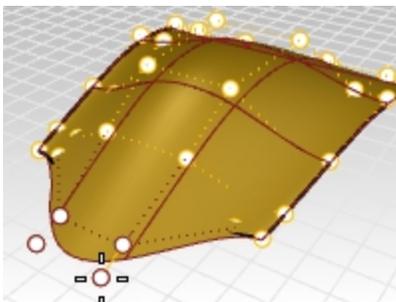
Un aspetto importante da tenere presente in merito alle mesh poligonali è che i dati 3D esistono solo per questi punti vertice; lo spazio tra questi punti non viene considerato. Le mesh dense sono più precise di quelle meno fitte, ma non tanto quanto le superfici.

Le mesh presentano la propria posizione nella modellazione NURBS in 3D. Ad esempio, se si osserva una superficie in una vista ombreggiata, ciò che si vede è una mesh poligonale ricavata dalla superficie allo scopo di creare un'immagine sullo schermo. I dati mesh possono essere esportati per la produzione di pezzi tramite prototipazione rapida.



Una superficie Sfera e un oggetto Sfera mesh.

## Altri oggetti



I *punti di controllo* sono oggetti che possono essere manipolati per cambiare la forma dell'oggetto principale; hanno l'aspetto di oggetti punto ma non sono identici. È possibile attivare e disattivare i punti di controllo per oggetti specifici.





# Capitolo 3 - L'interfaccia di Rhino

Prima di imparare i vari strumenti, analizzeremo l'interfaccia di Rhino. I seguenti esercizi prendono in esame gli elementi dell'interfaccia usati da Rhino: la finestra principale, le viste, i menu, le barre degli strumenti, i pannelli e le finestre di dialogo di Rhino.

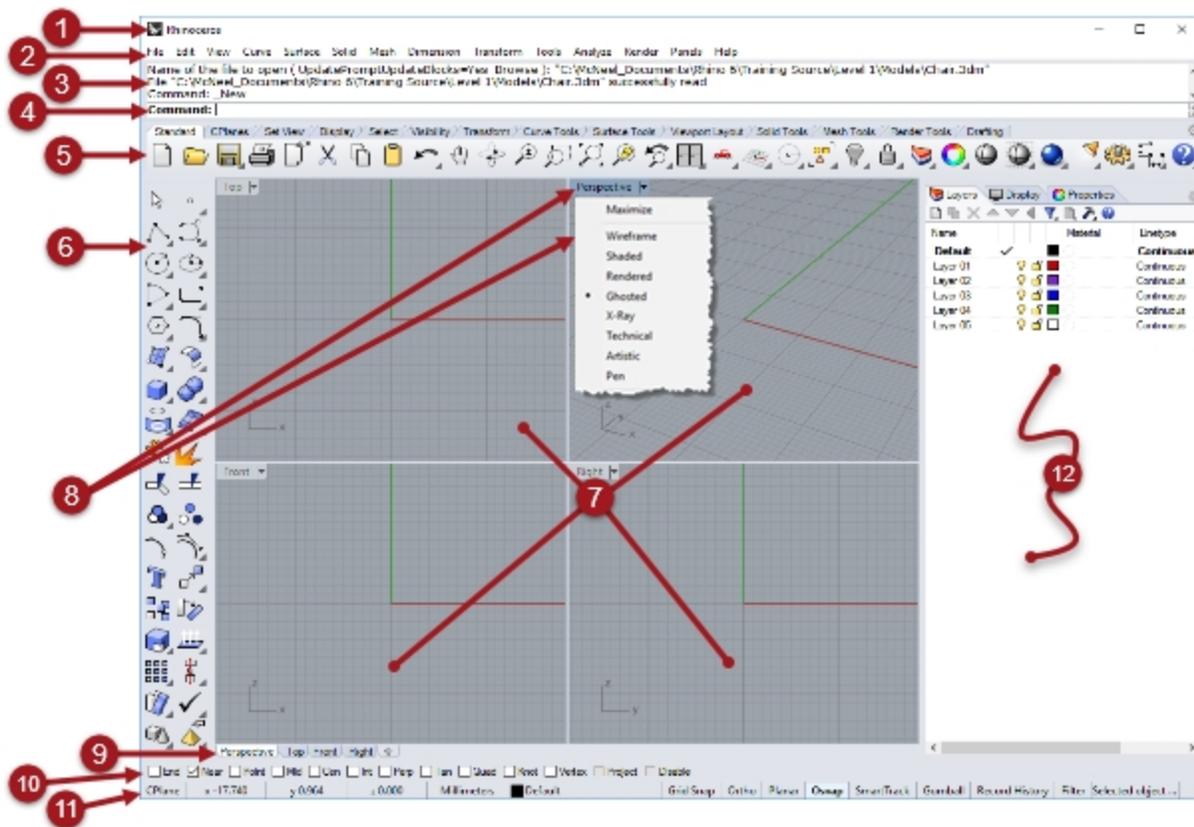
In Rhino, possiamo accedere ai comandi in vari modi; tramite la tastiera, i menu o le barre degli strumenti. In questa lezione, ci soffermeremo ad analizzare i menu.

## Esercizio 3-1 L'interfaccia di Rhino

- ▶ In Windows, fare doppio clic sull'icona di Rhino posta sul desktop.

### La finestra principale di Rhino

La finestra principale di Rhino si divide in aree che forniscono informazioni o ne richiedono l'inserimento all'utente. L'immagine sottostante mostra alcuni dei principali elementi che costituiscono la finestra principale di Rhino.



#### 1 Titolo della finestra

Mostra nome e dimensioni file del modello corrente.

#### 2 Menu

Raggruppa i comandi di Rhino per funzione.

### 3 Finestra del prompt dei comandi

Mostra i comandi ed i prompt precedenti. Il testo che appare in quest'area può essere copiato e incollato nel prompt dei comandi, nell'editor delle macro, nei pulsanti dei comandi o in qualsiasi altra applicazione che supporta l'uso di testo. La finestra di comando può essere fissata alla parte superiore o inferiore della schermata oppure può essere lasciata libera su qualsiasi punto dello schermo. Di default, la finestra dello storico dei comandi è costituita da due righe di testo. Per aprire la finestra che mostra lo storico dei comandi eseguiti, premere **F2**. Il testo che appare nella finestra dello storico dei comandi può essere selezionato e copiato negli Appunti.

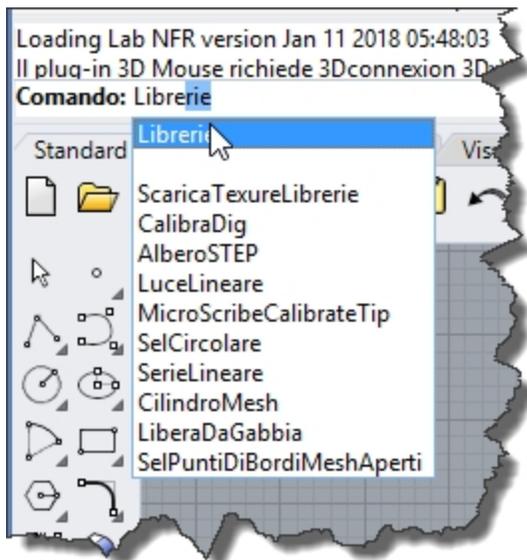
### 4 Prompt dei comandi

Utilizzare la linea di comando per: scrivere un comando, fare clic sulle opzioni di un comando, inserire valori quali coordinate, distanze, angoli, raggi di rotazione o alias di comando e visualizzare i prompt dei comandi.

Per inserire le informazioni digitate sulla linea di comando, premere **Invio**, la **barra spaziatrice** oppure fare clic con il tasto destro del mouse sulla vista.

#### Completamento automatico dei nomi dei comandi

Per attivare l'elenco dei comandi completati automaticamente, scrivere la prima lettera del nome di un comando. Man mano che vengono digitate le lettere nella linea di comando, i comandi i cui nomi comprendono tali lettere si completano automaticamente e vengono visualizzati in una menu a discesa. Una volta comparso l'intero nome del comando, premere **Invio** per eseguire il comando oppure fare clic su di esso, con il pulsante sinistro del mouse, dall'elenco dei comandi.



#### Opzioni di comando

Le opzioni di un comando ne definiscono il tipo di azione. Per esempio, quando viene disegnato un cerchio, questo giace normalmente sul piano di costruzione attivo. Il comando **Cerchio** presenta varie opzioni, tra cui **Verticale** e **AttornoCurva**.

Per usare un'opzione di comando, fare clic sul nome dell'opzione oppure digitarne la lettera sottolineata corrispondente o l'intero nome.

## Selezionare un'opzione di comando

1. Digitare **Cerchio**  
Una volta digitato un numero sufficiente di lettere per identificare il comando, il comando Cerchio viene automaticamente completato al prompt dei comandi.
2. Premere il tasto **Invio** oppure fare clic sul nome del comando nell'elenco.
3. Appaiono le opzioni del comando **Cerchio**:  
**Centro del cerchio:** Deformabile Verticale 2Punti 3Punti Tangente AttornoCurva AdattaPunti
4. Per disegnare un cerchio verticale rispetto al piano di costruzione attivo, usare l'opzione **Verticale**.  
Fare clic su **Verticale** oppure digitare **V**.

## Ripetere l'ultimo comando

In Rhino, molte operazioni sono ripetitive. Per esempio, può essere necessario spostare o copiare vari oggetti. Per ripetere un comando, sono disponibili vari metodi.

### Per ripetere l'ultimo comando

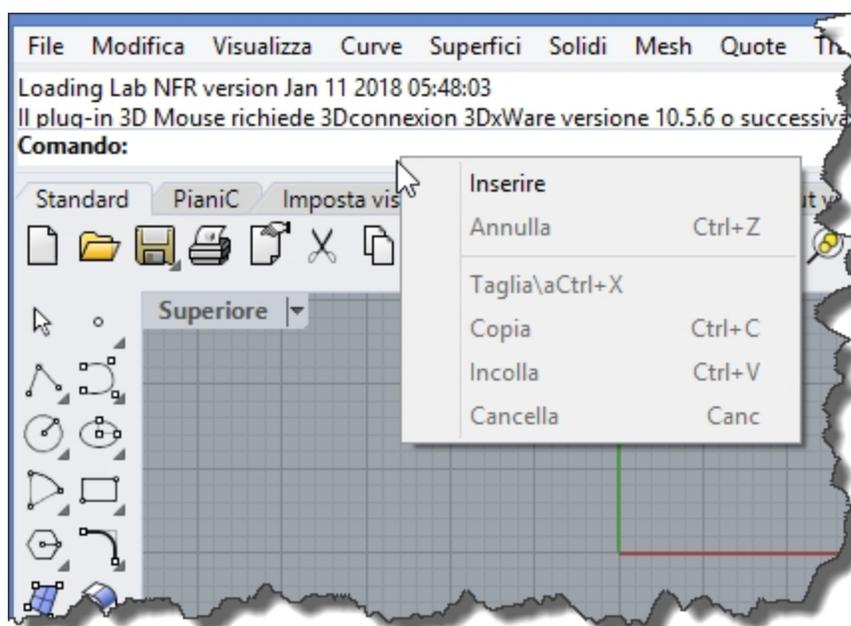
- ▶ premere **Invio** quando non è attivo nessun comando.
- ▶ Oltre a premere il tasto **Invio** sulla tastiera, per ripetere l'ultimo comando eseguito, è possibile premere la barra spaziatrice o fare clic con il tasto destro del mouse su una vista.  
Tutte queste azioni hanno la stessa funzione.

### Nota:

- Alcuni comandi, come **AnnullaOperazione** e **Cancella** non vengono ripetuti. Viene invece ripetuto il comando precedente a questi. Ciò evita che si possano inavvertitamente annullare troppi comandi o cancellare accidentalmente degli oggetti.
- È possibile definire l'elenco dei comandi da non ripetere.
- Ad esempio, è possibile ripetere il comando usato prima di annullare l'operazione inavvertitamente con il comando **AnnullaOperazione**. Il comando **AnnullaOperazione** può essere aggiunto all'elenco dei comandi da non ripetere mai.
- I comandi che non devono essere ripetuti vengono aggiunti a una casella di testo sotto **Non ripetere questi comandi** in **Opzioni > Generali**.

## Usare i comandi recenti

- ▶ Per visualizzare i comandi usati più di recente, fare clic  sulla linea di comando con il pulsante destro del mouse.



- ▶ Per ripetere il comando, selezionarlo dal menu a comparsa.  
Il numero di comandi elencati viene impostato nelle opzioni di Rhino. Il limite predefinito è di 20 comandi.  
Quando si usa il ventunesimo comando, il primo comando viene eliminato dall'elenco.

## Annulare un comando

Per annullare un comando, premere **Esc** oppure introdurre un nuovo comando da un pulsante o da un menu.

## 5 Gruppo di barre degli strumenti

Un insieme di barre degli strumenti a schede.

## 6 Barra degli strumenti (barra laterale)

Contengono le icone grafiche per avviare i comandi.

Le barre degli strumenti di Rhino offrono una serie di pulsanti che rimandano direttamente ai comandi. Una barra degli strumenti può essere resa mobile e collocata su qualsiasi punto dello schermo oppure può essere ancorata ai bordi dell'area grafica.

Quando si apre Rhino per la prima volta, nella parte superiore dell'area grafica appare il gruppo di barre degli strumenti standard, mentre sulla sinistra appare la barra degli strumenti principale come barra laterale ancorata.

### Tooltip

I tooltip o descrizioni sono dei riquadri che descrivono la funzione di ogni pulsante. Collocando semplicemente il puntatore su un pulsante qualsiasi, apparirà un piccolo riquadro con il nome del comando selezionato. In Rhino, molti pulsanti possono eseguire due comandi; i tooltip indicano se un pulsante ha una funzione doppia o meno.

Per esempio:



### Per accedere al comando sulla riga superiore

- ▶ Fare clic sull'icona con il **tasto** sinistro del mouse.

### Per accedere al comando sulla riga inferiore

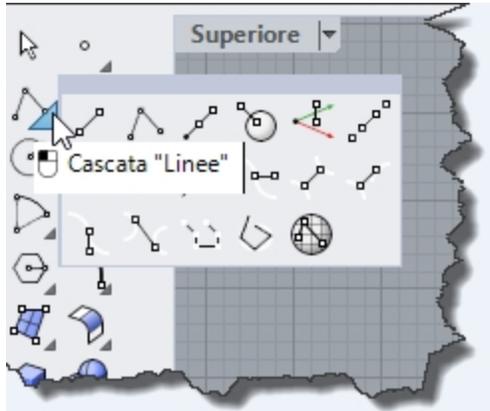
- ▶ Fare clic sul **pulsante** con il tasto destro del mouse.

## Barre degli strumenti a cascata

I pulsanti di una barra degli strumenti possono includere ulteriori pulsanti di comando in una barra degli strumenti a cascata. Una barra degli strumenti a cascata di solito contiene le varianti del comando di base.

I pulsanti associati ad una barra degli strumenti a cascata sono contrassegnati da un triangolo nero collocato nell'angolo in basso a destra. Per aprire la barra degli strumenti a cascata, passare il puntatore sul triangolo e fare clic. Appare la descrizione [  Cascata "xxx"].

Per esempio, la barra degli strumenti **Linee** è vincolata alla barra laterale **Principale**. Una volta aperta la barra degli strumenti a cascata, è possibile fare clic su uno qualsiasi dei pulsanti della barra per eseguire il relativo comando.



## 7 Viste

L'area grafica di Rhino include le viste. È possibile personalizzare il numero e la posizione delle viste.

Mostra l'ambiente di lavoro di Rhino, tra cui la visualizzazione degli oggetti, i titoli delle viste, gli sfondi, la griglia del piano di costruzione, l'icona degli assi di sistema di riferimento assoluto.

Le viste sono delle finestre situate nell'area grafica, che mostrano le viste del modello. Per spostare e ridimensionare una vista, trascinarne il titolo o i bordi della vista. Dal menu del titolo di una vista, è possibile creare nuove viste, rinominarle e usare le impostazioni di configurazione predefinite.

## 8 Titolo e menu di una vista

Il titolo della vista appare nell'angolo superiore sinistro di ciascuna vista.

Il titolo di una vista prevede un tasto di scelta rapida per le azioni della vista:

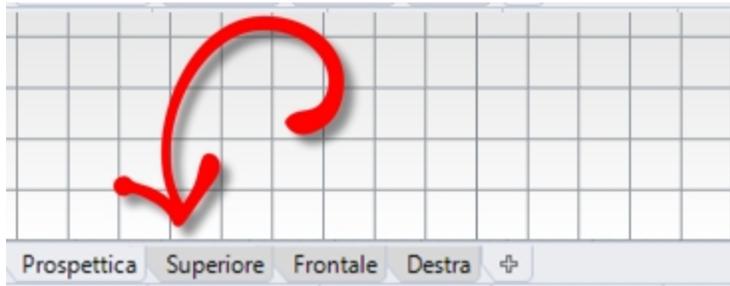
-  Fare clic sul titolo per rendere corrente la vista corrispondente.
-  Fare doppio clic sul titolo per ingrandire la vista o riportarla alle dimensioni precedenti.
-  Fare clic con il tasto destro del mouse sul menu per visualizzare il menu del titolo della vista.

È inoltre possibile fare clic sulla freccia rivolta verso il basso, sul titolo della vista, per visualizzare il menu.



## 9 Schede delle viste

È possibile inoltre visualizzare i titoli delle viste in schede. La scheda evidenziata indica la vista attiva. Le schede rendono più facile il passaggio da una vista all'altra quando si usano finestre a tutto schermo o libere.



Le schede vengono sistemate nella parte inferiore dell'area grafica.

## 10 Controllo Osnap

Contiene le caselle di attivazione/disattivazione degli snap all'oggetto persistenti.

## 11 Barra di stato

Mostra il sistema di coordinate corrente, della posizione attuale e delta del cursore e i riquadri della barra di stato.

La barra di stato si trova nella parte inferiore della finestra di Rhino.

*Suggerimento:* se la barra di stato non è visibile, premere il tasto **Alt** che ne attiva/disattiva la visibilità.

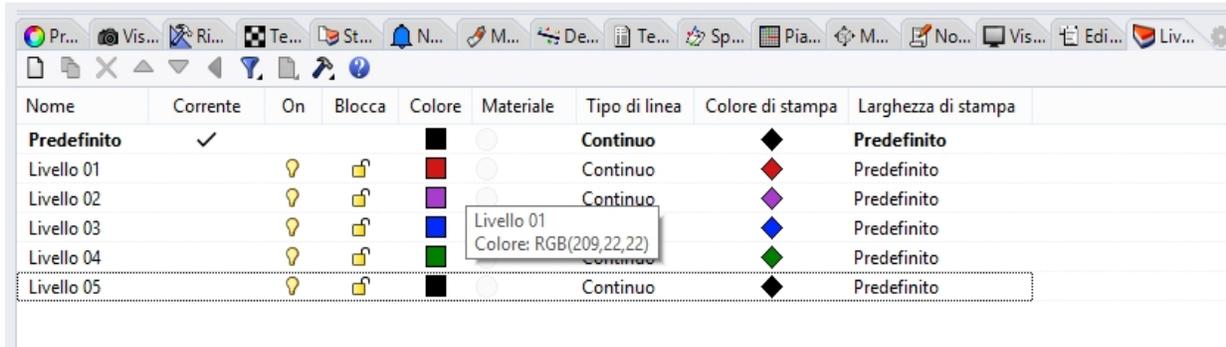
PianoC	x	y	z	Pollici	■ Livelli	Snap alla griglia	Orto	Planare	Osnap	SmartTrack	Gumball	Registra storia	Filtro	Info
--------	---	---	---	---------	-----------	-------------------	------	---------	-------	------------	---------	-----------------	--------	------

### Opzioni della barra di stato

<b>PianoC/Assoluto</b>	Tasto di commutazione coordinate del piano di costruzione/coordinate assolute.
<b>x</b>	la posizione x del cursore del mouse.
<b>y</b>	la posizione y del cursore del mouse.
<b>z</b>	la posizione z del cursore del mouse.
<b>Unità/Delta</b>	L'impostazione corrente delle unità. Durante i comandi di disegno, mostra la distanza tra l'ultimo punto specificato e la posizione corrente.
<b>Livelli</b>	Se gli oggetti sono selezionati, il riquadro dei <b>livelli</b> mostra il livello degli oggetti selezionati. Se non è selezionato nessun oggetto, il riquadro dei <b>livelli</b> mostra il livello corrente. Fare clic sul riquadro dei <b>livelli</b> per accedere ai controlli veloci per impostare il livello degli oggetti selezionati oppure per cambiare la visibilità e lo stato dei livelli.
<b>Snap alla griglia</b>	Fare clic sul riquadro <b>Snap alla griglia</b> per attivare/disattivare lo snap alla griglia.
<b>Orto</b>	Fare clic sul riquadro <b>Orto</b> per attivare/disattivare la modalità ortogonale.
<b>Planare</b>	Fare clic sul riquadro <b>Planare</b> per attivare/disattivare la modalità planare.
<b>Osnap</b>	Il controllo <b>Osnap</b> consente di selezionare gli snap da rendere attivi. Fare clic sul riquadro <b>Osnap</b> per attivare/disattivare la visualizzazione del controllo Osnap.
<b>SmartTrack</b>	Fare clic sul riquadro <b>SmartTrack</b> per attivare/disattivare la modalità SmartTrack.
<b>Gumball</b>	Fare clic sul riquadro <b>Gumball</b> per attivare/disattivare la modalità di gumball automatico.
<b>Registra storia</b>	Fare clic sul riquadro <b>Registra storia</b> per attivare/disattivare lo stato on/off della registrazione della storia di costruzione.
<b>Filtro</b>	Fare clic sul riquadro <b>Filtro</b> per aprire il controllo Filtro di selezione.
<b>Info</b>	Fare clic sul riquadro <b>Info</b> per visualizzare una serie di informazioni sulla sessione corrente di Rhino. Il riquadro informativo mostra in modo ciclico l'elenco delle categorie specificate.

## 12 Pannelli

Molti controlli di Rhino sono contenuti nei pannelli a schede. Di default, i pannelli vengono ancorati sul lato destro della schermata di Rhino. Tuttavia, è possibile trascinarli e renderli mobili in qualsiasi punto della schermata.



### Aprire i pannelli

- ▶ Sul menu **Pannelli**, fare clic sul nome del pannello da aprire.  
Oppure  
Fare clic con il tasto destro del mouse su un pannello .

I pannelli che useremo in questa guida sono:

- Visualizza
- Livelli
- Aiuti
- PianiC con nome
- Note
- Proprietà
- Web browser

**Nota:** posizionando il cursore sopra una scheda, usando la rotellina del mouse, è possibile passare da una scheda all'altra.

## Aiuti e Pannello Aiuti

In qualunque momento, è possibile premere **F1** per accedere alla guida in linea di Rhino. Oltre a fornire una serie di informazioni su ogni comando, la guida in linea di Rhino offre varie informazioni concettuali, così come una serie di esempi e grafici che vi aiuteranno a portare a termine il modello. Se, per qualsiasi ragione, vi bloccate e non sapete come procedere, la risorsa da consultare per prima è il file della guida in linea. Per accedere agli aiuti di un comando determinato, lanciate il comando e quindi premete **F1**.

Inoltre, il comando **AiutoComandi** mostra gli argomenti della guida in linea nel Pannello Aiuti e l'aiuto per il comando corrente.

La maggior parte dei comandi presenta una serie di brevi video clip che mostrano il funzionamento dei comandi e delle loro opzioni.

Se la casella **Auto-aggiornamento** è selezionata, vengono visualizzate le informazioni relative al comando corrente. Se la casella **Auto-aggiornamento** non è selezionata, è possibile digitare il nome del comando di cui visualizzare le informazioni, quindi premere **Invio**.

Il Pannello Aiuti fornisce la posizione del comando nei menu e barre degli strumenti. Ad esempio, è possibile digitare un comando e il Pannello Aiuti indicherà la posizione dei comandi.

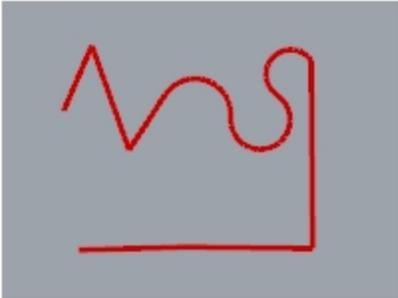
Casella di testo di ricerca 

## Polilinea

Barra strumenti	Menu
 Disegno di curve Linee Barra laterale principale Principale1	Curve Polilinea > <Opzioni>

Il comando Polilinea traccia una serie di segmenti di linea



**Nota**

- Una polilinea è formata da una serie di segmenti un

Pannello Aiuti.

## Polilinea

Barra strumenti	Menu
 Disegno di curve Linee Barra laterale principale Principale1	Curve Polilinea > <Opzioni>

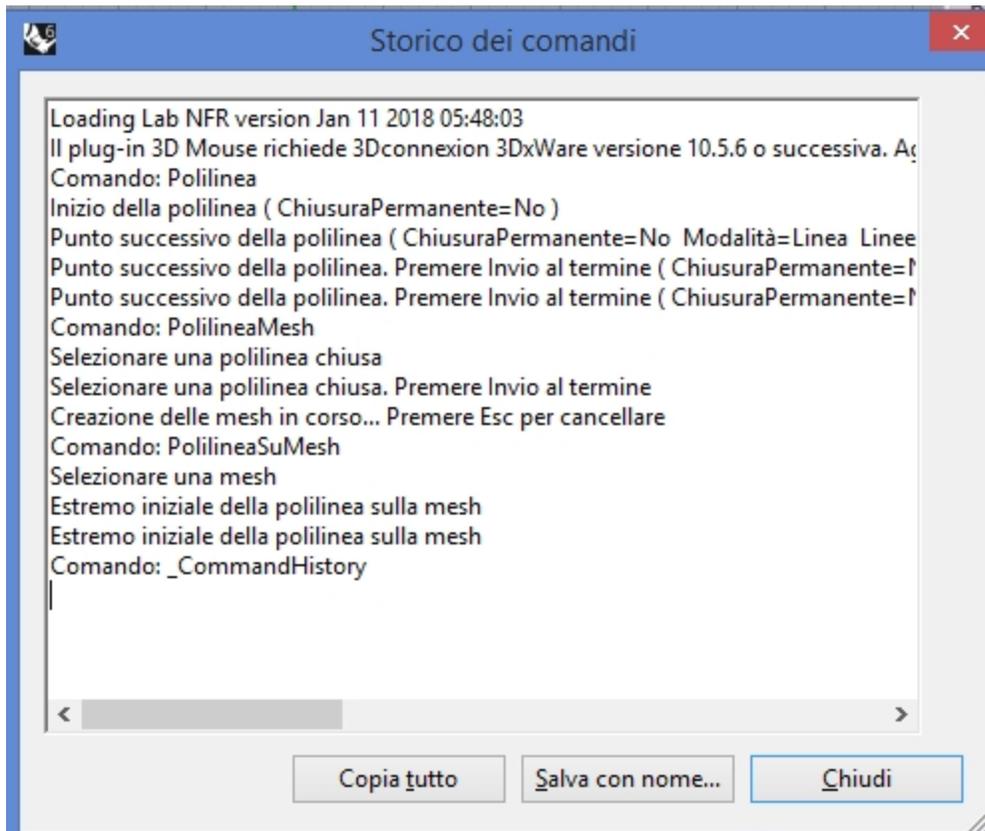
Riquadro dei comandi

**Nota:**

Nella presente Guida pratica, i comandi si trovano principalmente nel menu.  
 Se l'utente è esperto o preferisce utilizzare le barre degli strumenti, il Pannello Aiuti individuerà i comandi.

## Storico della linea di comando

La finestra dello **Storico dei comandi** elenca le ultime 500 linee di comando apparse nella sessione corrente di Rhino. Premere **F2** per visualizzare lo storico dei comandi.



## Azioni con il mouse

### Selezione

Nelle viste di Rhino, il tasto sinistro del mouse serve a  selezionare gli oggetti e a specificare una posizione.

In questa Guida pratica, i termini *selezionare* e *fare clic* vengono utilizzati indistintamente per indicare la selezione del tasto sinistro del mouse.

### Mouse a tre pulsanti

Il tasto destro del mouse  svolge una serie di funzioni diverse: consente di eseguire una panoramica o uno zoom, mostra i menu a comparsa sensibili al contesto e può sostituire il tasto **Invio**.

- Il tasto sinistro del mouse viene usato  per selezionare gli oggetti di un modello, i comandi o le opzioni dei menu ed i pulsanti delle barre degli strumenti.
- Utilizzare il tasto del mouse corretto  per:
  - Completare un comando.
  - Spostarsi tra le fasi dei comandi.
  - Ripetere il comando precedente.
  - Eseguire comandi da alcuni pulsanti della barra degli strumenti.
- Trascinare con il tasto destro del mouse  per eseguire una panoramica della vista parallela.
- Trascinare con il tasto destro del mouse  tenendo premuto il tasto **Maiusc** per eseguire una panoramica della vista prospettica.
- Trascinare con il tasto destro del mouse  per ruotare una vista prospettica.
- Utilizzare la rotellina del mouse per applicare lo zoom e modificare l'ingrandimento della vista

- Con un trackpad o un mouse a due pulsanti, tenere premuto il tasto **Ctrl** e trascinare con il tasto destro del mouse  per applicare lo zoom a una vista.

Per attivare questa funzione, occorre premere e tenere premuto il tasto destro del mouse. 

**Nota:** se è stato selezionato il pulsante del mouse primario per fungere da pulsante destro del mouse nella configurazione del mouse del sistema operativo, utilizzare quindi il tasto destro del mouse come selettore.

## Esercizio 3-2 Per iniziare

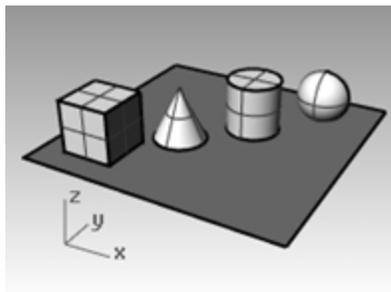
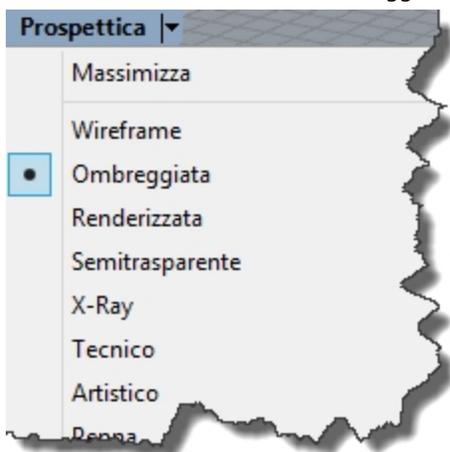
1. Sul menu **File**, fare clic su **Apri**.
2. Nella finestra di dialogo **Apri**, accedere alla cartella **Livello 1** e **aprire** il modello **Inizio.3dm**.  
Questo modello contiene cinque oggetti: un cubo, un cono, un cilindro, una sfera e un piano rettangolare.  
Si apre in una configurazione a tre viste: due viste parallele e una vista prospettica.
3. Dal menu **Visualizza**, fare clic su **Layout viste**, quindi su **4 Viste**.  
Ne risultano tre viste parallele e una vista prospettica.  
**Nota:** per tornare alle tre viste sul menu **Vista**, fare clic su **Layout viste**, quindi su **3 Viste**.
4. Sulla **barra di stato**, fare clic su **Snap alla griglia** per attivare lo snap alla griglia.  
Può darsi che lo snap alla griglia sia già attivo. Fate quindi attenzione a non disattivarlo invece di attivarlo. Se lo snap alla griglia è attivo, la relativa scritta appare in grassetto sulla barra di stato. Se è disattivato, la scritta è di colore grigio.

Millimetri  Predefinito **Snap alla griglia** Orto Planare Osnap Sma

**Nota:** questo è un passo importante. Lo snap alla griglia consente di spostare il cursore solo all'interno di intervalli di spazio ben definiti. In questo modello, lo snap alla griglia è stato impostato su metà spaziatura della griglia. Con lo Snap è possibile allineare gli oggetti come si fa con i mattoncini LEGO®.

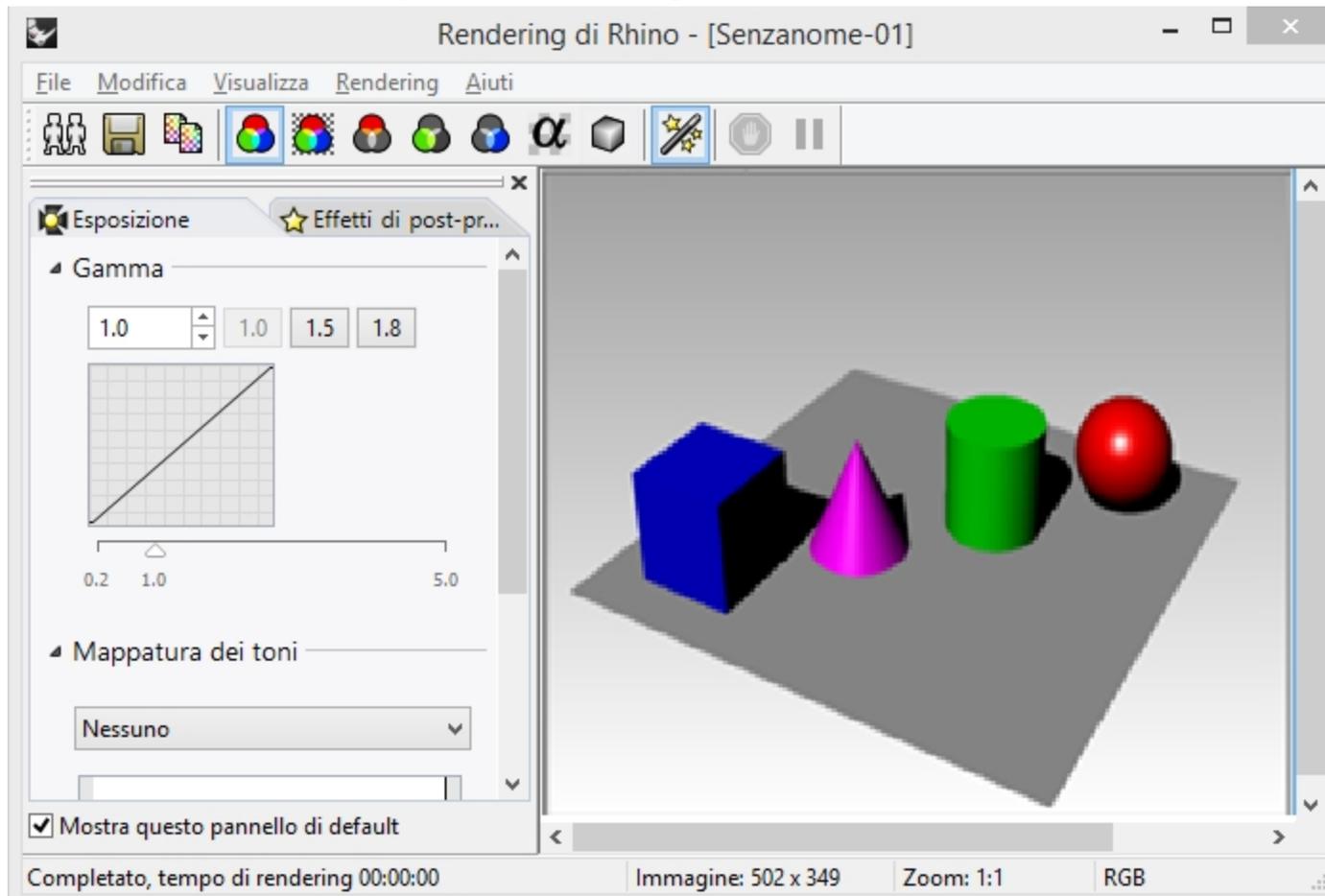
### Attivare una vista

1. Fare clic sulla vista **Prospettica** per attivarla.  
Il titolo della vista attiva viene evidenziato. Una vista è attiva quando vi possiamo eseguire tutti i comandi ed operazioni.
2. Fare clic sull'icona della freccia situata sul titolo della vista **prospettica** con il tasto destro del mouse sul titolo della vista per visualizzare il menu, quindi fare clic su **Ombreggiata**.  
Gli oggetti appariranno ombreggiati. La visualizzazione ombreggiata consente di visualizzare in anteprima le forme degli oggetti. La visualizzazione attiva rimarrà quella ombreggiata fino a quando non verrà ripristinata la vista wireframe.  
La modalità di visualizzazione ombreggiata si può applicare a tutte le viste disponibili.



## Effettuare il rendering della vista

1. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.  
Quando renderizziamo un modello, si apre una finestra di rendering



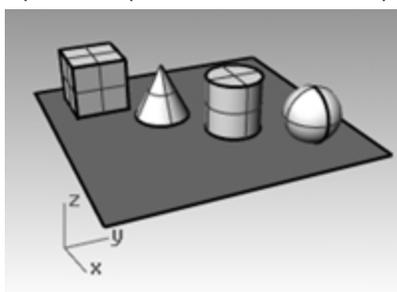
in cui possiamo visualizzare il modello con i colori di rendering precedentemente assegnati agli oggetti. Inoltre, possiamo impostare le sorgenti di luce ed il colore dello sfondo. Queste due operazioni verranno descritte più avanti.

La vista che appare nella finestra di rendering non può essere manipolata, tuttavia, l'immagine si può salvare in un file.

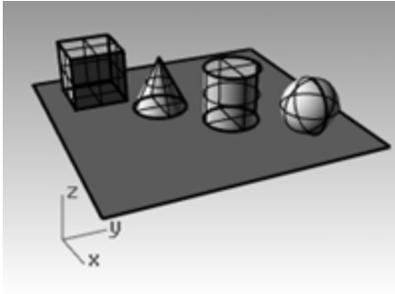
2. Chiudere la finestra di rendering.

## Ruotare la vista

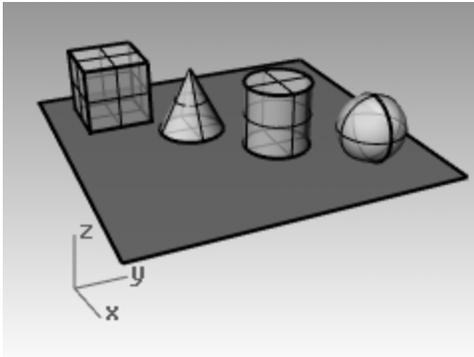
1. Sulla vista **Prospettica**, fare clic e trascinare il mouse tenendone premuto il tasto destro per ruotare la vista. Il piano, in questo caso, aiuta a non perdere l'orientamento.



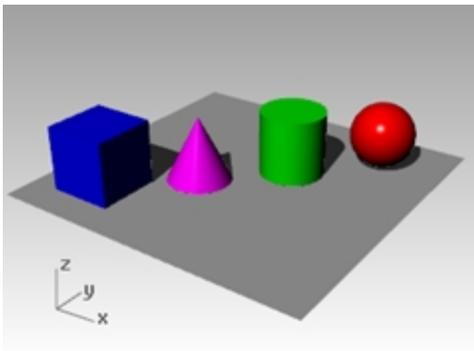
2. Sul menu del titolo della vista **Prospettica**, fai clic su **X-ray**.



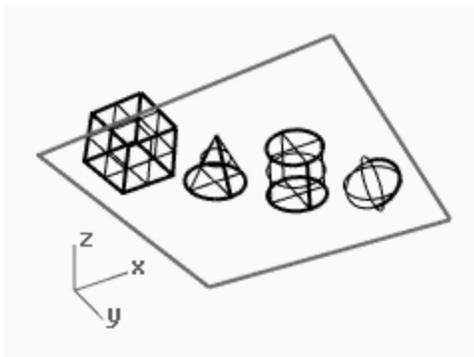
3. Dal **menu del titolo della vista**, fare clic su **Semitrasparente**.



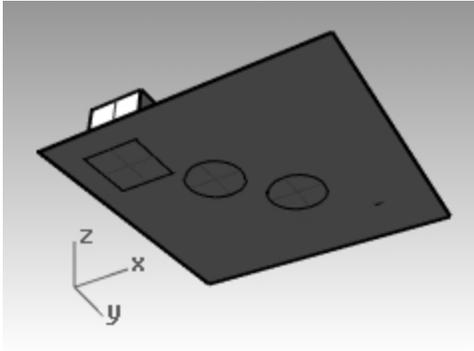
4. Dal **menu del titolo della vista Prospettica**, fare clic su **Renderizzata**.



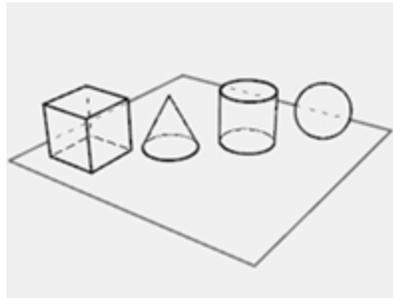
5. Dal menu del titolo della vista **Prospettica**, provare le modalità di visualizzazione **Tecnico**, **Artistico** e **Penna**.
6. Per ruotare la vista, trascinare il tasto destro del mouse verticalmente.  
L'osservatore sta osservando gli oggetti dal basso.



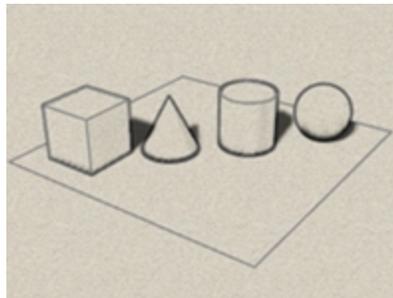
Il piano offusca gli oggetti. Nella modalità ombreggiata, il piano aiuta nella visualizzazione quando il punto di vista si trova al di sotto degli oggetti.



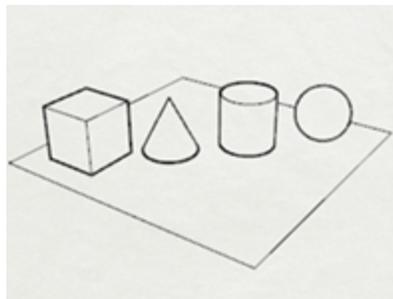
La **modalità tecnica** mostra le linee come in un disegno piano 2D su carta. Questa modalità usa silhouette ed intersezioni in tempo reale, pieghe e contorni, combinando la modalità di visualizzazione ombreggiata con quella renderizzata. Gli oggetti che si trovano dietro ad altri oggetti vengono visivamente nascosti da questi.



La **modalità artistica** è simile alla modalità tecnica. La modalità artistica mostra le linee come in un disegno 2D a matita su carta con texture.



La **modalità penna** è simile alla modalità tecnica. La modalità penna mostra le linee come in un disegno 2D a penna su carta.



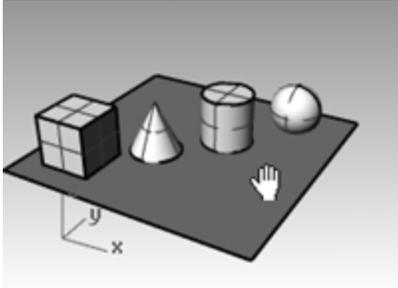
7. Passare alla modalità di visualizzazione **wireframe**.

## Navigazione all'interno del modello

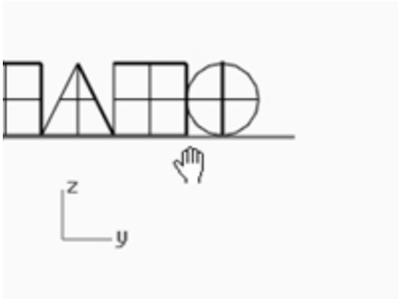
Per eseguire una rotazione sulla vista Prospettica, occorre utilizzare il  tasto destro del mouse. Per effettuare una panoramica, tenere premuto il tasto **Maiusc** e trascinare con il  tasto destro del mouse. Il trascinamento del  tasto destro del mouse per spostarsi in qualunque punto dello schermo non interrompe l'attività dei comandi in uso.

### Eeguire la panoramica di una vista

1. Sulla vista **Prospettica**, tenere premuto il tasto **Maiusc** e trascinare con il tasto destro del mouse per effettuare una panoramica della vista.
2. **Effettuare una panoramica** nelle viste parallele trascinando con il tasto destro del mouse.  
Le viste **Superiore**, **Frontale** e **Destra** usano una proiezione parallela.  
Nelle viste parallele, non è necessario premere il tasto **Maiusc**.
3. **Effettuare una panoramica** della vista utilizzando il tasto **Maiusc** e il tasto destro del mouse.



4. **Effettuare una panoramica** in una vista parallela con tasto destro del mouse.

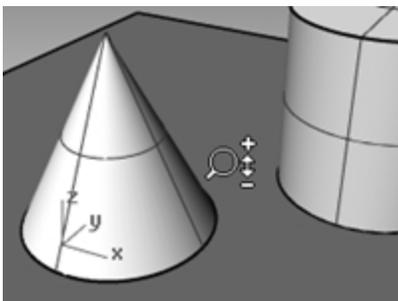


### Ingrandire e ridurre l'inquadratura

A volte può essere necessario avvicinarsi agli oggetti oppure allontanarsi da essi per averne una visione più completa. Lo si può fare usando lo zoom. Come succede con molte altre funzioni di Rhino, possiamo eseguire questo comando in vari modi. Il modo più semplice di eseguire uno zoom consiste nel ruotare la rotellina del mouse. In assenza della rotellina, occorre tenere premuto il tasto **Ctrl** e trascinare verticalmente il mouse sulla vista con il tasto destro.

### Ingrandire e ridurre l'inquadratura

1. Sulla vista **Prospettica**, ruotare la rotellina del mouse in avanti per ingrandire l'inquadratura oppure indietro per ridurla.  
La camera si sposta sino alla posizione del cursore.
2. Sulla vista **Prospettica**, premere il tasto **Ctrl**, fare clic tenendo premuto il tasto destro del mouse e trascinare il mouse verticalmente.
3. Trascinare il mouse verso l'alto per eseguire uno zoom in.
4. Trascinare il mouse verso il basso per eseguire uno zoom out.
5. Ingrandire o ridurre la vista utilizzando il tasto **Ctrl** e il tasto destro del mouse.



## Zoom Estensione

Nel comando **Zoom**, l'opzione **Estensione** mostra gli oggetti in modo tale che occupino la vista il più possibile. Questo comando consente quindi di visualizzare tutti gli oggetti di una vista.

### Zoom estensione su una vista

- ▶ Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom estensione**.  
A volte può risultare utile ampliare tutte le viste contemporaneamente con il comando corrispondente a questa funzione.

### Zoom estensione su tutte le viste

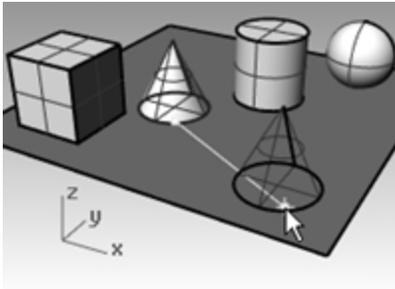
- ▶ Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom estensione tutto**.

## Spostare gli oggetti

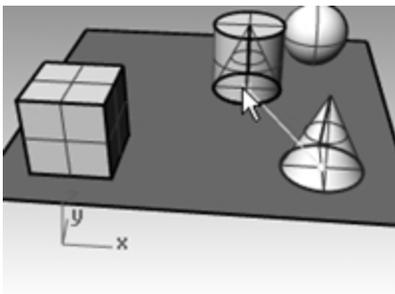
Il trascinamento segue il piano di costruzione della vista corrente.

### Spostare gli oggetti

1. Se il **gumball** appare in grassetto sulla **barra di stato** significa che è attivo.
2. Fare clic per disattivarlo.
3. Fare clic sul cono e trascinarlo.
4. Provate a trascinare gli oggetti. Questa operazione può essere eseguita in tutte le viste.  
In questo modello, lo snap alla griglia è stato impostato su metà spaziatura della griglia. Usando questo tipo di snap, è possibile allineare gli oggetti l'uno rispetto all'altro.  
Il cono selezionato cambia in base al colore della selezione.



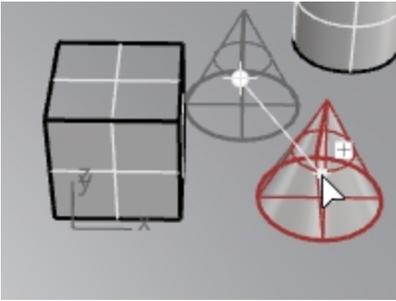
5. Trascinare il cono sulla vista **Prospettica** fino ad allinearlo con il cilindro.  
Al termine di questa operazione, il cono si troverà all'interno del cilindro.



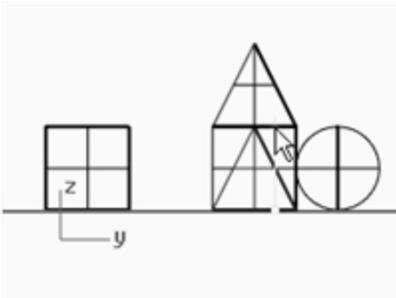
Il cono si sposta sulla base rappresentata dalla griglia. Questa base è un piano di costruzione. Ogni vista possiede il proprio piano di costruzione. All'avviamento di Rhino, il piano di costruzione della vista "Prospettica" è lo stesso di quello della vista "Superiore". L'impiego dei piani di costruzione verrà illustrato più avanti.

6. Dal menu **Modifica**, fare clic su **Annulla**.

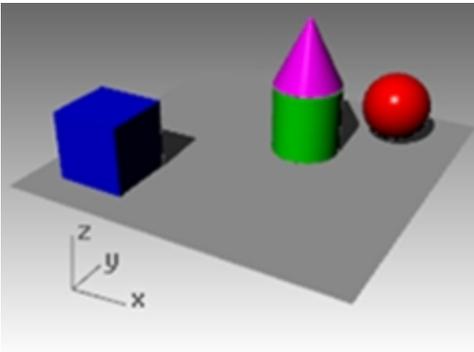
- Trascinare il cono sulla vista **Prospettica** fino ad allinearlo con il cilindro. Premere quindi il tasto **Alt**. Verrà visualizzato un segno più + sullo schermo. Scegliere un punto e il cono verrà copiato sulla superficie di base.



- Dal menu **Modifica**, fare clic su **Annulla**.
- Sulla vista **Frontale**, trascinare un cono sulla parte superiore del cilindro. Osservare il risultato di questa operazione sulla vista **Prospettica**. Osservare le altre viste durante il posizionamento degli oggetti.



- Fare clic sulla vista **Prospettica**.
- Cambiare la vista scegliendo la visualizzazione **Renderizzata**.



## Copia oggetti

Per creare più oggetti, copiarne la forma.

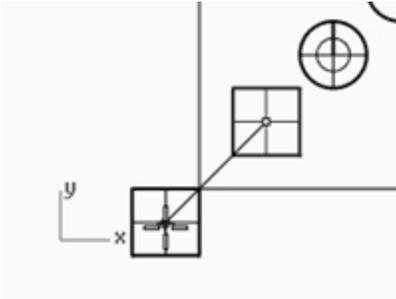
### Aprire il modello

- Sul menu **File**, fare clic su **Apri**.
- Non salvare** le modifiche.
- Nella finestra di dialogo **Apri**, selezionare il file **Inizio.3dm**.

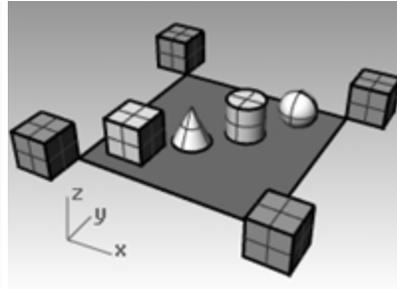
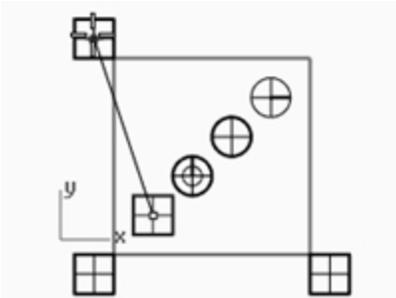
### Copia oggetti

- Fare clic su un punto qualsiasi del cubo per selezionarlo.
- Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Copia**.

- Fare clic su un punto qualsiasi della vista **Superiore**.  
Di norma, è utile fare clic su un punto di riferimento di un oggetto, come per esempio il centro, oppure in prossimità di uno dei suoi vertici.



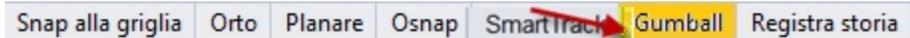
- Fare clic sul punto in cui si desidera sistemare la prima copia.  
Eeguire uno zoom in per avvicinarsi all'oggetto.
- Fare clic su altri punti per sistemare altre copie del cubo.
- Quando il numero di copie è quello desiderato, premere .



## Editing con gumball

Il gumball mostra un widget sull'oggetto selezionato, usato per facilitare l'editing diretto. Il gumball consente di eseguire trasformazioni di spostamento, scalatura e rotazione attorno all'origine del gumball.

- Fare clic sul riquadro **Gumball** sulla barra di stato.



### Azioni con il gumball

- Trascinare le frecce del gumball per spostare l'oggetto.
- Trascinare gli handle di scalatura (*i quadrati*) per scalare l'oggetto in una direzione.
- Trascinare gli archi per ruotare l'oggetto.
- Premere il tasto **Alt** dopo aver iniziato a trascinare per cambiare la modalità di copia.
- Fare clic sull'handle di un controllo per inserire un valore numerico.
- Mantenere premuto il tasto **Maiusc** durante la scalatura per forzare la scalatura 3D.

### Controlli del gumball

① Indicatore del piano degli assi

② Origine con spostamento libero

③ Posizione del menu

#### Frecce di spostamento

④ Sposta X

⑤ Sposta Y

⑥ Sposta Z

#### Archi di rotazione

⑦ Ruota X

⑧ Ruota Y

⑨ Ruota Z

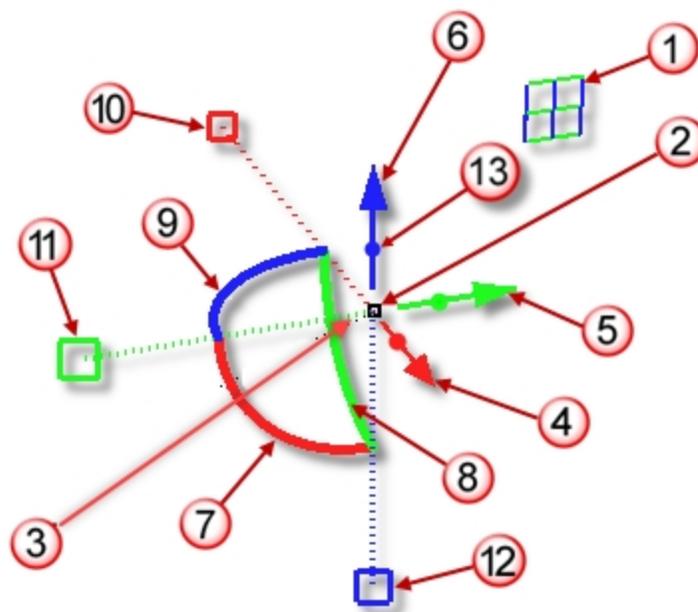
#### Handle di scalatura

⑩ Scala X

⑪ Scala Y

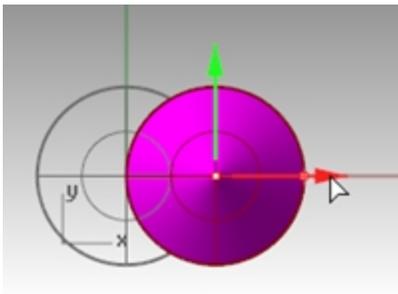
⑫ Scala Z

⑬ Estrudi Z

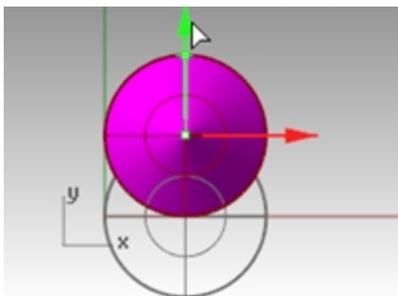


## Spostare una geometria con il gumball

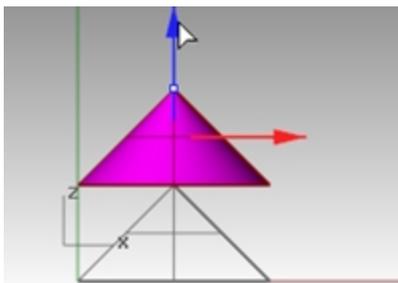
1. Sulla vista **Superiore**, selezionare il cono.
2. Trascinare la **freccia rossa** per spostare l'oggetto nella direzione x positiva o negativa.



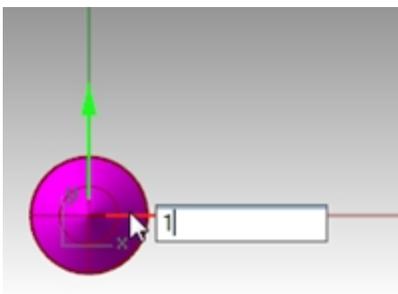
3. Trascinare la **freccia verde** per spostare l'oggetto nella direzione y positiva o negativa.



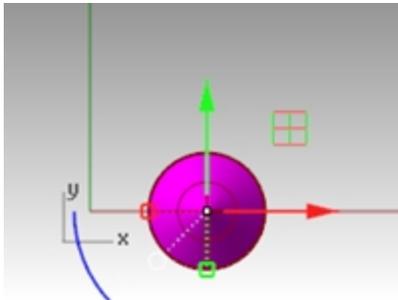
4. Sulla vista **Frontale**, selezionare il cono.
5. Trascinare la **freccia blu** per spostare l'oggetto nella direzione z positiva o negativa.



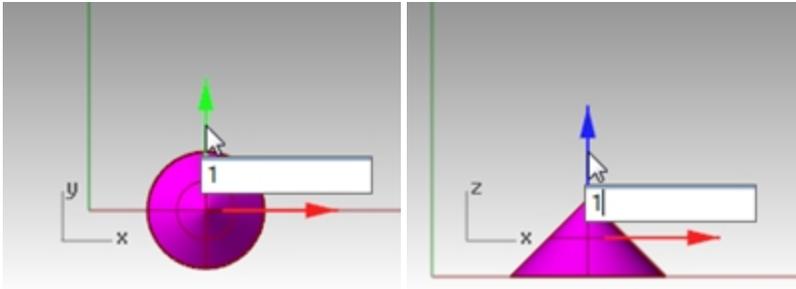
6. **AnnullaOperazione** varie volte fino a tornare al modello originale.
7. Sulla vista **Superiore**, selezionare il cono.
8. Fare clic sulla **freccia di spostamento X** (rossa) per inserire un valore numerico pari a **1**.



Il cono si sposta di un'unità verso destra.



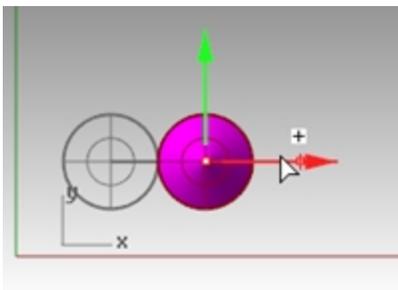
9. Ripetere l'operazione con la **freccia di spostamento Y** e la **freccia di spostamento Z**.



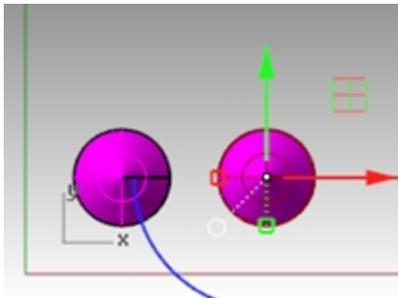
### Copiare oggetti con il gumball

In questo esercizio, trascineremo oggetti con il gumball, premendo il tasto **Alt**, dopo aver iniziato a trascinare per cambiare la modalità di copia.

1. Sulla vista **Superiore**, selezionare il cono.
2. Trascinare la **freccia rossa** per spostare l'oggetto nella direzione x positiva o negativa.

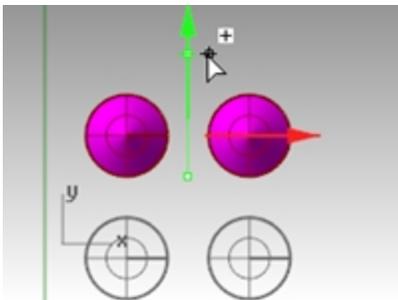


3. Durante il trascinamento, premere il tasto **Alt**.  
Appare un segno più + a destra della freccia rossa.  
Quando si rilascia il pulsante del mouse, viene creata una copia dell'oggetto.

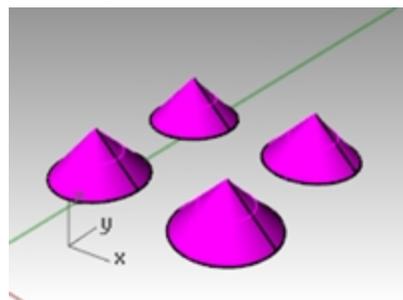


4. Sulla vista **Superiore**, selezionare i due coni.

- Trascinare la **freccia verde** per spostare gli oggetti nella direzione y positiva.



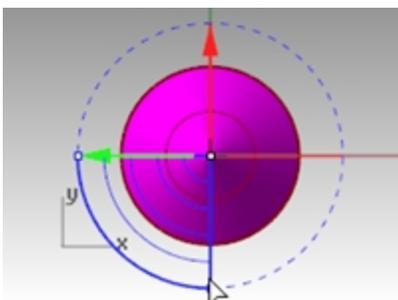
- Durante il trascinamento, premere il tasto **Alt**.  
Appare un segno + sulla destra della freccia verde.  
Quando si rilascia il pulsante del mouse, viene creata una copia dell'oggetto.
- AnnullaOperazione** varie volte fino a tornare al modello originale.



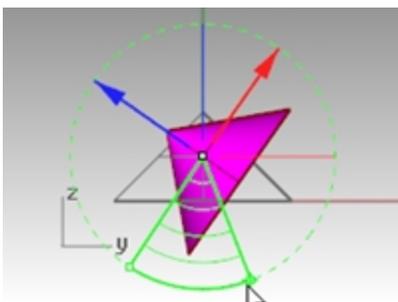
### Ruotare gli oggetti con il gumball

Trascinare gli archi per ruotare l'oggetto.

- Sulla vista **Superiore**, selezionare il cono.
- Fare clic e trascinare lungo l'arco blu per ruotare il cono.



- Sulla vista **Destra**, fare clic e trascinare lungo l'arco verde per ruotare il cono.
- AnnullaOperazione** varie volte fino a tornare al modello originale.

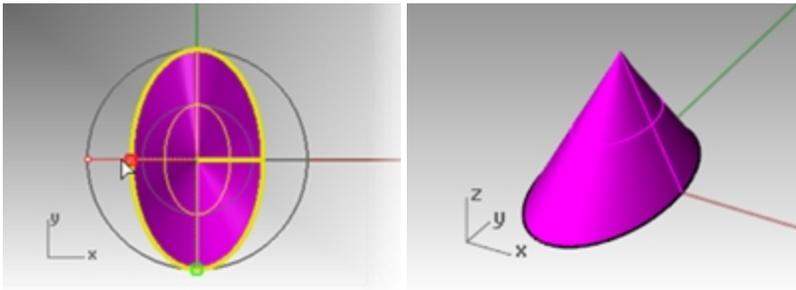


### Scalatura con il gumball

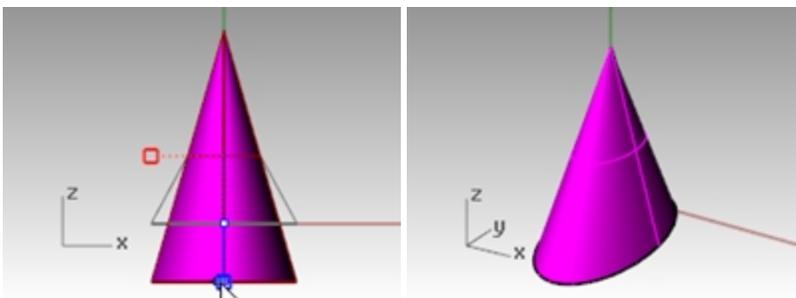
- ▶ Trascinare gli handle di scalatura (*i quadrati*) per scalare l'oggetto in una direzione.
- ▶ Fare clic sugli handle di scalatura (*i quadrati*) per inserire un valore numerico.
- ▶ Mantenere premuto il tasto **Maiusc** durante la scalatura per forzare la scalatura 3D.

## Salare gli oggetti con il gumball

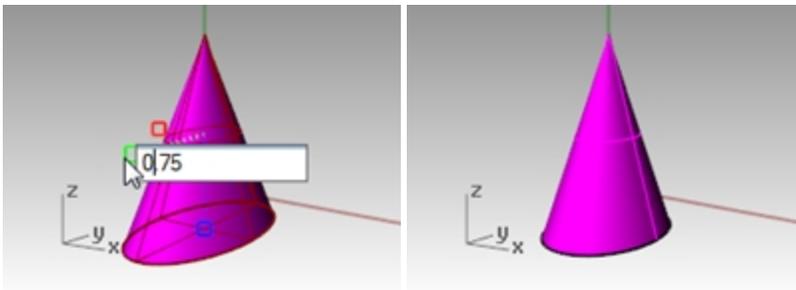
1. Sulla vista **Frontale**, selezionare il cono.
2. Trascinare l'**handle di scalatura rosso** (*il quadrato*) per scalare l'oggetto.  
Rilasciare il tasto del mouse per completare la scalatura.



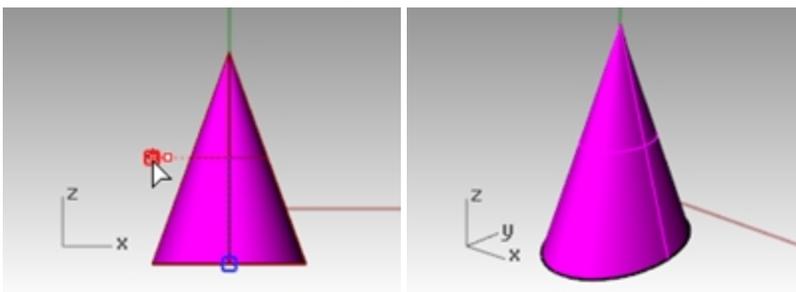
3. Sulla vista **Frontale**, selezionare il cono.
4. Trascinare l'**handle di scalatura blu** (*il quadrato*) verso il basso per scalare l'oggetto in altezza.  
Rilasciare il tasto del mouse per completare la scalatura.



5. Provare a fare clic su un **handle di controllo della scalatura** (*il quadrato*) e inserire un valore numerico o fattore di scala, come per esempio **.75**.



6. Sulla vista **Frontale**, selezionare il cono.
7. Mantenendo premuto il tasto **Maiusc**, trascinare l'handle di scalatura rosso (*il quadrato*) per scalare l'oggetto in modo uniforme nelle direzioni x, y e z. Rilasciare il tasto del mouse per completare la scalatura.



8. **AnnullaOperazione** varie volte fino a tornare al modello originale.

## Esercizio di prova

- ▶ Eseguire varie copie di più oggetti e disporle nell'area di lavoro.  
Cercare di costruire una struttura con gli oggetti di cui si dispone.



## Cambiare la vista del modello

Man mano che vengono aggiunti particolari al modello, è necessario poter visualizzare le varie parti ingrandendo le viste. Per navigare in una vista, si possono usare i comandi di visualizzazione, il mouse o la tastiera.

Le viste corrispondono alla visuale prescelta attraverso la focale di una camera. La destinazione (target) invisibile della camera si trova al centro della vista.

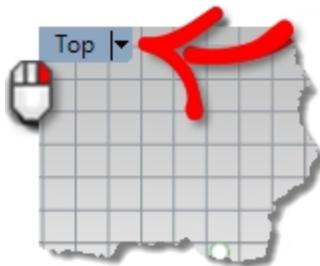
### Viste

Con Rhino non esistono limiti per il numero di viste attivabili. Ogni vista è caratterizzata da una modalità di proiezione, una modalità di visualizzazione, un piano di costruzione e una griglia. Durante l'esecuzione di un comando, una vista diventa attiva semplicemente passando sopra il cursore. Per attivare un comando, occorre fare clic prima sulla vista prescelta.

La maggior parte dei controlli di una vista è accessibile tramite il menu a comparsa corrispondente.

Per aprire il menu a comparsa, fare clic con il tasto destro del mouse  sul titolo della vista.

In alternativa, fare clic sul triangolino che appare sul titolo della vista.



### Proiezione parallela e prospettica

Diversamente da altri modellatori, Rhino consente di lavorare sia con viste parallele che con viste prospettiche.

#### Passare della vista parallela a quella prospettica e viceversa

1. Fare clic con il tasto destro  del mouse sul titolo della vista e fare clic su **Proprietà della vista** nel menu.
2. Sulla finestra di dialogo **Proprietà della vista**, sotto **Proiezione**, specificare **Parallela** o **Prospettica** e quindi fare clic su **OK**.

## Eseguire panoramica e zoom

Il modo più semplice di cambiare la vista è tenere premuto il tasto **Maiusc** e trascinare tenendo premuto il  tasto destro del mouse. In questo modo, si effettua una panoramica della vista. Per ingrandire o ridurre l'inquadratura, tenere premuto il tasto **Ctrl** e trascinare verticalmente il cursore o usare la rotellina del mouse.

Per navigare nel modello, si possono inoltre usare i seguenti tasti:

Chiave	Proiezione prospettica		Proiezione parallela
	Azione	Azione + <b>Ctrl</b>	Azione
Tasto freccia verso sinistra	Rotazione a sinistra	Panoramica a sinistra	Panoramica a sinistra
Tasto freccia verso destra	Rotazione a destra	Panoramica a destra	Panoramica a destra
Tasto freccia verso l'alto	Rotazione in alto	Panoramica su	Panoramica su
Tasto freccia verso il basso	Rotazione in basso	Panoramica giù	Panoramica giù
Pagina su	Zoom in		Zoom in
Pagina giù	Zoom out		Zoom out
Inizio	Annulla cambiamenti vista		Annulla cambiamenti vista
Fine	Ripeti cambiamenti vista		Ripeti cambiamenti vista

È possibile navigare in una vista durante l'esecuzione di un comando per vedere esattamente dove si desidera selezionare un oggetto o un punto.

Esistono altri controlli per lo zoom che tratteremo in altri esercizi.

## Reimpostare la vista

Se si perde il filo, è possibile tornare al punto di partenza in quattro modi diversi.

### Annullare e ripetere le modifiche apportate a una vista

- ▶ Fare clic su una vista, premere i tasti **Inizio** o **Fine** sulla tastiera per annullare e ripetere le modifiche apportate a una vista.

### Impostare la vista in modo tale da osservare il piano di costruzione dall'alto

- ▶ Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta vista**, quindi su **Piana**.

### Visualizzare tutti gli oggetti di una vista

- ▶ Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom estensione**.

### Visualizzare tutti gli oggetti su tutte le viste

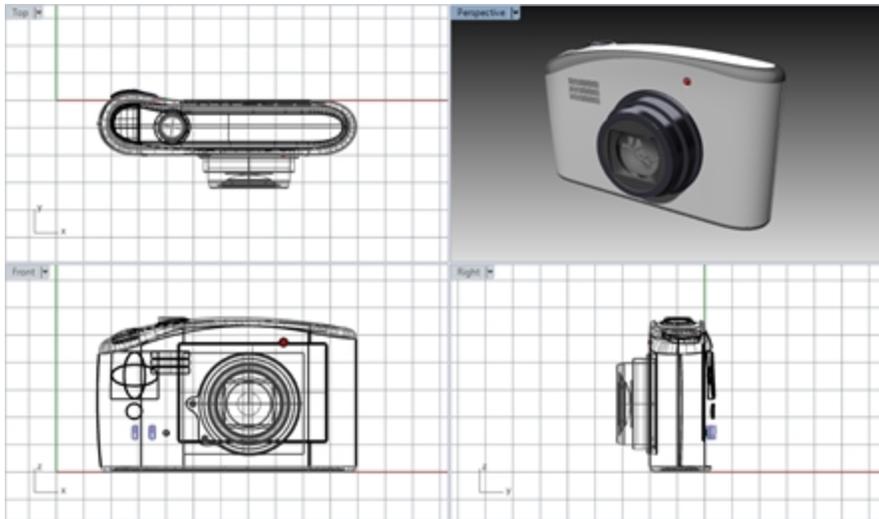
- ▶ Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom estensione tutto**.

## Opzioni di visualizzazione

### Esercizio 3-3 Esercitarsi con le opzioni di visualizzazione

Esercizio su come passare da una vista all'altra: creare viste da sei direzioni e una vista prospettica obliqua.

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



2. Attivare la vista **Superiore**.
3. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Layout viste**, quindi su **Suddividi orizzontale**.
4. Attivare la vista **Frontale**.
5. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Layout viste**, quindi su **Suddividi verticale**.
6. Ripetere il procedimento con la vista **Destra**.
7. Fare clic con il tasto destro del mouse  sul titolo della vista **Superiore**, fare clic su **Imposta vista**, quindi su **Inferiore**.  
Tre viste suddivise in due parti in senso orizzontale o verticale.

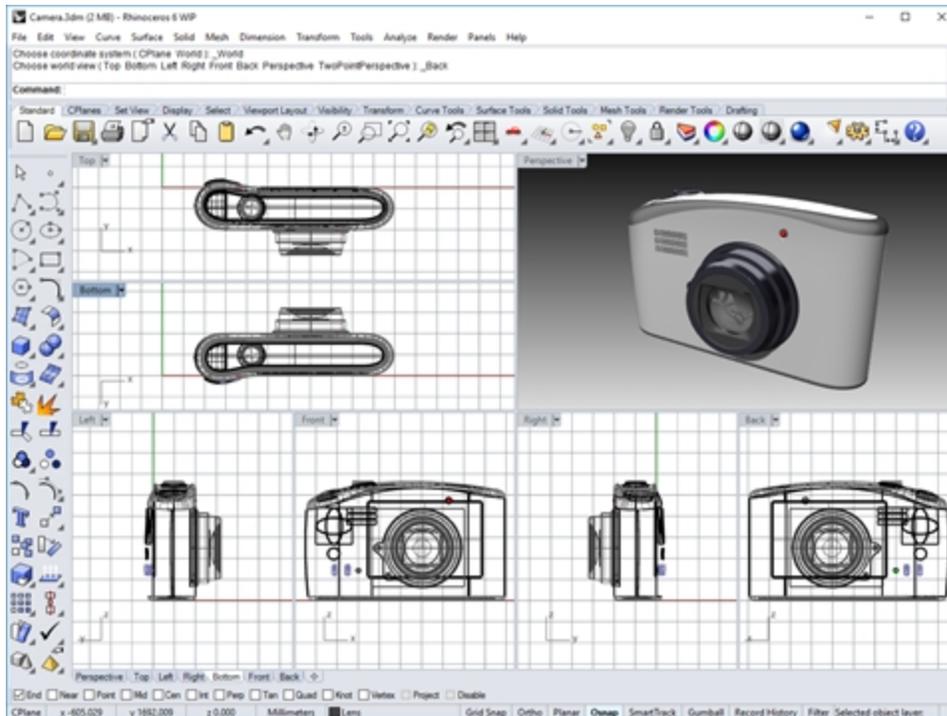
#### Cambiare la forma delle viste

1. Spostare il cursore verso il bordo di una vista fino a visualizzare il cursore di ridimensionamento, mantenere premuto il pulsante sinistro del mouse e trascinare la barra.
2. Spostare il cursore verso l'angolo di una vista fino a visualizzare il cursore di ridimensionamento, mantenere premuto il pulsante sinistro del mouse e trascinare l'intersezione nella direzione desiderata. Se varie viste si toccano nello stesso angolo, varieranno le dimensioni di tutte le viste in questione.

#### Sincronizzare le viste

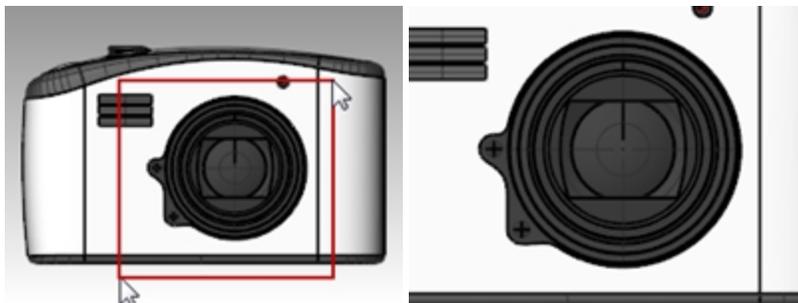
1. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom estensione**.
2. Fare clic sul titolo della vista **Frontale**, quindi su **Imposta camera** e su **Sincronizza viste**.  
Tutte le viste parallele vengono ridimensionate con la stessa scala della vista attiva e allineate tra di loro.
3. Passare ad una delle visualizzazioni ombreggiate.

4. Fare clic sul titolo della vista **Frontale sinistra**, su **Imposta vista**, quindi su **Sinistra**.
5. Fare clic sul titolo della vista **Destra**, su **Imposta vista**, quindi su **Posteriore**.



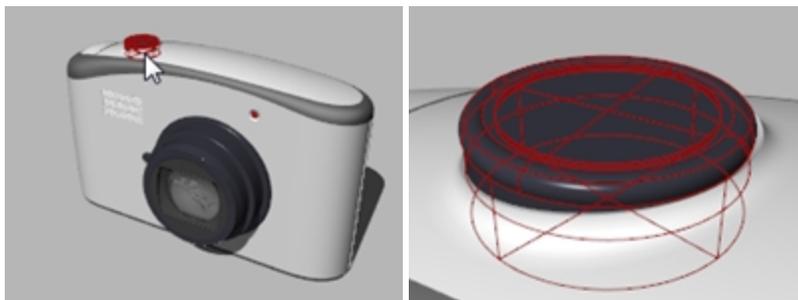
### Ingrandire o ridurre una finestra

1. Dal menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom finestra**.
2. Fare clic e trascinare il riquadro di zoom sino a racchiudere la porzione del modello da esaminare.



### Eeguire uno zoom su un oggetto selezionato

1. Selezionare il pulsante di scatto della camera.
2. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom selezione**.  
Verrà eseguito uno zoom sull'oggetto selezionato.



## Ruotare la vista

1. Su una vista prospettica, trascinare il mouse mantenendone premuto il tasto destro.
2. Su una vista parallela, sul menu **Visualizza**, fare clic su **Ruota** o usare i tasti **Ctrl**+**Maiusc** e trascinare con il tasto destro del mouse.

## Massimizzare e ripristinare una vista

1. Fare un doppio clic sul titolo della vista per ingrandirla.
2. Fare doppio clic sul titolo della vista ingrandita per ripristinarne le dimensioni originali e visualizzare le altre viste.

## Iniziare a disegnare

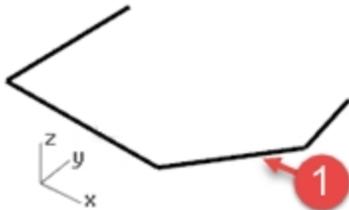
I comandi **Linea**, **Linee** e **Polilinea** disegnano delle linee rette. Il comando **Linea** disegna segmenti di una sola linea. Il comando **Linee** disegna linee costituite da segmenti multipli. Il comando **Polilinea** disegna una serie di segmenti retti o segmenti di arco uniti alle estremità (un'unica curva lineare costituita da molteplici segmenti). Rhino interpreta tutte queste linee come *geometria di curve*.

## Esercizio 3-4 Disegnare linee

1. Sul menu **File**, fare clic su **Nuovo. Non salvare le modifiche**.
2. Sulla finestra di dialogo **File modello**, fare doppio clic su **Oggetti piccoli - Millimetri**.
3. Sul menu **File**, fare clic su **Salva con nome**.
4. Sulla finestra di dialogo **Salvascrivere Linee**, quindi fare clic su **Salva**.

## Disegnare segmenti di linea

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Linea**, quindi su **Segmenti di linea**.
2. Scegli un punto sulla vista Superiore.
3. Selezionare un altro punto sulla stessa vista.  
I due punti vengono uniti da un segmento di linea.
4. Continuare a selezionare dei punti.  
Appariranno dei nuovi segmenti.
5. Premere **Invio** per terminare il comando.  
I segmenti si incontrano in un punto comune, ma non sono uniti.

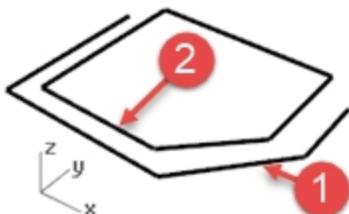


## Opzione Chiudi

L'opzione **Chiudi** chiude la forma tracciando un segmento che va dall'ultimo punto selezionato al primo punto selezionato. Si applica a molti comandi di disegno delle curve.

## Utilizzare l'opzione Chiudi

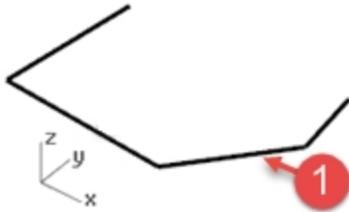
1. Ripetere il comando **Linee**.  
Ripetere il comando **Linee** (scegliere nuovamente dal menu o fare clic sulla vista con il tasto destro del mouse).
2. Specificare un **punto iniziale** e altri 3 o 4 punti.



3. Sulla linea di comando, fare clic su **Chiudi**.  
L'ultimo segmento di linea si chiuderà esattamente sul punto iniziale.

## Disegnare una polilinea

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Annulla**.  
Oppure premere **Ctrl** + **Z**.
2. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
3. Specificare un **punto iniziale** e altri 3 o 4 punti.
4. Premere **Invio** al termine.  
Ne risulta una polilinea aperta. Una polilinea è un singolo oggetto costituito da vari segmenti di linea uniti tra di loro.

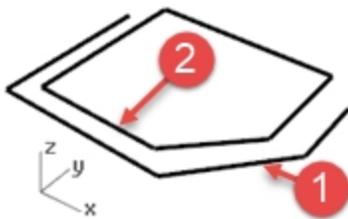


## Utilizzare l'opzione Annulla

L'opzione **Annulla** elimina l'ultimo punto selezionato.

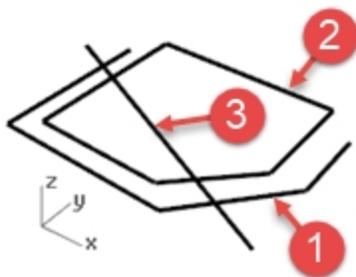
### Utilizzare l'opzione Annulla

1. Ripetere il comando **Polilinea**.
2. Specificare un **punto iniziale** e altri 3 o 4 punti.
3. Sulla linea di comando, fare clic su **Annulla**.  
Il cursore ritorna sul punto precedente ed uno dei segmenti della polilinea viene rimosso.
4. Continuare a selezionare dei punti.
5. Fare clic su **Chiudi** per terminare il comando.  
Ne risulta una polilinea chiusa (2).



## Tracciare un segmento di una sola linea

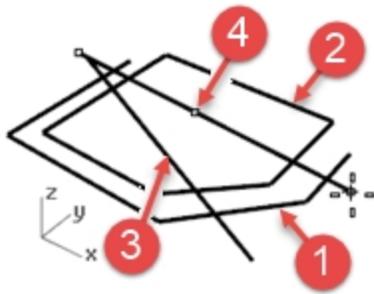
1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Linea**, quindi su **Linea singola**.
2. Selezionare il punto **iniziale**.
3. Selezionare un punto **finale** (3).  
Una volta disegnato il segmento, il comando termina.



## Utilizzare l'opzione DueLati

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Linea**, quindi su **Linea singola**.
2. Fare clic su **DueLati** nella linea di comando.
3. Selezionare il punto **medio**.

4. Selezionare un punto **finale**(4).  
Verrà tracciato un segmento di identica lunghezza da entrambe le parti rispetto al punto medio.

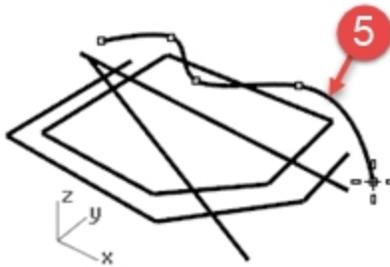


### Curve free-form

I comandi **CrvInterpolata** e **Curva** generano delle curve a forma libera. Il comando **CrvInterpolata** consente di disegnare una curva passante per i punti scelti. Il comando **Curva** consente di tracciare una curva in base ai punti di controllo.

#### Disegnare curve interpolate

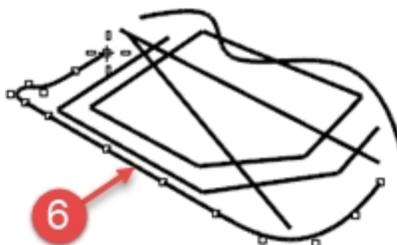
1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Forme libere**, quindi su **Per interpolazione di punti**.
2. Selezionare un **punto iniziale**.
3. Specificare ulteriori punti.  
Nota: con questo comando, la curva passa per ciascun punto selezionato (5).



4. Premere  per terminare il comando.  
Ne risulta una curva aperta.

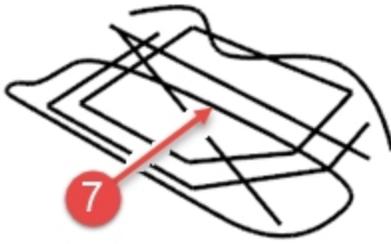
#### Disegnare curve dai punti di controllo

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Forme libere**, quindi su **Punti di controllo**.
2. Selezionare un **punto iniziale**.
3. Continuare a scegliere i punti (6).



I punti scelti sono punti di controllo e possono non essere situati sulla curva.

4. Fare clic su **Chiudi** per creare una curva chiusa (7).



## Salvare il lavoro

Durante una sessione di lavoro, si consiglia di salvare periodicamente il lavoro per evitare di perderlo accidentalmente.

### Salvare il modello

---

- ▶ Dal menu **File**, fare clic su **Salva**.  
Oppure  
Fare clic su una delle altre opzioni.  
In tal modo, sarà possibile salvare il lavoro.  
È consigliabile salvare il modello in fasi diverse con nomi diversi, usando il comando **SalvaConNome**. In questo modo, in caso di modifica, è possibile ritornare ad una versione precedente del modello.

# Capitolo 4 - Modellazione di precisione

---

Finora sono state disegnate linee imprecise. Da ora in avanti verranno disegnate linee in posizioni specifiche. Per farlo, verranno utilizzate le coordinate. Quando viene disegnata una curva o viene creata la primitiva di un solido, Rhino chiede di inserire una serie di punti.

Rhino richiede l'inserimento dei punti in due modi: il prompt dei comandi richiede **Inizio della linea**, **Inizio della polilinea**, **Inizio della curva** o **Punto successivo** e il cursore a forma di freccia diventa un cursore a forma di croce.



Un punto può essere inserito in due modi diversi:

**Selezionando** un punto su una vista con il tasto sinistro del mouse .

**Digitando** le coordinate sulla linea di comando. È necessario premere  dopo aver inserito una coordinata al prompt di un punto.

Nota: questi termini meritano un'attenzione particolare nel paragrafo seguente sulle coordinate. È importante eseguire i comandi **Selezione** o **Invio** come indicato nelle procedure specifiche.

Se il pulsante primario del mouse è stato selezionato per fungere da tasto  destro nella configurazione del mouse del sistema operativo, utilizzare quindi il tasto destro come **selettore**.

Prima di iniziare, occorre impostare le unità e la tolleranza del modello. È possibile effettuare questa operazione dalla finestra di dialogo **Opzioni** o scegliendo un modello template per cui sono già state impostate **unità** e tolleranza.

È possibile cambiare i valori della tolleranza in un secondo momento, tuttavia, gli oggetti modificati prima della modifica manterranno la tolleranza impostata anteriormente.

## Inserimento coordinate

Rhino usa un sistema di coordinate assolute (WCS) basato su tre assi (X, Y e Z), in grado di definire posizioni nello spazio tridimensionale.

Le coordinate del piano di costruzione sono definite per ciascuna vista. Lavoreremo sulle viste "Superiore" e "Prospettica", dove i due sistemi di coordinate sono uguali.

## Esercizio 4-1 Impostare un modello

---

1. Sul menu **File**, fare clic su **Nuovo**.
2. Fare clic su **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**, quindi su **Apri**.
3. Sul menu **File**, fare clic su **Salva con nome**.
4. Assegnare al modello il nome **SCATOLE**.

Usare il modello **SCATOLE.3dm** per imparare a disegnare servendosi delle coordinate assolute.

### Coordinate assolute

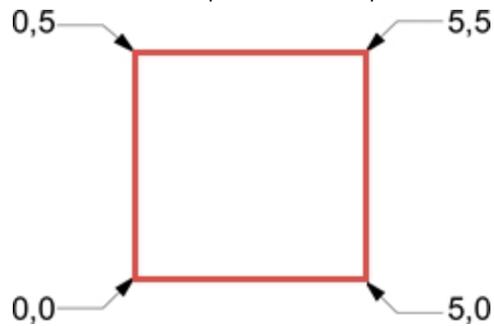
Il primo sistema di coordinate che prenderemo in considerazione è il sistema di coordinate assolute. Le coordinate assolute indicano punti esatti rispetto agli assi X, Y e Z.

#### Inserire coordinate assolute

---

1. Sulla vista **Superiore**, fare doppio clic sul titolo della vista per ingrandirla.
2. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
3. Per **iniziare**, digitare **0** e premere .  
Se si desidera iniziare sull'origine del foglio (0,0,0), occorre semplicemente digitare **0** come scelta rapida.
4. Per il **punto successivo**, digitare **5,0** e premere .
5. Per il **punto successivo**, digitare **5,5** e premere .

6. Per il **punto successivo**, digitare **0,5** e premere **Invio**.
7. Fare clic su **Chiudi** per chiudere la polilinea.



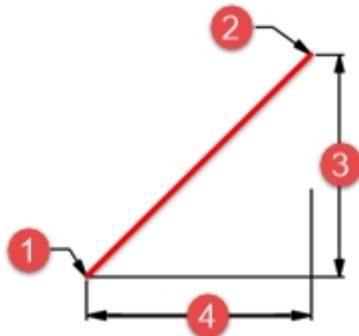
### Coordinate relative

Spesso, le coordinate relative sono più facili da usare delle coordinate assolute.

Ricordiamo che, ogni volta che viene selezionato un punto, Rhino lo salva e lo riconosce come ultimo punto.

Le coordinate relative si basano su questo punto, invece di riferirsi all'origine (0,0,0) del piano di costruzione.

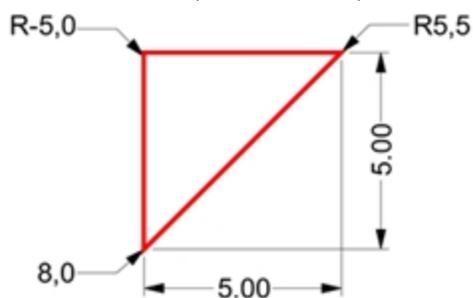
Per inserire le coordinate relative, occorre anteporre la lettera **R** (in maiuscola o minuscola) o il simbolo **@** alle coordinate x, y e z.



(1) Ultimo punto, (2) Prossimo punto, (3) Modifica in y, (4) Modifica in x.

### Inserimento di coordinate relative

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
2. Per il **punto iniziale**, digitare **8,0** e premere **Invio**.  
Queste coordinate sono assolute.
3. Per il **punto successivo**, digitare **r5,5** e premere **Invio**.  
Queste coordinate sono relative.
4. Per il **punto successivo**, digitare **R-5,0** e premere **Invio**.
5. Fare clic su **Chiudi** per chiudere la polilinea.



### Coordinate polari

Le coordinate polari specificano una distanza e una direzione rispetto all'origine 0,0 del piano di costruzione corrente.

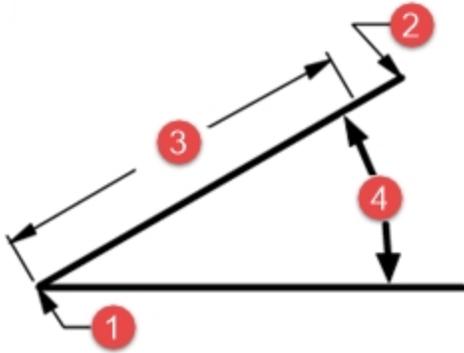
In Rhino, le direzioni vettoriali partono da zero gradi, nel punto in cui le lancette dell'orologio segnano le tre. Esse procedono in senso antiorario, come indicato nell'immagine sottostante.

Ad esempio, per inserire un punto a una distanza di quattro unità dall'origine del piano di costruzione, con un angolo di 45° in senso antiorario dall'asse X del piano di costruzione, digitare **4<45** e premere **Invio**.

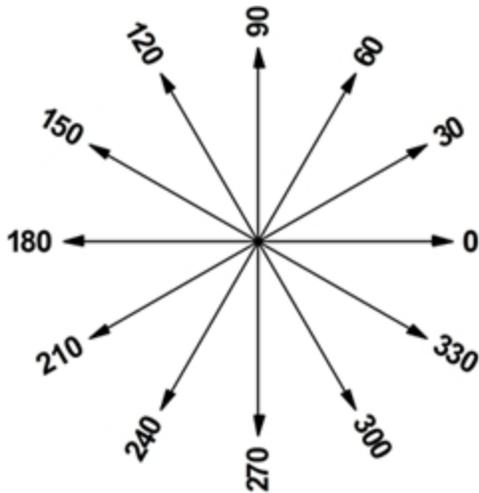
Le coordinate polari relative, rispetto a quelle assolute, sono precedute da una **r** o da **@**.

Invece di usare le coordinate X, Y e Z, è possibile inserire le coordinate polari relative nel seguente modo:

**Rdistanza<angolo.**

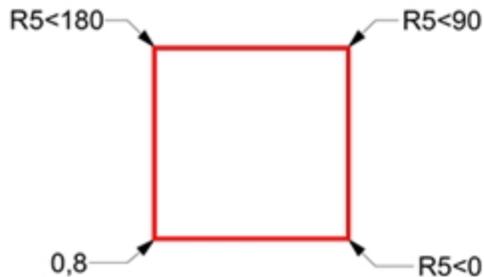


(1) ultimo punto, (2) Punto successivo, (3) Distanza, (4) Angolo.



### Inserimento coordinate polari

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
2. Per il **punto iniziale**, digitare **0,8** e premere **Invio**.
3. Per il **punto successivo**, digitare **R5<0** e premere **Invio**.
4. Per il **punto successivo**, digitare **R5<90** e premere **Invio**.
5. Per il **punto successivo**, digitare **R5<180** e premere **Invio**.
6. Fare clic su **Chiudi** per chiudere la polilinea.



## Inserimento dei vincoli di distanza e di angolo

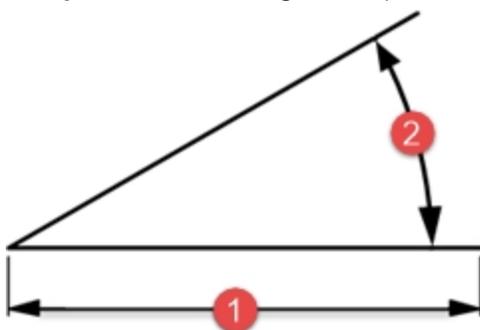
Usando la voce di vincolo di distanza, inserire una distanza e premere **Invio** per specificare un punto. Una volta impostata la distanza, è possibile trascinare il cursore in qualsiasi direzione, vincolandone la distanza dal punto precedentemente inserito. Si tratta di un metodo veloce per specificare la lunghezza di una linea. Usando la voce di vincolo di angolo, inserire "<" seguito da un valore e premere **Invio** per specificare un angolo. Il puntatore verrà vincolato a linee radiali dall'ultimo punto inserito, separate di un angolo specifico rispetto all'asse X.

### Uso del tasto Maiusc per attivare o disattivare la modalità Orto

- ▶ Se la modalità **Orto** non è attiva, tenere premuto il tasto **Maiusc** per attivarla durante la selezione di punti. L'uso della modalità Orto è un metodo efficiente per tracciare una serie di linee perpendicolari tra di loro. Nel seguente esempio, disegneremo una linea lunga 5 unità usando il vincolo di distanza.

### Inserimento dei vincoli di distanza

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
2. Per il **punto iniziale**, digitare **8,8** e premere **Invio**.
3. Per il **punto successivo**, digitare **5** e premere **Invio**.
4. Tenere premuto il tasto **Maiusc** e selezionare un punto sulla destra.  
Il tasto **Maiusc** attiva/disattiva la modalità **Orto** per vincolare il marcatore a 0 gradi.
5. Per il **punto successivo**, digitare **5** e premere **Invio**.

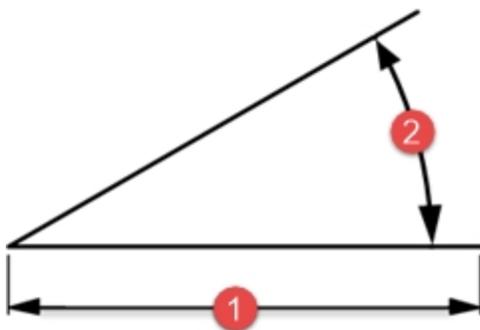


(1) Vincolo di distanza.

6. Tenere premuto il tasto **Maiusc** e selezionare un punto **sopra** l'ultimo punto.  
Il tasto **Maiusc** attiva/disattiva la modalità Orto per vincolare il cursore a 90 gradi.
7. Per il **punto successivo**, digitare **5** e premere **Invio**.
8. Tenere premuto il tasto **Maiusc** e selezionare un punto sulla **sinistra** dell'ultimo punto.  
Il tasto **Maiusc** attiva/disattiva la modalità Orto per vincolare il cursore a 180 gradi.
9. Fare clic su **Chiudi** per chiudere la polilinea.

### Inserimento dei vincoli di distanza e di angolo

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
2. Per **iniziare**, digitare **16,5** e premere **Invio**.
3. Per il **punto successivo**, digitare **5** e premere **Invio**, quindi digitare **<45** e premere **Invio**.  
Spostando il cursore sulla vista, il puntatore si muoverà di cinque unità e con un angolo di 45 gradi.



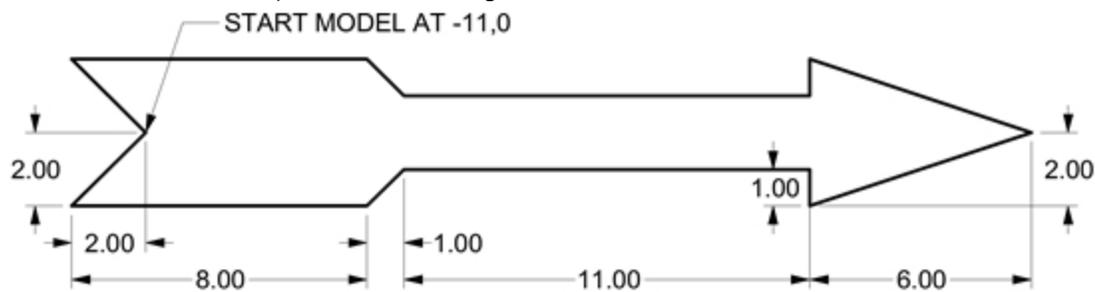
(2) Vincolo di angolo.

4. Scegliere un punto in basso, a destra del punto precedente.  
Il vincolo di angolo imposta l'angolo.

5. Per il **punto successivo**, digitare **5** e premere **Invio**, quindi digitare **<45** e premere **Invio**.
6. Scegliere un punto in alto a destra.  
Il vincolo di angolo imposta l'angolo.
7. Per il **punto successivo**, digitare **5** e premere **Invio**, quindi digitare **<45** e premere **Invio**.
8. Scegliere un punto in alto a sinistra.  
Il vincolo di angolo imposta l'angolo.
9. Fare clic su **Chiudi** per chiudere la polilinea.
10. **Salvare** il modello. Questo modello verrà usato in un altro esercizio.

## Esercizio 4-2 Esercitarsi con i vincoli di distanza e di angolo

1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**. **Salvare il file con il nome Freccia**.  
Visto che si tratta di un oggetto simmetrico, verrà tracciata solo la parte inferiore del modello.
2. Disegnare la freccia con una polilinea, usando una combinazione di: coordinate assolute (X,Y), coordinate relative (rX,Y), coordinate polari (rdistanza<angolo) e vincolo di distanza.



### Esempi di input della linea di comando

#### Absolute x,y

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
2. Per l'**inizio della polilinea**, digitare **-11,0**.

#### Relative x,y

- ▶ Per il punto successivo, digitare **r-2,-2**.

#### Vincolo di distanza

- ▶ Per il **punto successivo**, digitare **8** e premere **Invio**, quindi attivare Orto e selezionare un punto sulla destra.

#### Relative x,y

- ▶ Per il **punto successivo**, digitare **r1,1**.

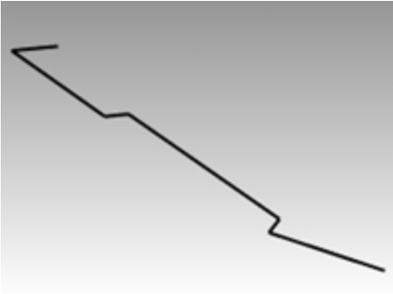
#### Relative polari

- ▶ Per il **punto successivo**, digitare **r11<0**.

#### Vincolo di distanza

1. Per il **punto successivo**, digitare **1** e premere **Invio**, quindi attivare Orto e selezionare un punto verso il basso.
2. Per il **punto successivo**, digitare **r6,2**.
3. Per il **punto successivo**, premere **Invio** per terminare il comando.

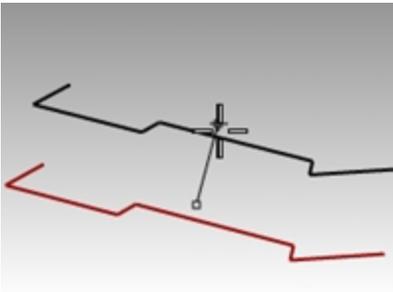
4. **Salvare** il modello.



#### Effettuare una copia della polilinea

---

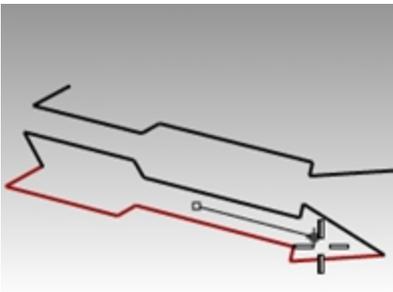
1. Selezionare la polilinea.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Copia**.
3. Al prompt **Punto da cui copiare**, specificare un punto vicino alla polilinea.
4. Al prompt **Punto in cui copiare**, digitare **6** e premere **Invio**, quindi attivare **Orto** e specificare un punto sopra la polilinea selezionata.
5. Premere **Invio** per terminare il comando.



#### Effettuare un'immagine speculare della polilinea

---

1. Selezionare la polilinea originale.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Copia speculare**.
3. Per l'**inizio del piano di riflessione**, digitare **0** e premere **Invio**.
4. Per la **fine del piano di riflessione**, attivare **Orto** e selezionare un punto sulla destra.

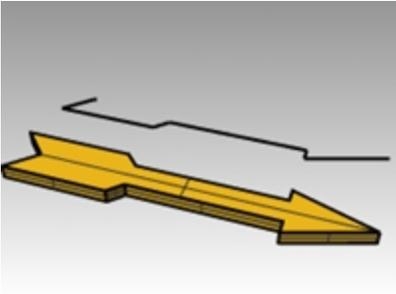


#### Rendere tridimensionale l'oggetto

---

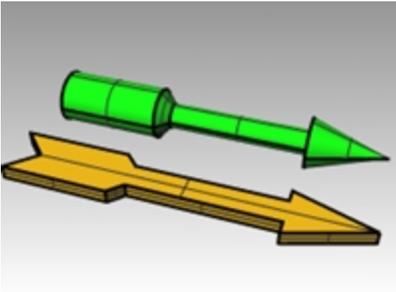
1. Fare clic sul  **titolo della vista Prospettica** e impostare la modalità di visualizzazione su **Ombreggiata**.
2. Selezionare la polilinea originale e la copia speculare.
3. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.

4. Per la **distanza di estrusione**, digitare **1** e premere **Invio**.



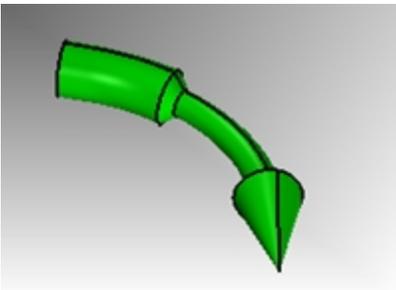
### Rendere tridimensionale l'oggetto (alternativa)

1. Selezionare la copia della polilinea.
2. Sulla **barra di stato**, fare clic su **Osnap**.
3. Sulla barra strumenti **Osnap**, spuntare la casella **Fine**.
4. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Rivoluzione**.
5. Per l'**inizio dell'asse di rivoluzione**, selezionare l'estremità della polilinea.
6. Per la **fine dell'asse di rivoluzione**, selezionare l'altra estremità della polilinea lungo la linea centrale.
7. Premere **Invio** per usare l'**angolo iniziale** predefinito.
8. Premere **Invio** per usare l'**angolo di rivoluzione** predefinito.

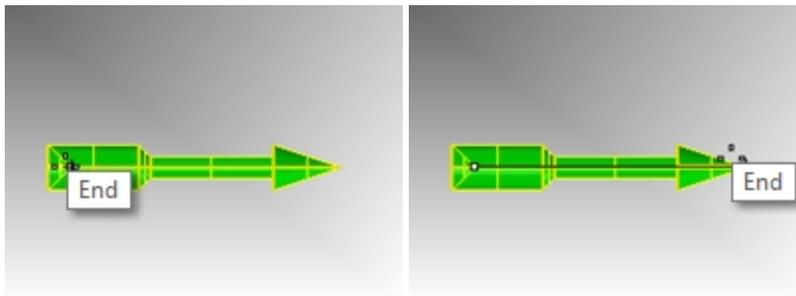


### Deformare la forma con una piega

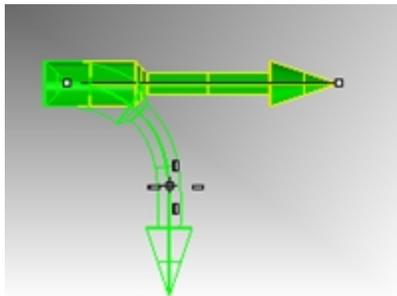
1. Selezionare la freccia 3D.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Piega**.



3. Per l'**estremità iniziale della dorsale**, fare clic sull'estremità sinistra della freccia.
4. Per l'**estremità finale della dorsale**, fare clic sull'estremità destra della freccia.

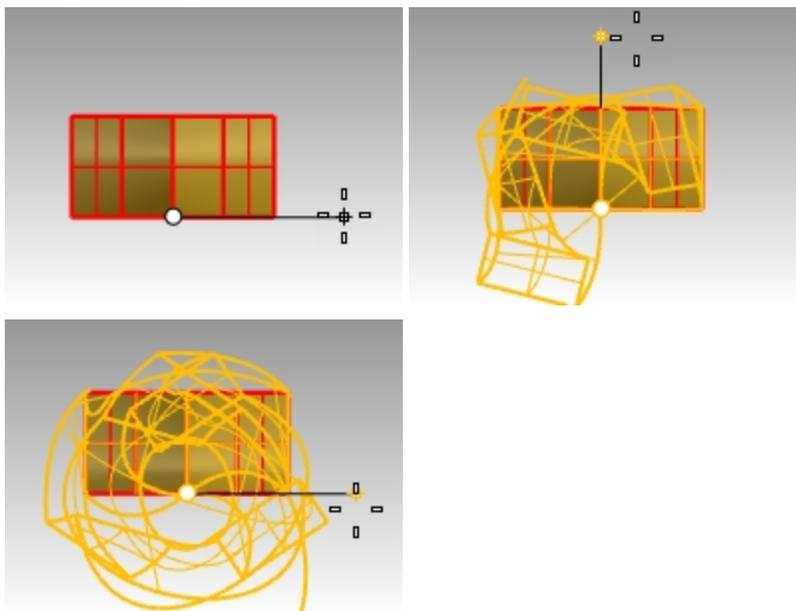


5. Per il **punto di piegatura**, trascinare il cursore verso il basso e specificare un punto.

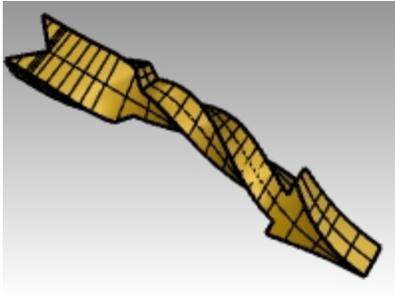


### Deformare la forma con una torsione

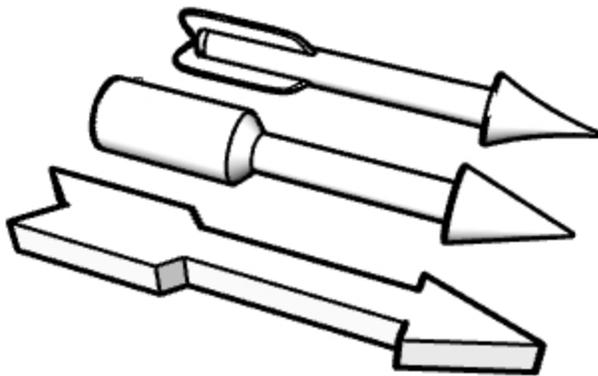
1. Specificare la freccia estrusa.
2. Attivare la modalità Orto.
3. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Torci**.
4. Sulla vista Superiore, selezionare l'**estremità della torsione** con l'osnap al *punto finale* nell'estremità centrale sinistra della freccia.
5. Scegliere l'**estremità finale della torsione** con l'osnap al *punto finale* nell'estremità centrale destra della freccia.
6. Al **prompt dell'angolo o del primo riferimento**, scegliere un punto a destra i una direzione dell'angolo 0 nella vista Destra.
7. Guardare quindi la vista prospettica e spostare il cursore in senso orario o antiorario. Scegliere destra per riempire un angolo di 360 gradi.



La trasformazione della torsione viene applicata al solido freccia.



## Esercizio 4-3 Esercitarsi con la rivoluzione



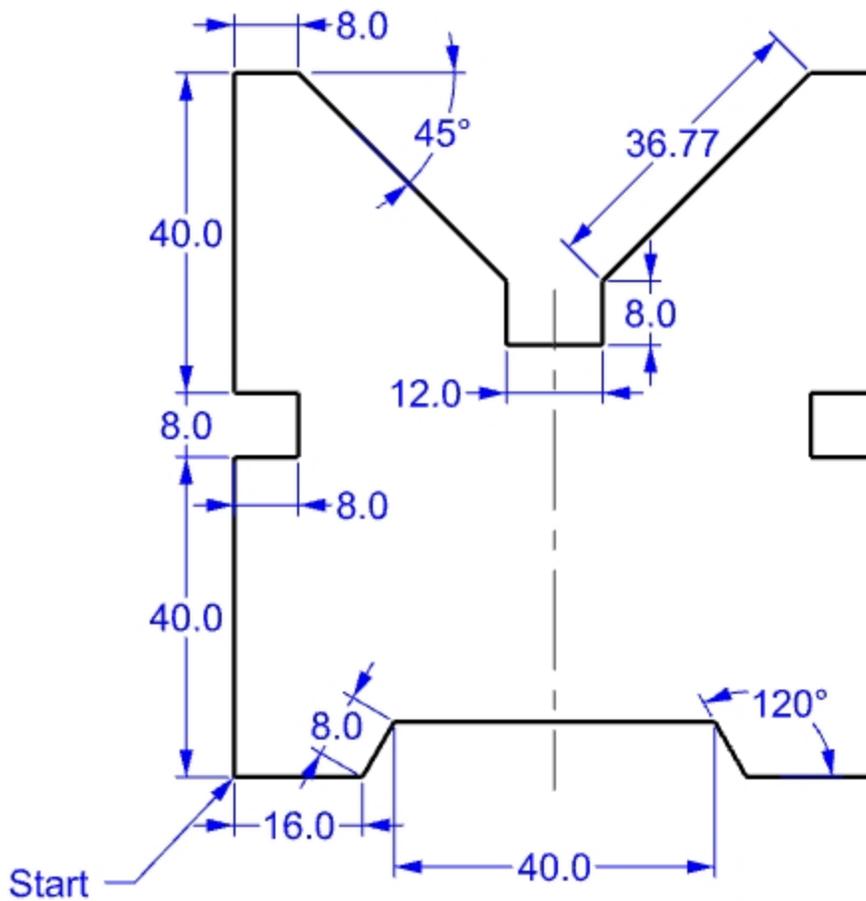
1. Aprire **Opzioni freccia.3dm**.
2. Eseguire la rivoluzione per creare tre opzioni freccia mostrate nell'immagine del file.
3. Discutere con l'insegnante su come creare frecce più complesse.  
**Suggerimento:** provare i comandi Loft, Chiudi e "Serie polare" oppure soffermarsi su questo esercizio dopo la lezione.
4. Fare clic con il tasto destro del mouse sulla vista **Prospettica** e selezionare la modalità di visualizzazione preferita.
5. Fare clic con il tasto destro del mouse sulla vista **Prospettica**, selezionare **Cattura**, quindi **Su file**.

### Esercitarsi con i vincoli di distanza e angolo

1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**.
2. Salvarlo come **Blocco a V**.
3. Sulla vista **Frontale**, fare un doppio clic sul titolo della vista per ingrandirla.
4. Creare il seguente modello nel piano di costruzione frontale.
5. Disegnare l'oggetto riprodotto qui sotto usando una combinazione di: coordinate assolute (X,Y), coordinate relative (rX,Y) e coordinate relative polari (rdistanza<angolo).
6. Iniziare il modello nel punto **0** della vista Frontale.

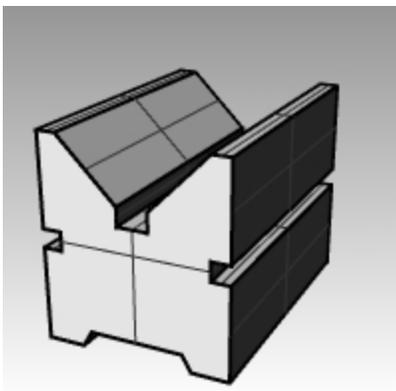
Cercare di creare il modello servendosi di una sola polilinea in senso orario.

7. Sulla vista **Frontale**, fare un doppio clic sul titolo della vista per ripristinare le viste.



### Rendere tridimensionale l'oggetto

1. Selezionare la polilinea.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
3. Per la **Distanza di estrusione**, digitare **150** e premere **Invio**.  
Il modello è visualizzabile in 3D nella vista Prospettica.
4. **Salvare** il modello.

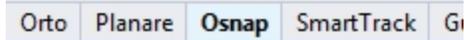


## Snap all'oggetto

Gli snap all'oggetto (*Osnap*) sono strumenti per specificare punti su oggetti esistenti. Si consiglia di utilizzare gli snap all'oggetto per modellare con precisione e ottenere dati precisi. Spesso, quando ci si riferisce a uno snap all'oggetto, si usa il termine snap all'oggetto. In Rhino, la creazione di un modello affidabile e facile da modificare dipende dal fatto che gli oggetti si uniscono esattamente in punti specifici. Gli snap all'oggetto garantiscono una precisione che il lavoro "ad occhio" non assicura.

### Aprire la barra degli strumenti Osnap

- ▶ Fare clic sul riquadro **Osnap** sulla barra di stato.  
La visualizzazione del controllo osnap viene gestita dal riquadro Osnap che si trova sulla barra di stato.



- ▶ Fare clic sopra per attivare o disattivare la visualizzazione della barra.  
Il controllo Osnap attiva e disattiva gli snap all'oggetto persistenti.



Utilizzare gli snap all'oggetto persistenti per mantenere attive le modalità di snap per più punti consecutivi, senza dover riattivarle di volta in volta.

Quando uno snap all'oggetto è attivo e si avvicina il cursore a un punto specifico su un oggetto, il puntatore viene attratto da quel punto ed appare un tooltip per la modalità snap.

- ▶ Per attivare uno snap all'oggetto, fare clic sulla casella di selezione corrispondente.
- ▶ Fare clic con il tasto destro del mouse su una casella per attivare lo snap all'oggetto corrispondente e deselegionare tutti gli altri snap all'oggetto.  
È possibile posizionare il controllo su qualunque punto del desktop.

### Esercitarsi utilizzando gli snap all'oggetto

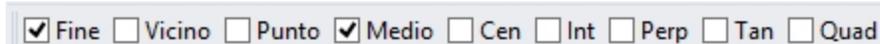
Con questo modello, proveremo la maggior parte degli snap all'oggetto contenuti nella barra degli strumenti.

## Esercizio 4-4 Usare osnap

1. **Aprire** il modello **Osnap.3dm**.
2. Disattivare **Snap alla griglia** e **Orto**.

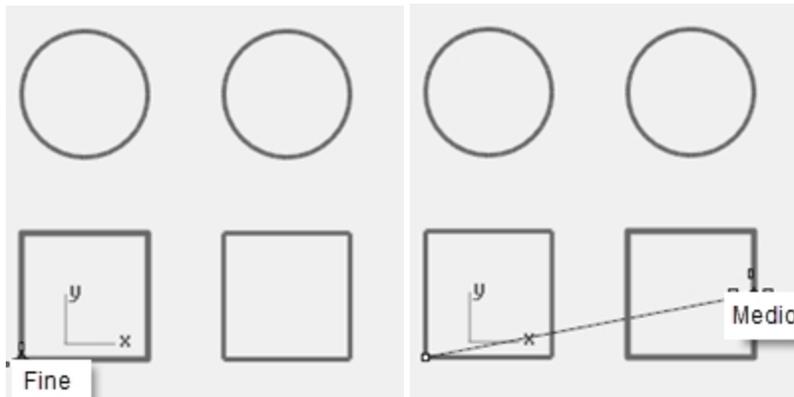
### Snap all'oggetto Fine e PuntoMedio

1. Fare clic sul riquadro **Osnap** sulla barra di stato.  
È possibile lasciare visibile il controllo **Osnap**.

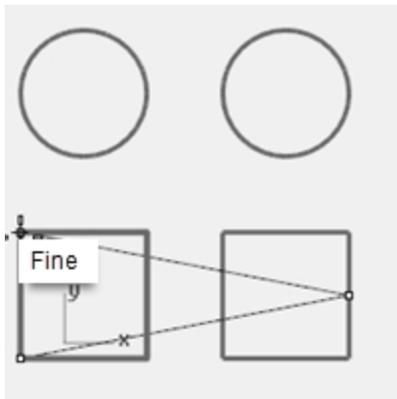


2. Selezionare le caselle **Fine** e **Medio**.  
Controllare e cancellare gli snap all'oggetto come richiesto
3. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.

- Per l'**inizio della polilinea**, avvicinare il cursore al vertice in basso a sinistra del primo quadrato e selezionare un punto quando il puntatore viene vincolato alla fine della linea.  
La linea inizia esattamente nel vertice selezionato.



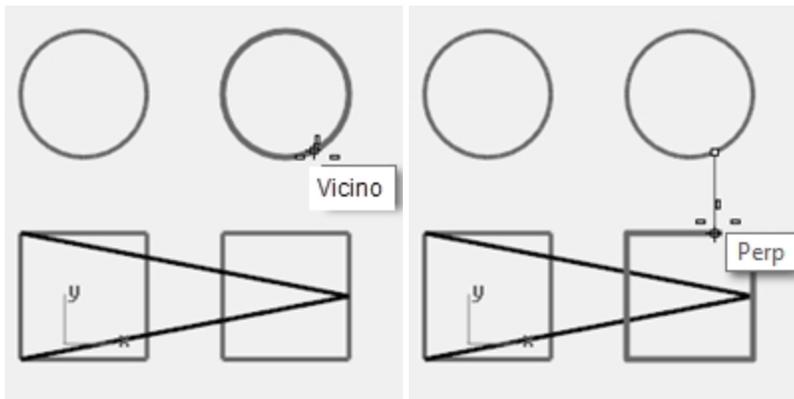
- Per il **punto successivo**, avvicinare il cursore al punto medio della linea verticale sul lato destro del quadrato sulla destra e selezionare un punto quando il puntatore viene vincolato al punto medio.  
Il puntatore viene vincolato al punto medio della linea toccata dal cursore, facendo in modo che la nuova linea passi esattamente dalla metà del lato del quadrato.
- Per il **punto successivo**, avvicinare il cursore al vertice in alto a sinistra del primo quadrato e selezionare un punto quando il puntatore viene vincolato alla fine della linea.  
Il puntatore viene vincolato alla fine della linea.
- Premere **Invio** per terminare il comando.



#### Uso degli snap all'oggetto Vicino e Perpendicolare

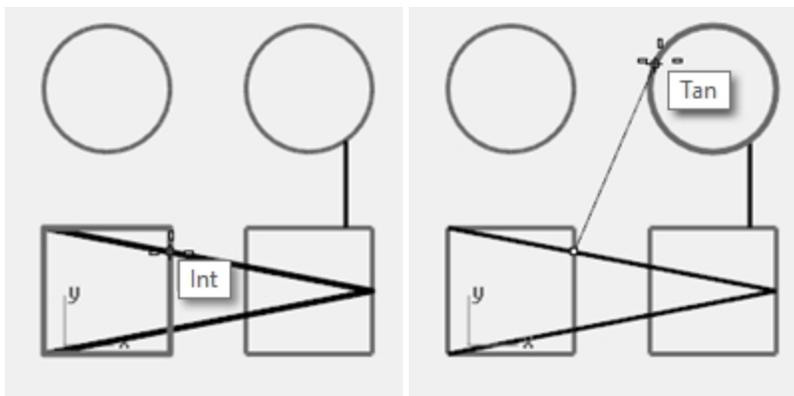
- Dal controllo **Osnap**, selezionare le caselle **Vicino** e **Perp** e deselezionare **Fine** e **Medio**.
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Linea**, quindi su **Linea singola**.
- Per l'inizio della linea, selezionare un punto sul bordo inferiore del cerchio situato in alto a destra.  
Il puntatore viene vincolato al punto del cerchio più prossimo alla posizione del cursore.

- Per la **fine della linea**, selezionare un punto sul lato orizzontale superiore del secondo quadrato quando appare il tooltip **Perp**.  
Il puntatore viene vincolato a un punto in linea perpendicolare rispetto al punto precedente.



#### Uso degli snap all'oggetto Intersezione e Tangente

- Dal controllo **Osnap**, selezionare le caselle **Int** e **Tan** e deselezionare **Vicino** e **Perp**.
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Linea**, quindi su **Linea singola**.
- Per l'**inizio della linea**, selezionare il punto di intersezione tra la linea diagonale precedentemente descritta e il lato verticale destro del primo quadrato.  
Il puntatore viene vincolato all'intersezione tra queste due linee.

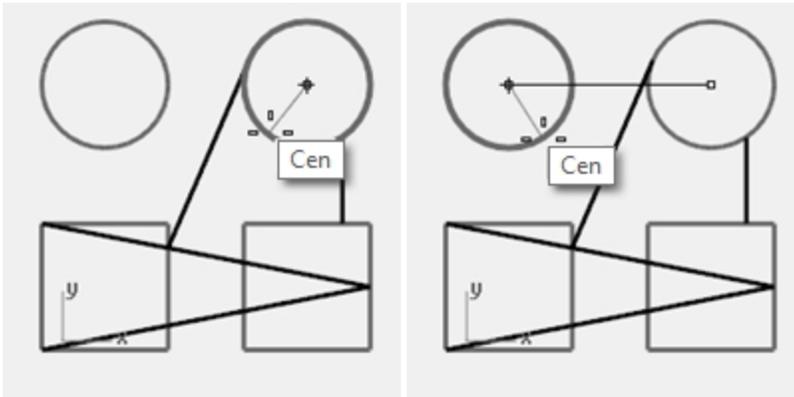


- Per la **fine della linea**, selezionare un punto sul bordo superiore sinistro del cerchio sulla destra.  
Il puntatore viene vincolato al punto tangente al cerchio.

#### Snap all'oggetto Centro

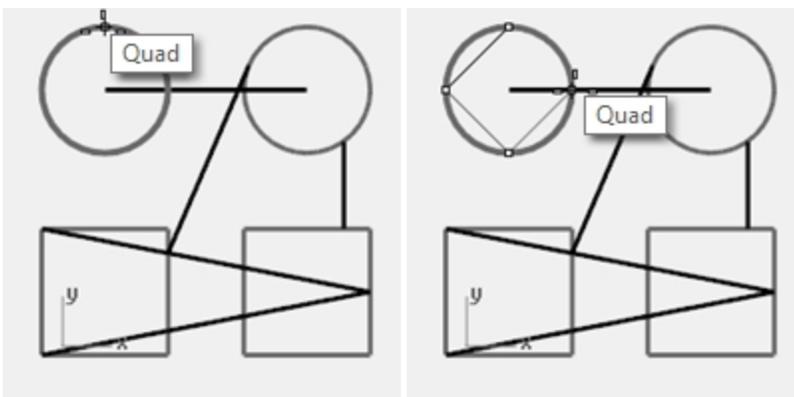
- Dal controllo **Osnap**, selezionare la casella **Cen** e deselezionare **Int** e **Tan**.
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Linea**, quindi su **Linea singola**.
- Per l'**inizio della linea**, selezionare un punto sul bordo di un cerchio.  
Il puntatore viene vincolato al centro del cerchio.

- Per la **fine della linea**, selezionare un punto sul bordo dell'altro cerchio.  
Il puntatore viene vincolato al centro del cerchio.

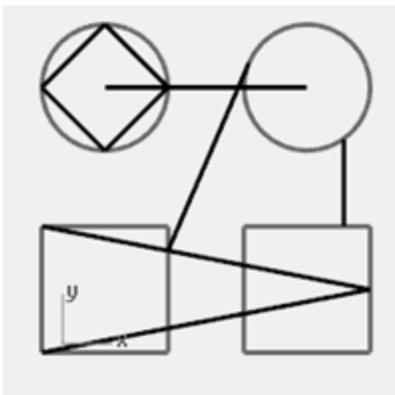


### Snap all'oggetto Quadrante

- Dal controllo **Osnap**, selezionare la casella **Quad** e deselegionare **Cen**.
- Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
- Per l'**inizio della polilinea**, selezionare un punto sul bordo superiore del primo cerchio.  
Il puntatore viene vincolato al punto quadrante del cerchio.
- Per il **punto successivo**, selezionare un punto sul bordo sinistro del cerchio.  
Il puntatore viene vincolato al punto quadrante del cerchio.



- Per il **punto successivo**, selezionare un punto sul bordo inferiore del cerchio.
- Per il **punto successivo**, selezionare un punto sul bordo destro del cerchio.
- Fare clic su **Chiudi** per terminare l'operazione.
- Usare il comando **SalvaConNome** per salvare il modello.
- Assegnare il nome **Analizza**.  
Lo useremo in un esercizio successivo.



## 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 e individuare la presenza di bordi aperti.

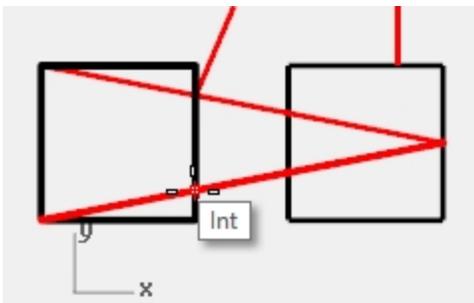
### Esercizio 4-5 Analisi del modello

#### Distanza

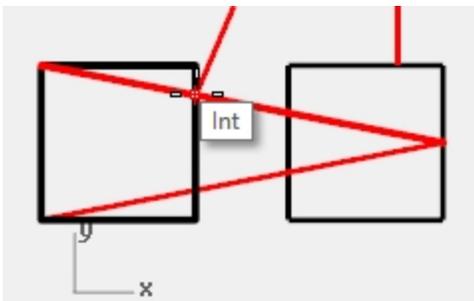
Misura la distanza tra due punti selezionati.

#### Trovare la distanza fra 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. Sul menu **Analizza**, fare clic su **Distanza**.
3. Per il **primo punto**, selezionare il punto di intersezione tra la linea diagonale e il lato verticale del quadrato. Usare lo snap all'oggetto Int.



4. Per il **secondo punto**, selezionare il punto di intersezione tra l'altra linea diagonale e il lato verticale precedentemente considerato.



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

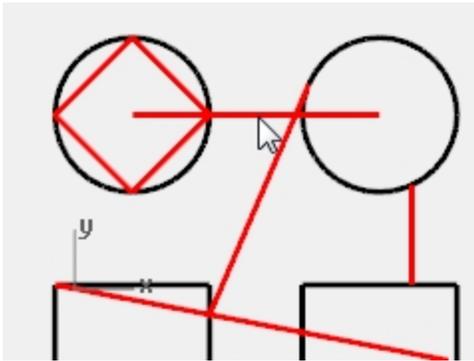
```
Angoli e delta del PianoC: xy = 90 elevazione = 0 dx = 0 dy = 3.077 dz = 0
Angoli e delta assoluti: xy = 90 elevazione = 0 dx = 0 dy = 3.077 dz = 0
Distanza = 3.077 millimetri
```

#### Lunghezza

Visualizza la lunghezza di una linea selezionata.

### Trovare la lunghezza di una linea

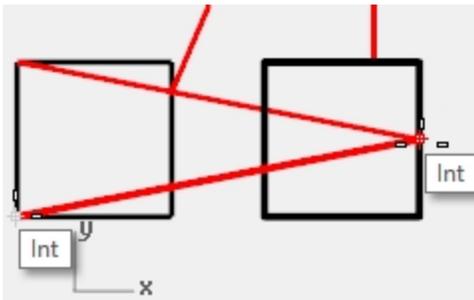
1. Dal menu **Analizza**, fare clic su **Lunghezza**.
2. Selezionare la linea che unisce i centri dei due cerchi.



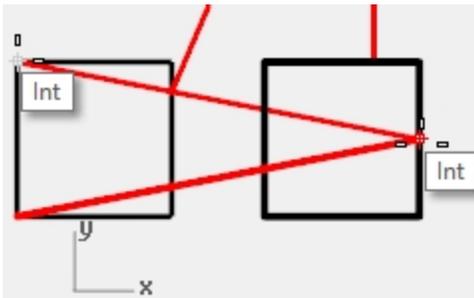
Lunghezza = 8.000 millimetri

### Misura l'angolo tra due linee

1. Sul menu **Analizza**, fare clic 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.



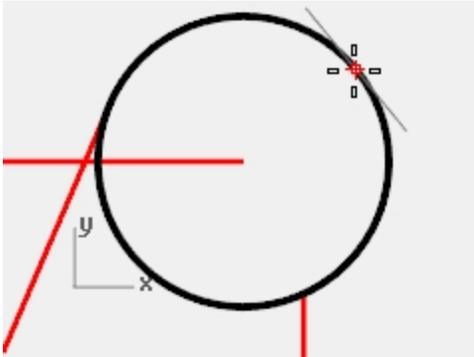
4. Selezionare un punto che definisca il vertice della seconda linea dell'angolo.
5. Selezionare un punto che definisca la fine della seconda linea dell'angolo.  
L'angolo viene mostrato sulla linea di comando nel seguente formato: angolo = 21.7711

### Raggio

Visualizzare il raggio di un cerchio, un arco o un segmento di curva.

## Misurare il raggio di un cerchio

1. Sul menu **Analizza**, fare clic su **Raggio**.
2. Selezionare uno dei cerchi.



Con questo comando è possibile misurare anche il raggio di curvatura di una curva su un dato punto.

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

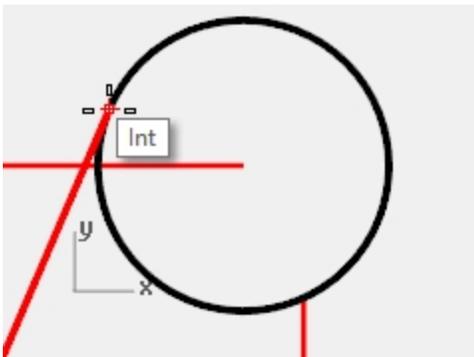
```
Raggio = 2.5
```

## Valutazione di punti

Questa operazione visualizza la coordinate di una posizione selezionata.

### Visualizzare le coordinate di un punto

1. Sul menu **Analizza**, fare clic 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
```

## Altri aiuti alla modellazione

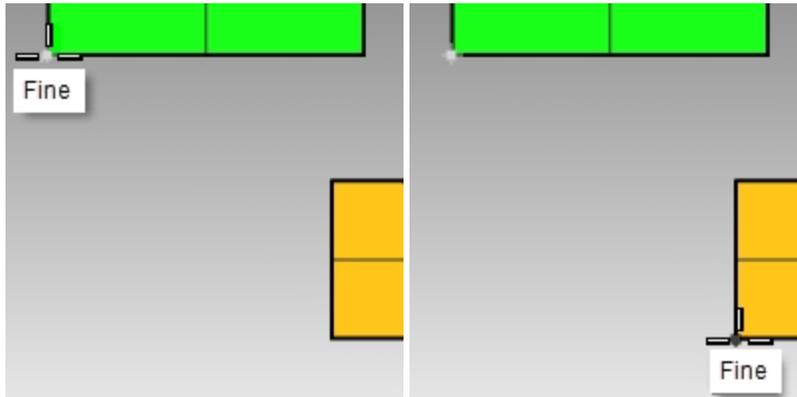
Oltre a consentire all'utente di lavorare in modo completamente libero e free-form, Rhino offre anche numerosi aiuti alla modellazione e una serie di vincoli per guidarlo nella modellazione di precisione. Questa sezione descrive a grandi linee tali aiuti e vincoli.

### SmartTrack

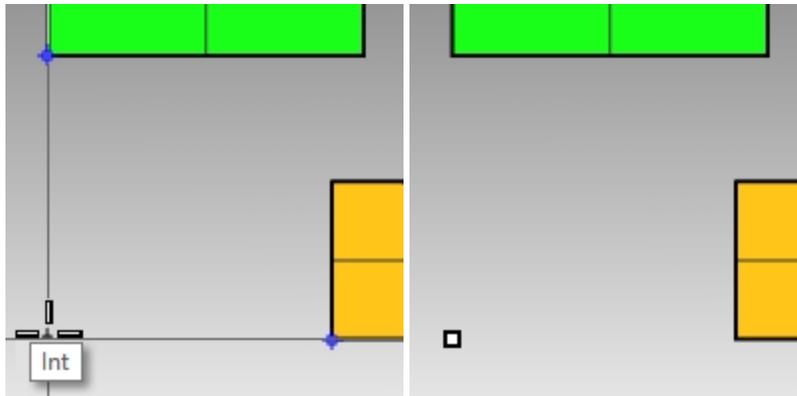
Lo SmartTrack crea una serie di linee e punti di riferimento provvisori che funzionano in unione con gli snap all'oggetto di Rhino. L'uso dello SmartTrack consente di ovviare alla necessità di creare delle linee e dei punti di riferimento fittizi. Lo SmartTrack funziona sia sugli oggetti 2D che su quelli 3D. Può essere usato in unione con i vincoli "Proietta" e "Planare" descritti più avanti in questa sezione.

## Esercizio 4-6 Utilizzare lo SmartTrack

1. **Aprire** il modello **Vincoli.3dm**.
2. Ingrandire la vista **Superiore**.
3. Assicurarsi che i seguenti snap all'oggetto siano attivi: **Fine**, **Vicino**, **Punto**, **Medio**, **Cen** e **Int**.
4. Attivare lo **SmartTrack** sulla **barra di stato**.
5. Sul menu **Curve**, fare clic su **Oggetto punto**, quindi su **Punto singolo**.
6. Posizionare il cursore sul vertice sinistro inferiore del rettangolo verde: apparirà lo snap Fine e verrà visualizzato un puntatore bianco.
7. Ripetere lo stesso procedimento sul vertice inferiore sinistro del rettangolo dorato.



8. Spostare il cursore verso il punto di intersezione apparente tra questi due vertici. Vengono visualizzate due linee di costruzione provvisorie. Il punto viene collocato sull'intersezione tra queste due linee di costruzione.
9. Fare clic per posizionare l'oggetto punto. Lo SmartTrack funziona con tutti gli snap all'oggetto disponibili. Fare alcune prove alternative.



### Vincolo tramite tabulazione

Il vincolo tramite tabulazione consente all'utente di fissare una direzione rispetto a un punto di riferimento, forzando quindi il movimento del cursore. Di seguito, presentiamo un esempio semplice sull'utilizzo del vincolo tramite tabulazione.

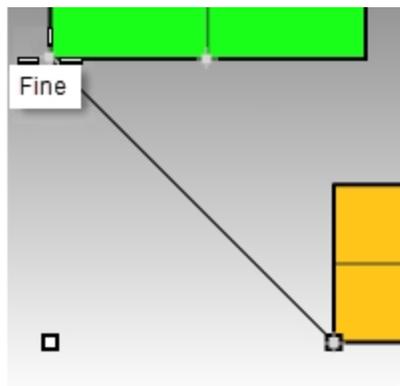
#### Usare il vincolo tramite tabulazione

1. Nel file **Vincoli.3dm**, ampliare la vista Superiore.
2. Disattivare lo **SmartTrack**.
3. Sul menu **Curve**, fare clic su **Linea**, quindi su **Linea singola**.

4. Per l'**inizio della linea**, eseguire uno snap Fine del vertice sinistro inferiore del rettangolo dorato.

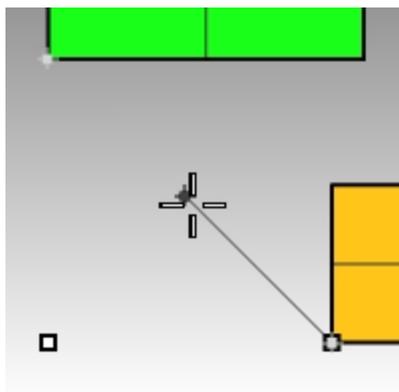


5. Per la **fine della linea**, posizionare il cursore sul vertice sinistro inferiore del rettangolo verde e, quando appare lo snap **Fine**, premere il tasto **Tab**.



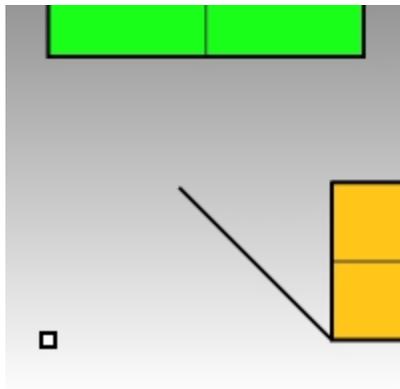
**Nota:** la linea diventa bianca e viene vincolata la direzione.

6. Per la **fine della linea**, trascinare il mouse nella posizione desiderata e fare clic.



Il vincolo tramite **tabulazione** funziona in unione con tutti gli snap all'oggetto e tutti gli strumenti che

richiedono di specificare una direzione in input, come per esempio **Sposta**, **Copia** e **Ruota**.



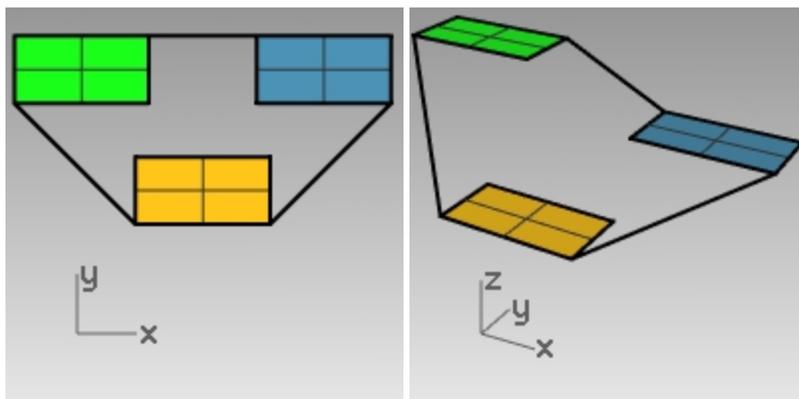
### vincolo Proietta

Di default, la geometria 2D viene creata sul piano di costruzione attivo. Gli snap all'oggetto ignorano questo comportamento e lo snap agli oggetti che non si trovano sul piano di costruzione fa sì che la geometria non sia planare. Il vincolo Proietta ignora gli snap all'oggetto e spinge tutta la geometria sul piano di costruzione attivo.

#### Usare il vincolo Proietta

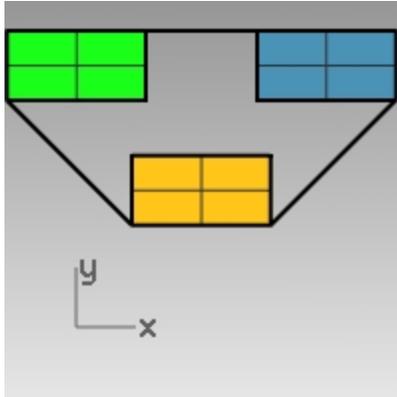
1. Lavoreremo di nuovo sul file **Vincoli.3dm**, come in precedenza.
2. Assicurarsi che il vincolo **Orto** sia **attivo**.
3. **Disattivare il Livello 01** ed **attivare il Livello 02**.

Le superfici del Livello 02 si trovano ad elevazioni diverse.



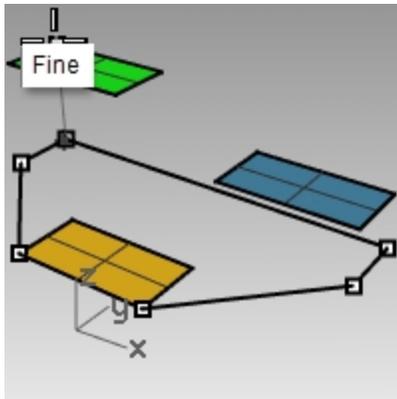
4. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom estensione**.
5. Fare doppio clic sul titolo della vista **Superiore** per ripristinare il layout a 4 viste.
6. Lavorando sulla vista **Superiore**, tracciare una **polilinea** attorno al perimetro dei tre rettangoli. Sulla vista Prospettica, la natura planare della polilinea viene ignorata dagli snap all'oggetto.
7. **Cancellare** la polilinea.
8. **Attivare** il vincolo **Proietta** dalla barra degli strumenti **Osnap**.

9. Lavorando sulla vista **Superiore**, tracciare una polilinea attorno al perimetro dei tre rettangoli.



Si osservi il modello nella vista prospettica mentre si traccia la polilinea, notando come gli snap all'oggetto sugli estremi dei rettangoli verde e blu vengano proiettati sul piano di costruzione.

Il vincolo Proietta forza tutti i segmenti della polilinea sul piano di costruzione. La polilinea risultante è planare.



10. **Cancellare** la polilinea.

### Vincolo planare

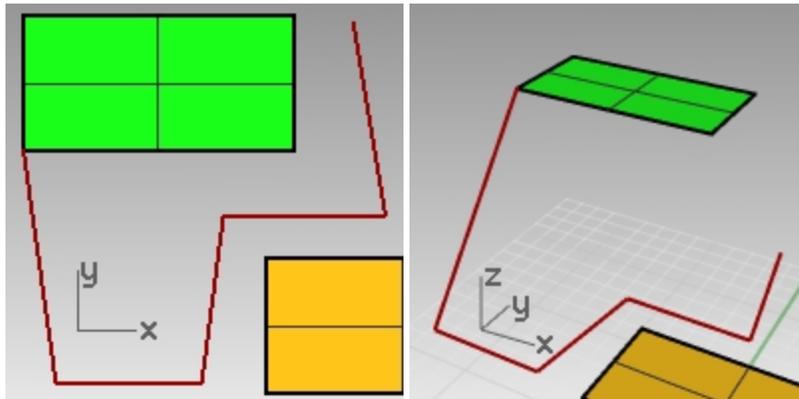
Il vincolo planare mantiene i punti di selezione successivi alla stessa elevazione sul piano di costruzione del punto precedente. Per esempio, se si avvia un comando come Polilinea fuori dal piano di costruzione, il vincolo Planare fa sì che venga ignorato il comportamento predefinito di Rhino, che riporterebbe la geometria sul piano di costruzione.

Per prima cosa, osserveremo cosa accade se il vincolo Planare è disattivato. Quindi, attiveremo il vincolo Planare per vedere che cosa cambia.

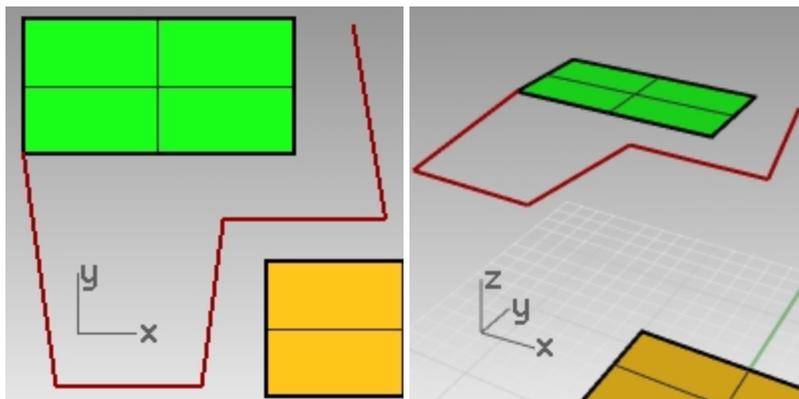
### Usare il vincolo Planare

1. Nel file **Vincoli.3dm**, disattivare la modalità **Orto** e i vincoli **planari** e lo snap all'oggetto **Proietta**.
2. Lavorando sulla vista **Superiore**, far iniziare la **Polilinea** sul vertice inferiore sinistro del rettangolo verde.

3. Aggiungere altri segmenti senza eseguire nessuno snap a nessuno degli oggetti.  
Osservare vista prospettica e notare come la polilinea, dopo il punto iniziale, viene riportata sul piano di costruzione.



4. **Cancellare** la polilinea.
5. Per creare una curva planare, attivare il vincolo **Planare**.
6. Tracciare di nuovo la **polilinea**.  
Questa viene mantenuta sullo stesso piano di costruzione del primo punto.

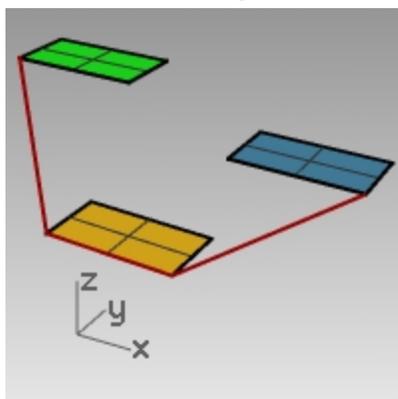


7. **Cancellare** la polilinea.

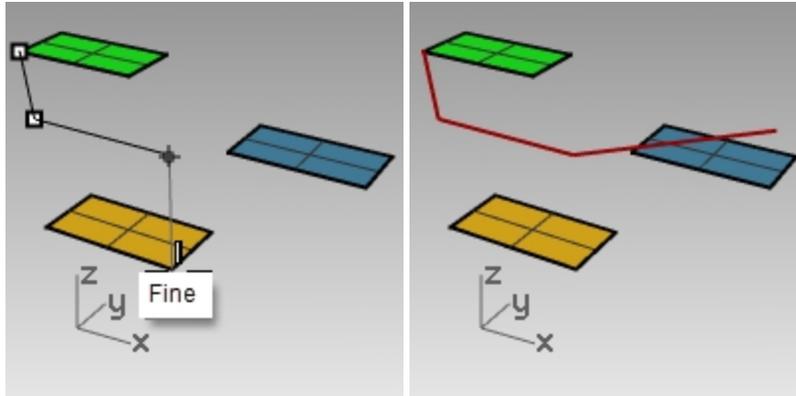
### **Creare una curva planare al di sopra del piano di costruzione attivo**

Per prima cosa, tratteremo una polilinea senza aver attivato il vincolo Proietta. Quindi, useremo il vincolo Planare assieme al vincolo Proietta per vedere cosa succede.

1. Attivare il vincolo **Planare**.
2. Sulla vista **Superiore**, tracciare una nuova **polilinea** facendola iniziare di nuovo su uno dei vertici del rettangolo verde.
3. Creare altri punti, questa volta eseguendo degli snap ad alcuni dei vertici dei rettangoli blu e dorato.  
Osservare la vista **Prospettica** e notare come gli snap all'oggetto ignora il vincolo **Planare**.



4. **Cancellare** la polilinea.
5. Sulla vista **Prospettica**, tracciare una nuova polilinea facendola iniziare di nuovo su uno dei vertici del rettangolo verde.
6. Dopo aver inserito il primo punto, attivare il vincolo **Proietta**.
7. Creare altri punti, eseguendo degli snap ad alcuni dei vertici dei rettangoli blu e dorato.  
Notare come i punti rimangono planari rispetto al primo punto, pur avendo i punti di snap elevazioni diverse.



## Introduzione ai piani di costruzione

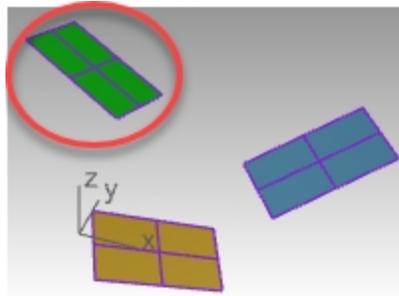
Nel seguente esercizio, tratteremo gli snap all'oggetto e ulteriori informazioni sulle viste e i piani di costruzione.

Trasformare le superfici in questo modello, impostare un piano di costruzione su ciascuna superficie e nominare il piano di costruzione sul pannello "PianiC con nome".

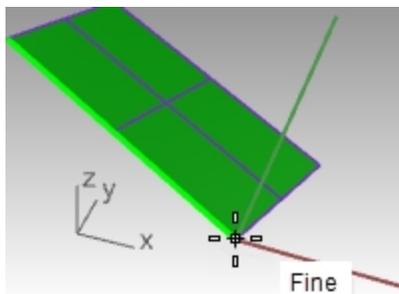
I pianiC vengono salvati con ciascun file e possono essere ripristinati per nome, anche in future sessioni di editing.

In questa introduzione ai pianiC, verrà utilizzata l'opzione **3Punti** nel comando **PianoC**. I 3 punti rappresentano l'origine, un punto sull'asse X e un altro sull'asse Y.

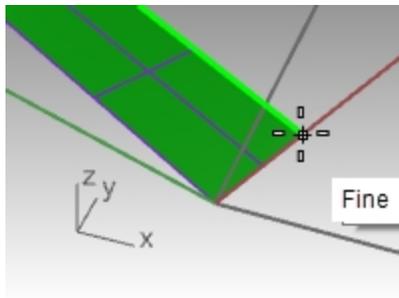
1. Disattivare la modalità Orto.
2. Eseguire lo zoom sulla superficie verde.



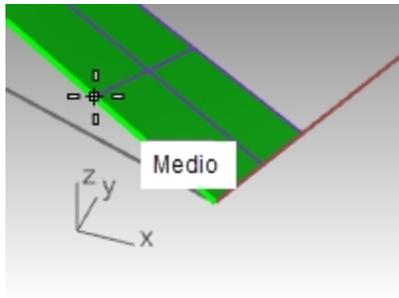
3. Sul menu **Visualizza**, selezionare **Imposta PianoC** e **3 punti**.
4. Per l'**origine del pianoC**, selezionare il vertice inferiore sinistro della superficie.



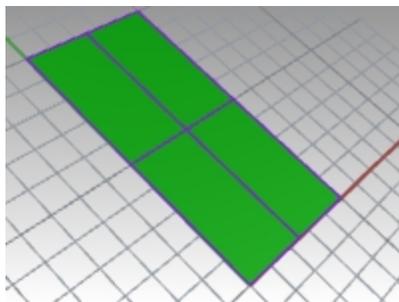
5. Per la direzione dell'asse X, selezionare il vertice adiacente.



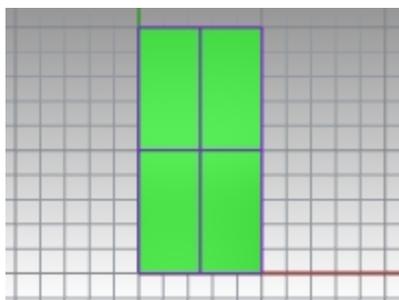
6. Per la direzione dell'asse Y, selezionare il bordo inferiore della superficie.



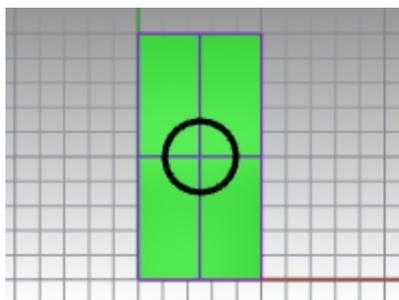
7. Il pianoC viene impostato rispetto alla superficie verde.



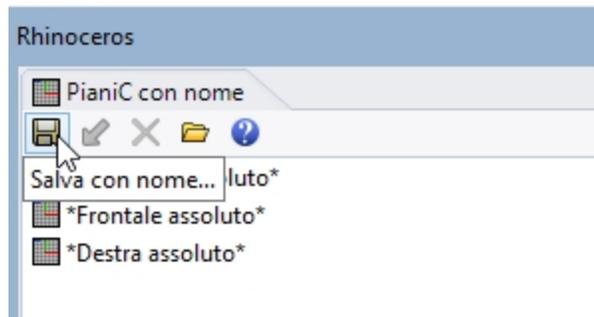
8. Digitare il comando **Piano**. Questa operazione imposterà la vista sulla vista piana parallela della superficie verde.



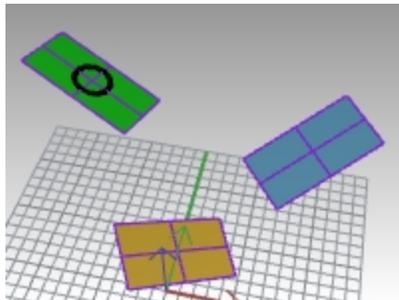
9. Sul menu Curve, fare clic su Cerchio e "Raggio centro".
10. Tracciare un cerchio sulla superficie verde.



11. Aprire il pannello **PianiC con nome**. Fare clic sul pulsante Salva. Digitare il nome **Verde**.



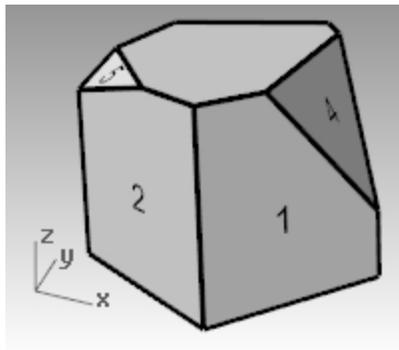
12. Sul menu **Visualizza**, selezionare **Imposta vista** e **Prospettica**.  
 13. Sul pannello **PianiC con nome**, fare Doppio clic su **Absolute superiore**.



14. Ripetere la procedura descritta in precedenza e salvare i piani di costruzione **Blu** e **Dorato** nel pannello **PianiC con nome**.  
 15. Salvare il modello.

## Esercizio 4-7 Utilizzare i piani di costruzione

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



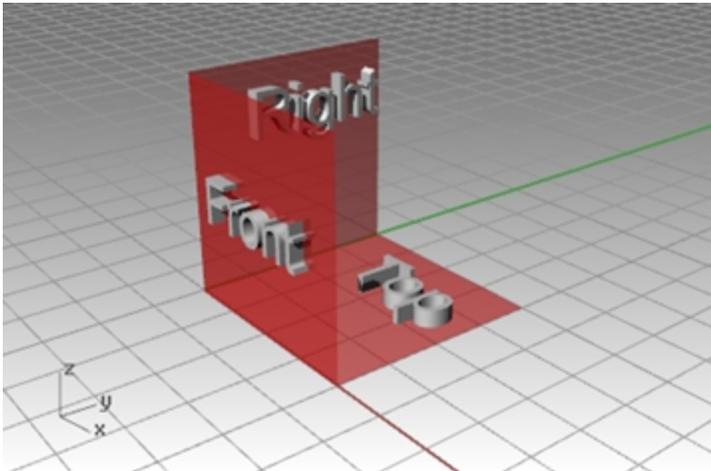
### Piani di costruzione

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

- Ogni vista possiede il proprio piano di costruzione.
- 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. Le linee di colore rosso e verde si incontrano nell'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.

Per impostare i piani di costruzione:

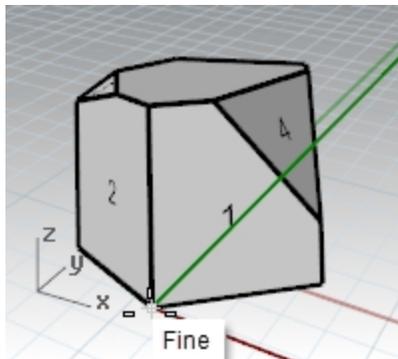
- Digitare **PianoC**.
- Effettuare la selezione dal **menu Visualizza**.
- Fare clic con il tasto destro del mouse  sul **titolo della vista**.
- Fare clic sulla **freccia** che appare sul **titolo della vista**.

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

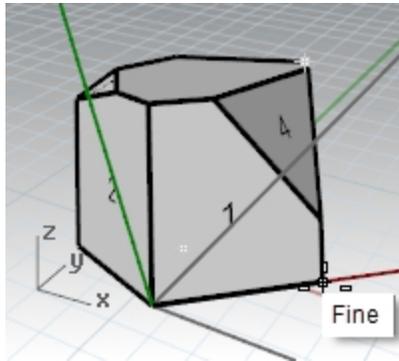
- Origine
- Punto 3
- Ad oggetto
- PianiC con nome

### Modificare un piano di costruzione

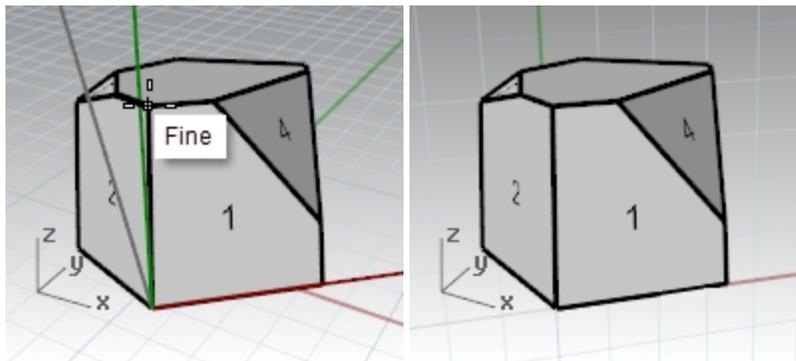
1. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta PianoC**, quindi su **3 punti**.
2. Per l'**origine del PianoC**, eseguire uno snap al vertice inferiore sinistro della superficie 1.



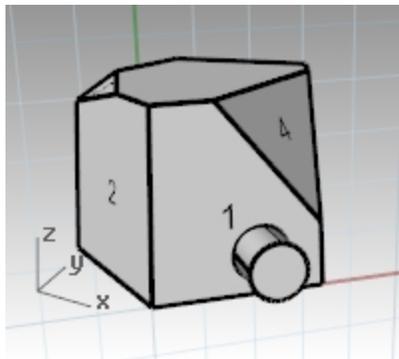
3. Per la **direzione dell'asse X**, eseguire uno snap al vertice inferiore destro della superficie **1**.



4. Per l'**orientamento del PianoC**, eseguire uno snap al vertice sinistro superiore della superficie **1**. Il piano di costruzione è ora impostato.

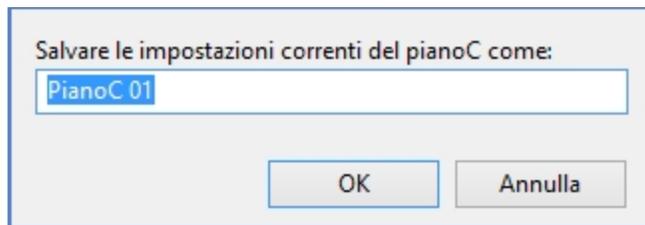


5. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Cilindro**.
6. Per la **base del cilindro** e il **raggio**, selezionare due punti qualsiasi sul nuovo piano di costruzione.
7. Trascinare e fare clic per posizionare la **fine del cilindro**.

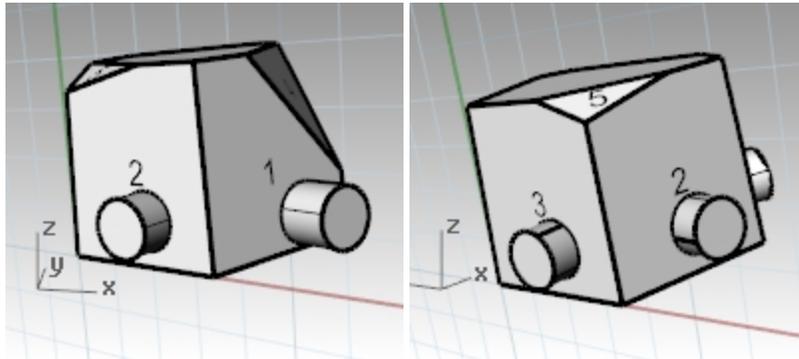


### Salvare un nuovo piano di costruzione

1. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta PianoC**, quindi su **PianiC con nome**.
2. Si apre il pannello **PianiC con nome**.
3. Fare clic sul pulsante **Salva con nome** sulla barra degli strumenti.
4. **Digitare un nome** oppure usare il nome predefinito **PianoC 01** e fare clic su **OK**.  
Il piano di costruzione con nome può essere ripristinato in qualsiasi momento.

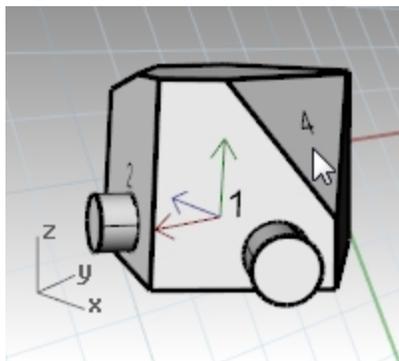


5. Ripetere l'impostazione e il salvataggio dei piani di costruzione con nome per le superfici **2** e **3**.



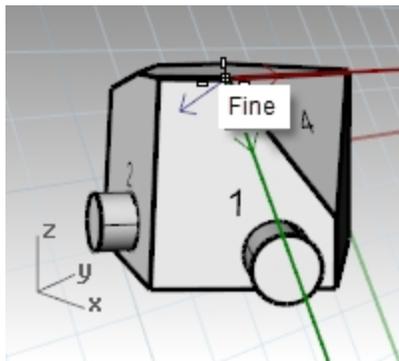
### Impostare un piano di costruzione rispetto a un oggetto

1. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta PianoC** e quindi su **Da oggetto**.
2. Selezionare la superficie **4**.  
Il piano di costruzione viene impostato rispetto alla superficie. L'origine del nuovo piano di costruzione è il centro della superficie non tagliata sottostante.
3. Usare i **PianiC con nome** e assegnare a questo pianoC il nome **PianoC 04**.



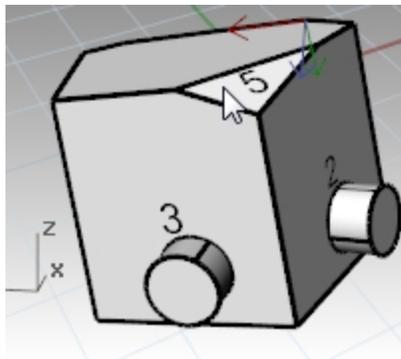
### Modificare l'origine del piano di costruzione

1. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta PianoC** e quindi su **Origine**.
2. Per l'**origine del pianoC**, eseguire uno snap al vertice superiore sinistro 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. Usare i **PianiC con nome** e assegnare a questo pianoC il nome **PianoC 05**.



## Esercizio 4-8 La sedia

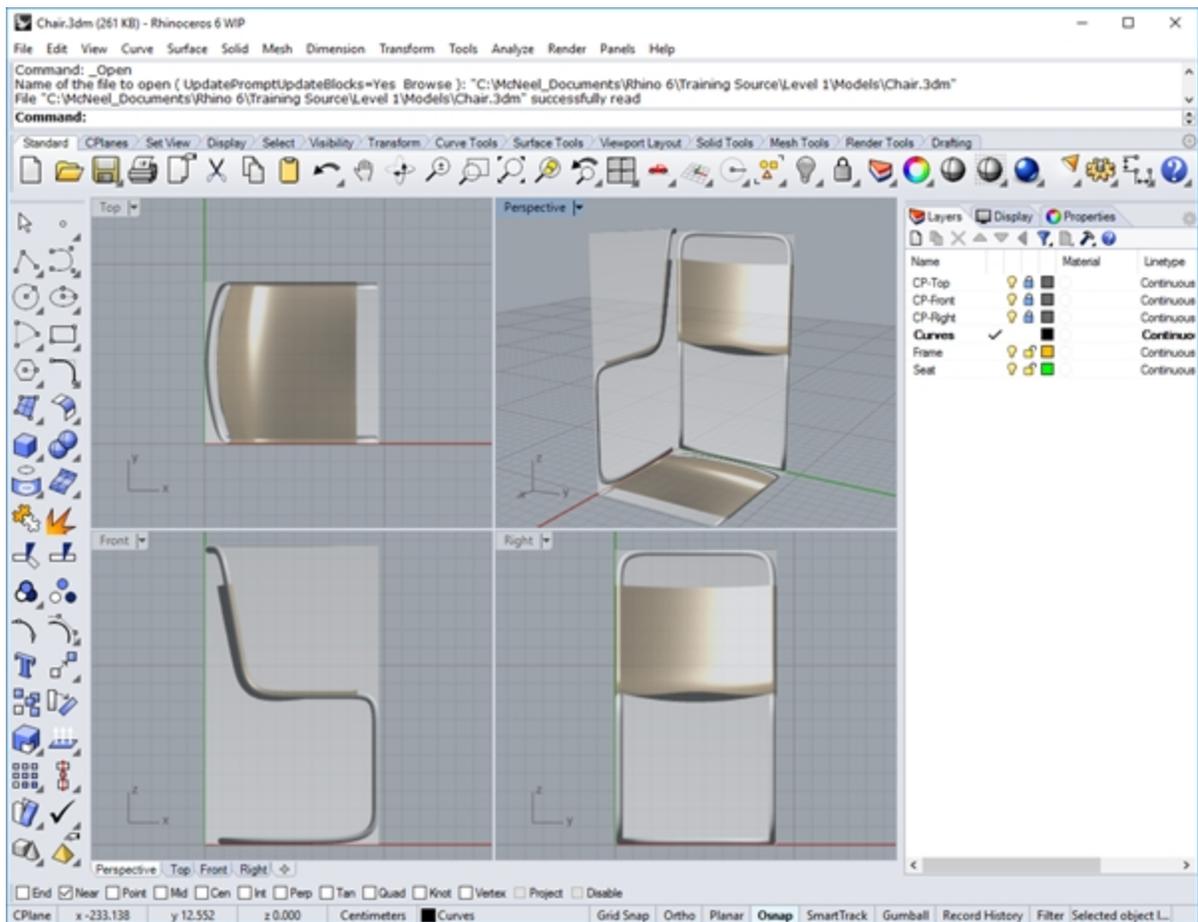
### Viste e piani di costruzione

1. **Aprire** il modello **Sedia.3dm**.
2. Ciascun livello contiene l'immagine di una sedia. Più avanti, creeremo la nostra propria sedia.
3. 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).

Indipendentemente dalla vista di disegno, la geometria disegnata viene posizionata sul piano di costruzione a meno che non vengano utilizzati i vincoli.

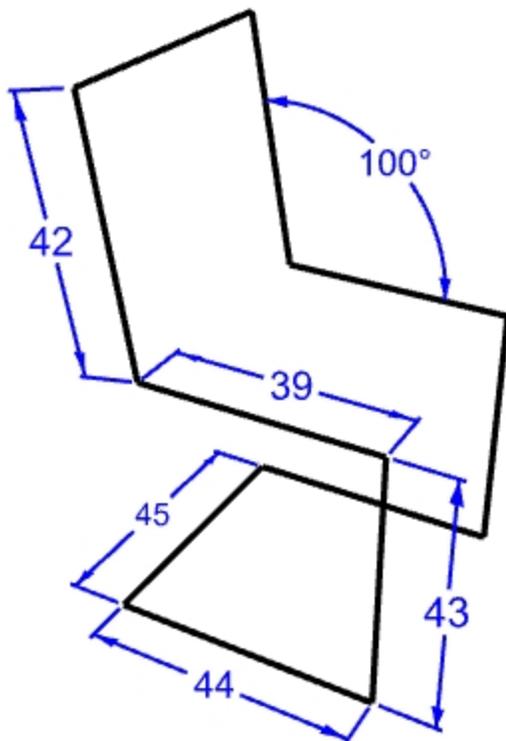


## Modellazione nello spazio 3D

### Sedia: metodo tecnico (*consigliato*)

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.

- Consultare il disegno tecnico di seguito per inserire curve precise per la sedia con l'inserimento di coordinate da tastiera.
- Se non occorre procedere con precisione, è possibile tracciare un'immagine della sedia per creare curve per il relativo telaio.
- Una volta create le curve, si vada alla sezione "*Ultimare la sedia*".



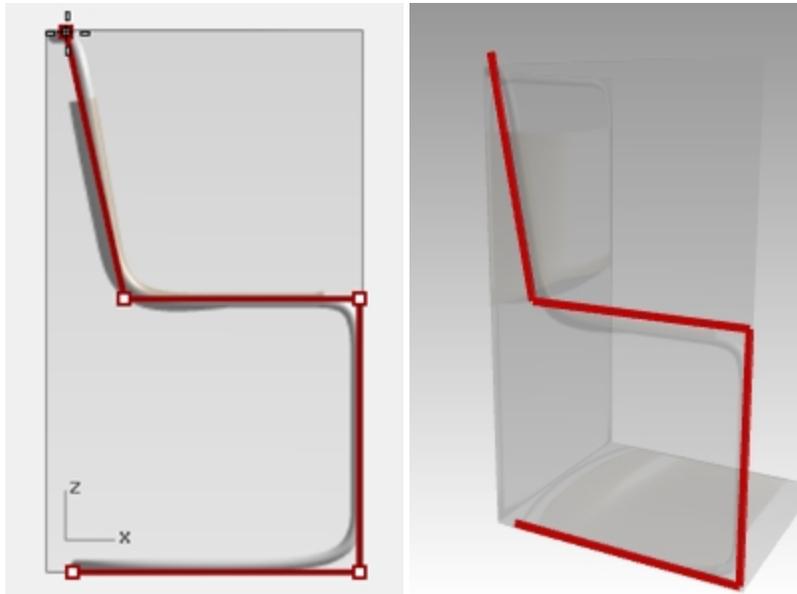
### Impostazione del modello

1. Attivare la modalità **Planare** e lo **snap alla griglia**.  
Se necessario, attivare la modalità **Orto**.
2. Attivare lo snap all'oggetto **Punto**.

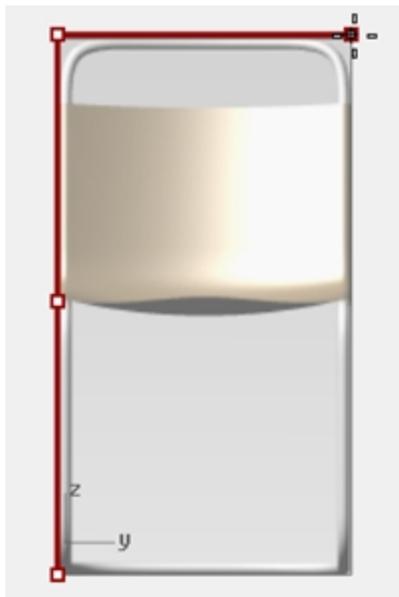
### Disegnare una polilinea

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Polilinea**, quindi su **Polilinea**.
2. Collocare il cursore sulla vista **Frontale**.
3. Per l'inizio della linea, digitare la coordinata assoluta **4,2**, quindi premere **Invio** e **Selezione**.
4. Con la modalità Orto attiva, trascinare il cursore a destra e bloccare l'angolo di 0 gradi, digitare **44**, premere **Invio** e **Selezione**.
5. Trascinare il cursore in verticale e bloccare l'angolo di 90 gradi, digitare **43**, premere **Invio** e **Selezione**.
6. Trascinare il cursore a sinistra e bloccare l'angolo di 180 gradi, digitare **39**, premere **Invio** e **Selezione**.
7. Utilizzare il vincolo di angolo, digitare **<100** e premere **Invio**. Successivamente, digitare **42**, e premere **Invio**.

8. Bloccare il cursore sull'angolo di 100 gradi e distanza di 42.



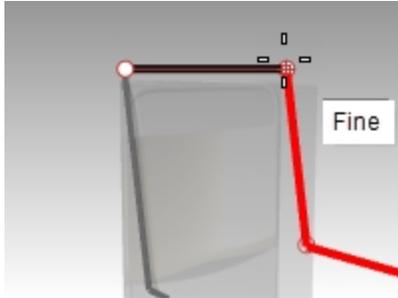
9. Confermare gli inserimenti con l'opzione **Selezione**. Premere quindi **Invio** per terminare il comando polilinea.
10. Sul menu Curve, selezionare il comando Linea e "Linea singola". Spostare il cursore sulla vista **Destra**. Usare lo snap all'oggetto **Fine punto**, selezionare l'**inizio della linea** alla fine del punto dell'ultima polilinea.
11. Trascinare il cursore verso destra, bloccarlo nell'angolo a 0 gradi, digitare **45**, premere **Invio** e **Selezione**.



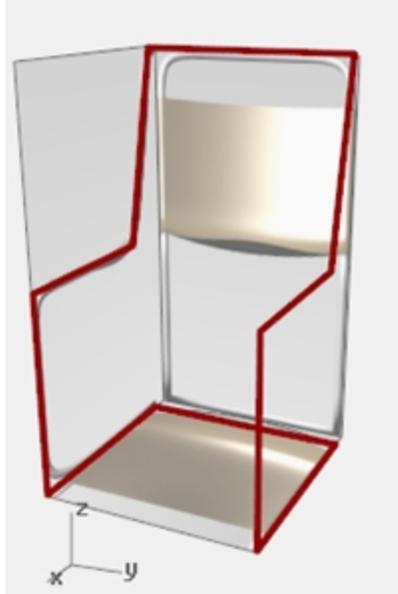
12. Selezionare la curva di profilo della polilinea, ma non includere la curva dell'ultima linea.
13. Sul menu Trasforma, selezionare **Copia**.
14. Al prompt **Punto da cui copiare**, specificare un l'osnap al **punto finale**.



15. A prompt **Punto da cui copiare**, selezionare l'altra estremità della linea.



16. Traccia una linea per collegare entrambi i profili. Usare lo snap **Punto finale**.



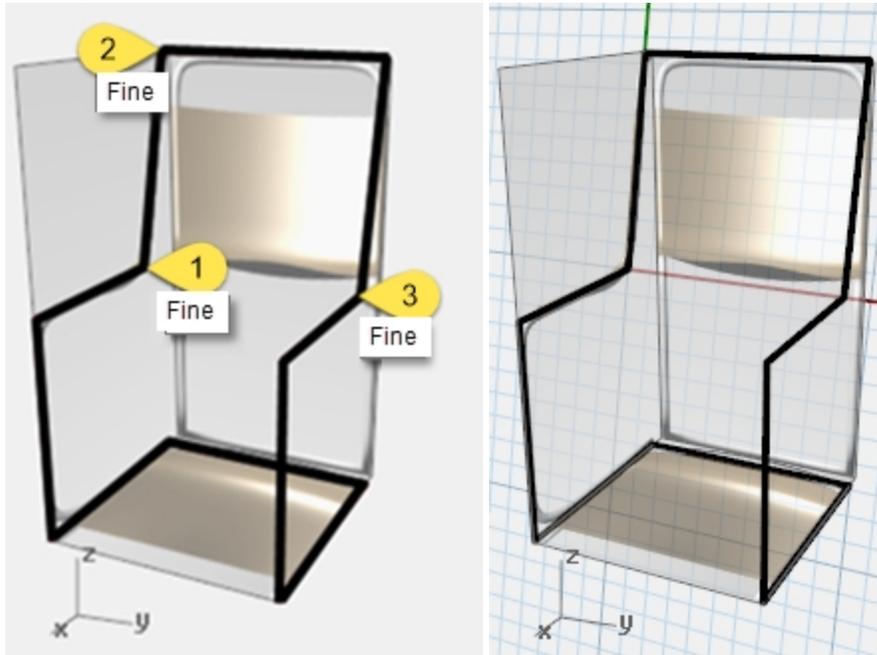
### Finitura della sedia

Una volta creata la curva della sedia, con il metodo di modellazione tecnica o 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.

#### Creare un piano di costruzione personalizzato

1. Sulla barra strumenti **Osnap**, verificare che sia selezionata la casella **Fine**.
2. Passare alla vista **Prospettiva** e premere **F7** per **attivare la griglia**.
3. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta PianoC**, quindi su **3 punti**.
4. Per l'**origine del pianoC**, selezionare il Fine (1).
5. Per la **direzione dell'asse X**, selezionare Fine (2).

- Per l'**orientamento del pianoC**, selezionare Fine (3).  
Il piano di costruzione si trova ora allineato con la parte posteriore della sedia.



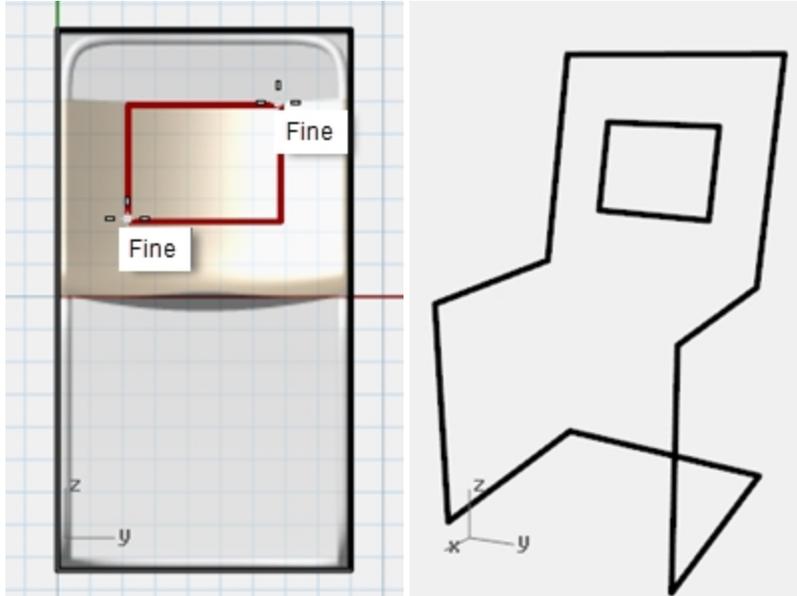
#### Creare un piano di costruzione con nome

- Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta PianoC**, quindi su **PianiC con nome**.
- Sul pannello **PianiC con nome**, fare clic su **Salva con nome**.
- Sulla finestra di dialogo **Salva pianoC come...**, digitare **RetroSedia**, quindi fare clic su **OK**.  
**Nota:** il risultato è un piano di costruzione personalizzato che può essere ripristinato quando necessario. Questo piano di costruzione personalizzato viene salvato sul file.

#### Creare una vista con nome

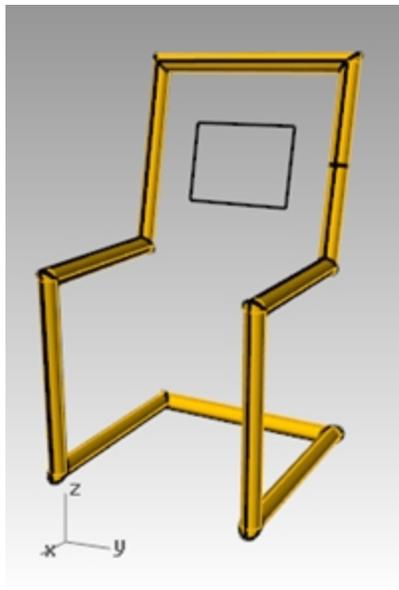
- Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta vista**, quindi su **Piana**.  
La vista cambia. Ora si osserva dall'alto, in modo perpendicolare, il nuovo piano di costruzione.
- Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta vista**, quindi su **Viste con nome**.
- Sul pannello **Viste con nome**, fare clic su **Salva con nome**.
- Sulla finestra di dialogo **Salva finestra come vista con nome**, digitare **RetroSedia**, quindi fare clic su **OK**.  
In questo modo, si ottiene una vista personalizzata che può essere ripristinata quando necessario.
- Rendere corrente la vista **Prospettica**.

6. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Imposta vista**, quindi su **Prospettica**.
7. Disegnare alcune linee sul nuovo piano di costruzione.



### Creare la superficie tridimensionale

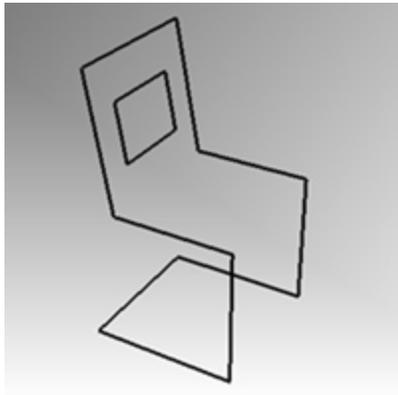
1. Impostare **Telaio** come livello corrente.
2. Selezionare la struttura della sedia.
3. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Forma tubolare**.
4. Per il **raggio iniziale** e il **raggio finale**, digitare **3** e premere **Invio**.  
La sedia ha ora una struttura solida.
5. **Salvare** il modello.



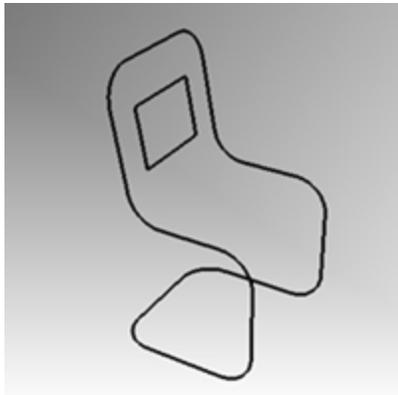
### Raccordare i vertici tramite fillet

---

1. **Annullare** la forma tubolare.



2. Selezionare la struttura della sedia.
3. Sul menu **Curva**, fare clic su **Raccordo fillet vertici**.

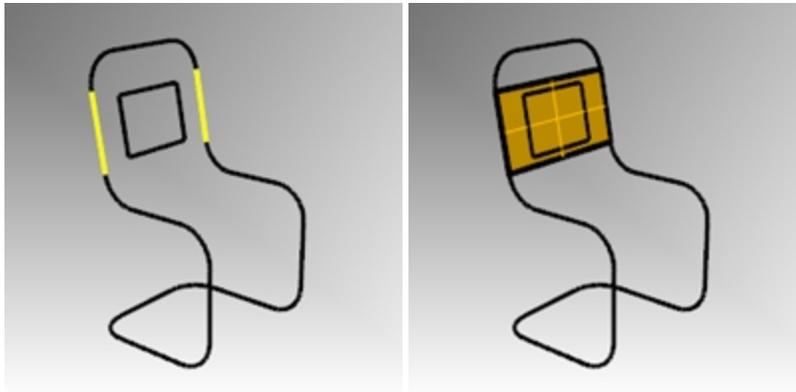


4. Fare clic su **Raggio** e digitare **10**, quindi premere **Invio**.  
Il raccordo fillet verrà applicato a tutti i vertici della sedia.

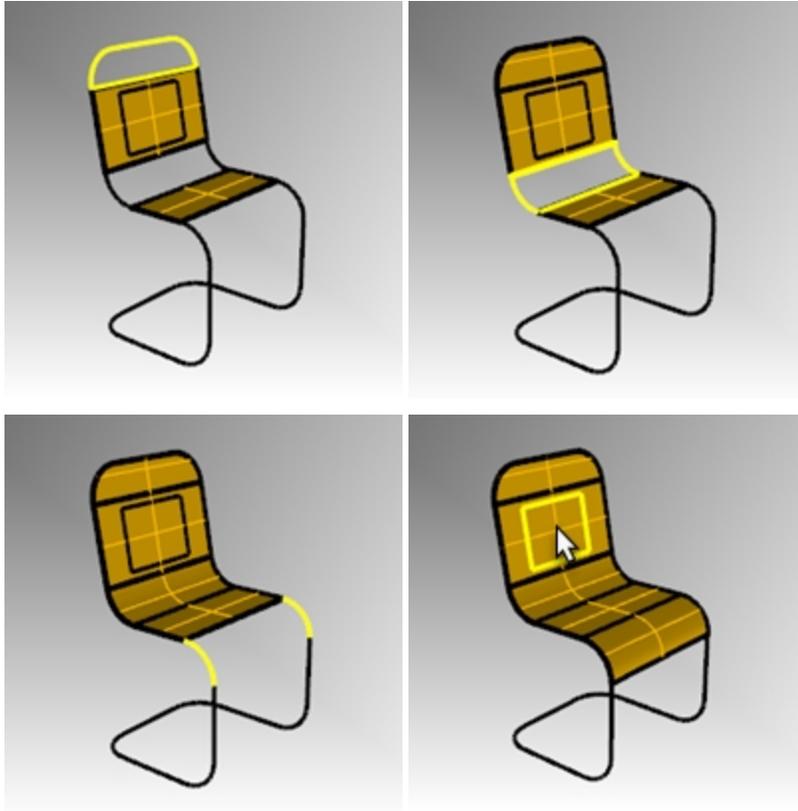
### Creare la superficie laterale e quella posteriore

---

1. Selezionare le curve appena raccordate.
2. Impostare i **sedili** come livello corrente.
3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Esplodi**.
4. Per creare la superficie posteriore, fare clic su **Da curve di bordo** sul menu **Superficie**.
5. Selezionare i due bordi laterali dello schienale della sedia, quindi premere **Invio**.



6. Ripetere la procedura per le altre superfici della sedia.



#### Unire tra di loro e tagliare le superfici dei sedili

1. Selezionare tutte le superfici della sedia.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.

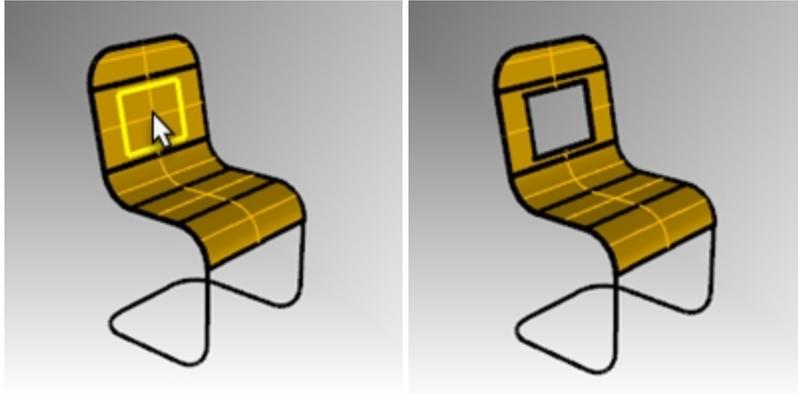


Il tutto viene unito a formare un'unica polisuperficie per la sedia.

### Occorre ritagliare l'apertura sullo schienale.

---

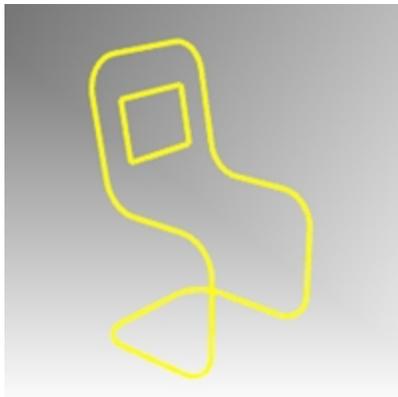
1. Selezionare la curva rettangolare creata in precedenza.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**.
3. Fare clic sulla parte della superficie all'interno del rettangolo per ritagliare l'apertura sullo schienale.



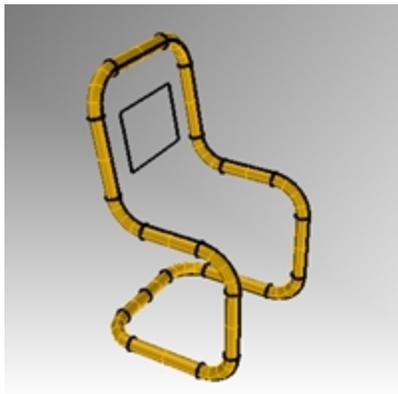
### Creare la forma tubolare del telaio

---

1. Impostare il **telaio** come livello corrente.
2. Disattivare il **livello sedia**.
3. Selezionare le curve della struttura.



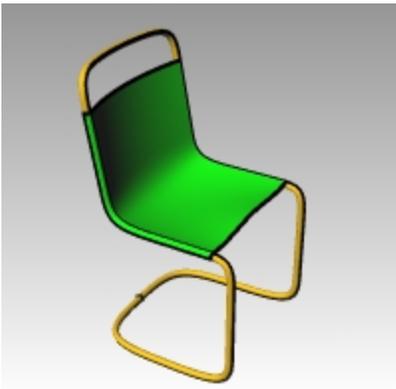
4. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.
5. Usare il comando **FormaTubolare** per creare una struttura tubolare a partire dalle nuove curve.



6. Riattivare il livello **sedia**.



7. **Renderizzare** il modello.



### Esercitazione pratica

- Provare a modellare una variante del progetto della sedia



*Progetti di sedia di Vanessa Steeg*



*Progetti di sedia di Doaa Alsharif*

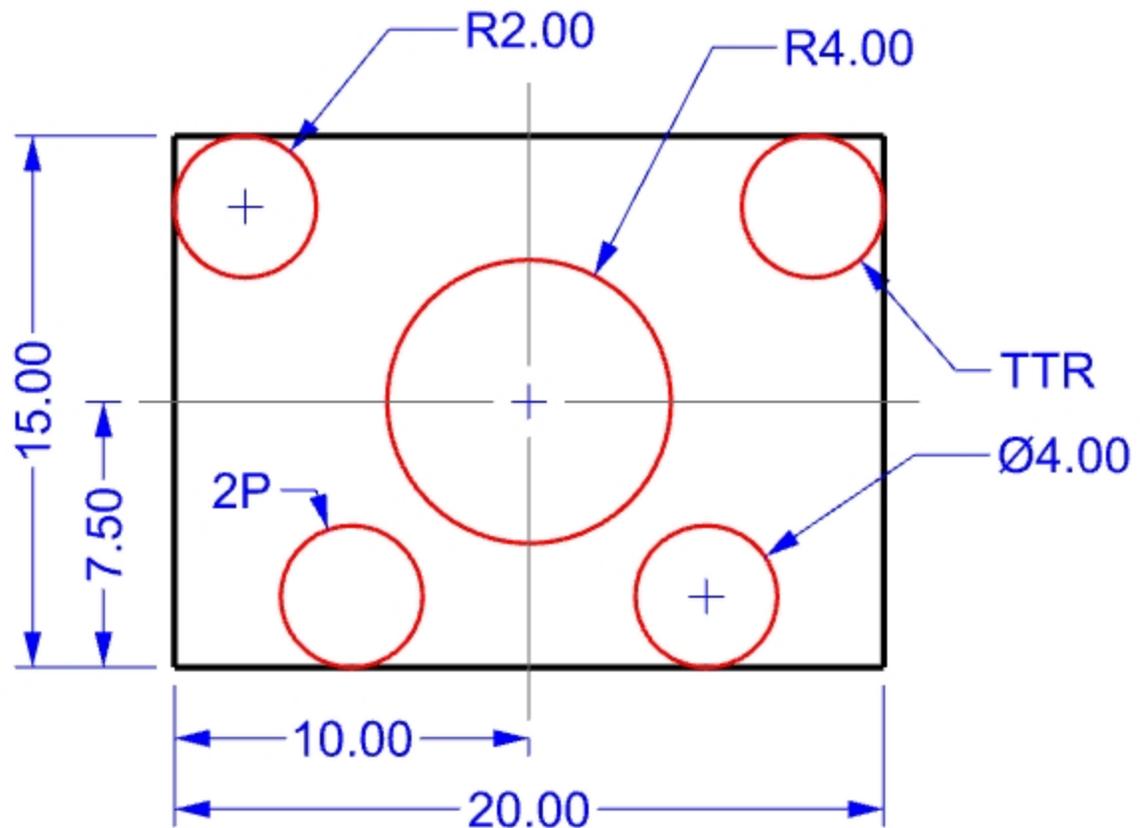
## Disegnare cerchi con precisione

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

## Esercizio 4-9 Esercitarsi con i cerchi

### Disegnare il centro e il raggio

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

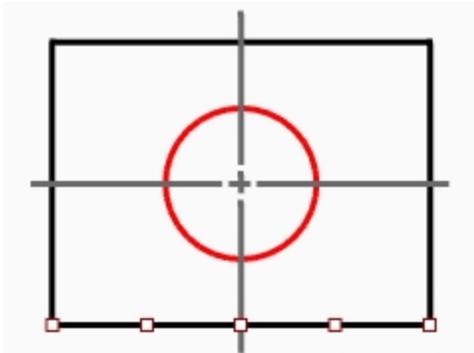


2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Cerchio**, quindi su **Centro, Raggio**.
3. Per il **Centro del cerchio**, eseguire uno snap all'intersezione delle linee centrali.
4. Per il **raggio**, digitare **4** e premere **Invio**.  
Viene creato un cerchio attorno all'intersezione delle linee centrali.

### Dividere una curva in un certo numero di segmenti

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

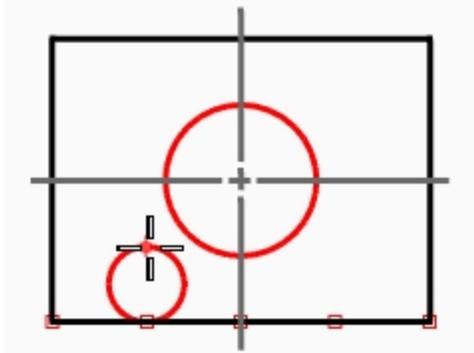
1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Punti**, quindi su **Dividi curva per** e **Numero di segmenti**.
2. Selezionare la linea inferiore come curva da dividere, quindi premere **Invio**.



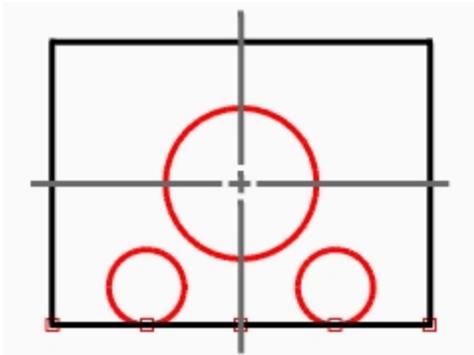
- Per il **numero di segmenti**, digitare **4** e premere **Invio**.  
La linea viene suddivisa in quattro segmenti, con un punto all'estremità di ogni segmento.

### Creare un cerchio specificandone il diametro

- Attivare lo snap all'oggetto **Punto**.
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Cerchio**, quindi su **2 punti**.
- Al prompt **Inizio del diametro**, eseguire uno snap al secondo punto partendo dall'estremo sinistro della linea suddivisa.

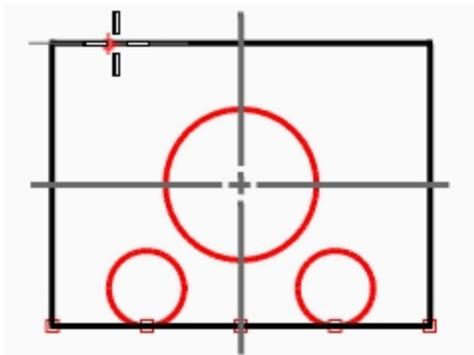


- Al prompt **Fine del diametro**, digitare **4**, premere **Invio**, quindi attivare la modalità Orto e specificare un punto verso l'alto in direzione verticale.  
I punti selezionati rappresentano i due punti diametrali del cerchio di diametro 4.
- Ripetere questi punti per l'altro cerchio.

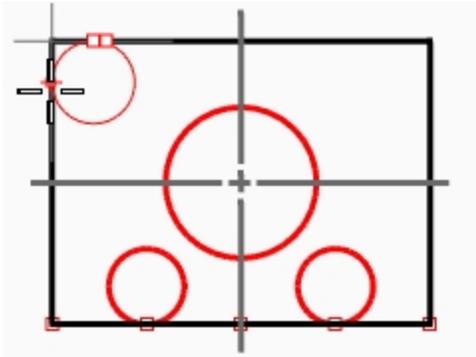


### Creare un cerchio tangente a due curve e con raggio dato

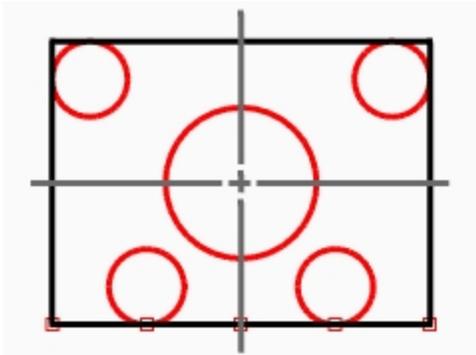
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Cerchio**, quindi su **Tangente, Tangente, Raggio**.
- Per la **Prima curva tangente**, selezionare la linea superiore.



3. Per la **Seconda curva tangente**, selezionare la linea sinistra.

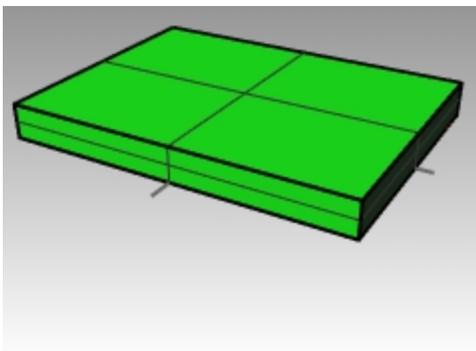


4. Per il **raggio**, digitare **2** e premere **Invio**.  
Viene creato un cerchio tangente alle due linee selezionate, con raggio pari a 2.
5. Ripetere la procedura per l'altro cerchio.



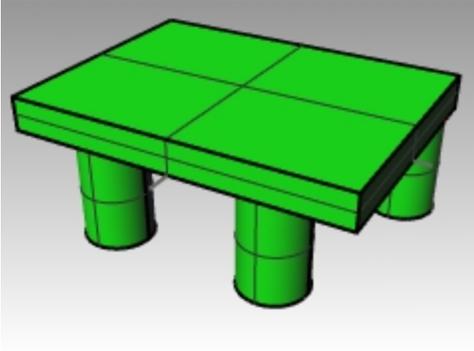
### Utilizzare estrusioni per rendere tridimensionale l'oggetto

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

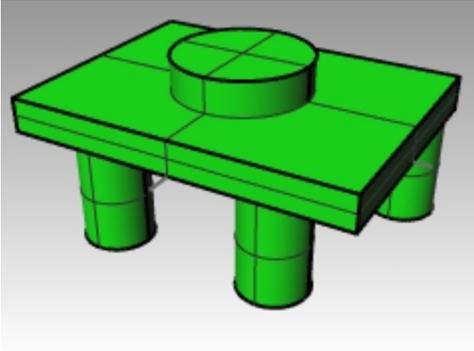


4. Selezionare i quattro cerchi più piccoli.
5. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.

- Per la **distanza di estrusione**, digitare **-6** e premere **Invio**.  
I cerchi generano dei cilindri.

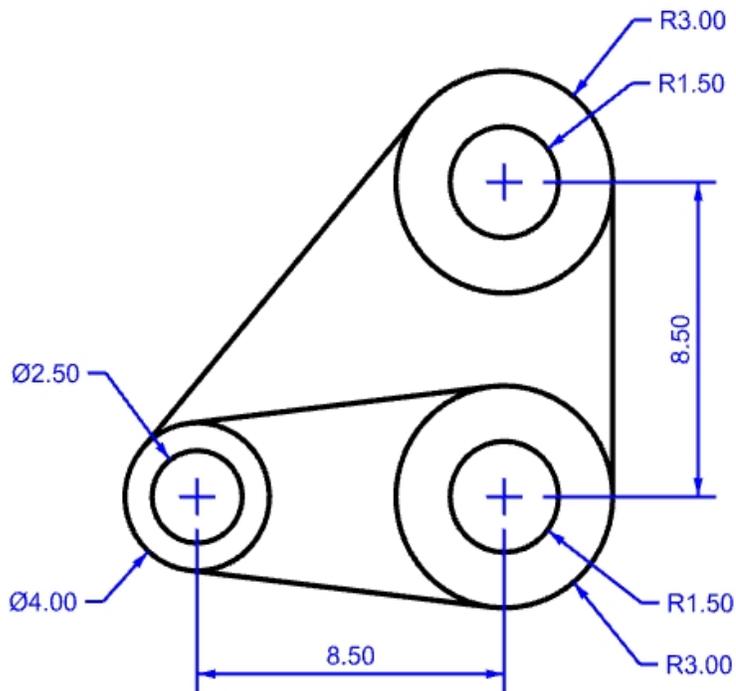


- Selezionare il cerchio grande centrale.
- Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
- Per la **distanza di estrusione**, digitare **4** e premere **Invio**.  
Il cerchio genera un cilindro.

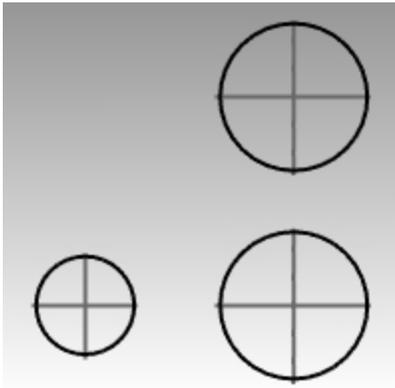


## Esercizio 4-10 Usare i comandi del cerchio con gli snap all'oggetto

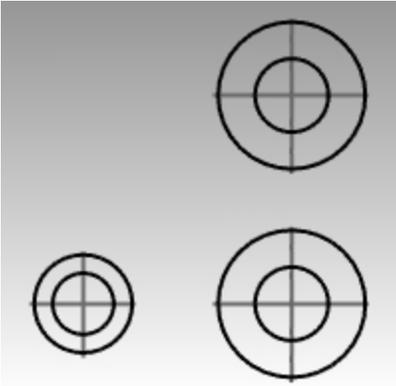
1. **Aprire** il modello **collegamento.3dm**.
2. Completare il modello come indicato.



3. Per prima cosa, disegnare i tre cerchi più grandi.  
Eeguire degli snap alle intersezioni delle linee d'asse per posizionare i cerchi.



- Quindi, disegnare i fori più piccoli.  
Usare gli snap all'oggetto per eseguire degli snap al centro dei cerchi più grandi

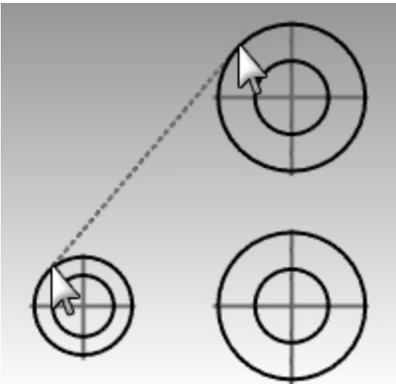


5.

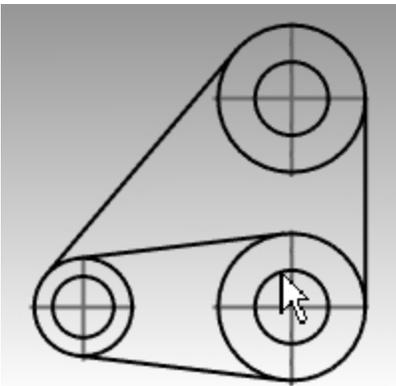
**Approccio facoltativo:** creare cerchi concentrici ai passi 3 e 4 selezionando dimensioni ragionevoli. Non inserire le dimensioni precise. Tuttavia, una volta creati i cerchi, impostare le dimensioni esatte con il comando **ModificaRaggio**.

### Disegnare le tangenti

- Sul menu **Curve**, fare clic su **Linea**, quindi su **Tangente a 2 curve**.
- Per il **primo punto tangente**, selezionare un punto sul bordo di uno dei cerchi dove si desidera inserire la linea tangente.



- Per il **secondo punto tangente**, selezionare un punto sul bordo di un altro cerchio. Rhino si occuperà di trovare i punti tangenti.
- Completare il modello continuando ad usare questo comando.



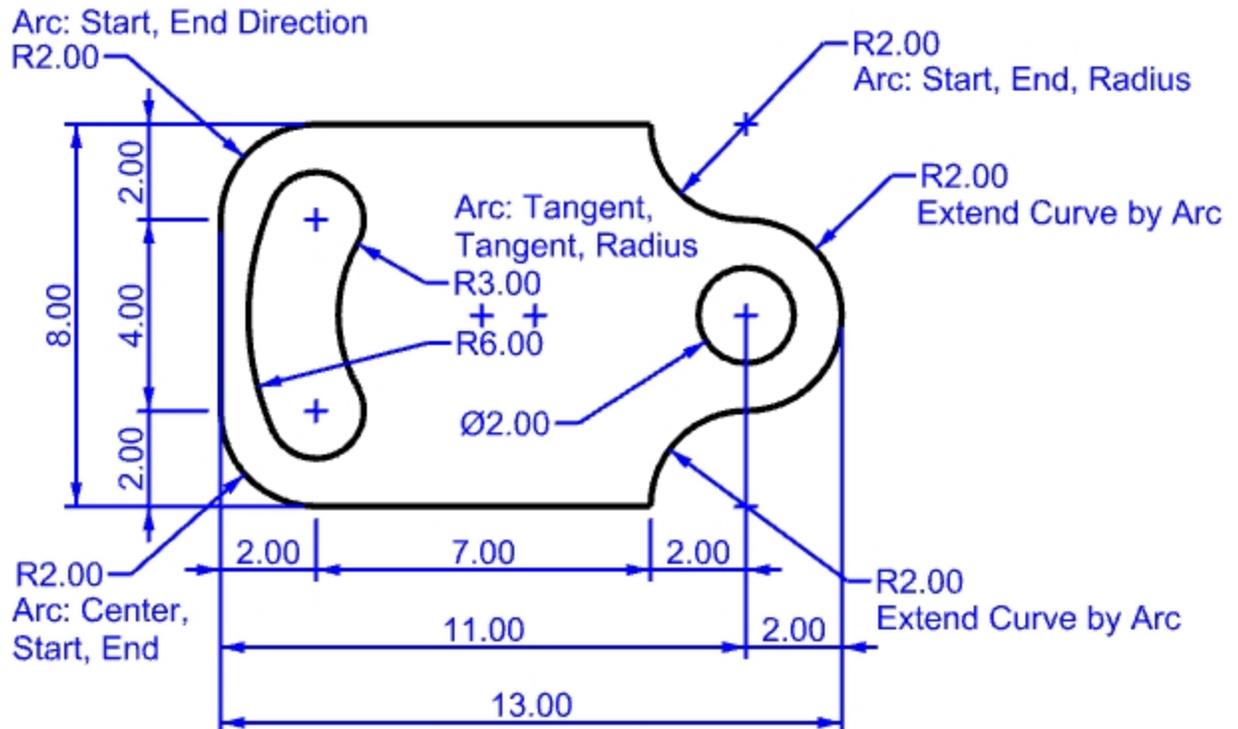
### Archi

Con Rhino è possibile tracciare degli archi usando varie modalità geometriche.

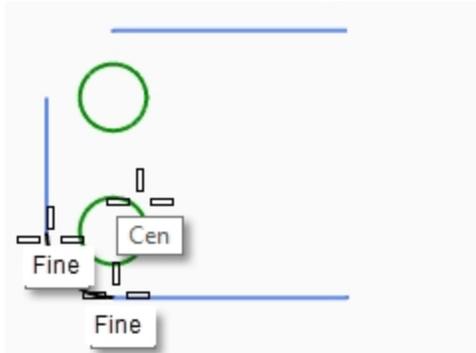
È possibile prolungare una curva con un arco verso una curva esistente, verso un punto o in base a un angolo.

## Esercizio 4-11 Disegnare archi: CSA, SED, SER

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



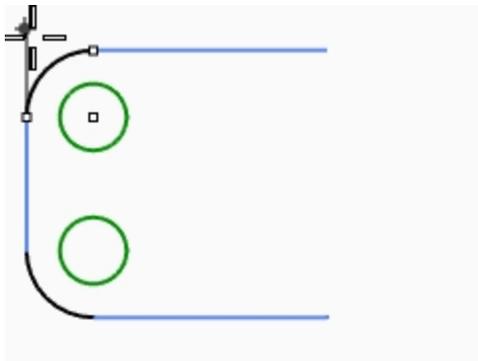
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Arco**, quindi su **Centro, Inizio, Angolo**.
3. Per il **centro dell'arco**, eseguire uno snap al centro del cerchio in basso a sinistra.
4. Per l'**inizio dell'arco**, eseguire uno snap alla fine della linea.
5. Per il **punto finale o angolo**, eseguire uno snap alla fine dell'altra linea.



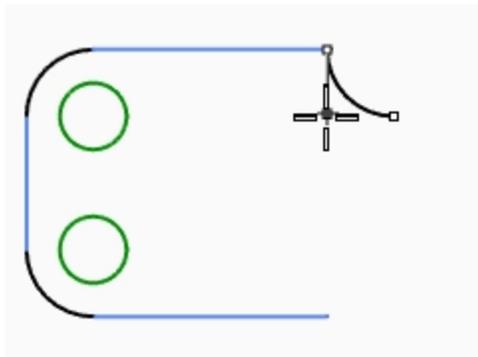
### Disegnare un arco conoscendone il punto iniziale, il punto finale e la direzione

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Arco**, 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.

- Per la **direzione iniziale**, attivare **Orto**, trascinare verso l'alto in direzione verticale e selezionare.

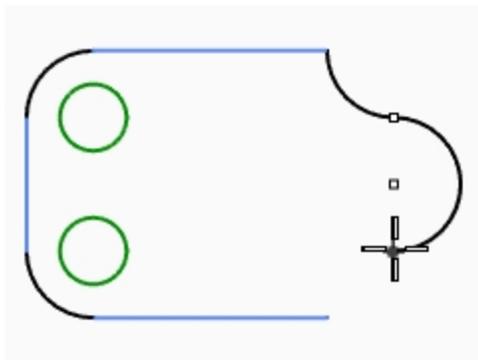


- Tracciare un altro **arco con direzione** in alto a destra.
- Per l'**inizio dell'arco**, eseguire uno snap all'estremità destra della linea orizzontale.
- Per la **fine dell'arco**, digitare **R2,-2** e premere **Invio**.
- Per la **direzione iniziale**, attivare **Orto**, trascinare verso il basso in direzione verticale e selezionare.



#### Aggiungere altri segmenti di arco usando l'opzione di estensione

- Sul menu **Curve**, fare clic su **Arco**, quindi su **Centro, Inizio, Angolo**.
- Sulla linea di comando, fare clic su **Estensione**.
- Al prompt **Selezionare la curva a un'estremità**, selezionare un punto prossimo all'estremità dell'arco appena creato.
- Per la **fine dell'arco**, digitare **4** e premere **Invio**.
- Attivare la modalità **Orto** e selezionare un punto al di sotto del primo punto.  
L'arco sarà tangente alla curva scelta.

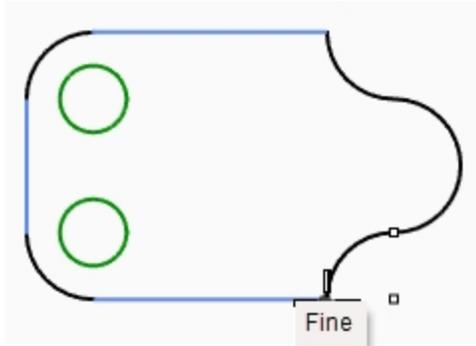


#### Aggiungere altri segmenti di arco usando l'opzione di estensione

- Sul menu **Curve**, fare clic su **Arco**, quindi su **Centro, Inizio, Angolo**.
- Sulla linea di comando, fare clic su **Estensione**.
- Al prompt **Selezionare la curva a un'estremità**, selezionare un punto prossimo all'estremità dell'arco appena

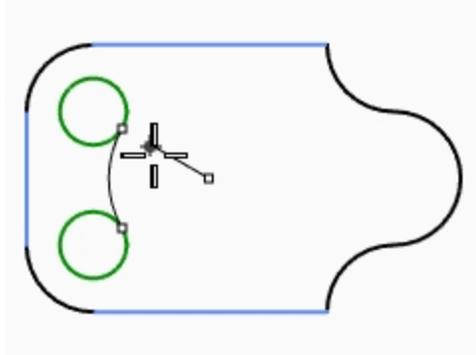
creato.

4. Per la **fine dell'arco**, eseguire uno snap all'estremità finale della linea orizzontale.

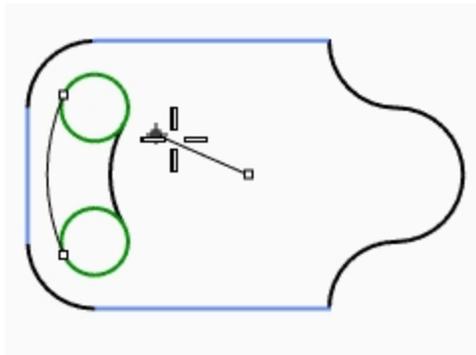


### Disegnare un arco tangente a due curve e con raggio dato

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Arco**, 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. Sul menu **Curve**, fare clic su **Arco**, 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.

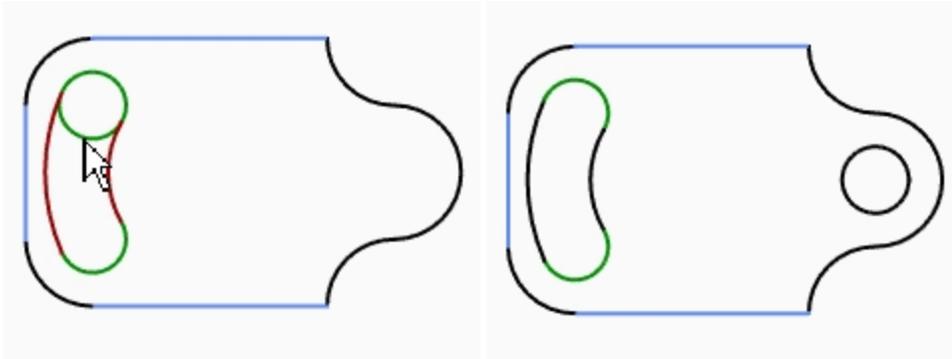


### Creare la superficie tridimensionale

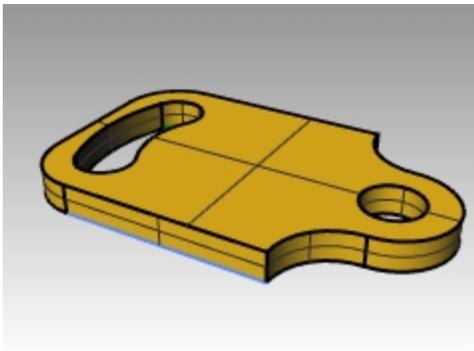
Innanzitutto, occorrerà troncare i due cerchi piccoli, quindi si potranno estrarre le curve rimanenti.

1. Selezionare i due archi appena completati.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**.
3. Per gli **oggetti da troncare**, selezionare il bordo interno di ciascun cerchio.  
Ne risulterà un'apertura.

- Usare il comando **Cerchio** per tracciare il cerchio concentrico all'arco sulla destra.



- Selezionare tutte le curve.
- Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
- Per la **Distanza di estrusione**, digitare **1** e premere **Invio**.  
Le curve vengono estruse e chiuse.



### Esercitarsi con il disegno di archi

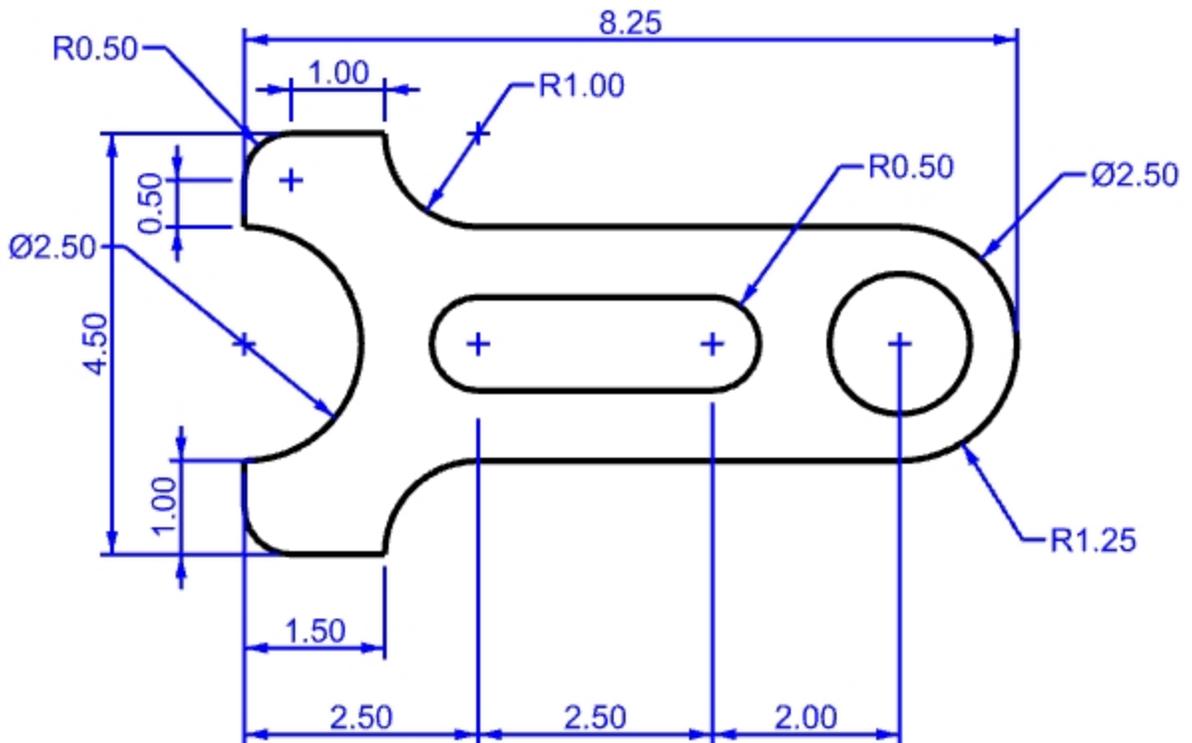
Può essere utile iniziare questo modello tracciando prima le linee dei centri e quindi bloccandole oppure sistemandole su un livello bloccato. Utilizzare il comando Linea per disegnare le linee dei centri. Una volta tracciate le linee dei centri, è possibile usare i loro punti di intersezione per tracciare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

### Esercizio 4-12 Il braccio meccanico

- Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Pollici.3dm**.
- Salvarlo con il nome **Arco2**.
- Rinominare i livelli già presenti nel modello template come di seguito:

<u>Nome del livello</u>	<u>Nuovo nome</u>
Livello 01	Centro
Livello 02	Linee di oggetto
Livello 03	Quote
Livello 04	Testo

Creare il modello usando la modalità snap all'oggetto e i comandi **Linea**, **Cerchio** ed **Arco**.



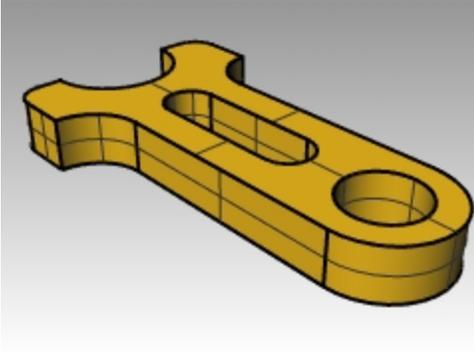
## Abilità di modellazione da tenere presente

- Iniziare creando linee di costruzioni orizzontali e verticali utilizzando il comando **Offset**.
- Disegnare linee ed archi con lo snap *Intersezione* con riferimento alle linee di costruzione.
- Archi consigliati: Centro, Inizio, Angolo, Centro, Inizio, Fine, Inizio, Fine, Raggio.
- I comandi per l'**ordine di disegno** come **PortaSulDavanti** e **MandaInFondo** manterranno la geometria dell'oggetto davanti alle linee di costruzione.

### Creare la superficie tridimensionale

1. Digitare **SelCrvChiusa**. Vengono selezionate tutte le curve.  
Diversamente, cercare di individuare la curva aperta con il comando **FineCrv** e chiudere la curva con i comandi **CloseCrv**.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.

3. Per la **Distanza di estrusione**, digitare **1** e premere **Invio**.
4. Le curve vengono estruse e chiuse.

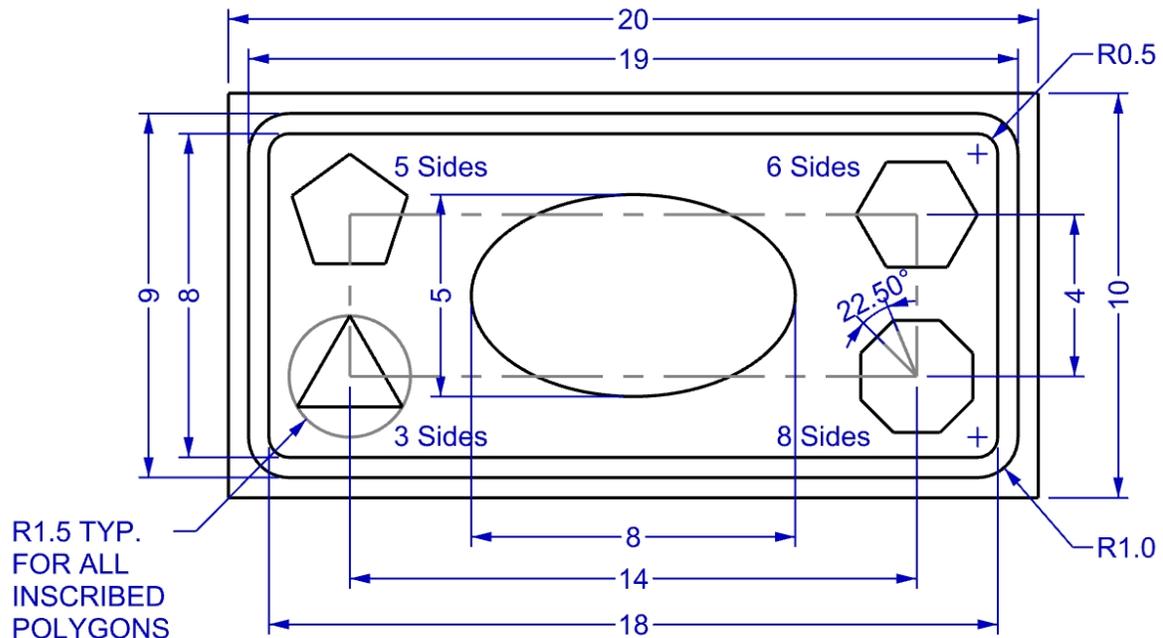


## Ellissi e poligoni

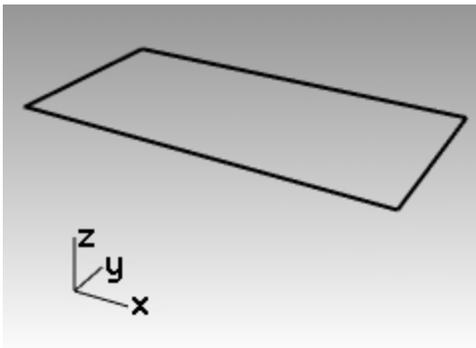
Rhino consente di tracciare un'ellisse specificandone il centro o le estremità degli assi. I poligoni possono essere disegnati a partire dal loro centro o da un bordo. I rettangoli possono essere disegnati dai vertici opposti o selezionando tre punti.

### Esercizio 4-13 Il tavolo da gioco

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



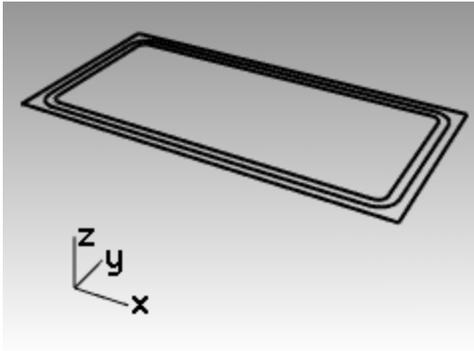
3. Sul menu **Curve**, fare clic su **Rettangolo**, quindi su **Vertice, Vertice**.
4. Per il **primo vertice**, digitare **-10,-5** e premere **Invio**.
5. Per la **lunghezza**, digitare **20** e premere **Invio**.
6. Per la **larghezza**, digitare **10** e premere **Invio**.



#### Creare un rettangolo da un punto centrale con angoli arrotondati

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Rettangolo**, 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**.

- Per il **raggio**, digitare **1** e premere **Invio**.  
Se si crea 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.

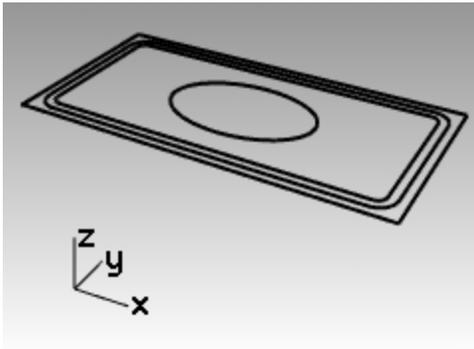


Per cambiare il tipo di vertice, fare clic su **Vertice** dalla linea di comando per passare dalla raggatura degli spigoli con raccordi ad arco a quella tramite sezioni coniche.

- Ripetere questi passi per creare un secondo rettangolo arrotondato, lungo **18** e largo **8**, con raggio pari a **0,5**.

#### Creare un'ellisse a partire dal centro e dalle estremità degli assi specificati

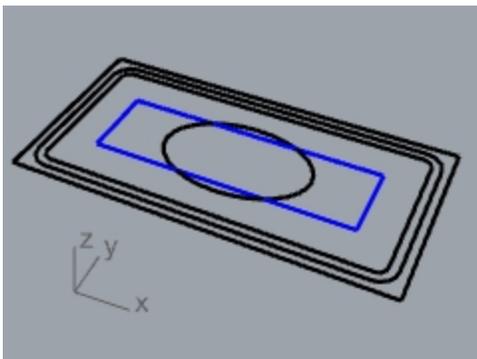
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Ellisse**, quindi su **Centro**.
- Per il **centro dell'ellisse**, digitare **0** e premere **Invio**.
- Per la **fine del primo asse**, digitare **4** e premere **Invio**.
- Premere il tasto Maiusc per attivare la modalità **Orto** e fare clic a destra.
- Per la **fine del secondo asse**, digitare **2.5** e premere **Invio**.
- Selezionare un punto verticale.



#### Disegnare un rettangolo per individuare i centri del poligono

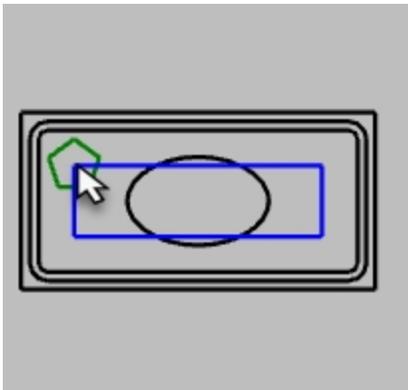
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Rettangolo**, quindi su **Centro, Vertice**.
- Per il **centro del rettangolo**, digitare **0** e premere **Invio**.
- Per la **lunghezza**, digitare **14** e premere **Invio**.

- Per la **larghezza**, digitare **4** e premere **Invio**.  
Se si crea 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.



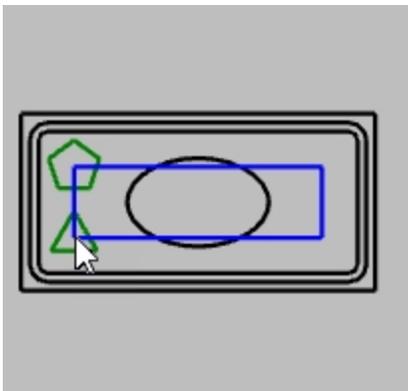
### Creare un poligono a 5 lati a partire dal centro e raggio specificati

- Sul menu **Curve**, fare clic su **Poligono**, quindi su **Centro, Raggio**.
- Fare clic su **NumLati** sulla linea di comando, digitare **5** e premere **Invio** per cambiare il numero di lati del poligono.
- Per il **centro**, selezionare la parte superiore sinistra del rettangolo 14x4 per individuare il punto centrale del poligono.
- Per il **vertice**, digitare **1.5** e premere **Invio**.
- Selezionare un punto per orientare il poligono.



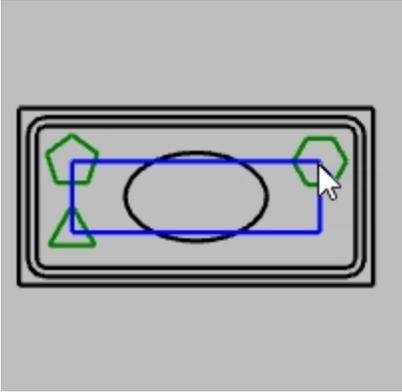
### Creare un poligono a 3 lati a partire dal centro e dal raggio specificati

- Sul menu **Curve**, fare clic su **Poligono**, quindi su **Centro, Raggio**.
- Fare clic su **NumLati** sulla linea di comando, digitare 3 e premere **Invio** per cambiare il numero di lati del poligono.
- Per il **centro**, selezionare la parte inferiore sinistra del rettangolo 14x4 per individuare il punto centrale del poligono.
- Per il **vertice**, digitare **1.5** e premere **Invio**.
- Selezionare un punto per orientare il poligono.



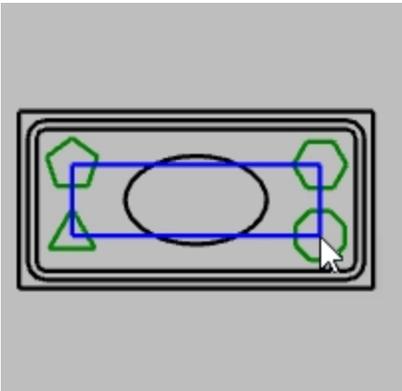
### Creare un poligono a 6 lati a partire dal centro e dal raggio specificati

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Poligono**, quindi su **Centro, Raggio**.
2. Fare clic su **NumLati** sulla linea di comando, digitare **6** e premere **Invio** per cambiare il numero di lati del poligono.
3. Per il **centro**, selezionare la parte inferiore sinistra del rettangolo 14x4 per individuare il punto centrale del poligono.
4. Per il **vertice**, digitare **1.5** e premere **Invio**.
5. Selezionare un punto per orientare il poligono.

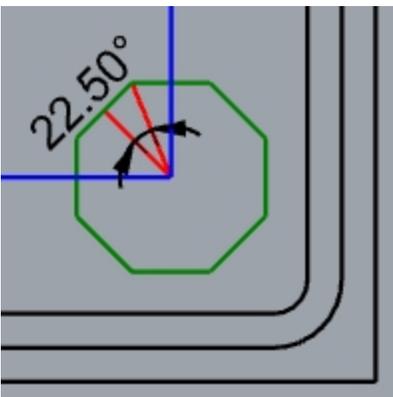


### Creare un poligono a 8 lati a partire dal centro e dal raggio specificati

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Poligono**, quindi su **Centro, Raggio**.
2. Fare clic su **NumLati** sulla linea di comando, digitare **8** e premere **Invio** per cambiare il numero di lati del poligono.
3. Per il **centro**, selezionare la parte inferiore sinistra del rettangolo 14x4 per individuare il punto centrale del poligono.
4. Per il **vertice**, digitare **1.5** e premere **Invio**.



5. Per impostare l'angolo, digitare **22,5** e spostare il mouse per **selezionare** l'orientamento adeguato. Questa operazione orienterà in orizzontale i bordi superiori e inferiori dell'ottagono.

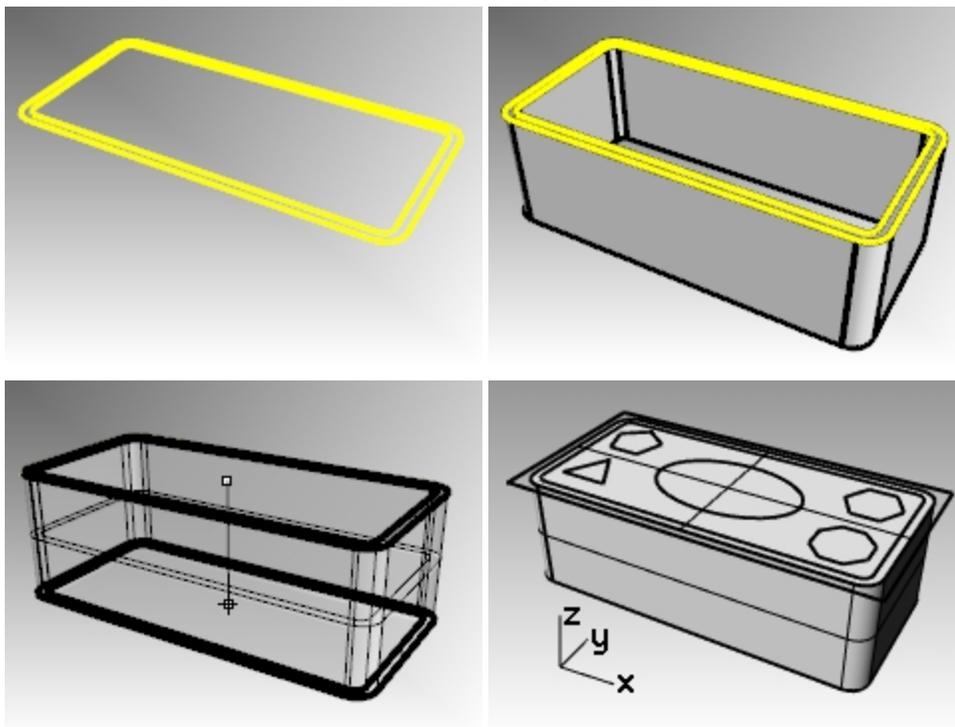


### Creare un solido a partire dai rettangoli raccordati

1. Selezionare il rettangolo raccordato più grande e quello più piccolo.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, 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.

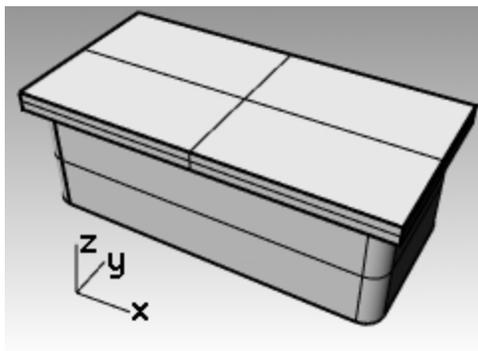
Per estrarre verso il basso, utilizzare un numero negativo.

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.



### Rendere solido il rettangolo

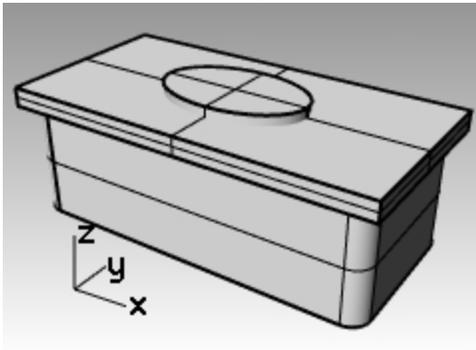
1. Selezionare il rettangolo.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
3. Impostare l'opzione **DueLati** su **No**.
4. Trascinare il rettangolo verso l'alto per fissare lo spessore del solido e fare clic.



### Rendere solida l'ellisse

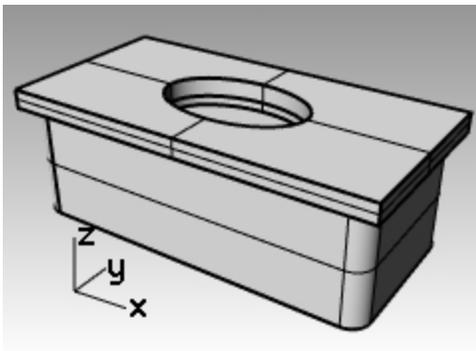
1. Selezionare l'ellisse.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
3. Impostare l'opzione **DueLati** su **Sì**.

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.



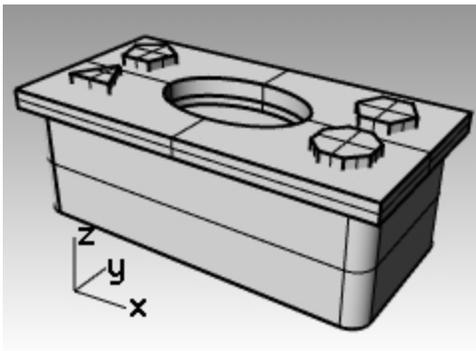
### Sottrarre il volume dell'ellisse dal rettangolo

1. Selezionare il rettangolo solido.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Differenza**.
3. Selezionare l'ellisse solida e premere **Invio**.



### Estrudere i poligoni

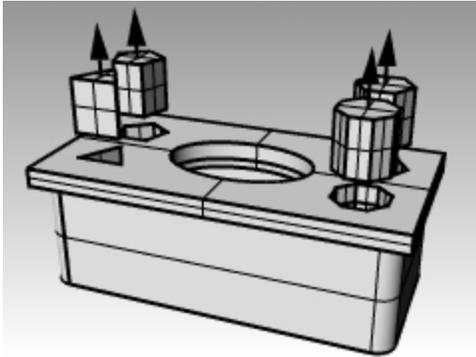
1. Selezionare i poligoni.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
3. Selezionare un punto per definire lo spessore.  
Assicurarsi che lo spessore sia sufficiente a creare una protrusione su entrambi i lati del solido rettangolare.



### Realizzare dei fori usando i poligoni solidi

1. Selezionare il solido rettangolare.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Differenza**.
3. Sulla linea di comando, impostare **CancellaInput=No**.

- Per il secondo gruppo di superfici o polisuperfici, selezionare i poligoni solidi e premere **Invio**. Si creano i fori ma gli oggetti vengono mantenuti.



## Curve free-form

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

### Esercizio 4-14 Esercitarsi con il disegno di curve

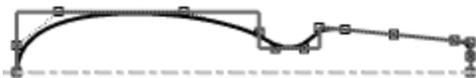
- Aprire** il modello **Curve.3dm**.  
In questo esercizio, imparerete a realizzare delle curve in base ai loro punti di controllo, a disegnare delle curve interpolate ed a creare delle curve coniche, per capire le differenze esistenti tra i tre metodi.  
Uno dei metodi più comuni per la creazione di curve a forma libera si basa sul disegno di linee calcolate con precisione. Queste linee sono 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 sono state create delle linee guida mentre, per l'altro, è stata inclusa un'immagine.
- Sulla barra degli strumenti **Osnap**, attivare le caselle **Fine** e **Vicino**, deselegnando tutte le altre caselle.  
**Suggerimento:** facendo clic su **Fine** con il tasto destro del mouse, tutte le altre opzioni vengono deselezionate.
- Disattivare la modalità **Orto** e **Snap alla griglia**.

#### Disegnare una curva tramite punti di controllo

I punti di controllo definiscono la curvatura della curva ma, di norma, non giacciono sulla curva.

- Sul menu **Curva**, fare clic su **Forme libere**, quindi su **Punti di controllo**.
- Per l'**inizio della curva**, eseguire uno snap all'estremità della polilinea guida.
- Per il **punto successivo**, eseguire uno snap alla polilinea guida usando lo snap all'oggetto **Vicino**.
- Continuare con lo snap alla linea guida sino a raggiungerne l'estremità finale.
- Premere **Invio**.

Viene tracciata una curva a forma libera. Durante la fase di disegno, i punti di controllo giacevano sulla linea guida, ma non sulla curva (tranne che nei due estremi).

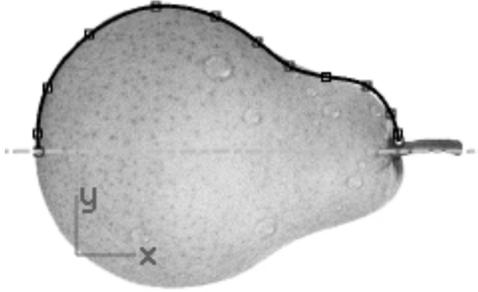


#### Disegnare una curva tramite interpolazione di punti

- Passare al livello **Curva interpolata**.
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Forme libere**, quindi su **Per interpolazione di punti**.
- Per l'**inizio della curva**, eseguire uno snap all'intersezione tra la linea centrale e l'immagine usando lo snap all'oggetto **Vicino**.
- Per il **punto successivo**, continuare a specificare dei punti lungo il bordo dell'immagine fino ad arrivare sull'estremo opposto, quindi usare lo snap all'oggetto **Vicino** per eseguire uno snap all'intersezione tra la linea centrale e l'immagine.

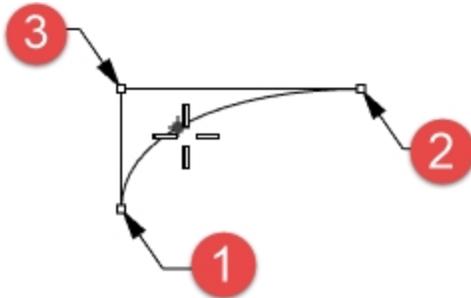
5. Premere **Invio**.

Viene creata una curva a forma libera che passa dai punti specificati. Questi punti giacciono sulla curva e ne determinano la curvatura.



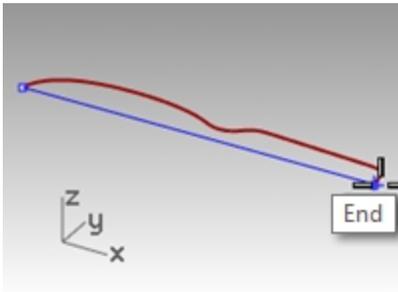
### Disegna una curva conica

1. Passare al livello **Conica**.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Conica**.
3. Per l'**inizio della conica**, eseguire uno snap al punto (1) in basso a sinistra.
4. Per la **fine della conica**, eseguire uno snap al punto (2) in alto a destra rispetto al punto precedente.
5. Per l'**apice**, eseguire uno snap al punto (3) tra i due punti precedenti.
6. Per il **punto di curvatura o rho**, selezionare un punto per la curvatura desiderata.

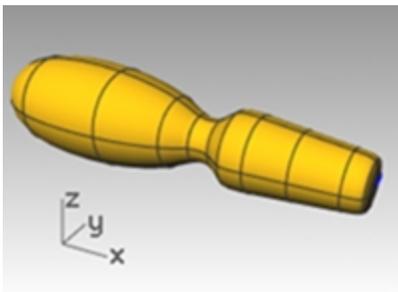


## Creare una superficie a partire dalla curva

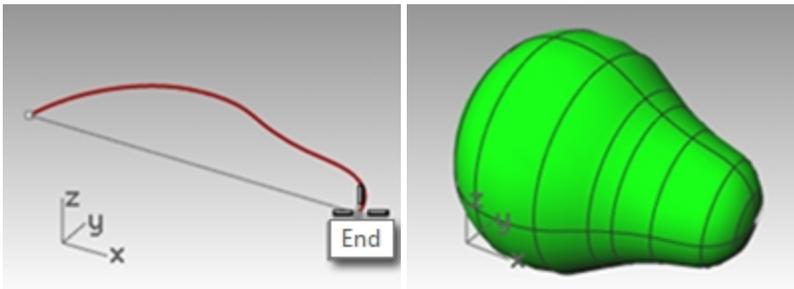
1. Selezionare la curva per punti di controllo.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Rivoluzione**.
3. Per l'**inizio dell'asse di rivoluzione**, eseguire uno snap ad una delle estremità della curva.
4. Per la **fine dell'asse di rivoluzione**, eseguire uno snap all'altra estremità della curva.



5. Per l'**angolo iniziale**, fare clic su **CerchioCompleto**.



6. Ripetere i passi 2-5 per la curva interpolata.



## Elica e spirale

È ora possibile creare curve speciali con i comandi **Elica** e **Spirale**. Queste curve possono diventare superfici o solidi con il comando FormaTubolare. Inoltre, l'opzione dell'elica **AttornoCurva** può essere usata per creare un'elica attorno a una curva, come una corda a spirale.

## Esercizio 4-15 Curve a elica e spirale

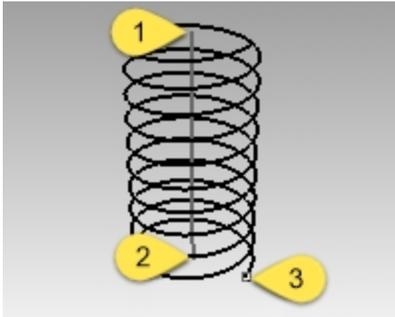
### Aprire il modello

1. **Aprire** il modello **Elica-Spirale.3dm**.
2. Sulla barra degli strumenti **Osnap**, attivare le caselle **Fine** e **Punto** e deselezionare le caselle attive. Fare clic su **Fine** con il tasto destro del mouse, tutte le altre opzioni vengono deselezionate.
3. Disattivare la modalità **Orto** e **Snap alla griglia**.

### Disegnare un'elica

1. Passare al livello **Elica**.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Elica**.
3. Per l'**estremità iniziale dell'asse** sulla vista **Prospettica**, eseguire uno snap all'estremità superiore della linea verticale (1).

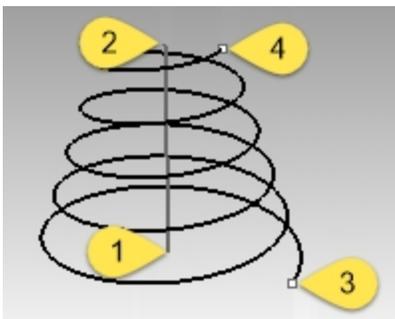
4. Per la **fine dell'asse**, sulla vista **Prospettica**, eseguire uno snap all'estremità della linea verticale (2).
5. Fare clic su **Modalità** sulla linea di comando fino ad impostare **Modalità=Giri**.
6. Fare clic su **Giri** sulla linea di comando.
7. Per il **numero di giri**, digitare **10** e premere **Invio**.



8. Selezionare il punto (3) sulla destra rispetto alla linea dell'asse.  
Viene creata un'elica di dieci giri e un raggio pari a 20.

### Disegnare una spirale

1. Rendere corrente il livello **Spirale**.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Spirale**.
3. Per l'**estremità iniziale dell'asse**, sulla vista **Prospettica** eseguire uno snap all'estremità dell'altra linea verticale (1).
4. Per l'**estremità finale dell'asse**, eseguire uno snap all'altra estremità della stessa linea (2).
5. Fare clic su **Modalità** sulla linea di comando fino ad impostare **Modalità=Pitch**.
6. Sulla linea di comando, fare clic su **Passo**.
7. Per il **passo**, digitare **15** e premere **Invio**.
8. Sulla linea di comando, fare clic su **Inverti** fino ad impostare **Inverti=Sì**.



9. Eseguire uno snap al punto (3) per il **primo raggio e il punto iniziale**.
10. Per il **secondo raggio**, eseguire uno snap all'altro punto (4).  
Viene creata una spirale con un senso di avvolgimento inverso e la distanza tra ogni giro pari a 15.

### Disegnare un'elica attorno ad una curva

1. Rendere corrente il livello **ElicaLungoCurva**.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Elica**.
3. Sulla linea di Comando, fare clic su **AttornoCurva**.
4. Selezionare la curva a forma libera.
5. Fare clic su **Modalità=Giri**.
6. Fare clic su **Giri**.
7. Digitare **25** e premere **Invio**.
8. Fare clic su **Inverti=No**.

9. Per il **raggio**, digitare **5** e premere **Invio**.



10. Per il **punto iniziale**, selezionare un punto.  
Viene creata un'elica attorno alla curva.
11. Annullare l'elica creata.

### Tracciare un'elica attorno ad una curva con la storia di costruzione

---

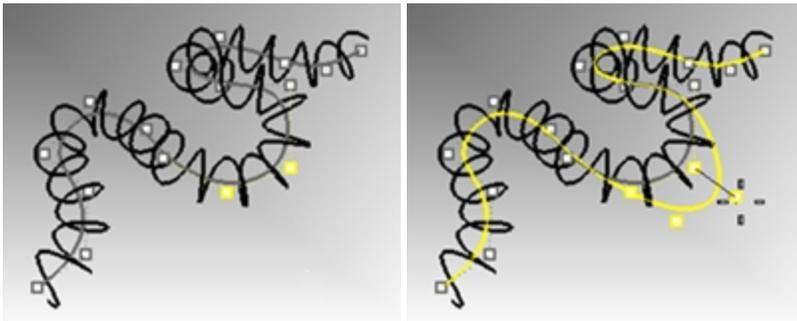
1. Sulla **barra di stato**, fare clic su **Registra storia** per attivare la storia di costruzione per questo comando.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Elica**.
3. Sulla linea di Comando, fare clic su **AttornoCurva**.
4. Selezionare la curva a forma libera.
5. Fare clic su **Modalità=Giri**.
6. Fare clic su **Giri**.
7. Digitare **25** e premere **Invio**.
8. Fare clic su **Inverti=No**.



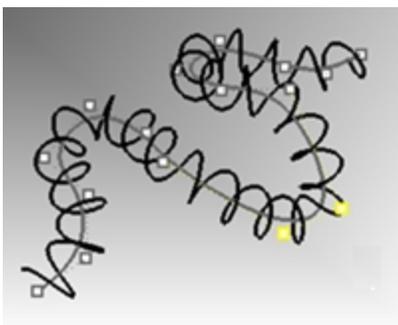
9. Per il **raggio**, digitare **5** e premere **Invio**.
10. Per il **punto iniziale**, selezionare un punto.  
Viene creata un'elica attorno alla curva.

### Modificare la seconda curva

1. Selezionare la curva a forma libera.
2. Digitare **PuntiOn** **F10**.
3. Selezionare alcuni punti di controllo ed assegnare una forma diversa alla curva.



4. L'ellisse si aggiornerà automaticamente adattandosi alla nuova forma della curva a forma libera.



*Nota:* l'elica con i comandi **AttornoCurva** e **FormaTubolare** supportano la storia di costruzione.

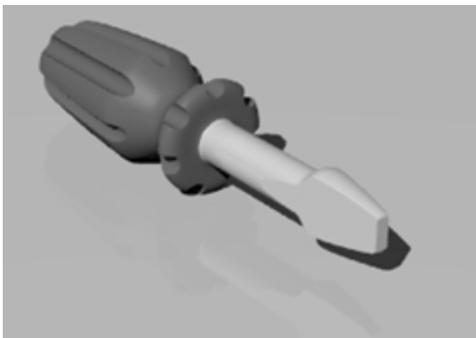
## Disegnare curve a forma libera

L'uso di curve a forma libera garantisce una maggior flessibilità quando creiamo delle forme complesse. Nel seguente esercizio, realizzeremo un cacciavite disegnandone le linee guida e le curve free-form che lo formano.

### Esercizio 4-16 Il cacciavite

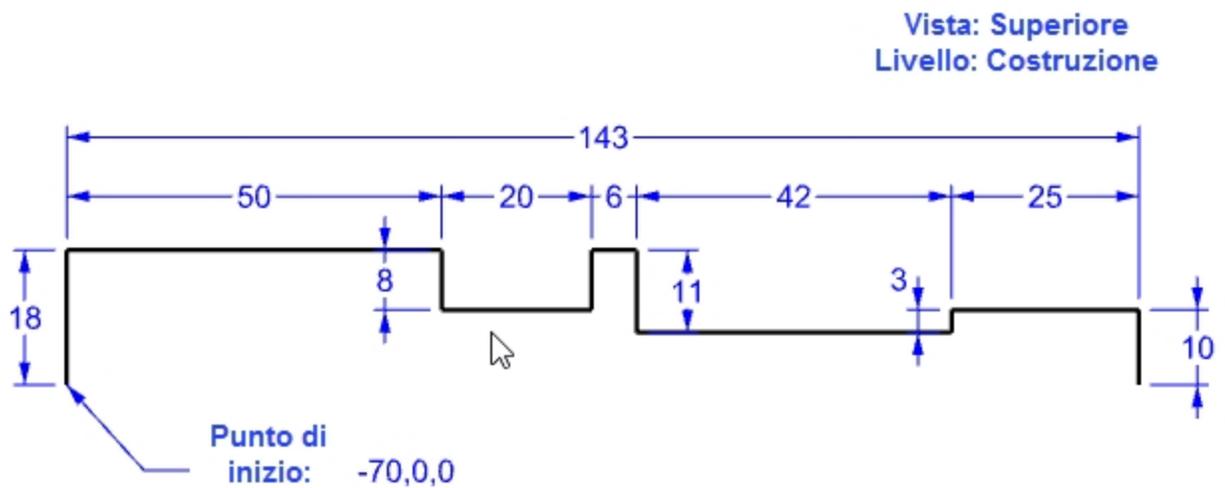
1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**.
2. Salvarlo con il nome **Cacciavite**.
3. Creare i livelli **Costruzione** e **Curva**.

Usare un colore diverso per ogni livello.



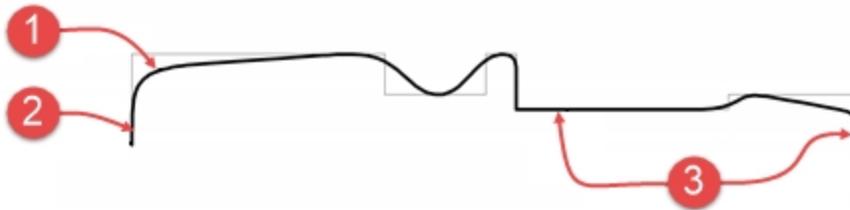
### Creare le linee di costruzione

1. Rendere corrente il livello **Costruzione**.
2. Sulla vista **Superiore**, tracciare una **Polilinea** usando queste quote per la linea guida.  
Far iniziare la polilinea su, per esempio, -70,0.



### Creare la curva tramite punti di controllo

1. Rendere corrente il livello **Curva**.
2. Usare il comando **Curva** per disegnare la forma del cacciavite.



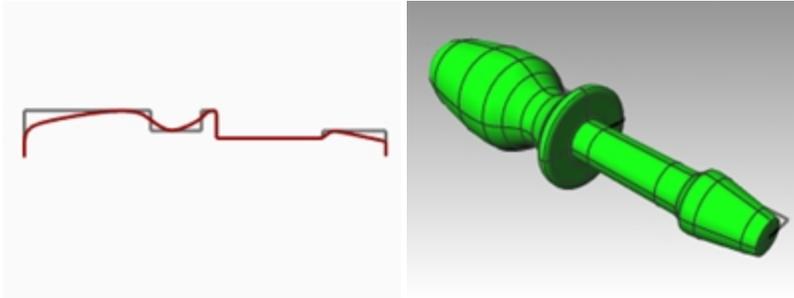
Note sul disegno

- (1) Curva da punti di controllo.
- (2) Due punti in una riga (modalità Orto) forniranno una tangente in corrispondenza del punto finale.
- (3) Tre o più punti in una riga (modalità Orto) consentiranno di rendere lineare una parte della curva del punto di controllo.
3. **Salvare** il modello.

### Creare la superficie tridimensionale

1. Attivare **Snap alla griglia** e **Orto**.
2. Selezionare la curva.
3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Rivoluzione**.
4. Per l'**inizio dell'asse di rivoluzione**, eseguire uno snap all'estremità della curva.

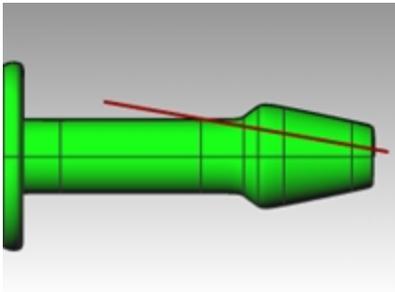
5. Per la **fine dell'asse di rivoluzione**, eseguire uno snap all'altra estremità della curva.
6. Per l'**angolo iniziale**, fare clic su **CerchioCompleto** sulla linea di comando.



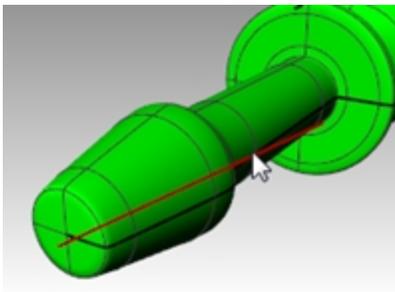
### Aggiunta di particolari da parte dell'utente

Non essendo stati esaminati molti dei comandi necessari per completare questo modello, in caso di assistenza, utilizzare la risorsa dell'"Aiuto comandi". Segue un elenco di procedimenti da seguire in uno dei metodi possibili per ultimare il modello.

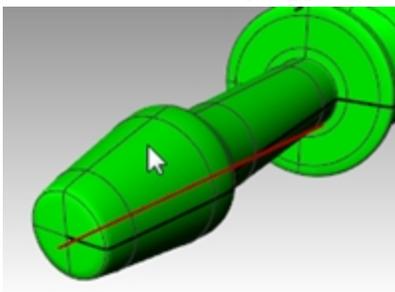
1. Sulla vista **Superiore**, sul menu **Curva**, fare clic su **Linea**, quindi su **Linea singola**.
2. Disegnare una linea che verrà utilizzata per sezionare la parte piatta della lama del cacciavite.



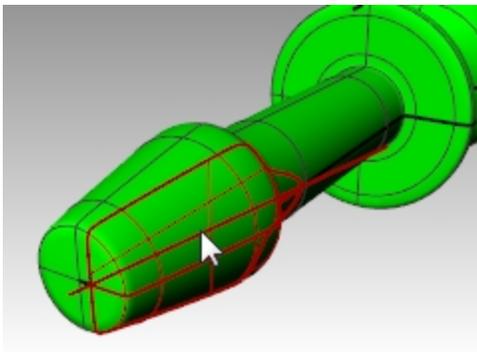
3. Selezionare la linea.



4. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Modifica solidi**, quindi su **Taglio a filo**.
5. Al prompt **Selezionare gli oggetti da tagliare**, selezionare il cacciavite e quindi premere **Invio**.

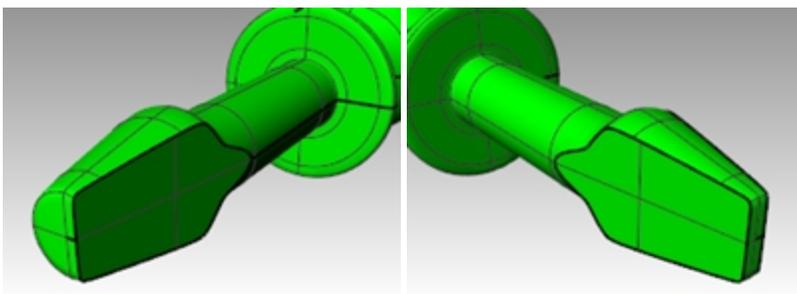


6. Al prompt **Primo punto di profondità del taglio**, premere **Invio**.
7. Per la **parte da eliminare**, selezionare la parte da rimuovere, quindi premere **Invio**.

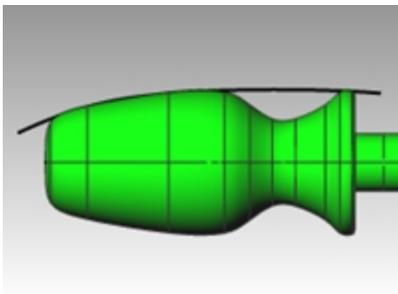


### Creare una copia speculare della linea di costruzione

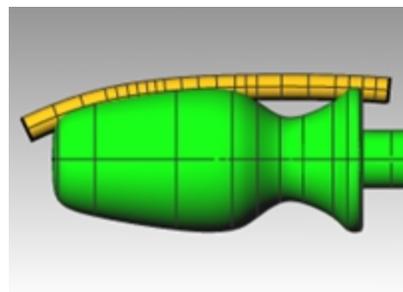
1. Sulla vista **Superiore**, sul menu Trasforma, fare clic su **Copia speculare**.  
Utilizzare gli snap all'oggetto per eseguire una copia speculare in modo preciso della linea sull'altro lato del cacciavite.
2. Ripetere i passi 3-6 per completare l'altro lato della lama.



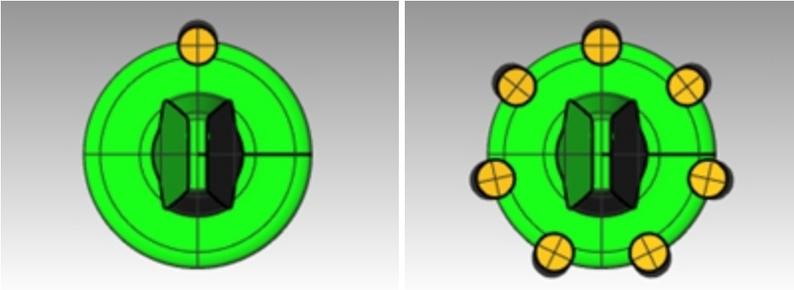
3. Sulla vista **Frontale**, tracciare una **Curva** lungo la superficie superiore del manico da usare per ritagliare le scanalature.  
Tracciando la curva sulla vista Frontale, è possibile evitare eventuali problemi legati alla presenza di una delle scanalature lungo la giunzione della superficie.



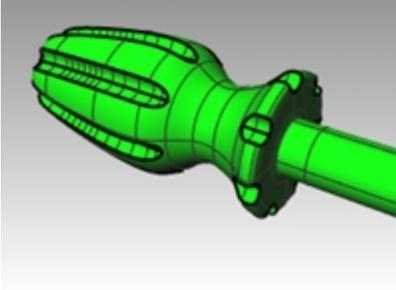
4. Usare il comando **FormaTubolare** (*menu Solidi > Forma tubolare*) per creare una superficie con forma tubolare sulla curva.



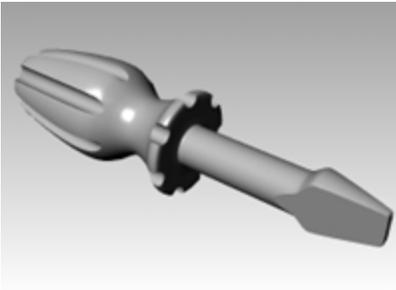
5. Usare il comando **SeriePolare** (*menu Trasforma > Serie > Polare*) per creare delle copie della forma tubolare attorno al manico.



6. Usare il comando **DifferenzaBooleana** (*menu Solidi > Differenza*) per rimuovere le forme tubolari dal manico.



7. Usare il comando **Rendering** (*menu Rendering > Renderizza*) per effettuare un rendering del cacciavite ultimato.





# Capitolo 5 - Modificare le geometrie

---

Una volta creato un oggetto, è possibile spostarlo o modificarlo per ottenerne varianti complesse e dettagliate.

## Raccordo

Il comando Raccordo congiunge due oggetti (linee, archi, cerchi o curve) tra di loro estendendoli o troncandoli affinché si tocchino o si uniscano con un arco circolare.

Regole da seguire quando si raccordano due curve tramite fillet:

- Le curve devono essere coplanari.
- Il raccordo fillet creato viene determinato facendo clic sulla porzione di curva da mantenere.
- Il raggio non deve essere tanto grande da oltrepassare l'estremità della curva.

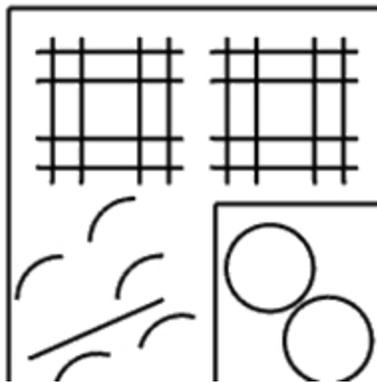
## Esercizio 5-1 Raccordo per le curve

---

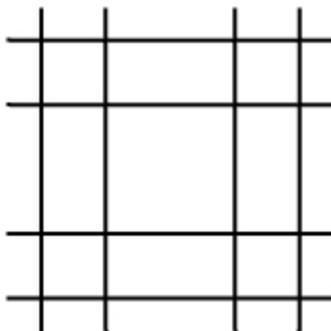
### Collegare linee che si intersecano

---

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

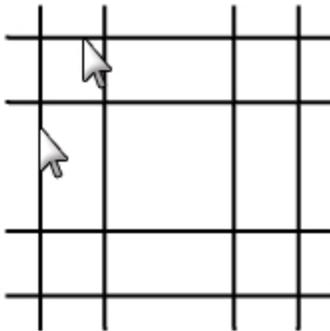


2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Collega curve**.

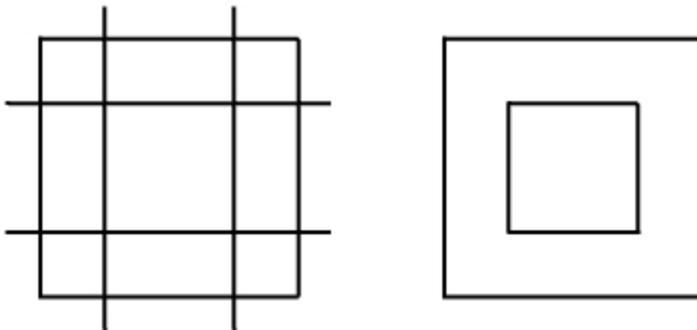


3. Per la prima curva, selezionare la linea verticale esterna.

4. Per la seconda curva, selezionare la linea orizzontale adiacente.  
Gli estremi delle linee vengono troncati al vertice.



5. Premere **Invio** per ripetere il comando.
6. Collegare gli altri vertici, come mostrato nell'immagine.  
Selezionare la parte della linea che si desidera mantenere.



### Unire gli oggetti collegati

---

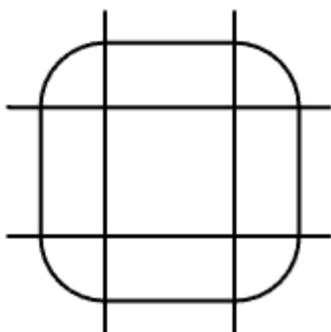
1. Selezionare le linee appena collegate.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.  
Gli oggetti verranno uniti. Le curve si uniscono solo se si toccano.

### Raccordare le linee con un arco

---

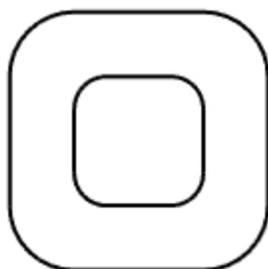
1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Raccordo**.
2. Per modificare il raggio, digitare **2** e premere **Invio**.
3. Sulla linea di comando, impostare l'opzione **Unisci** su **Sì**.  
Questa opzione unisce le curve raccordate.
4. Selezionare una linea verticale esterna.
5. Selezionare una linea orizzontale adiacente.  
Gli estremi della linea vengono troncati in corrispondenza del raggio.

6. Premere **Invio** per ripetere il comando.
7. Raccordare gli altri angoli, come mostrato nella figura.



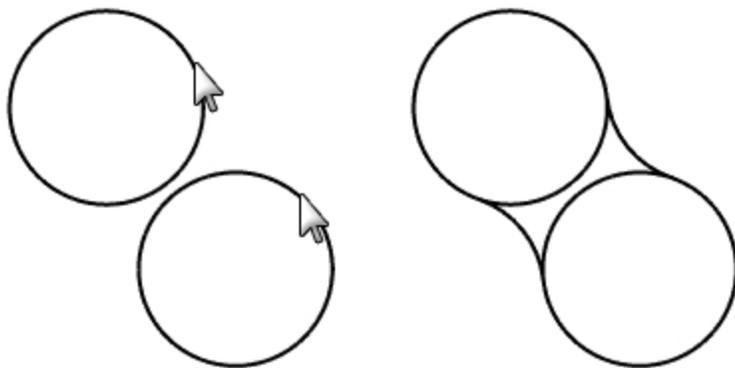
### Raccordo delle linee interne

1. Premere **Invio** per ripetere il comando.
2. Impostare il raggio su **1** e premere **Invio**.  
Questo raggio verrà usato per l'oggetto più piccolo.
3. Selezionare una linea verticale interna.
4. Selezionare una linea orizzontale adiacente.
5. Raccordare gli altri angoli, come mostrato nella figura.

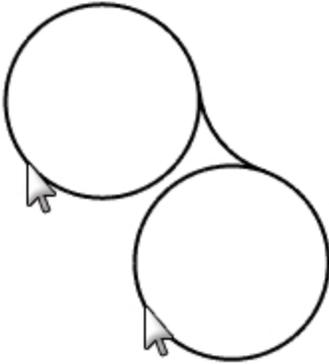


### Raccordo per cerchi

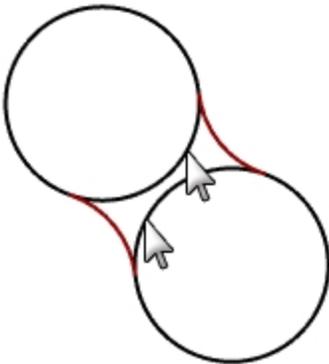
1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Raccordo**.
2. Per selezionare il raggio, digitare **3** e premere **Invio**.
3. Selezionare il bordo destro di uno dei cerchi.
4. Selezionare il bordo destro dell'altro cerchio.



5. Ripetere il comando sul bordo sinistro dei cerchi.



6. Selezionare i due raccordi appena creati.

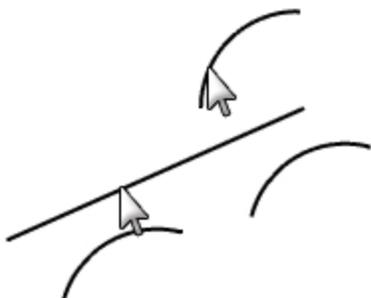


7. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**.
8. Per gli **oggetti da troncature**, selezionare un punto sul bordo interno di ciascun cerchio.



### Raccordo e unione di archi e linee

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Raccordo**.  
Impostare **Unisci=Si** e **Tronca=Si**.
2. Selezionare la linea nella parte inferiore sinistra della vista.  
Assicurarsi di selezionare la metà sinistra della linea.

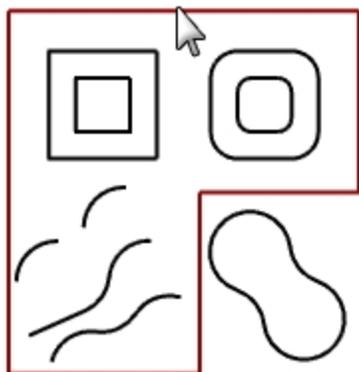


3. Selezionare l'arco adiacente giusto sopra la linea selezionata.
4. Ripetere questo procedimento con i due archi sottostanti alla linea e all'arco appena raccordati.



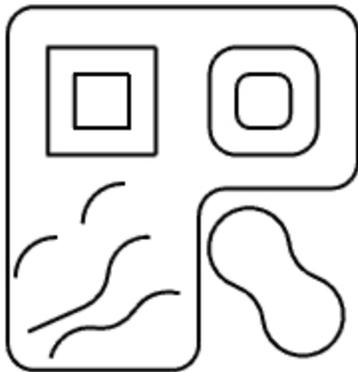
### Raccordo per i vertici di una polilinea chiusa

1. Selezionare la polilinea chiusa.



2. Sul menu **Curva**, fare clic su **Raccordo fillet vertici**.

3. Per il **raggio del raccordo fillet**, digitare **2** e premere **Invio**.  
Tutti i vertici vengono raccordati di colpo.



## Raccordi blend di una curva

Il raccordo blend è un altro metodo usato per collegare linee, archi o curve. Due sono i comandi di raccordo blend che funzionano sulle curve: **RaccordoBlendCrv** e **RaccordoBlendArco**.

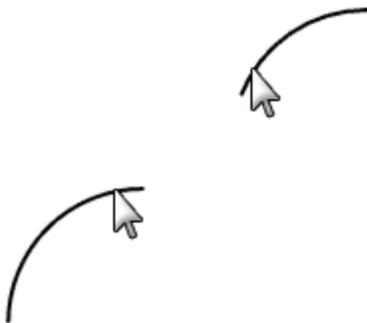
### RaccordoBlendCrv

Il comando **RaccordoBlendCrv** consente di regolare la continuità con le curve in input, con possibilità di regolare le estremità. Tale comando presenta anche opzioni per **unire** e **tagliare** il risultato.

### Congiungere due curve tramite un raccordo blend regolabile

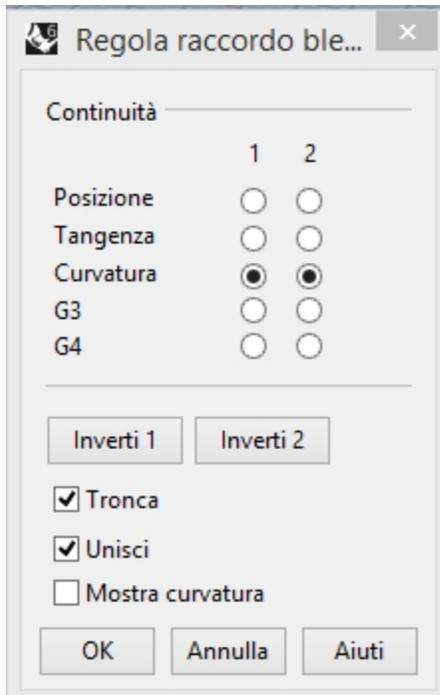
---

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Raccordo blend curve**, quindi su **Raccordo curve regolabile**.
2. Selezionare la curva in alto a destra vicino all'estremità sinistra, quindi selezionare la curva in basso a sinistra in prossimità dell'estremità destra per congiungere le due curve.

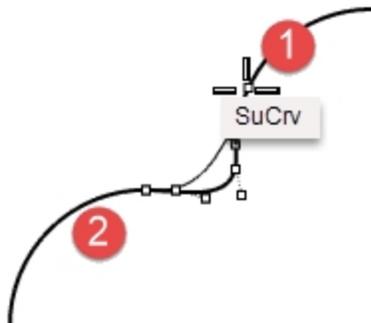


Viene visualizzata un'anteprima del blend predefinito con i corrispondenti punti di controllo e una finestra di dialogo.

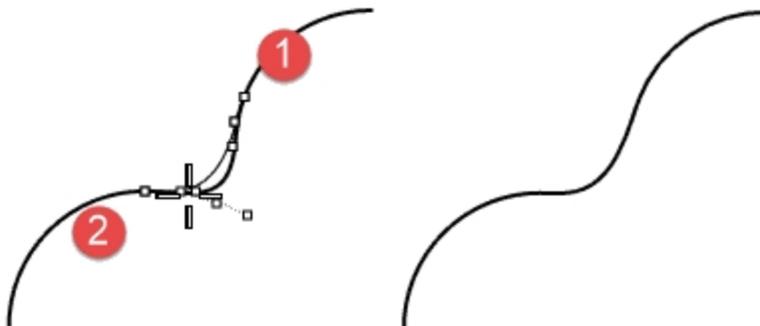
3. Sulla finestra di dialogo **Regola raccordo blend**, selezionare le opzioni **Unisci** e **Tronca**.



4. Al prompt **Selezionare il punto di controllo da regolare**, selezionare il punto (1), trascinarlo verso l'alto sulla curva e fare clic.



5. Al prompt **Selezionare il punto di controllo da regolare**, selezionare il punto sulla destra di (2), trascinarlo verso (2) e fare clic.  
6. Dopo aver effettuato le opportune regolazioni, premere il pulsante **OK** per creare il raccordo blend.



7. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Annulla**.  
8. Ripetere l'opzione **Regola raccordo blend curve** con la **continuità** impostata su G3 e G4. Confrontare i risultati. Mantenere la curva di raccordo blend preferita.

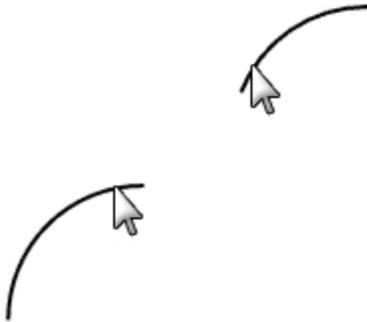
## RaccordoBlendArco

**RaccordoBlendArco** crea una curva di raccordo blend che consiste in due archi con estremità e curvatura regolabili.

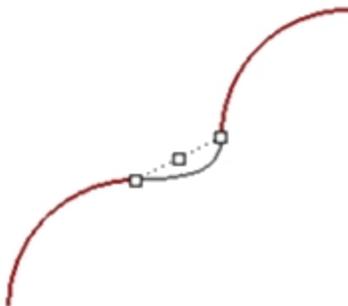
### Congiungere due curve tramite RaccordoBlendArco

---

1. Sul menu **Curva**, fare clic su **Raccordo blend curve**, quindi su **Raccordo blend arco**.
2. Selezionare le curve da congiungere in prossimità delle estremità che si desiderano congiungere.  
Le due curve in input vengono collegate con due archi.



3. Eseguire l'anteprima del raccordo blend.



4. Sulla linea di comando, selezionare opzioni **Tronca=Si** e **Unisci=Si**.
5. Premere  per creare il raccordo blend.



## Loft

Il comando Loft crea una superficie facendola passare per le curve di profilo selezionate, le quali ne definiscono la forma.

Selezionare le curve nell'ordine in cui la superficie dovrà attraversarle.

Selezionare le curve aperte in prossimità delle estremità rivolte verso lo stesso lato. Nel caso di curve chiuse, usare l'anteprima per regolare le giunzioni delle curve.

## Esercizio 5-2 Loft delle curve

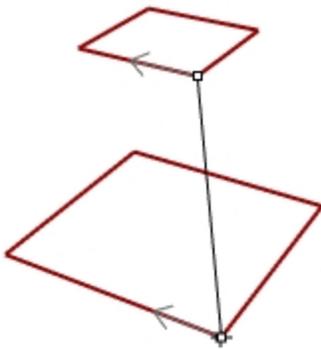
### Creare una superficie loft con curve chiuse

In questo modello, le curve si trovano su due elevazioni diverse. Di seguito, spiegheremo come collegare tra di loro una serie di curve tramite una superficie.

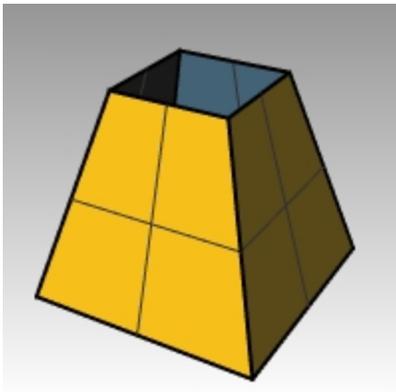
1. Passare al livello **Superfici**.
2. Sulla vista **Superiore**, selezionare i due quadrati nella parte superiore sinistra.
3. Rendere corrente la vista **Prospettica**.
4. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Loft**.

I due quadrati presentano una freccia di direzione lungo la linea di giunzione. Le due frecce dovrebbero puntare nella stessa direzione.

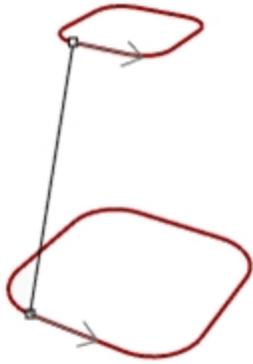
Se le giunzioni non sono allineate sui punti corrispondenti delle due curve, trascinare i punti di giunzione affinché lo siano.



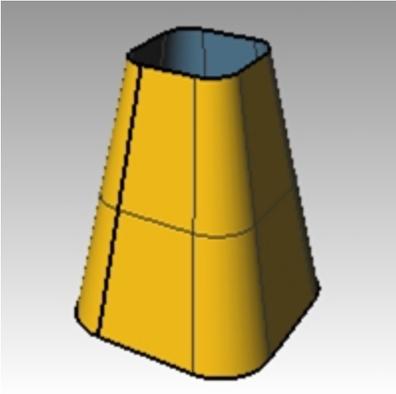
5. Premere **Invio**.
6. Sulla finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, fare clic su **OK**.  
Si genera una superficie di unione tra le due polilinee chiuse.



7. Ripetere lo stesso procedimento con i quadrati arrotondati.



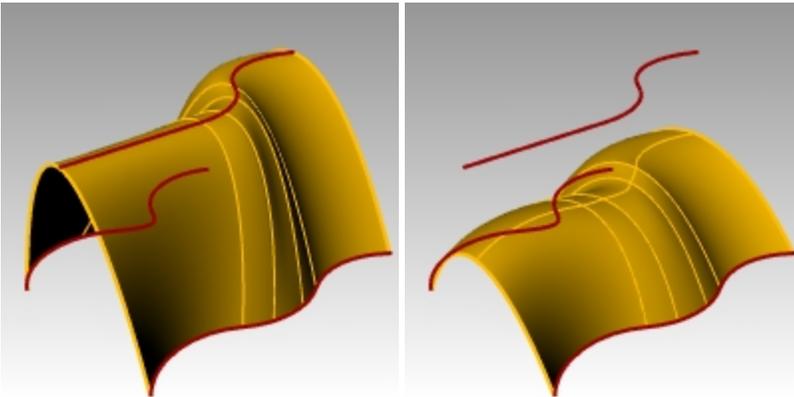
8. Sulla finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, fare clic su



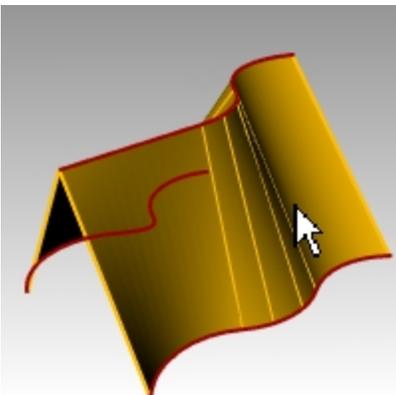
### Creare una superficie loft con curve aperte

---

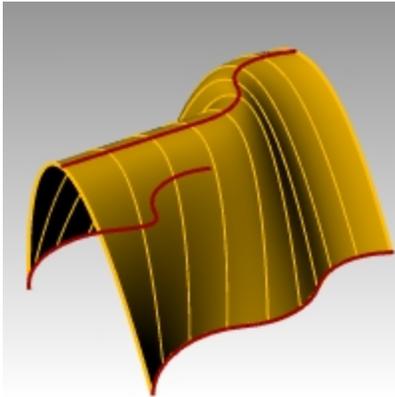
1. Ripetere il comando **Loft** per le tre curve aperte.
2. Sulla finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, impostare lo **Stile** su **Adattato** e fare clic su



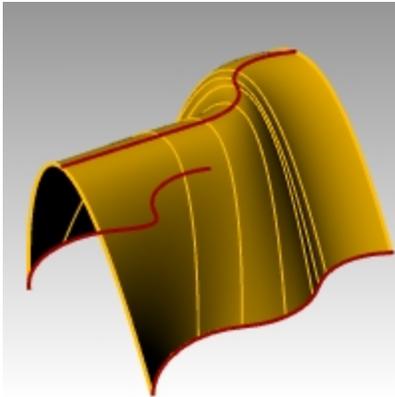
3. Impostare lo **Stile** su **Sezioni lineari** e premere



4. Impostare lo **Stile** su **Normale** e fare clic su **Anteprima**.
5. Per le **Opzioni delle curve di sezione**, fare clic su **Ricostruisci con**, impostare il numero di punti di controllo su **12** e fare clic su **Anteprima**.



6. Fare clic su **Rigenera entro**, quindi su **Anteprima**.
7. Fare clic su **Non semplificare**, quindi su **OK**.

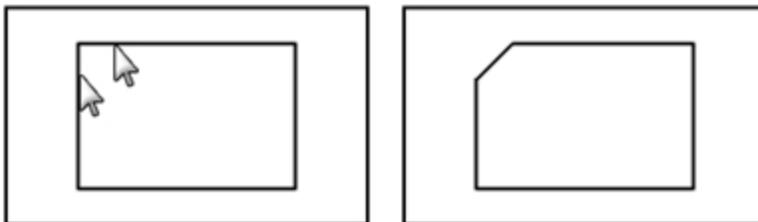


## Smusso

Il comando Smusso permette di inserire un segmento rettilineo tra due curve, tagliandole o estendendole a seconda delle esigenze. Questo comando funziona con curve convergenti o curve intersecanti.

### Esercizio 5-3 Smussare linee

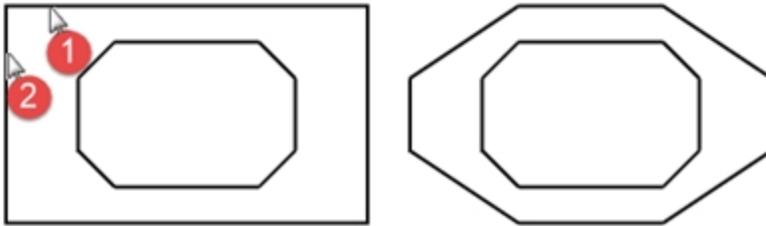
1. **Aprire** il modello **Smusso.3dm**.
2. Sul menu **Curva**, fare clic su **Smusso curve**.
3. Al prompt **Selezionare la prima curva da smussare**, digitare **1,1** per impostare la distanza e premere **Invio**.
4. Impostare **Unisci=Si**.
5. Selezionare una delle linee verticali interne.
6. Selezionare una linea orizzontale adiacente.



7. Applicare lo smusso su tutti i vertici.
8. Premere **Invio** per ripetere il comando.
9. Al prompt **Selezionare la prima curva da smussare**, digitare **3,2** e premere **Invio**.

10. Selezionare una delle linee orizzontali esterne.
11. Selezionare una linea verticale adiacente.

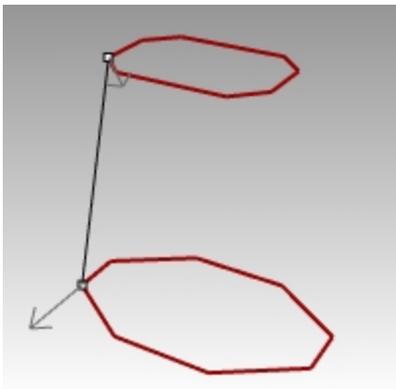
Il primo valore corrisponde alla distanza dall'intersezione delle due curve sulla prima curva selezionata, mentre il secondo valore corrisponde alla distanza dall'intersezione delle due curve sulla seconda linea selezionata.



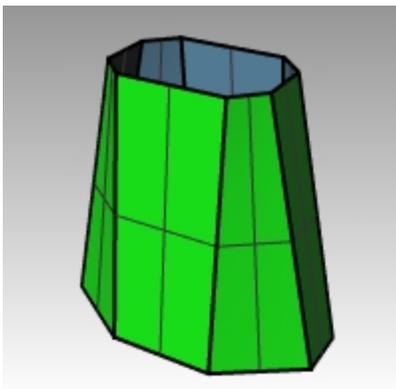
### Convertire le curve in superfici

---

1. Impostare le **Superfici** come livello corrente.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Curve**.
3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Loft**.

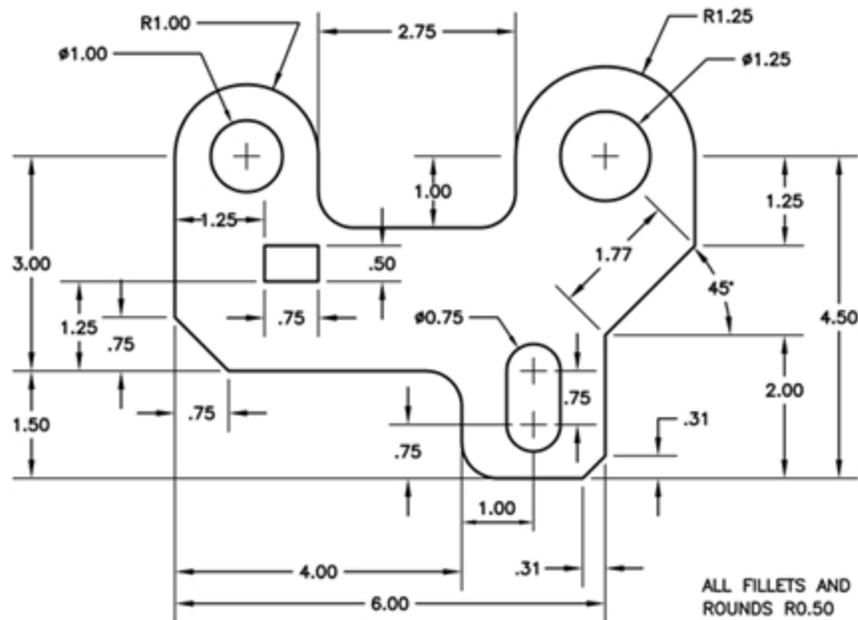


4. Regolare la linea di giunzione se necessario e premere **Invio**.
5. Sulla finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, fare clic su **OK**.  
Si genera una superficie di unione tra i due rettangoli smussati.
6. **Salvare** il modello.

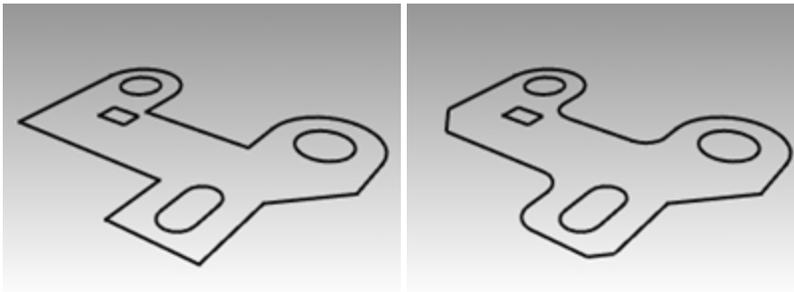


## Esercizio 5-4 Applicazione dei comandi Raccordo e Smusso

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

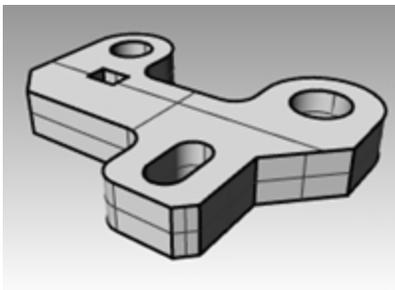


2. Usare i comandi **Raccordo** e **Smusso** per modificare il disegno come mostrato in figura. Usare un raggio pari a 0.5 unità per tutti i raccordi e gli smussi.



### Creare la superficie tridimensionale

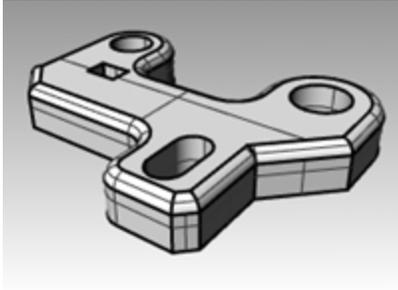
1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Curve**.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
3. Per la **Distanza di estrusione**, digitare **1** e premere **Invio**.



### Raccordo per il bordo superiore del solido

---

1. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Raccorda bordi**, quindi su **Raccordo fillet**.
2. Impostare il **Raggio corrente** su **0,25**.
3. Selezionare i bordi che seguono la parte superiore del solido e premere **Invio**.



### Comandi di trasformazione: Sposta

Utilizzare il comando **Sposta** per spostare gli oggetti senza cambiarne l'orientamento né le dimensioni.

### Esercizio 5-5 Comandi di trasformazione

---

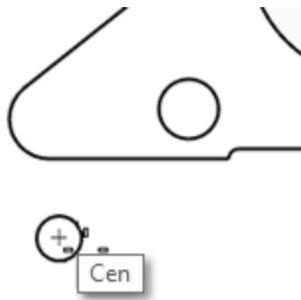
1. **Aprire** il modello **Sposta.3dm**.
2. Disattivare sia la modalità **Orto** che lo **snap alla griglia** in modo da poter spostare liberamente gli oggetti.
3. Attivare lo snap all'oggetto **Cen**.



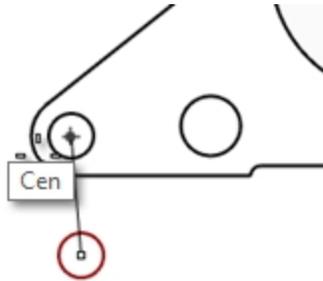
### Spostare un oggetto usando gli snap all'oggetto

---

1. Sulla vista Superiore, selezionare il cerchio piccolo nella parte inferiore sinistra.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Sposta**.
3. Per il **punto di riferimento**, eseguire uno snap al centro del cerchio piccolo.

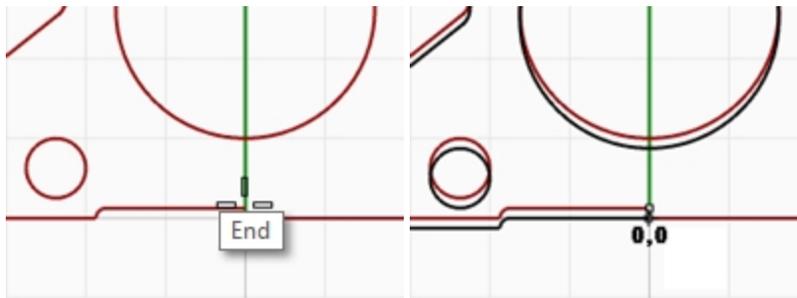


4. Per il **Punto di destinazione**, eseguire uno snap al centro dell'arco inferiore sinistro rispetto all'oggetto.



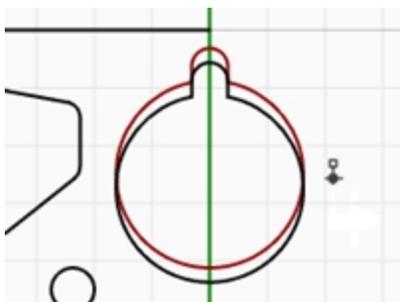
### Spostare un oggetto usando le coordinate assolute

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Curve**.
  2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Sposta**.
  3. Per il **punto di riferimento**, eseguire uno snap all'estremità finale della linea sulla parte inferiore dell'oggetto.
  4. Per il **punto di destinazione**, digitare **0,0** e premere **Invi**.
- L'estremo della linea coincide con il punto 0,0 della vista Superiore.



### Spostare un oggetto usando le coordinate relative

1. Selezionare il cerchio di raggio maggiore che si trova al centro dell'oggetto.  
Sposterete il cerchio maggiore relativo al pezzo di ricambio.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Sposta**.
3. Sulla vista **Superiore**, selezionare un punto qualsiasi.  
È preferibile selezionare un punto che si trovi in prossimità dell'oggetto da spostare.
4. Per il **punto di destinazione**, digitare **r0,-.25** e premere **Invi**.  
Il cerchio si sposta verso il basso di 0,25 unità.

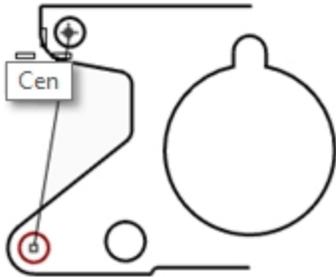


## Copia

Il comando **Copia** duplica gli oggetti selezionati e li colloca in una nuova posizione. Questo comando si può ripetere per creare varie copie di uno stesso oggetto nella stessa sequenza di comandi.

### Copiare un oggetto usando gli snap all'oggetto

1. Selezionare il cerchio di raggio minore che si trova nella parte inferiore sinistra dell'oggetto.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Copia**.
3. Per il **punto da cui copiare**, eseguire uno snap al centro del cerchio piccolo.



4. Per il **punto in cui copiare**, eseguire uno snap al centro dell'arco superiore sinistro rispetto all'oggetto.
5. Selezionare un punto in cui sistemare l'oggetto e quindi premere **Invio**.

### Eeguire varie copie di uno stesso oggetto

1. Selezionare il cerchio di raggio minore che si trova nella parte inferiore sinistra dell'oggetto.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Copia**.
3. Per il **punto da cui copiare**, eseguire uno snap al centro del cerchio piccolo.
4. Per il **punto in cui copiare**, selezionare vari punti sullo schermo.  
Il cerchio verrà copiato su tutti i punti selezionati.



5. Premere **Invio** per terminare il comando.
6. **Annullare** le varie copie.

## Annulla e Ripeti

Il comando **Annulla** si usa in caso di errore o quando non si è soddisfatti del risultato di un comando. Il comando **Ripeti** si usa invece per ripristinare un'operazione precedentemente annullata. Il comando **Ripeti** ripristina l'ultima operazione annullata.

Se un comando presenta l'opzione di **annullamento**, premere il tasto **A** per eseguirla oppure fare clic su **Annulla** al prompt dei comandi.

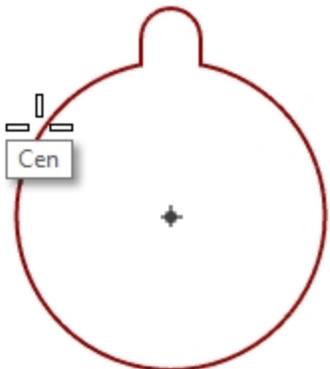
Non è possibile usare il comando **Annulla** dopo essere usciti dalla sezione di modellazione o dopo aver aperto un modello diverso da quello su cui si stava lavorando.

## Ruota

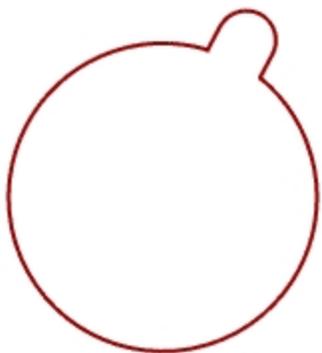
Il comando **Ruota** consente di spostare un oggetto in senso circolare attorno ad un punto base. Se vi interessa una determinata rotazione, digitate il numero di gradi che corrispondono all'angolo di rotazione desiderato. Inserendo dei numeri positivi, l'oggetto ruoterà in senso antiorario; invece inserendo numeri negativi, l'oggetto ruoterà in senso orario.

## Ruotare gli oggetti

1. Selezionare il cerchio di raggio maggiore che si trova al centro dell'oggetto.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Ruota**.
3. Per il **centro di rotazione**, eseguire uno snap al centro del cerchio grande.



4. Per l'**Angolo**, digitare **-28** e premere **Invio**.

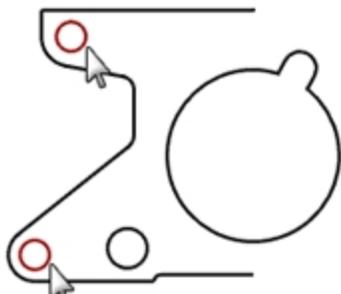


## Gruppo

Raggruppando una serie di oggetti, possiamo selezionarli come se si trattasse di un unico oggetto. È possibile quindi applicare un comando a tutti gli elementi di un gruppo contemporaneamente.

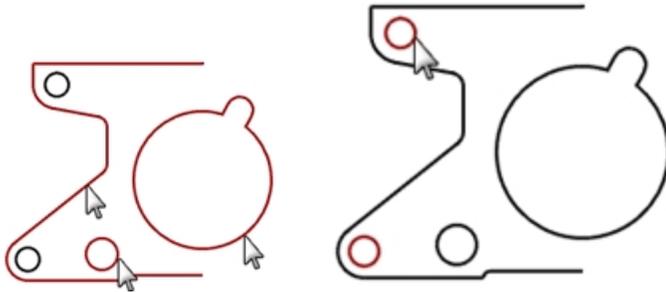
### Raggruppare gli oggetti selezionati

1. Selezionare i due cerchi precedentemente posizionati.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Gruppi**, quindi su **Raggruppa**.



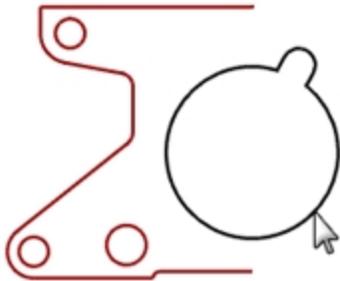
### Aggiunge degli oggetti ad un gruppo

1. Selezionare la polilinea sulla sinistra, il cerchio originale e il cerchio di raggio maggiore che si trova al centro.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Gruppi**, quindi su **Aggiungi al gruppo**.
3. Al prompt Selezionare il gruppo, selezionare uno dei cerchi del gruppo precedente.  
Gli oggetti ora fanno parte del gruppo.



### Rimuovere un oggetto da un gruppo

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Gruppi**, quindi su **Rimuovi dal gruppo**.
2. Al prompt **Selezionare gli oggetti da rimuovere dal gruppo**, selezionare il cerchio grande e premere .  
Il cerchio grande viene rimosso dal gruppo.

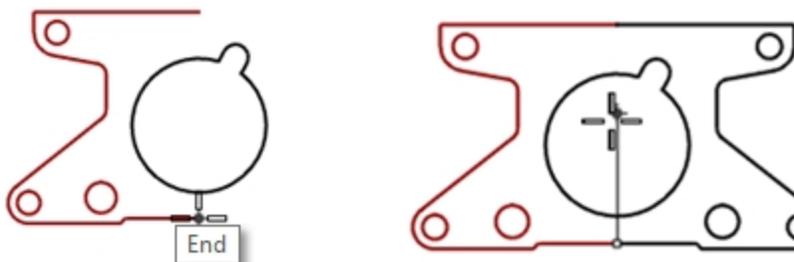


### Copia speculare

Il comando CopiaSpeculare crea la copia di un oggetto, invertendone l'orientamento rispetto ad un asse di riflessione posto sul piano di costruzione.

#### Esegue la copia speculare di un oggetto

1. Selezionare il gruppo.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Copia speculare**.
3. Per l'**inizio del piano di riflessione**, digitare **0,0** oppure eseguire uno snap all'estremità della linea nella parte inferiore destra del pezzo.
4. Attivare la modalità **Orto** e specificare un punto perpendicolare al punto precedentemente selezionato.  
Avendo eseguito la copia speculare di un gruppo, oltre ad avere come risultato un'immagine speculare, si avranno anche due gruppi.

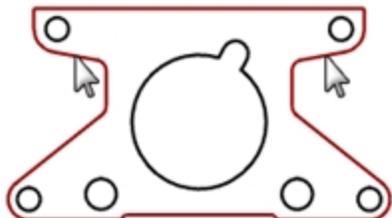


## Unisci

Il comando Unisci congiunge curve che condividono un estremo, creando una sola curva. Il comando Unisci può unire anche curve che non si toccano, se queste vengono selezionate una volta avviato il comando. Se vengono selezionate curve che non si toccano, appare una finestra di dialogo che richiede se riempire lo spazio che le separa.

### Unire gli oggetti

1. Selezionare le due polilinee.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.



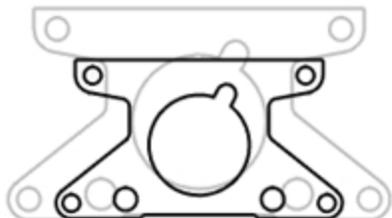
## Scala

Il comando Scala cambia le dimensioni di un oggetto senza cambiarne la forma. Questo comando consente di scalare oggetti tridimensionali in modo uniforme nelle tre direzioni. È possibile inoltre scalare gli oggetti in una o due dimensioni oppure in modo non uniforme nelle tre dimensioni.

### Scalare oggetti

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Curve**.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scala**, quindi su **Scala 2D**.
3. Per il **punto di origine**, digitare **0** e premere **Invio**.
4. Per il **fattore di scala**, digitare **.75** e premere **Invio**.

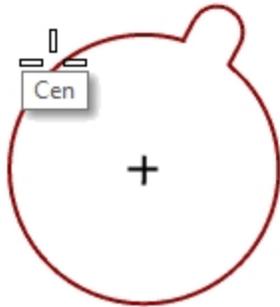
L'oggetto viene ridotto del 75% rispetto alle sue dimensioni originali.



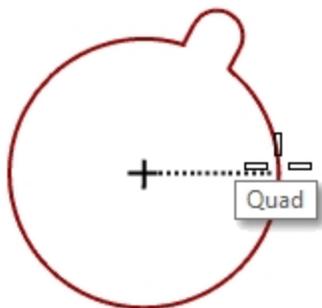
### Opzione di scala in 2D utilizzando un punto di riferimento

---

1. Selezionare il cerchio grande.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scala**, quindi su **Scala 2D**.
3. Per il **punto di origine**, eseguire uno snap al centro del cerchio grande.



4. Per il **primo punto di riferimento**, eseguire uno snap al quadrante del cerchio grande. Il raggio del cerchio maggiore costituisce il punto di riferimento per il fattore di scala.

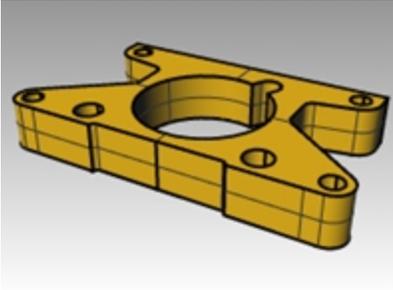


5. Per il **secondo punto di riferimento**, digitare **1.375** e premere **Invio**. Il cerchio presenta ora un raggio maggiore di 1.375.



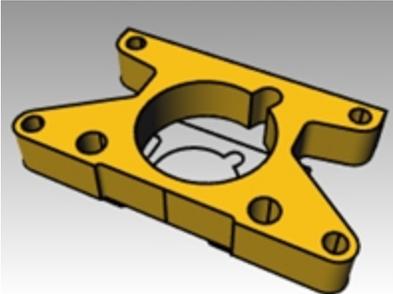
### Creare la superficie tridimensionale

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Curve**.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
3. Per la **distanza di estrusione**, digitare **1** e premere **Invio**.



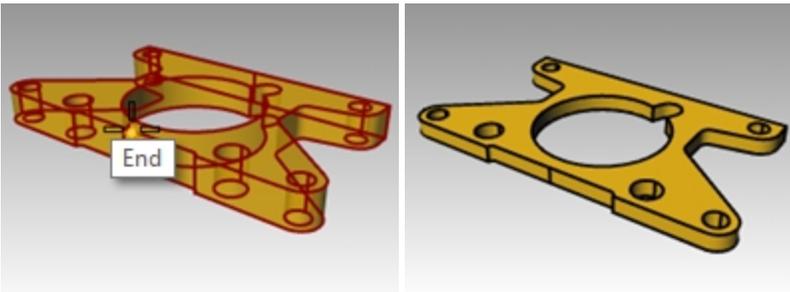
### Scale in 3-D

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Polisuperfici**.
  2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scala**, quindi su **Scala 3D**.
  3. Per il **punto di origine**, digitare **0** e premere **Invio**.
  4. Per il **fattore di scala**, digitare **1.5** e premere **Invio**.
- Il solido risulta più grande nelle tre dimensioni.



### Scalare in una direzione

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Polisuperfici**.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scala**, quindi su **Scala 1D**.
3. Per il **punto di origine**, digitare **0** e premere **Invio**.
4. Per il **primo punto di riferimento**, eseguire uno snap al punto **perpendicolare** sulla parte superiore del pezzo.

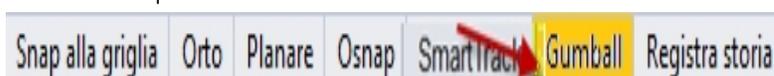


5. Per il **secondo punto di riferimento**, digitare **.5** e premere **Invio**.  
Lo spessore dell'oggetto si è dimezzato.

## Ulteriori informazioni sul gumball

Il gumball mostra un widget sull'oggetto selezionato, usato per facilitare l'editing diretto. Il gumball consente di eseguire trasformazioni di spostamento, scalatura e rotazione attorno all'origine del gumball.

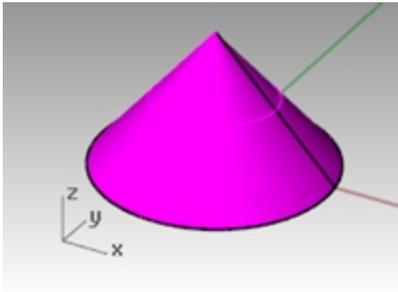
- Fare clic sul riquadro **Gumball** sulla **barra di stato**.



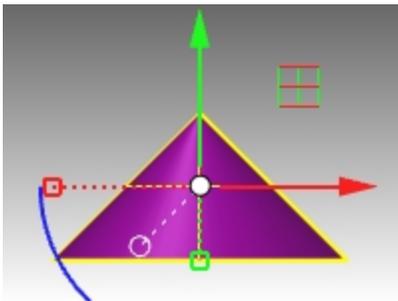
## Esercizio 5-6 Menu del gumball

In questo esercizio, trascineremo le frecce del gumball per spostare un oggetto. Frecce a tre direzioni: x (rosso), y (verde) e z (blu) controllano la direzione.

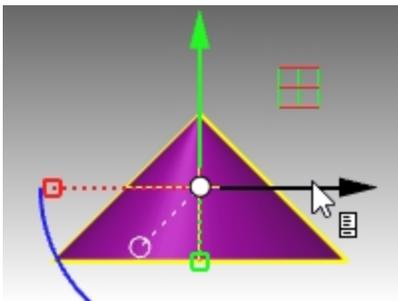
1. **Aprire** il modello **gumball.3dm**.



2. Sulla vista **Frontale**, selezionare il cono.

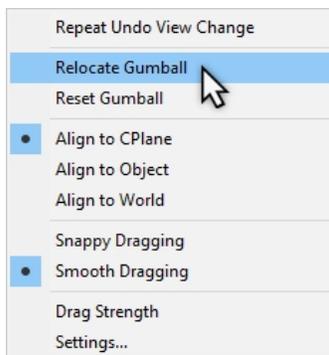


3. Fare clic con il tasto destro del mouse e mantenere premuta qualsiasi parte del widget del gumball.

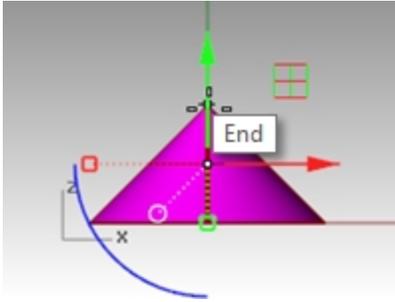


Quando viene visualizzata l'icona della pagina, rilasciare il tasto del mouse. Apparirà il menu del gumball.

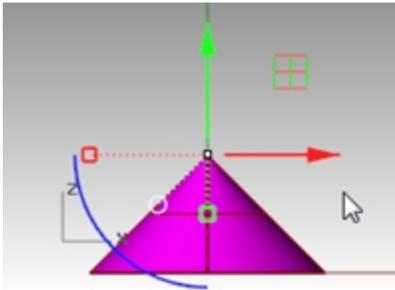
4. Selezionare l'opzione **Riposiziona gumball**.



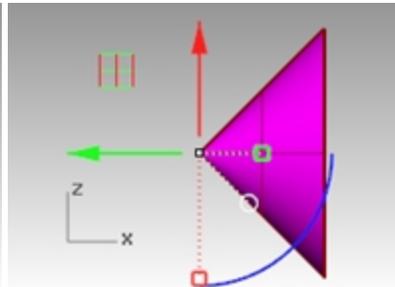
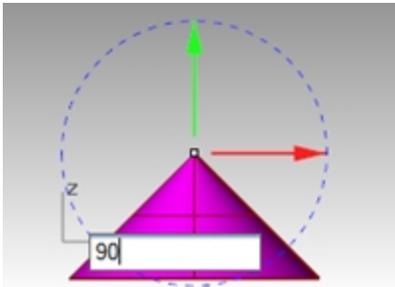
5. Con lo snap all'oggetto **Punto fine**, selezionare l'apice del cono e premere **Invio** per completare il riposizionamento del gumball..



L'origine del gumball ora si trova sull'apice del cono. Tutte le operazioni di editing verranno realizzate rispetto a questa nuova origine.



6. Fare clic sull'**arco blu**.  
Apparirà un riquadro di testo. In questa casella, si può digitare un angolo di rotazione per far ruotare un oggetto di un determinato valore.
7. Digitare **90** e premere **Invio**.  
Il cono viene ruotato con un angolo esatto di 90 gradi in senso antiorario.



## Esercizio 5-7 Puzzle 3D

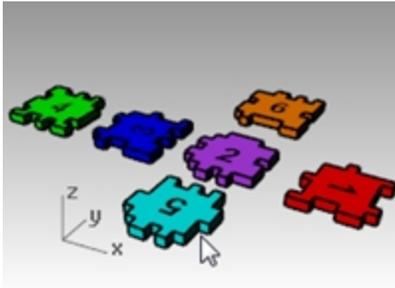
È possibile usare il **gumball** per orientare i pezzi del puzzle in 3D.

Come esercizio aggiuntivo, utilizzare **Ruota3D** e **Orienta3pt** per orientare alcuni dei pezzi del puzzle. Utilizzare gli Aiuti per informazioni su questi comandi. Discutere su come tali comandi differiscono dal gumball.

- Nel pannello **Livelli**, procedere come segue:  
Rendere corrente il livello **Predefinito**.  
Disattivare il livello **Cono**.  
Attivare il livello **Puzzle** genitore.  
**Nota:** Il livello Puzzle contiene dei sottolivelli. L'attivazione o disattivazione del livello Puzzle genitore influisce anche sulla visibilità dei sottolivelli.

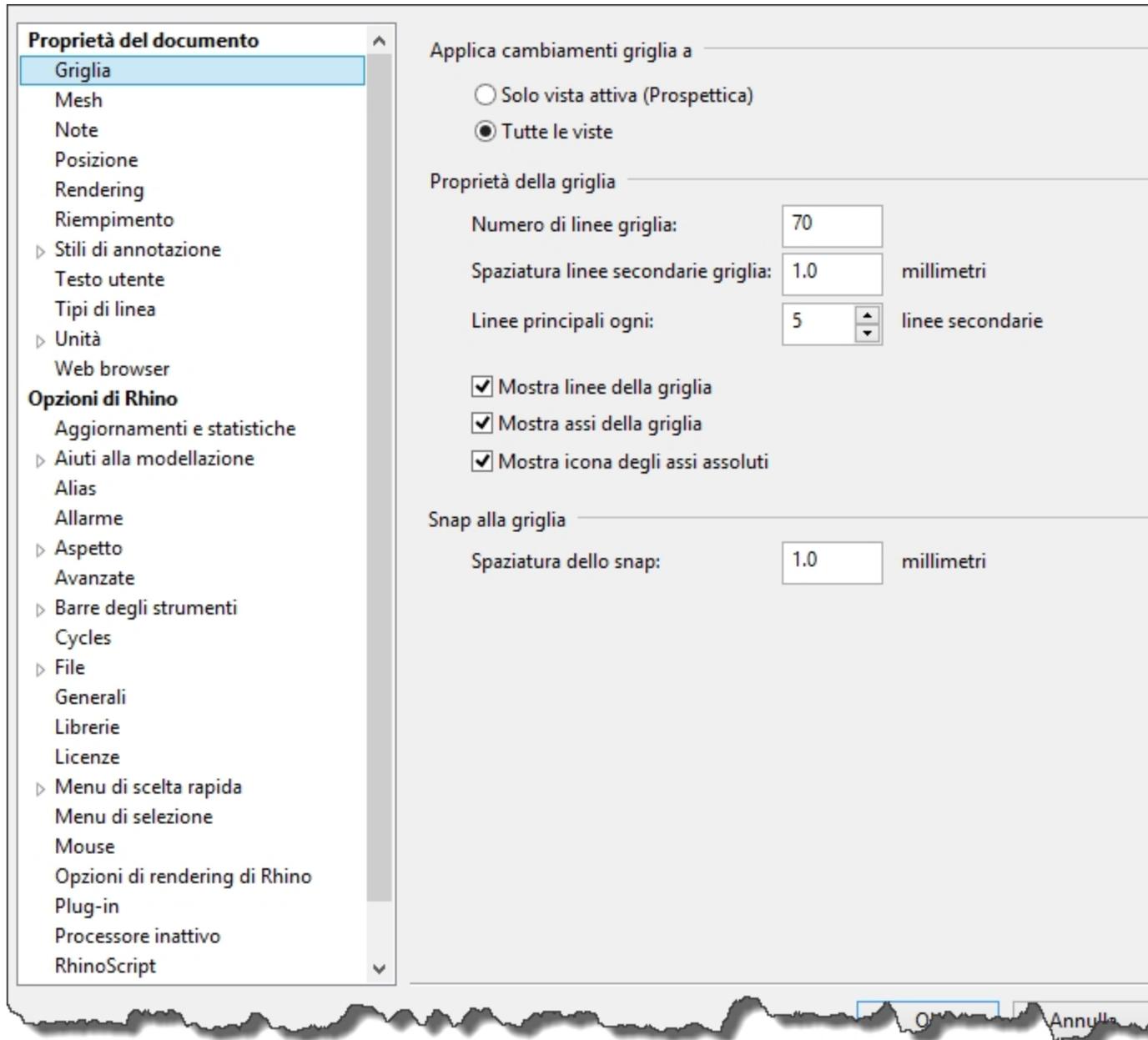
Nome	Corrente	On	Blocca	Colore	Materiale	Tipo di linea
<b>Predefinito</b>	✓			■	○	<b>Continuo</b>
Cono		💡	🔒	■	○	Continuo
▲ Puzzle		💡	🔒	■	○	Continuo
Pezzo 1		💡	🔒	■	○	Continuo
Pezzo 2		💡	🔒	■	○	Continuo
Pezzo 3		💡	🔒	■	○	Continuo
Pezzo 4		💡	🔒	■	○	Continuo
Pezzo 5		💡	🔒	■	○	Continuo
Pezzo 6		💡	🔒	■	○	Continuo
Note		💡	🔒	■	○	Continuo
Testo		💡	🔒	■	○	Continuo
Puzzle ult...		💡	🔒	■	○	Continuo

(1) Livello genitore; (2) sottolivelli.



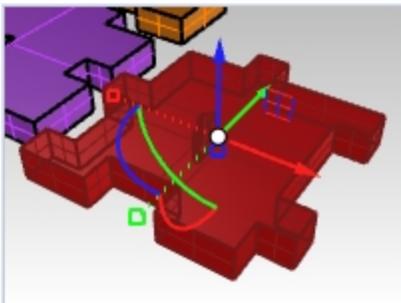
2. Sul menu **Visualizza**, selezionare **Zoom** e **Zoom estensione tutto** (Alt+Ctrl+E) per visualizzare i pezzi del puzzle.
3. Sulla **barra di stato**, attivare **Orto** e **Snap alla griglia**. Fare quindi clic con il tasto destro del mouse su **Snap alla griglia** e su **Impostazioni**.
4. Per la **spaziatura dello snap**, digitare un valore pari a **0.05**.

5. Fare clic su 

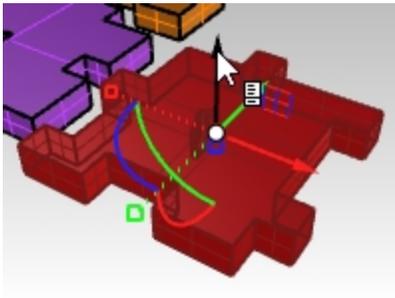


### Riposizionare i pezzi del puzzle

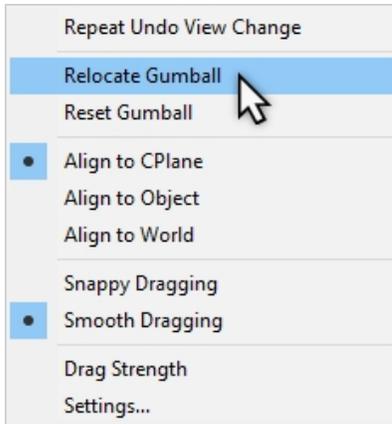
1. Sulla vista **Prospettica**, selezionare il **pezzo 1** del puzzle rosso.



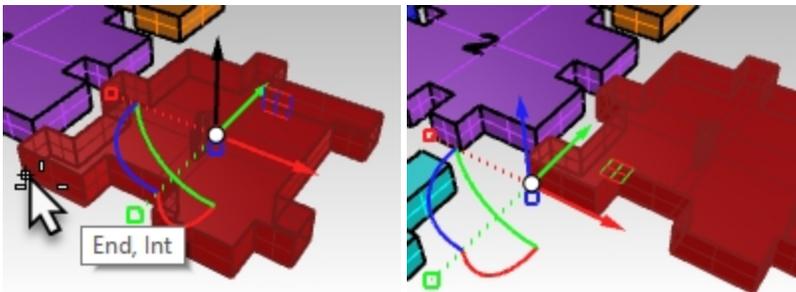
2. Fare clic con il tasto destro del mouse e mantenere premuta qualsiasi parte del widget del gumball.



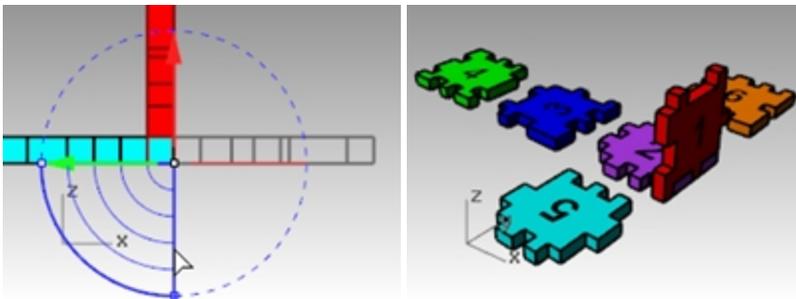
3. Quando viene visualizzata l'icona della pagina, rilasciare il tasto del mouse. Apparirà il menu del gumball.
4. Selezionare l'opzione **Riposiziona gumball**.



5. Con lo snap all'oggetto punto **Fine**, selezionare il vertice sinistro inferiore del pezzo e premere **Invio** per completare il riposizionamento del gumball.



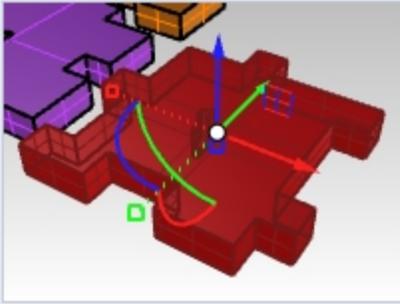
6. Sulla vista **Frontale**, fare clic e trascinare lungo l'arco blu per ruotare il pezzo di 90 gradi.  
**Nota:** tenere premuto il tasto **Maiusc** per ruotare temporaneamente con la modalità **Orto** attiva.



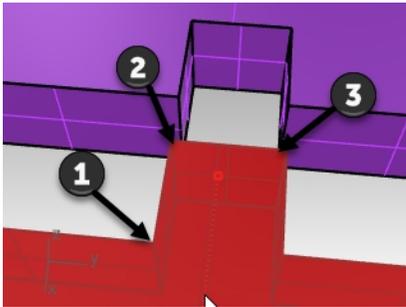
### Orientare di 3 punti

Il comando **Orienta3Pt** sposta o copia e ruota gli oggetti servendosi di tre punti di riferimento e di tre punti di destinazione.

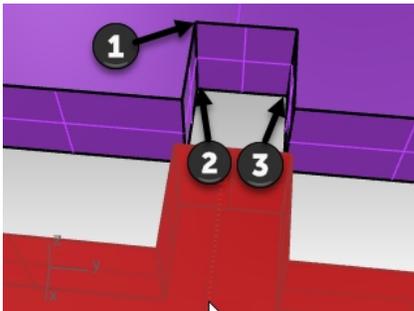
1. Annullare la trasformazione precedente con il gumball.
2. E ancora, sulla vista **Prospettica**, selezionare il **pezzo 1** del puzzle rosso.



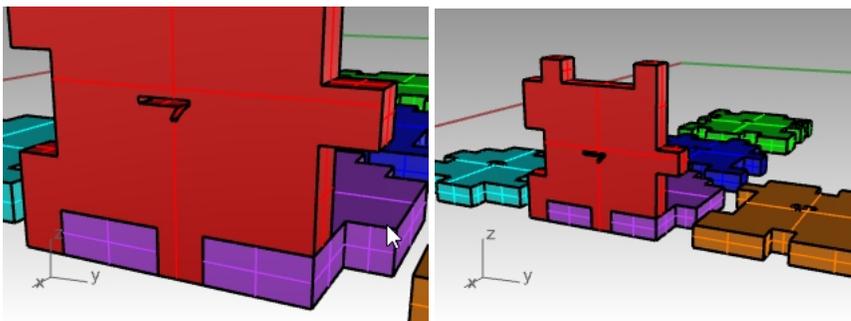
3. Sul menu **Trasforma**, seleziona **Orienta**, quindi **3Punti**.
4. Selezionare i punti di **riferimento** 1, 2 e 3 come mostrato nell'immagine in basso.



5. Selezionare i punti **Obiettivo** 1, 2 e 3 come mostrato nell'immagine in basso.



6. Il pezzo 1 è ora collocato nella nuova posizione, con un nuovo orientamento.



### Trasformare le altre parti del puzzle

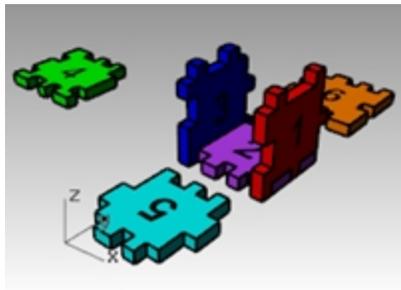
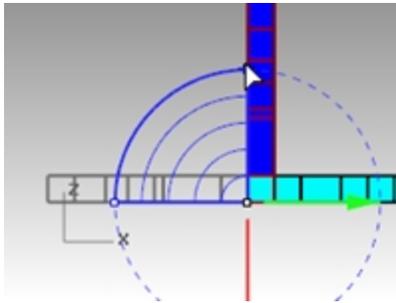
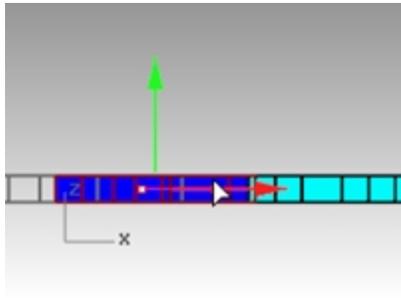
È possibile scegliere come trasformare i pezzi 3, 5 e 6 del puzzle, utilizzando **Gumball** o **Orienta3Pt**.

1. **Spostare** con il **gumball**.
2. **Riposizionare** l'origine del gumball.
3. **Ruotare** con il **gumball**.

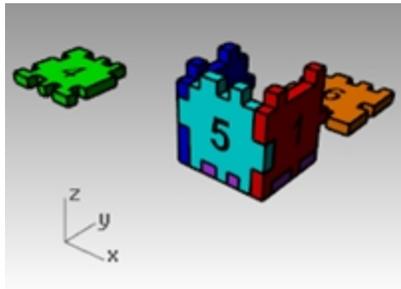
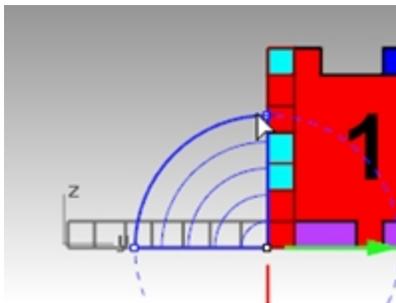
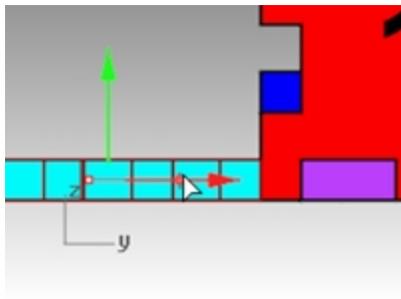
Usare la vista appropriata per la rotazione.

**Suggerimento:** sulla vista **Frontale**, ruotare il pezzo 3. Sulla vista **Destra**, ruotare i pezzi 5 e 6.

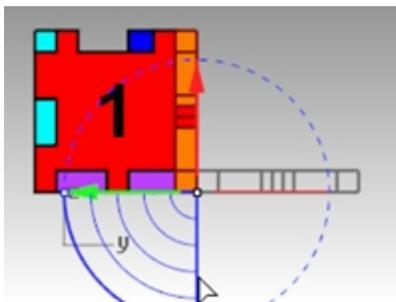
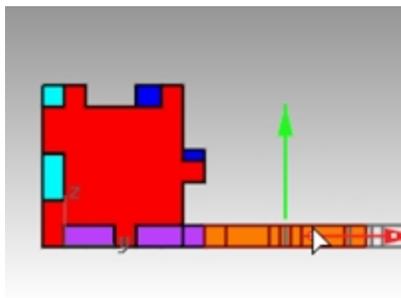
### Pezzo 3 del puzzle

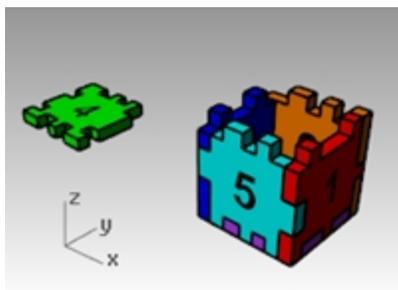


### Pezzo 5 del puzzle



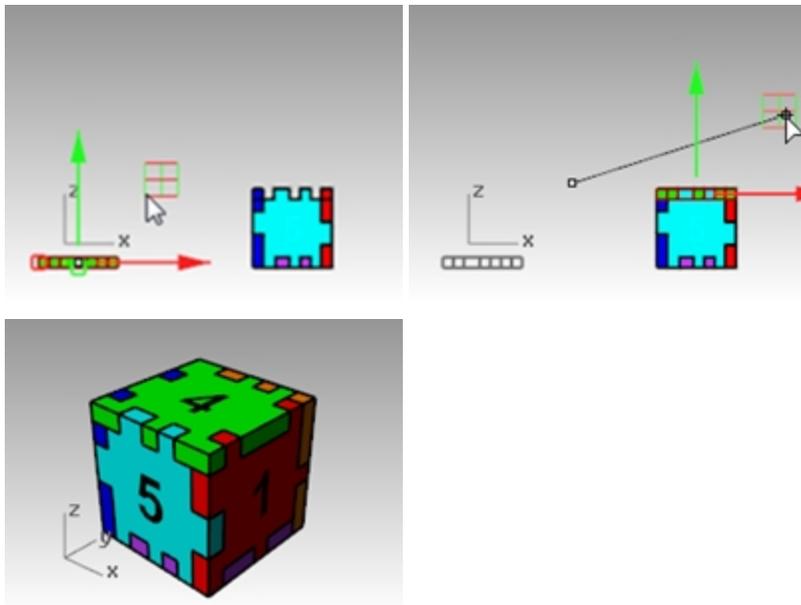
### Pezzo 6 del puzzle





4. Utilizzare il gumball per spostare il **pezzo 4** finale e sistemarlo sulla parte superiore del cubo usando l'**indicatore del piano degli assi**.

Trascinare in corrispondenza dell'icona del piano per vincolare lo spostamento a quel piano.



## Tronca

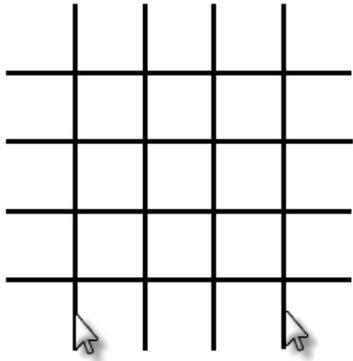
Il comando Tronca taglia un oggetto e ne elimina le parti selezionate, facendole terminare esattamente nei punti in cui l'oggetto in questione viene intersecato da un altro oggetto.

In questo esercizio, preselezioneremo gli oggetti di taglio.

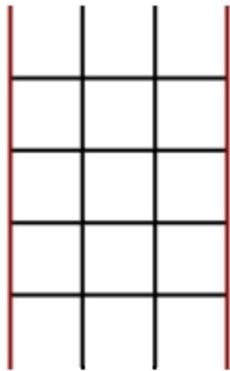
### Esercizio 5-8 Troncare le curve

1. **Aprire** il modello **Tronca-Suddividi.3dm**.
2. Disattivare il **gumball**.
3. Sulla vista **Superiore**, eseguire lo **zoom finestra** attorno alla griglia nell'angolo inferiore sinistro.

4. Per gli oggetti di taglio, selezionare le due linee verticali esterne della griglia.



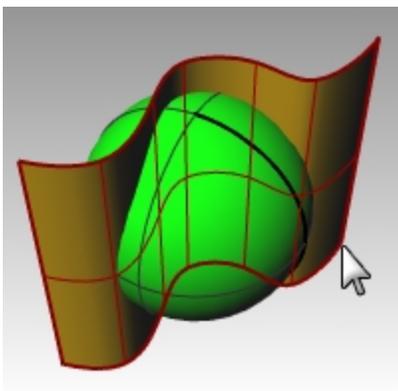
5. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**.
6. Selezionare tutte le linee esterne verso destra e verso sinistra rispetto alle due linee di taglio.  
Le linee selezionate vengono eliminate una ad una.
7. Premere **Invio**.



### Troncare le superfici

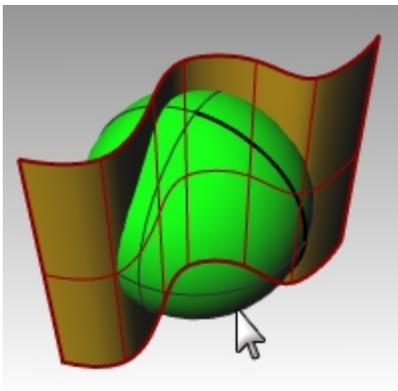
---

1. Sulla vista **Prospettica**, eseguire lo **zoom finestra** attorno a una sfera e a una superficie.
2. Sulla vista **Prospettica**, selezionare la superficie che interseca la sfera come oggetto di taglio.



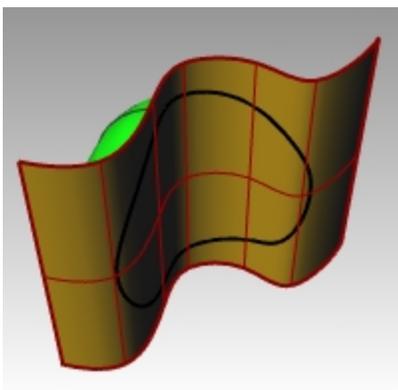
3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**.

4. Per l'**Oggetto da troncure**, selezionare il lato destro della sfera.



La sfera viene troncata dalla superficie.

5. Premere **Invio**.



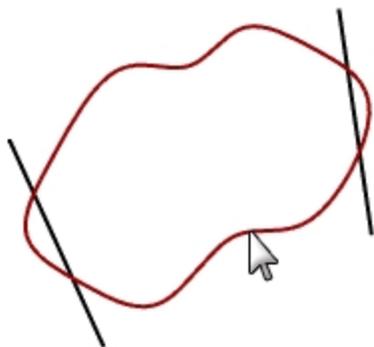
## Separa

Il comando **Suddividi** divide gli oggetti in varie parti usando degli oggetti di taglio. Il comando **Suddividi** effettua un taglio dell'oggetto nel punto in cui questo interseca l'oggetto di taglio, conservandone però tutte le parti.

In questo esercizio, preselezioneremo l'oggetto o gli oggetti da suddividere.

### Suddividere una curva

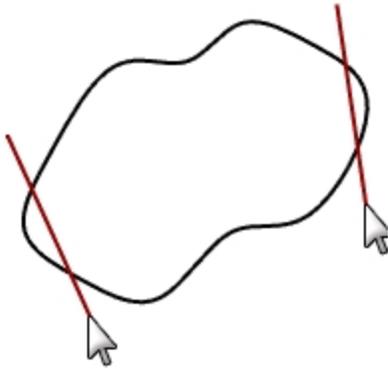
1. Sulla vista Superiore, eseguire lo **zoom finestra** attorno alla curva chiusa nell'angolo inferiore destro.
2. Selezionare la curva chiusa.



3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Suddividi**.

4. Selezionare le linee e premere **Invio**.

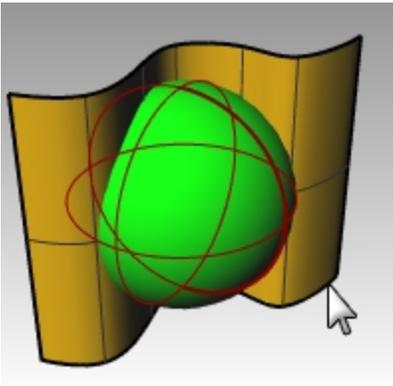
La curva verrà suddivisa in quattro curve nei punti in cui questa si interseca con le linee.



### Suddividere una superficie

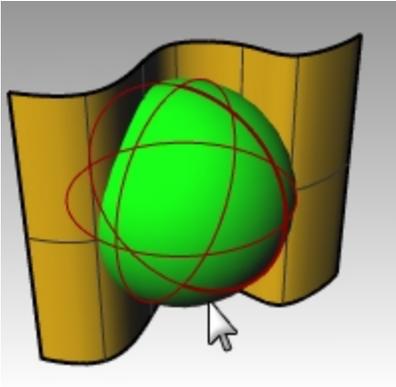
---

1. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Zoom**, quindi su **Zoom estensione tutto**.
2. Selezionare la superficie che interseca la sfera.

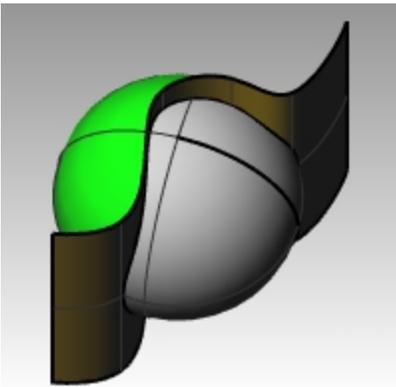


3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Suddividi**.

4. Selezionare la sfera e premere **Invio**.



La sfera verrà suddivisa in due parti nel punto in cui si interseca con la superficie.



## Estendi

Il comando **Estendi** permette di estendere un oggetto fino a farlo intersecare in modo preciso con un altro oggetto. È anche possibile estendere un oggetto senza intersezione.

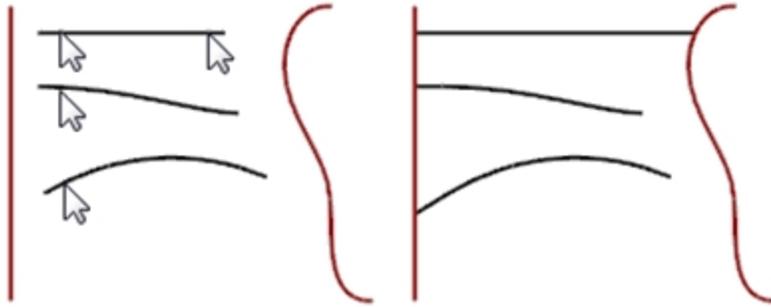
### Esercizio 5-9 Estendere curve

1. **Aprire** il modello **Estendi.3dm**.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Estendi curve**, quindi su **Estendi curva**.
3. Al prompt **Selezionare gli oggetti limite**, selezionare la linea sulla sinistra e la curva sulla destra.

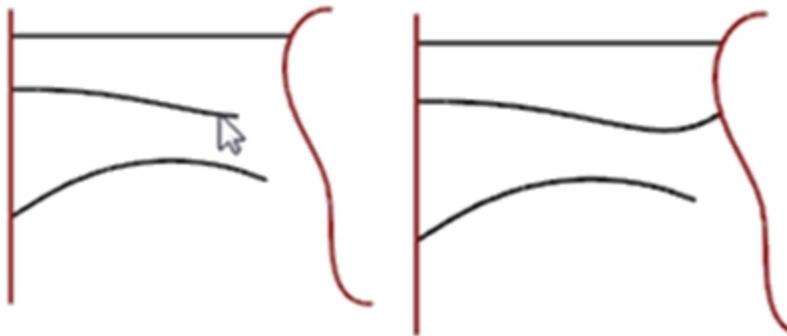


4. Per chiudere la selezione di curve limite, premere **Invio**.
5. Al prompt **Selezionare la curva da estendere**, fare clic su **Tipo=Linea** nella linea di comando.

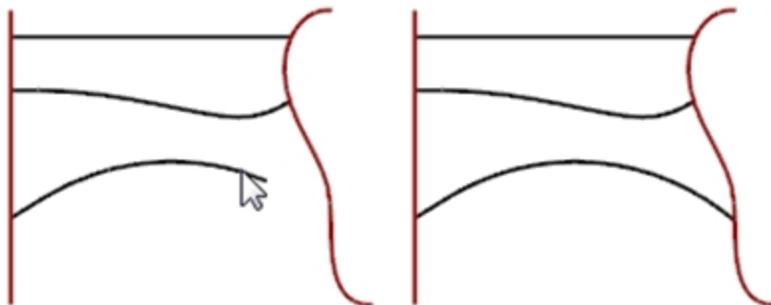
6. Selezionare entrambi gli estremi della linea superiore e l'estremo sinistro delle due curve.  
La curva e la linea vengono estese fino a toccare il limite. L'estensione è un segmento retto.



7. Al prompt **Selezionare la curva da estendere**, fare clic su **Tipo=Arco** nella linea di comando.
8. Selezionare l'estremo destro della curva di mezzo.  
La curva si estende con un arco tangente fino a toccare il limite.



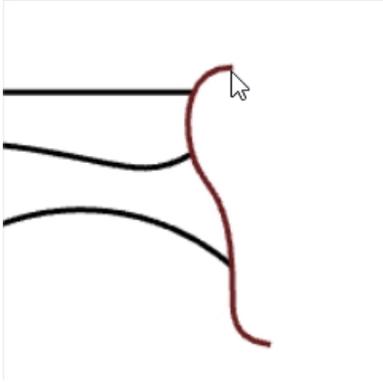
9. Al prompt **Selezionare la curva da estendere**, fare clic su **Tipo=Arco** nella linea di comando.
10. Selezionare l'estremo destro della curva inferiore.  
La curva si estende con un'estensione in continuità di curvatura (G2) fino a toccare il limite.
11. Premere  per terminare il comando.



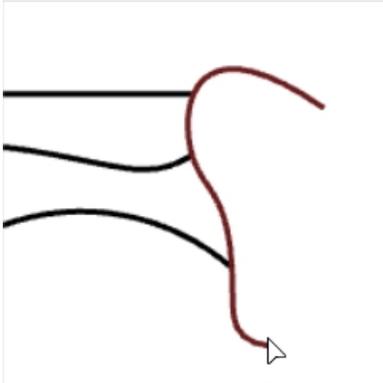
### Estendere tramite un'estensione di una determinata lunghezza

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Estendi curve**, quindi su **Estendi curva**.
2. Al prompt **Selezionare gli oggetti limite o specificare la lunghezza dell'estensione...**, digitare **4** e premere .
3. Sulla linea di comando, impostare **Tipo=Morbido**.

4. Selezionare l'estremo superiore della curva sulla destra.  
La curva viene estesa esattamente di quattro unità.



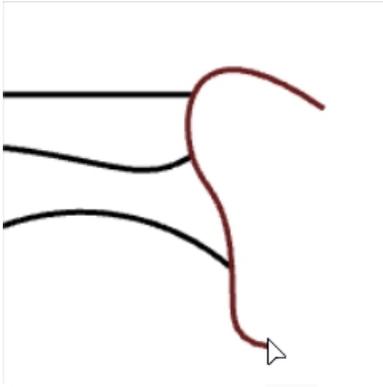
5. Premere **Invio** per terminare il comando.



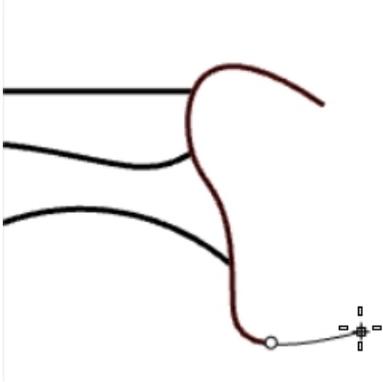
#### Estendere una curva in modo dinamico

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Estendi curve**, quindi su **Estendi curva**.
2. Al prompt **Selezionare gli oggetti limite...** premere **Invio** per l'estensione dinamica.
3. Sulla linea di comando, impostare **Tipo=Morbido**.

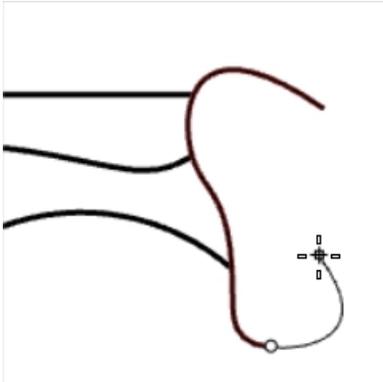
4. Selezionare l'estremo inferiore della curva sulla destra.



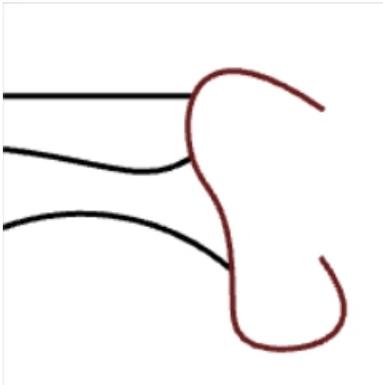
La curva segue il cursore.



5. Sulla linea di comando, fare clic su **VersoPunto**.
6. Fare clic per terminare l'estensione in un punto.

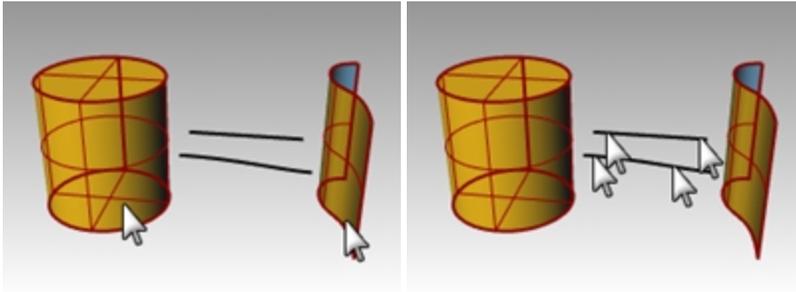


7. Premere **Invio** per terminare il comando.

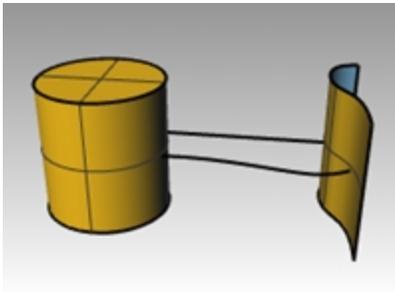


## Estendere verso una superficie

1. Sul menu **Curve**, fare clic su **Estendi curve**, quindi su **Estendi curva**.
2. Per gli **oggetti limite**, selezionare il cilindro sulla sinistra e la superficie sulla destra.
3. Premere **Inviò**.



4. Impostare **Tipo=Arco**.
5. Selezionare entrambi gli estremi della curva e della linea.  
Le curve vengono estese fino alla superficie del cilindro e alla superficie.



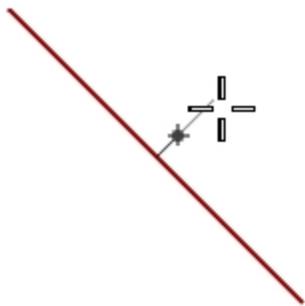
## Offset

Il comando **Offset** crea un oggetto parallelo o concentrico ad un altro oggetto. Offset crea delle copie equidistanti di curve (per esempio: linee parallele, cerchi o archi concentrici), specificando la distanza dalla curva originale o i punti attraverso cui le copie dovranno passare.

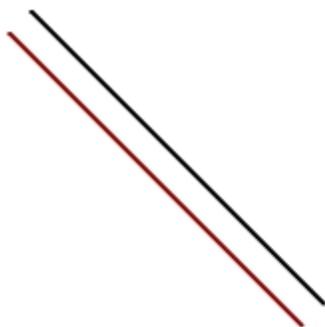
### Esercizio 5-10 Sottoporre le curve ad offset

1. **Aprire** il modello **Offset.3dm**.
2. **Massimizzare** la vista **Superiore**.
3. Selezionare la linea.
4. Sul menu **Curve**, fare clic su **Offset**, quindi su **Offset curva**.

5. Per il **lato dell'offset**, selezionare un punto sul lato destro superiore della linea.



Viene creata una linea parallela alla prima.

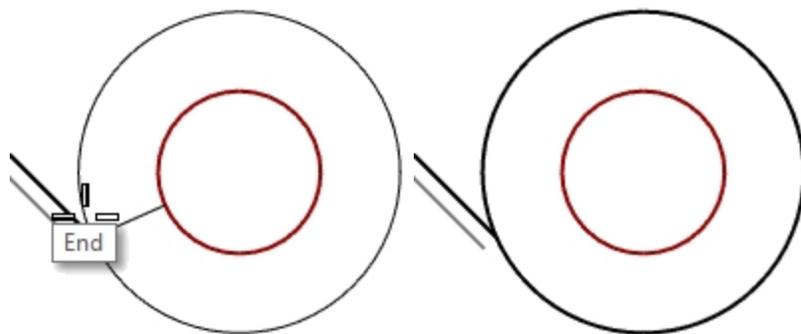


### Eeguire un offset specificando il punto di riferimento

---

1. Attivare lo snap all'oggetto **Fine**.
2. Selezionare il cerchio.
3. Sul menu **Curve**, fare clic su **Offset**, quindi su **Offset curva**.
4. Per il **lato dell'offset**, fare clic su **AttraversoPunto** sulla linea di comando.
5. Al prompt **AttraversoPunto**, eseguire uno snap sull'estremità inferiore destra della linea appena sottoposta ad offset.

Viene creato un cerchio concentrico al primo, che passa per l'estremo della linea.

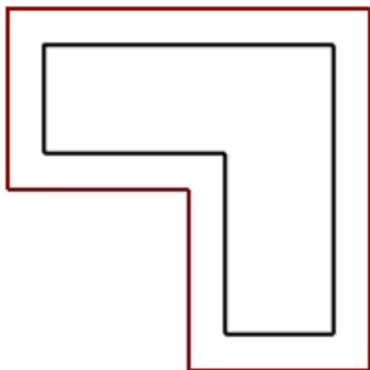


### Sottoporre a offset una polilinea con spigoli vivi

---

1. Selezionare la polilinea.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Offset**, quindi su **Offset curva**.
3. Per cambiare la distanza di offset, digitare **1** e premere **Invio**.

4. Per il **lato dell'offset**, selezionare un punto all'interno della polilinea.  
L'offset della polilinea viene eseguito con spigoli vivi.

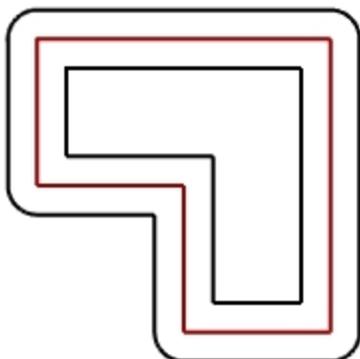


#### Sottoporre a offset una polilinea con spigoli arrotondati

1. Selezionare la polilinea.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Offset**, quindi su **Offset curva**.
3. Sulla linea di comando, impostare **Vertice=Arrotondato**.
4. Fare clic all'esterno della polilinea.

Viene eseguito l'offset della polilinea, con i vertici arrotondati tramite archi.

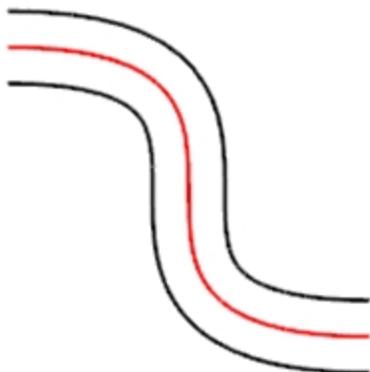
Esistono altre opzioni per i vertici: **Morbido** e **Smusso**. "Morbido" crea una curva tangente più morbida rispetto ad un arco su ciascun vertice, mentre "Smusso" genera una smussatura su ciascun vertice.



#### Sottoporre a offset una curva su entrambi i lati

1. Selezionare la curva a forma libera.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Offset**, quindi su **Offset curva**.
3. Sulla linea di comando, fare clic su **DueLati**.
4. Per il **lato dell'offset**, selezionare ciascun lato della curva.

Vengono create delle curve a forma libera su entrambi i lati rispetto alla curva selezionata.

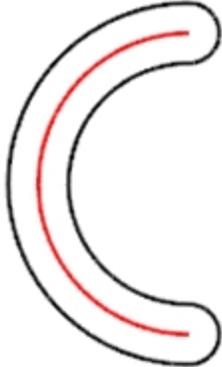


5. Ripetere lo stesso procedimento sull'arco.  
Vengono creati degli archi concentrici su entrambi i lati rispetto all'arco selezionato.
6. Dal menu **Modifica**, fare clic su **Annulla**.

#### **Sottoporre a offset una curva su entrambi i lati con chiusure**

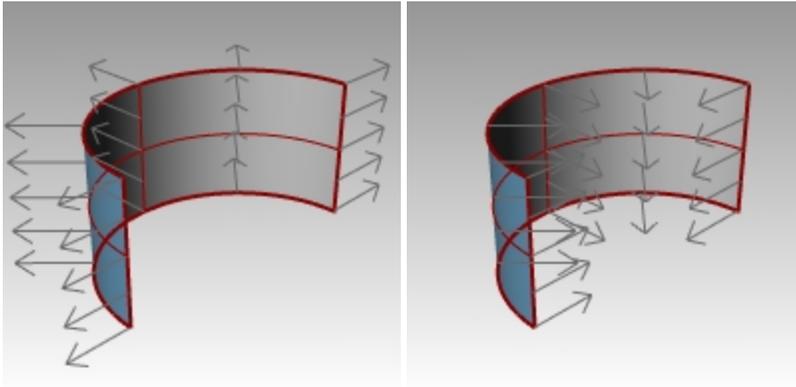
---

1. Selezionare l'arco.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Offset**, quindi su **Offset curva**.
3. Sulla linea di comando, fare clic su **Chiudi**, quindi su **Arrotondato**.
4. Fare clic su **DueLati** nella linea di comando.
5. Per il **lato dell'offset**, selezionare ciascun lato della curva.  
Vengono creati degli archi concentrici su entrambi i lati dell'arco selezionato, con una chiusura arrotondata che collega le due curve di offset.

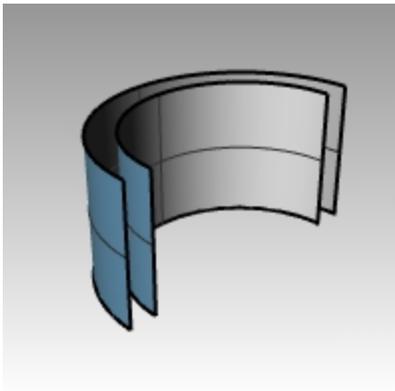


### Ricavare una superficie di offset

1. Selezionare una delle superfici aperte.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Offset superficie**.
3. Posizionare il cursore sulla superficie e fare clic per cambiare la direzione dell'offset.

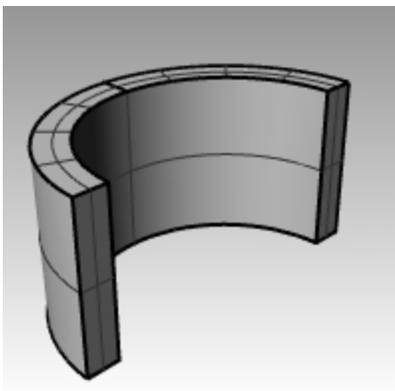


4. Premere **Invio**.  
L'offset della superficie viene eseguito nella direzione delle frecce.



### Eeguire l'offset di una superficie per creare un solido

1. Selezionare l'altra superficie aperta.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Offset superficie**.
3. Se necessario, fare clic sulla superficie per cambiare la direzione delle normali.
4. Sulla linea di comando, fare clic sull'opzione **Solido**.
5. Premere **Invio** per creare l'offset della superficie e le superfici necessarie per la creazione del solido.

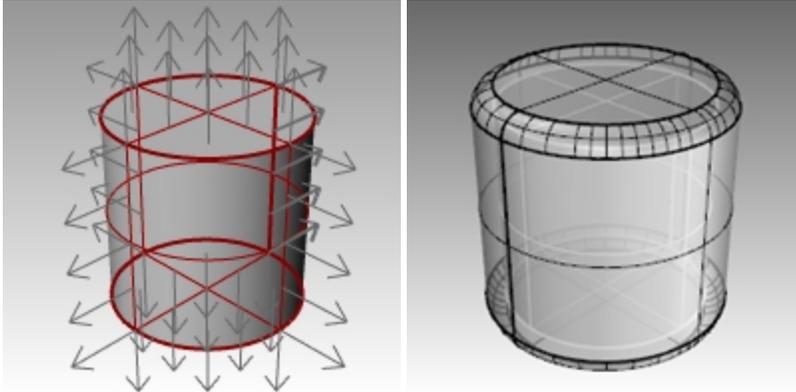


### Eeguire l'offset di una polisuperficie

L'offset di polisuperfici può non dare i risultati desiderati. In questo esempio, mostreremo alcuni dei problemi che possono verificarsi.

1. Selezionare il cilindro.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Offset superficie**.  
In una polisuperficie chiusa, le normali puntano sempre verso l'esterno.
3. Sulla linea di comando, fare clic su **Distanza** e digitare **1**.
4. Impostare **Vertici=Arrotondati** e premere **Invio**.

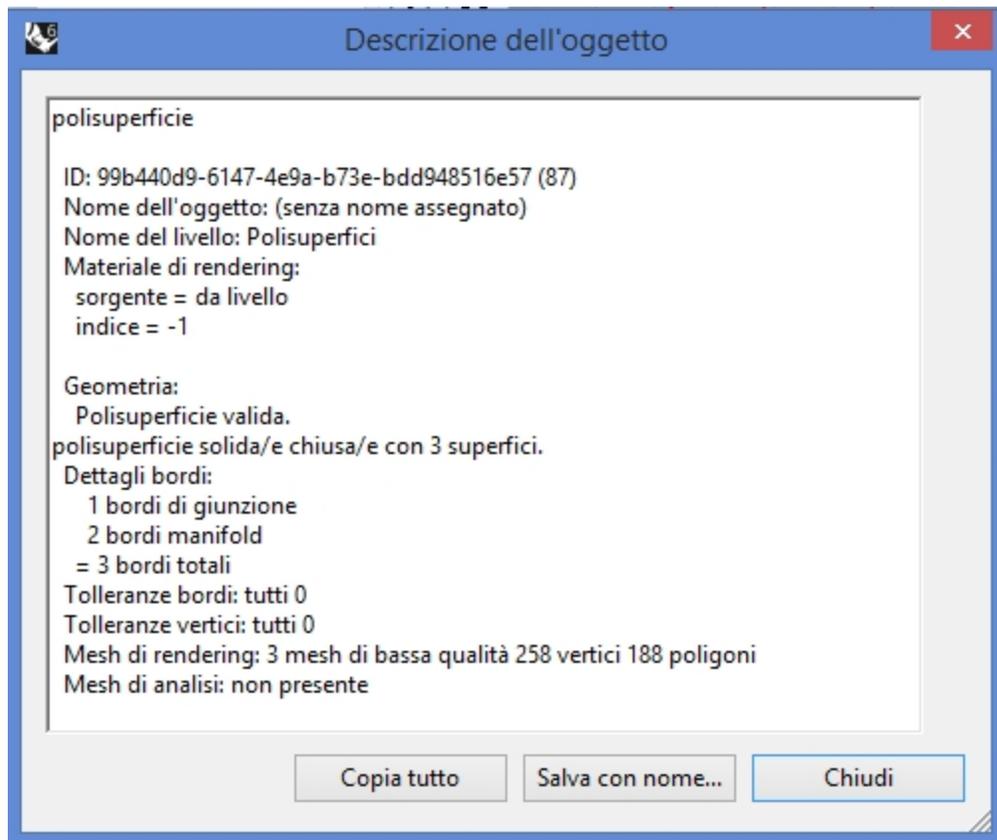
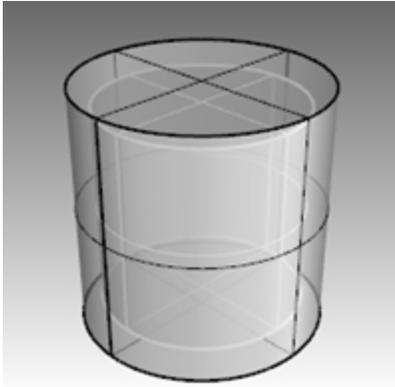
Ciascuna superficie della polisuperficie viene sottoposta ad offset singolarmente, quindi viene estesa o raccordata per poi essere unita a tutte le altre in modo da formare un solido.



5. **Eeguire il comando AnnullaOperazione**. Ripetere il comando e impostare **Vertici=SpigoliVivi**.  
In entrambi i casi, si ottiene un solido all'interno di un altro solido.

**Suggerimento:** selezionare un oggetto e, sul pannello **Proprietà**, fare clic sul pulsante **Dettagli** per confermare

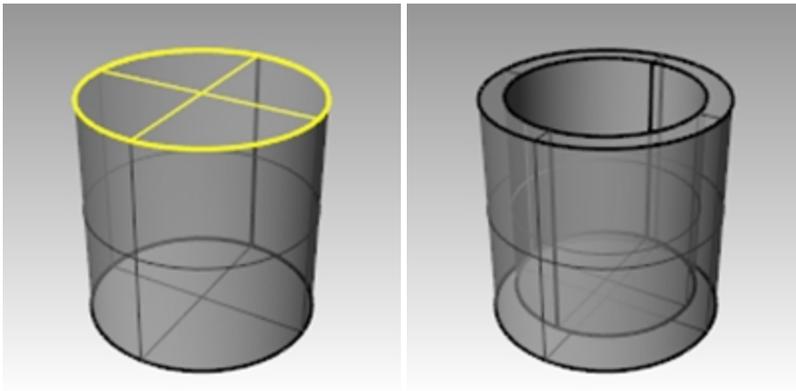
che la superficie offset sia un solido chiuso.



### Creare uno svuotamento da una polisuperficie

1. **Eseguire il comando AnnullaOperazione.**
2. Selezionare il **Cilindro**.
3. Sulla linea di comando, digitare **Svuota**.

- Al prompt **Selezionare le facce da rimuovere**, selezionare la parte superiore del cilindro e premere **Invio**. La superficie viene rimossa e il resto viene sottoposto a offset verso l'interno, usando le parti esterne della superficie rimossa per unire le parti interne e quelle esterne.



## Serie

Il comando **Serie** consente di effettuare varie copie di uno stesso oggetto.

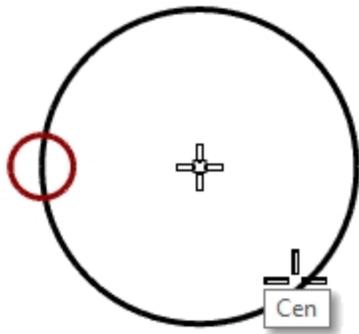
L'opzione **Serie > Rettangolare** copia gli oggetti in linee (direzione x), colonne (direzione y) e livelli (direzione z).

L'opzione **Serie > Polare** crea una serie circolare di copie distribuite attorno ad un punto centrale.

## Esercizio 5-11 Serie

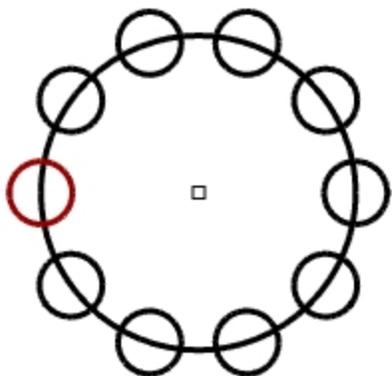
### Creare una serie polare

- Aprire** il modello **SERIE.3dm**.
- Sulla vista **Superiore**, selezionare il cerchio piccolo.
- Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Serie**, quindi su **Polare**.
- Per il **centro della serie polare**, eseguire uno snap al centro del cerchio grande.



- Per il **numero di elementi**, digitare **10** e premere **Invio**.

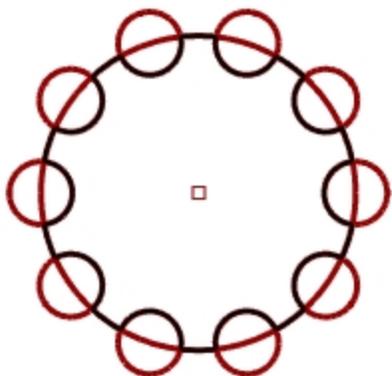
- Per l'**angolo da sottendere**, verificare che esso sia impostato su **360** e premere **Invio**.  
Il cerchio piccolo viene ripetuto in serie attorno a quello grande.



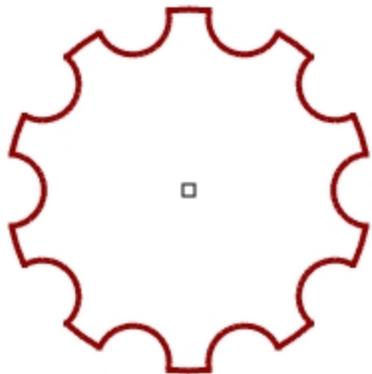
- Salvare** il modello.  
**Nota:** il numero di elementi da specificare include le copie e gli originali.

#### Creare la forma della colonna

- Selezionare i cerchi tramite una **finestra di selezione**.
- Sul menu **Curve**, fare clic su **Modifica curve**, quindi su **Booleane su curve**.
- Per le **regioni da mantenere**, fare clic all'interno della curva grande.  
La parte interna del cerchio, escludendo i cerchi più piccoli, viene ombreggiata.

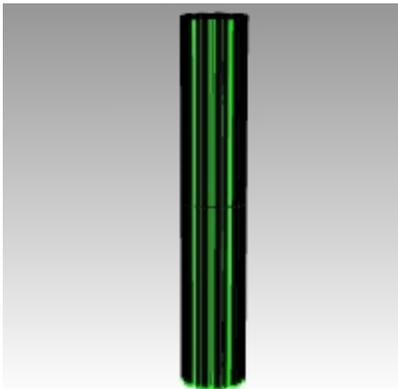


- Sulla linea di comando, fare clic su **CancellaInput**, quindi su **Tutto** e premere **Invio**.



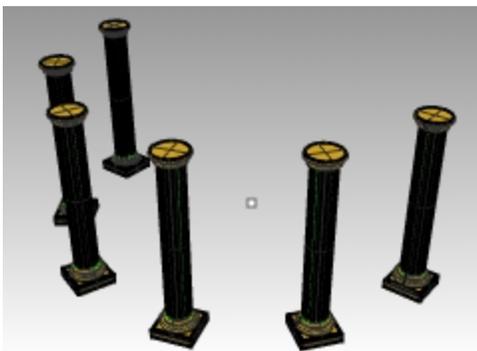
### Creare la colonna

1. Selezionare la nuova policurva.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
3. Per la **Distanza di estrusione**, digitare **14** e premere **Invio**.



### Creare una serie polare parziale

1. Attivare il livello **Base**.
2. Selezionare la base della colonna, la colonna e la chiusura superiore.
3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Gruppi**, quindi su **Raggruppa**.  
Le tre parti vengono unite a formare un unico gruppo.
4. Selezionare il gruppo.
5. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Serie**, quindi su **Polare**.
6. Per il **centro della serie polare**, digitare **0** e premere **Invio**.
7. Per il **numero di elementi**, digitare **6** e premere **Invio**.



8. Per l'**Angolo da sottendere**, digitare **-180** e premere **Invio**.  
Viene generata una serie di sei colonne che copre un angolo di 180 gradi nella direzione negativa.

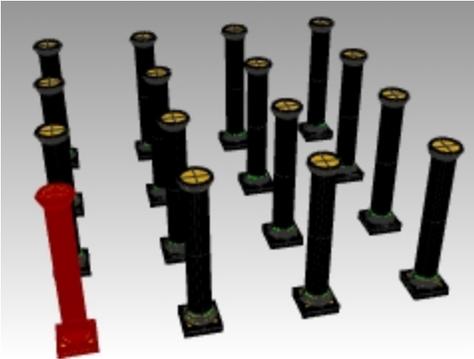
### Serie rettangolare

Serie > Rettangolare crea file e colonne di oggetti.

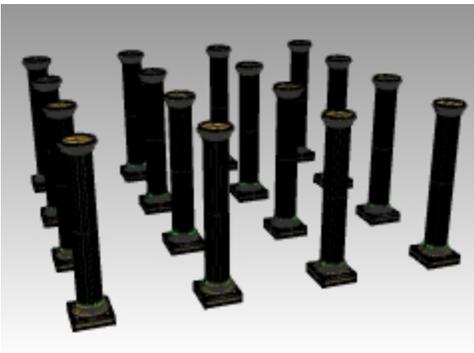
#### Creare una serie rettangolare

1. Selezionare lo stesso gruppo di colonne di quello selezionato nell'esercizio precedente.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Serie**, quindi su **Rettangolare**.
3. Per il **numero in direzione X**, digitare **4** e premere **Invio**.
4. Per il **numero in direzione Y**, digitare **4** e premere **Invio**.
5. Per il **numero in direzione Z**, digitare **1** e premere **Invio**.
6. Per lo **Spazio X**, digitare **12** e premere **Invio**.

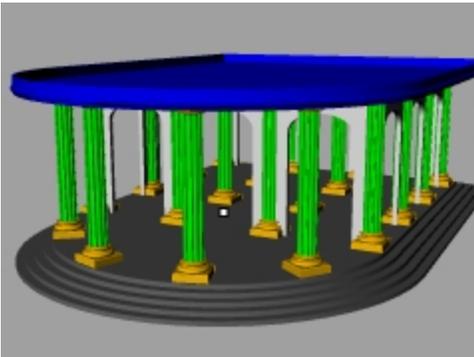
7. Per lo **Spazio Y**, digitare **12** e premere **Invio**.  
Le colonne sono visibili.



8. A questo punto, è possibile cambiare il numero di elementi in ciascuna direzione, così come la spaziatura. Per apportare modifiche, fare clic sull'opzione corrispondente sulla linea di comando, quindi digitare il nuovo valore.



9. Premere **Invio** per accettare.  
10. Attivare tutti i livelli per visualizzare il risultato.



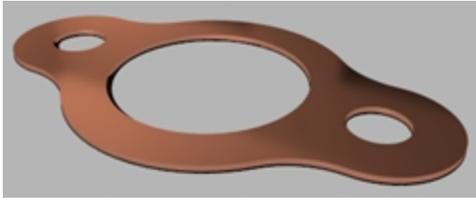
**Esercizio individuale:** provare i comandi di serie aggiuntivi come una serie lineare e lungo una curva.

## Esercizio 5-12 Esercitazione - La guarnizione

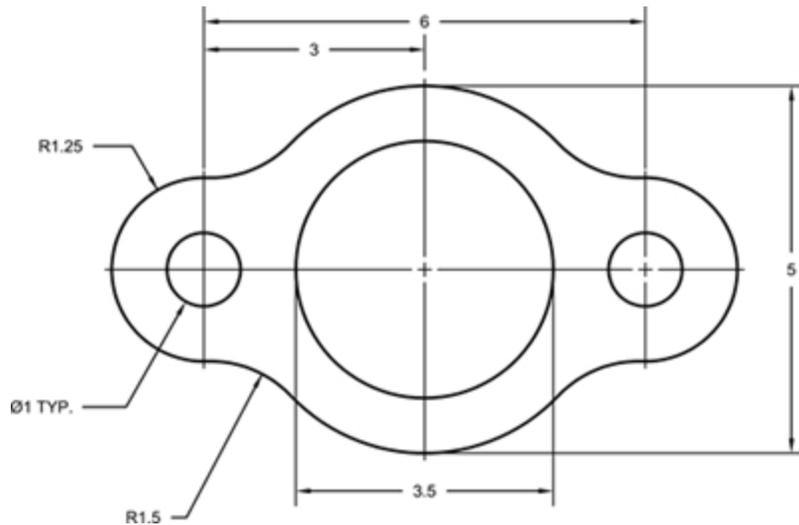
In tutti i modelli di esercitazione, occorre separare la geometria nei rispettivi livelli: linee di costruzione, linee di oggetto, quote e testo.

**Suggerimento:** il comando **Booleane su curva** può aiutare a pulire questa geometria in poche operazioni.

1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Pollici.3dm**. Salvarlo con il nome **Guarnizione1**.



2. Usare i comandi **Cerchio**, **Arco**, **Tronca**, **Raccordo** e **Unisci** per creare il pezzo mostrato qui sotto.



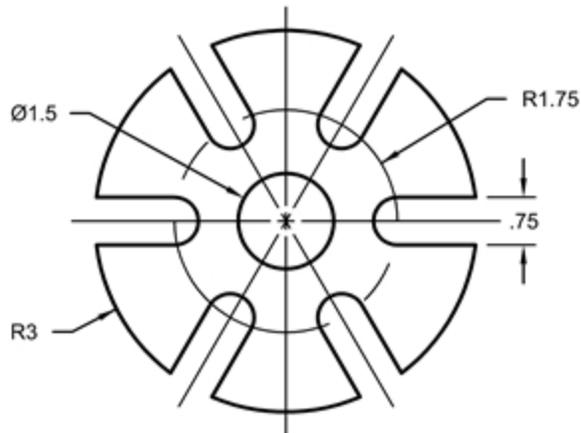
3. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare** per creare l'oggetto tridimensionale.
4. Impostare lo spessore di estrusione su **0,125**.

## Esercizio 5-13 Esercitazione - La camma

1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Pollici.3dm**.
2. Salvarlo con il nome **Camma**.



- Usare i comandi **Cerchio**, **Arco**, **Linea**, **Tronca**, **Unisci** e **Serie polare** per creare il pezzo mostrato.



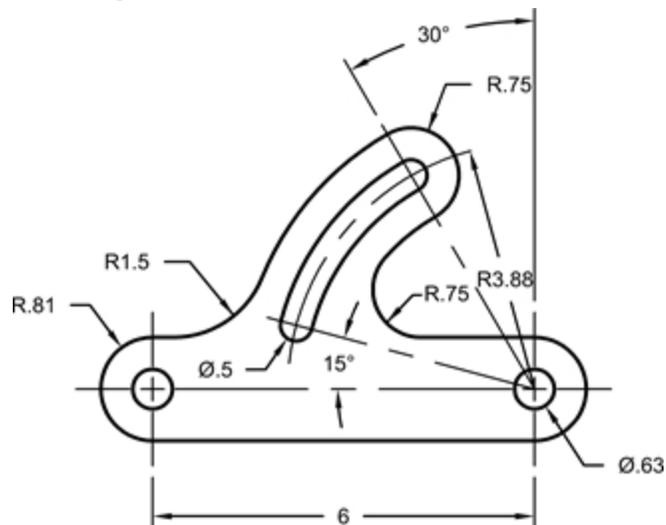
- Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare** per creare l'oggetto tridimensionale.
- Impostare lo spessore di estrusione su **0,5**.

## Esercizio 5-14 Esercitazione - Il collegamento

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



- Usare i comandi **Linea**, **Arco**, **Tronca**, **Offset**, **Unisci**, **Raccordo** e **Cerchio** per disegnare il pezzo mostrato nell'immagine.



- Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare** per creare l'oggetto tridimensionale.
- Impostare lo spessore di estrusione su **0,5**.



# Capitolo 6 - Editing di punti

È possibile visualizzare i punti di controllo o i punti di modifica di un oggetto, in modo da poter modificare la forma dell'oggetto tramite questi punti anziché manipolare l'intero oggetto. Questa operazione è denominata editing dei punti di controllo.

L'editing dei punti può essere applicato a mesh, curve e superfici, ma non a polisuperfici o a solidi.

Le curve di Rhino sono internamente rappresentate da *NURBS* (non-uniform rational B-splines). La forma di una curva NURBS viene determinata da tre elementi:

- Una fila di punti denominati punti di controllo.
- Grado.
- Una sequenza di numeri denominati nodi.

Cambiando uno qualsiasi di questi elementi, verrà cambiata anche la forma della curva.

## Punti di controllo, punti di modifica e nodi

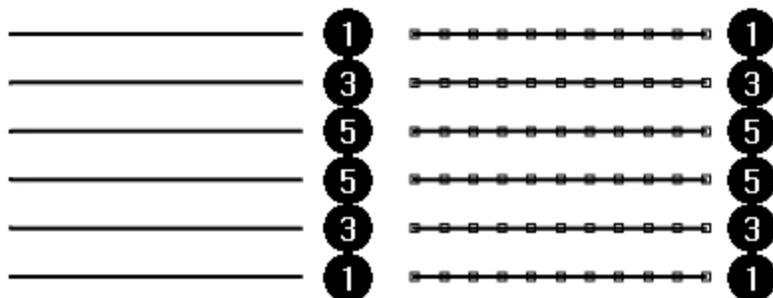
- I punti di controllo non devono necessariamente giacere sulla curva.
- I punti di modifica si trovano sempre sulla curva.
- Rhino consente di modificare le curve e le superfici tramite lo spostamento dei punti di controllo e dei punti di modifica.
- I nodi sono parametri (ovvero numeri e non punti).
- L'inserimento di nodi in una curva o superficie assicura il controllo dello spostamento di un oggetto durante l'operazione di editing dei punti di controllo.

## Editing dei punti di controllo.

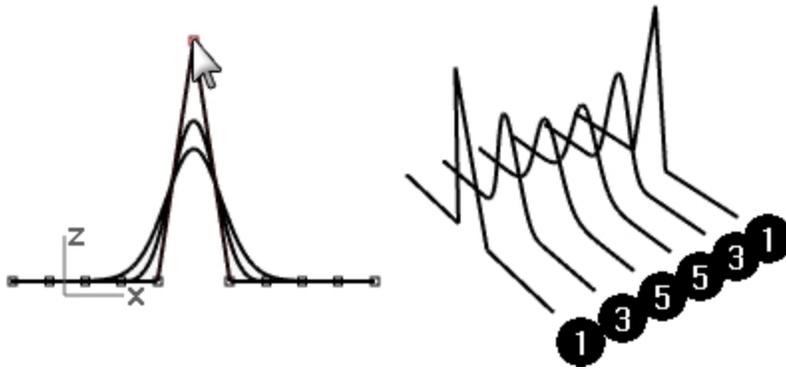
In questo esercizio, impareremo a spostare i punti di controllo. Capire come reagiscono le curve e le linee allo spostamento dei punti di controllo è di fondamentale importanza per capire come funziona la modellazione NURBS.

## Esercizio 6-1 Modificare i punti di controllo

1. **Aprire** il modello **Punti di controllo.3dm**.  
Nel modello, sono presenti coppie di curve con gradi diversi.
2. Attivare **Orto e Snap** alla griglia.
3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Curve**.
4. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Punti di controllo**, quindi su **Attiva punti di controllo** F10.



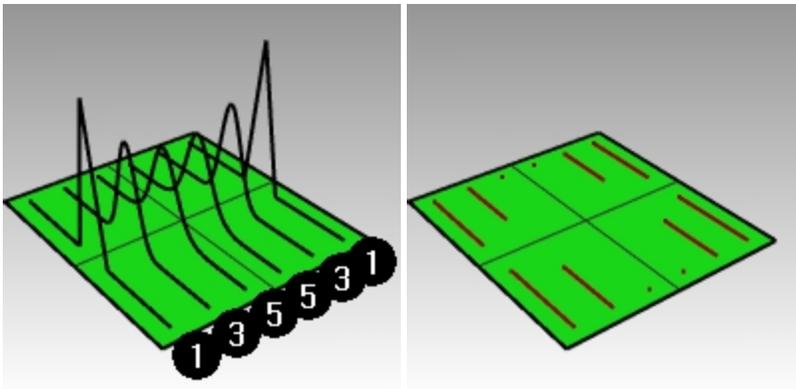
5. Sulla vista **Frontale**, selezionare la fila centrale di punti.
6. Trascinare i punti verticalmente di 8 unità.  
Nota: le curve di grado 1 (polilinee) raggiungono esattamente ogni punto di controllo spostato e i punti di controllo risiedono sulla curva stessa.  
Le curve di grado 3 e 5 sono più smussate. Le curve di grado 3 presentano una curvatura maggiore rispetto alle curve di grado 5.



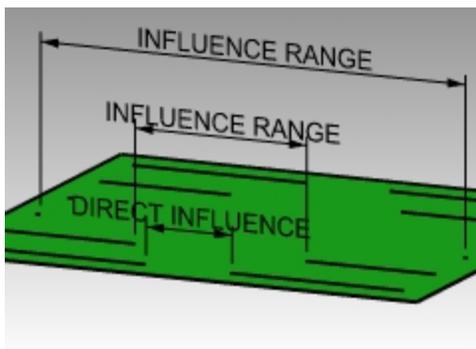
I singoli punti influiscono diversamente su una curva di grado 3 rispetto a una curva di grado 5: su una curva di grado 3 si ha un'influenza maggiore ma su un tratto minore della curva, mentre su una curva di grado 5 l'influenza è minore ma riguarda un tratto maggiore della curva.

### Rilevare le differenze

1. Disattivare i punti di controllo premendo il tasto **F11** oppure usare il tasto **Esc**.
2. Attivare il livello **Piano**.
3. Selezionare le curve ed il piano.
4. Sul menu **Curve**, fare clic su **Curve** dagli oggetti, quindi su **Intersezione**.  
Sulla superficie vengono visualizzate delle linee che mostrano le intersezioni.



5. Notare la differenza tra le curve di grado 3 e quelle di grado 5.  
Quanto più alto è il grado, tanto maggiore sarà il tratto della curva influenzato dalla modifica dei suoi punti di controllo.  
Come mostrato nell'immagine, sulla curva di grado 5, la modifica di un punto su 11 influenza la maggior parte della stessa. La curva di grado 3 ha una curvatura più pronunciata poiché l'influenza di un punto incide su un tratto più breve.



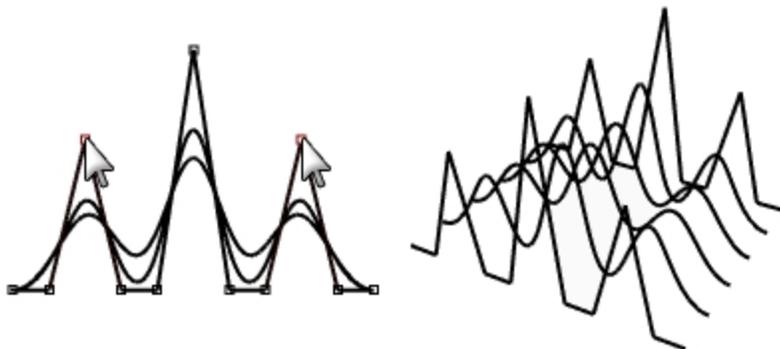
6. **Annullare** due operazioni fino a tornare alla visualizzazione delle sole curve.  
Le intersezioni spariscono e il livello Piano ritorna inattivo.

### Continuare con l'editing dei punti di controllo

1. Sulla vista **Frontale**, selezionare le due file di tre punti su ciascun lato rispetto al centro.
2. Trascinare i punti verticalmente di 5 unità.
3. Disattivare i punti di controllo **F11** o **Esc**.

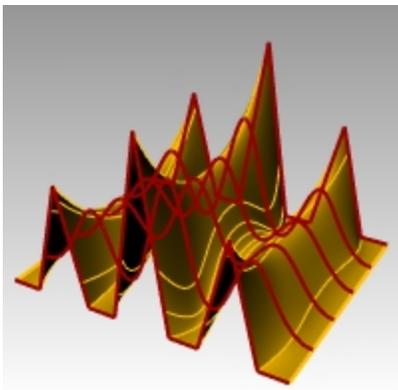
Quando una curva o una polilinea si piegano bruscamente in prossimità di un punto, formano un punto di discontinuità.

Quando si crea una superficie da una curva con un punto di discontinuità, questa presenterà una giunzione (cucitura) sul punto di discontinuità.



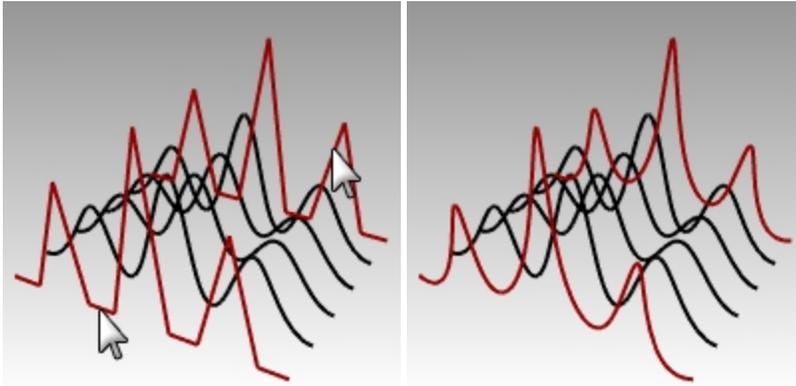
### Creare una superficie loft

1. Selezionare le curve.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Loft**.
3. Nella finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, fare clic su **OK**.  
Poiché che sono state incluse nel loft anche le curve di grado 1, verrà creata una polisuperficie con una giunzione in prossimità di ogni punto di discontinuità.
4. Selezionare la superficie.
5. **Attivare i punti di controllo** **F10**.  
I punti non si attivano e sulla linea di comando appare il seguente messaggio: "Impossibile attivare i punti per le polisuperfici."
6. **Annullare** il loft.



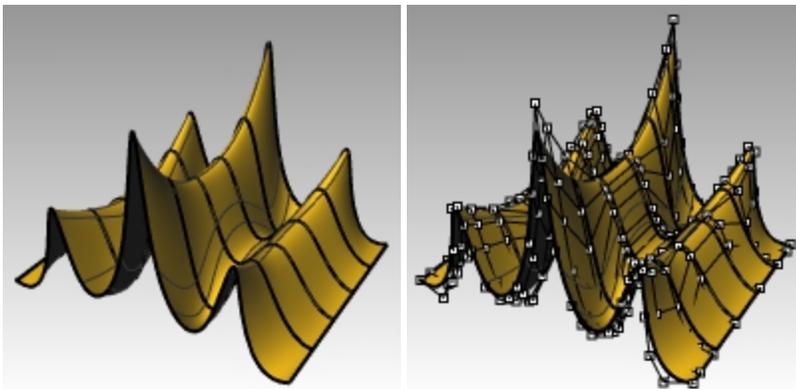
### Trasformare le polilinee in curve senza discontinuità

1. Selezionare entrambe le polilinee.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Ricostruisci**.
3. Nella finestra di dialogo **Ricostruisci**, impostare il **numero di punti** su **11** e il **grado** su **3**, quindi fare clic su **OK**.  
Una curva di grado 3 non può avere discontinuità. La curva viene smussata e cambia forma.



### Creare una superficie loft sulle curve

1. Selezionare tutte le curve.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Loft**.
3. Sulla finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, fare clic su **OK**.  
Apparirà una superficie unica adagiata sulle curve. La superficie può essere modificata usando i punti di controllo.
4. Selezionare la superficie.
5. **Attivare i punti di controllo** **F10**.  
Notare che il numero di punti di controllo è maggiore rispetto all'inizio. Rhino inserisce ulteriori punti di controllo per far adeguare la superficie alle curve originali.

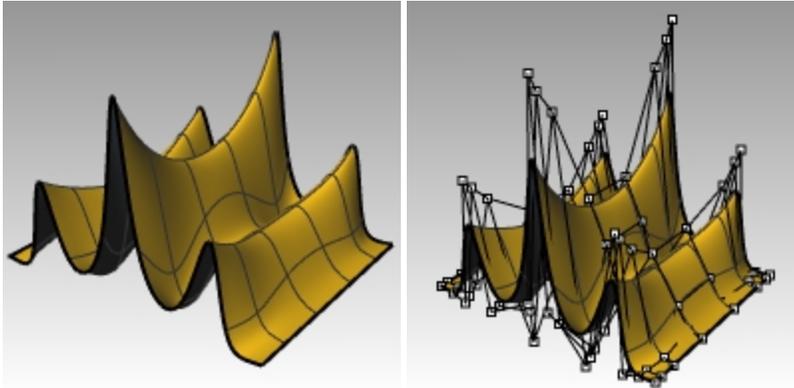


### Ricostruire una superficie

1. Disattivare i punti di controllo **F11** o **Esc**.
2. Selezionare la superficie.
3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Ricostruisci**.
4. Nella finestra di dialogo **Ricostruisci superficie**, impostare il **numero di punti** su **8** nella direzione **U** e **13** nella direzione **V**.
5. Impostare il **grado** su **3** sia per la direzione **U** che per la direzione **V**.

6. Spuntare l'opzione **Cancella Input**.

La superficie risulta più smussata e presenta un minor numero di punti di controllo.

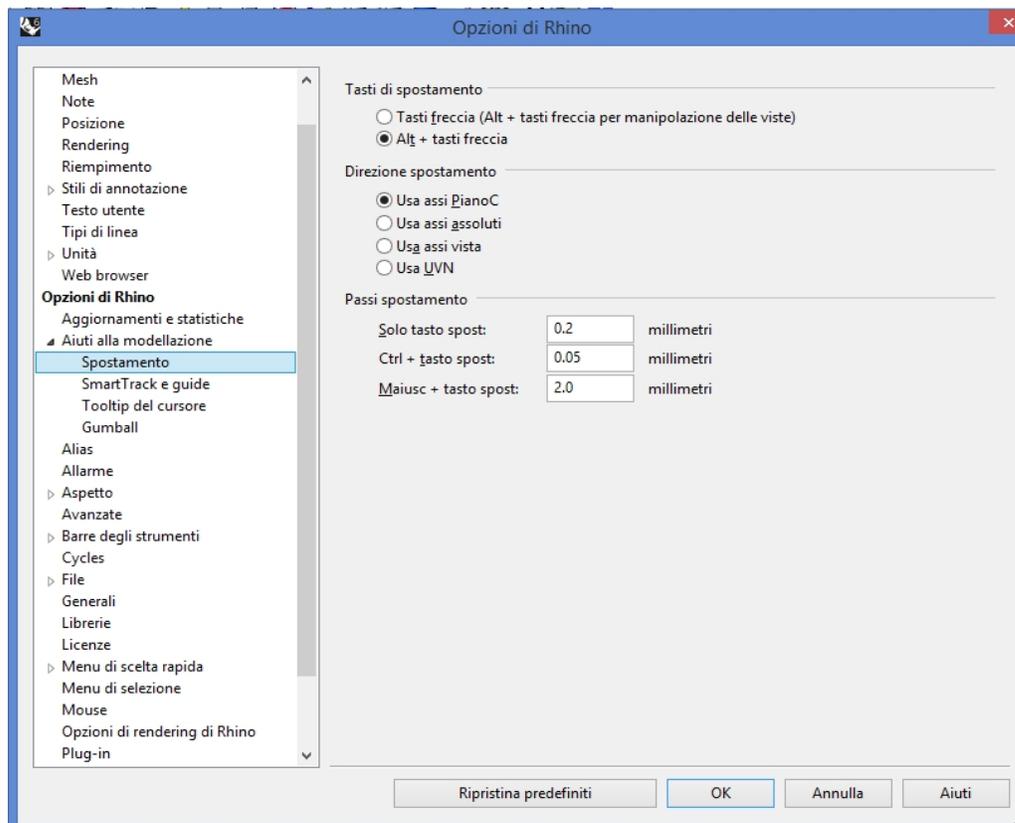


## Controlli di spostamento

I punti di controllo e le altre geometrie possono essere spostati con maggiore accuratezza usando i tasti di spostamento. Questi tasti corrispondono ai tasti freccia della tastiera, attivati dai tasti Alt, Alt+Ctrl e Alt+Maiusc.

## Esercizio 6-2 Impostare i tasti di spostamento

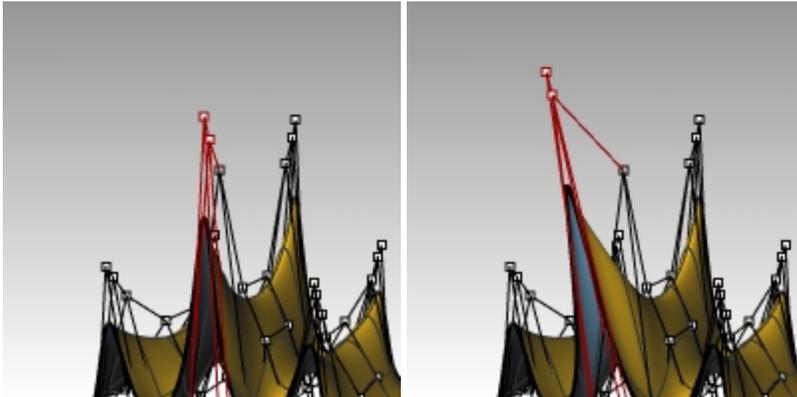
1. Sul menu **Strumenti**, fare clic su **Opzioni**.
2. Nella finestra di dialogo **Opzioni**, sulla pagina **Aiuti alla modellazione**, osservare le opzioni di **Spostamento**. È possibile cambiare tali valori.



### Usare i tasti di spostamento per spostare i punti di controllo

1. Sulla vista Frontale, selezionare uno o due punti di controllo.
2. Mantenere premuto il tasto **Alt** e premere un tasto freccia.  
I punti di controllo si spostano (*spostamento*) di poco.

- Mantenere premuti i tasti **Alt** e **Ctrl** e premere un altro tasto freccia.  
Lo spostamento è molto più ridotto.
- Mantenere premuti i tasti **Alt** e **Maiusc** e premere un altro tasto freccia.  
Lo spostamento è maggiore.



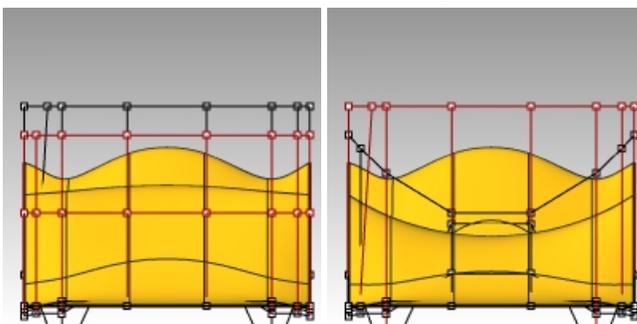
- Mantenere premuto il tasto **Alt** e premere i tasti **Pagina su** o **Pagina giù** per effettuare spostamenti minimi nella direzione Z del PianoC.

### Regolare i punti tramite l'opzione "Imposta coordinate X, Y, Z"

- Selezionare tutti i punti di una riga lungo la parte superiore della superficie.
- Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Imposta coordinate X, Y, Z**.
- Nella finestra di dialogo **Imposta punti**, selezionare **Imposta Z**, deselezionare le caselle **Imposta X** e **Imposta Y**.



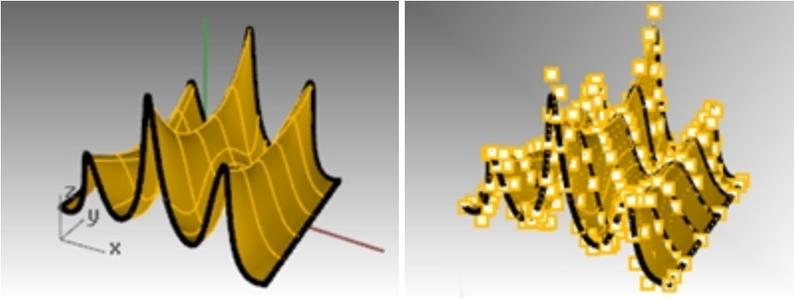
- Sulla vista **Destra**, spostare i punti e fare clic.  
I punti di controllo vengono allineati nella direzione Z del sistema di riferimento assoluto.
- Ripetere lo stesso procedimento su altre righe di punti.



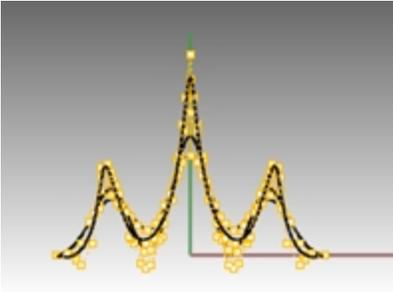
### Usare il gumball per spostare i punti di controllo

Il gumball può essere usato per spostare, ruotare e scalare i punti di controllo così come è stato usato per trasformare gli oggetti. Ecco come spostare i punti di controllo con il gumball.

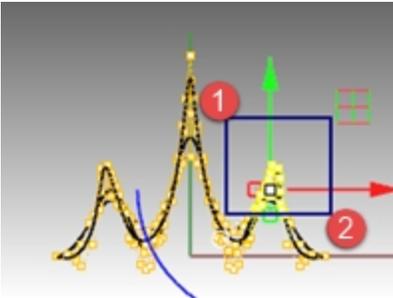
1. Selezionare la superficie.
2. Sul menu **Modifica**, selezionare **Punti di controllo**, quindi **Attiva punti di controllo** (F10).



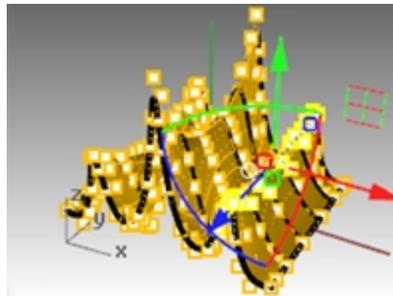
3. Attivare **gumball** e selezionare una fila di punti lungo la parte superiore della superficie.



4. Sulla vista **Frontale**, selezionare gli oggetti con una **finestra di selezione**, come mostrato nell'immagine.

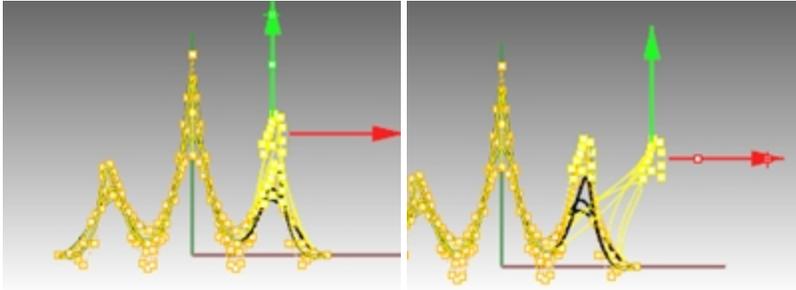


I punti della fila superiore vengono selezionati.

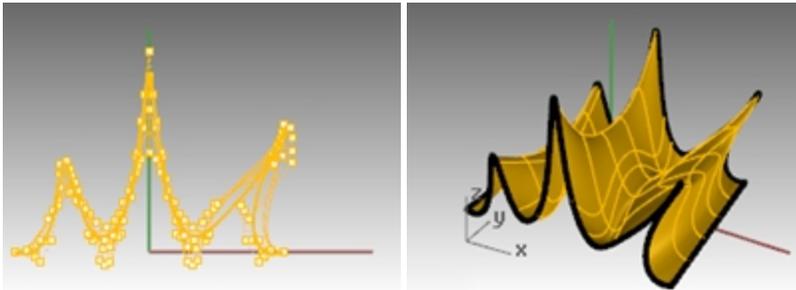


5. Sulla vista **Frontale**, selezionare la **freccia verde del gumball**, trascinarla verso l'alto e fare clic.  
I punti si spostano verso l'alto.

- Sulla vista **Frontale**, selezionare la **freccia rossa del gumball**, trascinarla verso destra e fare clic. I punti si spostano verso destra.



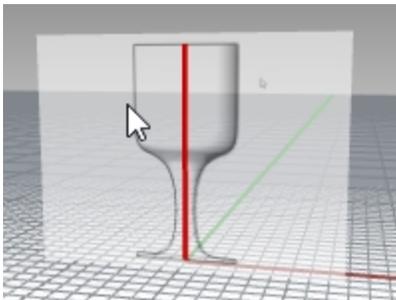
- Sulla vista **Frontale**, selezionare la **freccia verde del gumball**, trascinarla verso il basso e fare clic. I punti delle file superiori si spostano verso il basso.



- Premere il tasto **Esc** per deselezionare i punti.
- Nei prossimi esercizi, si consiglia di usare il gumball per l'editing dei punti di controllo quando possibile.

## Esercizio 6-3 Curve ed editing dei punti di controllo

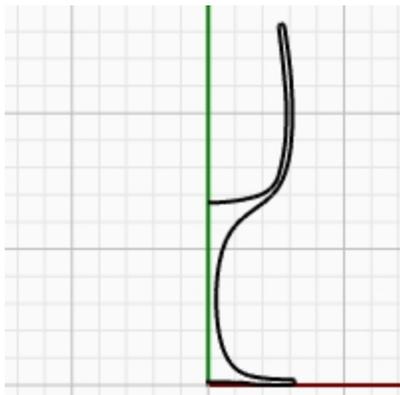
Il modello Vetro contiene un riquadro immagine del profilo di un bicchiere. Utilizzare il comando Curva per tracciare il profilo e ruotare su una superficie. Se la curva e l'asse di rotazione formano un'area chiusa, il risultato della rivoluzione sarà chiuso. Se la curva che si ruota è uniforme (senza punti di discontinuità), il risultato della rotazione sarà una superficie chiusa, ma non una polisuperficie chiusa. Questo aspetto è importante se si desidera modificare mediante punti di controllo una superficie in una forma con scanalature.



- Aprire il modello **vetro.3dm**.  
Il modello Vetro è in pollici. Per cambiare in millimetri, modificare le unità del modello nelle **Opzioni** in "Unità dei modelli". Quando viene richiesto di scalare il modello in base al fattore di 25,4, scegliere **si**. È ora possibile continuare l'esercizio con l'unità di misura scelta. Valutare con l'insegnante le possibili alternative o consultare la guida in linea.
- Impostare la **curva di profilo** come livello corrente.
- Usare il comando **Curva** per creare metà sezione trasversale del bicchiere. La linea centrale rossa indica il centro del bicchiere.
- Usare l'editing dei punti di controllo per regolare la curva fino ad ottenere la forma desiderata.

## Rendere tridimensionale l'oggetto

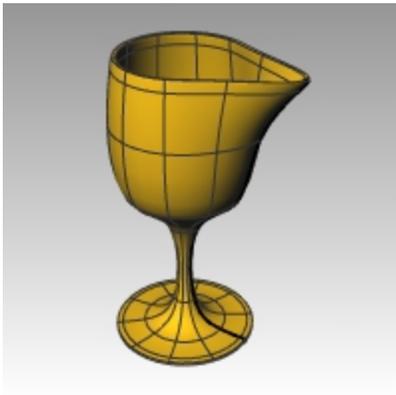
1. Selezionare la curva appena creata.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Rivoluzione**.
3. Per l'**inizio dell'asse di rivoluzione**, selezionare un'estremità della curva.



4. Per la **fine dell'asse di rivoluzione**, selezionare l'altra estremità della curva.
5. Per l'**angolo iniziale**, fare clic su **Deformabile=Si**.  
Questa opzione cambia la struttura della superficie di rivoluzione, rendendola più facile da deformare senza creare punti di discontinuità.
6. Per l'**angolo iniziale**, fare clic su **CerchioCompleto**.



7. **Salvare** il modello.
8. Provare a spostare i punti di controllo per vedere i risultati dello spostamento sul modello.



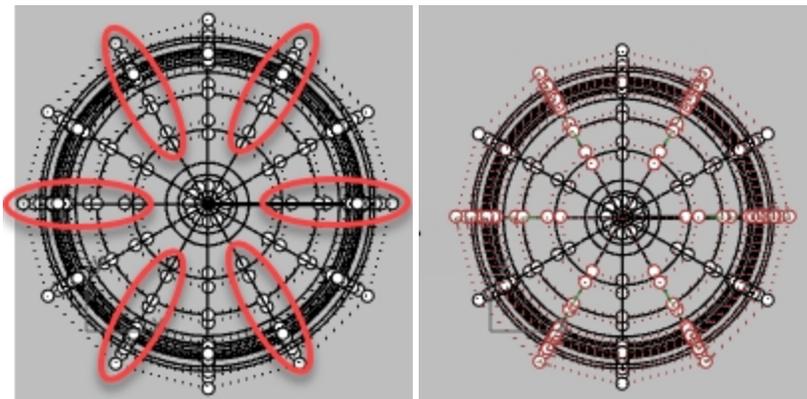
9. Dal menu Modifica, fare clic su Annulla per riportare il prisma alla sua forma simmetrica.



### Vetro scanalato

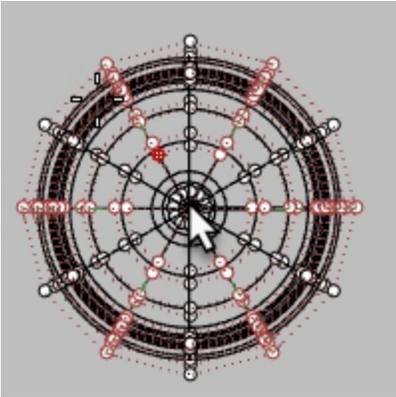
---

1. Per scanalare il vetro, attivare i punti di controllo della superficie.
2. Sulla vista Superiore, con il comando **Lazo**, selezionare qualsiasi gruppo radiale di punti di controllo. Premere **Invio** alla fine di ciascun gruppo e **Invio** per ripetere il comando **Lazo**. Questa operazione consente di ripetere il comando in modo funzionale.

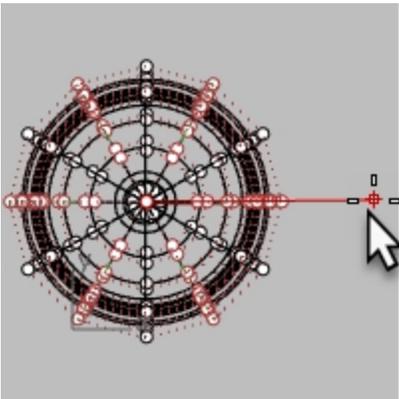


3. Selezionare "Scala 2D" sul menu Trasforma.

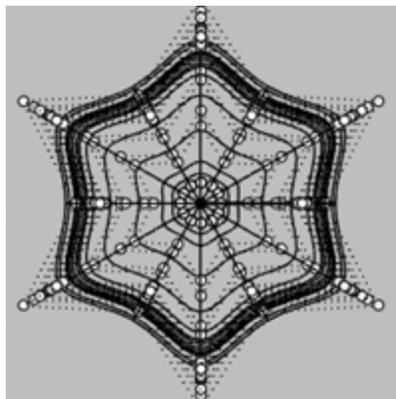
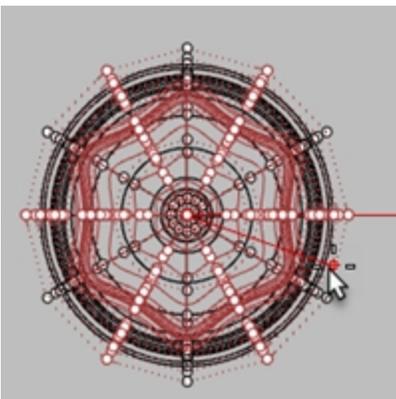
4. Al prompt **Punto base**, sulla vista **Superiore**, specificare il centro del bicchiere con l'osnap al punto finale.



5. Al prompt **Fattore di scala o primo punto di riferimento**, effettuare la selezione a destra o a sinistra.  
**Suggerimento:** se la modalità Orto non è attiva, tenere premuto il tasto **Maiusc** durante la selezione.



Le isocurve appariranno in una forma a stella durante la selezione.



6. Visualizzare il modello nelle modalità di visualizzazione Ombreggiata e Semitrasparente.



*Modalità di visualizzazione Ombreggiata e Semitrasparente.*

7. **Salvare** il modello.

# Capitolo 7 - Creare forme deformabili

---

Prima di creare un modello in Rhino, è importante definire il metodo da utilizzare per ognuna delle parti che formano il progetto. In Rhino, la modellazione può avvenire in due modi diversi: può essere free-form oppure di precisione. Alcuni modelli richiedono una modellazione più accurata e occorre prestare maggior attenzione alle loro dimensioni: alcuni modelli verranno fabbricati e le varie parti costituenti dovranno adattarsi perfettamente tra di loro. Talvolta, invece, è più importante curare la forma dell'oggetto piuttosto che soffermarsi sull'accuratezza e la precisione delle dimensioni. Entrambi i metodi possono essere combinati per creare forme libere e, allo stesso tempo, accurate. Questo tutorial prende in considerazione solo la modellazione free-form di modelli dall'aspetto "morbido". Le dimensioni esatte e la disposizione degli oggetti non sono in questo caso elementi di fondamentale importanza. Ci interessa la loro forma complessiva.

## Esercizio 7-1 Papera di gomma

---

In questo esercizio, analizzeremo:

- La creazione di superfici semplici.
- La ricostruzione di superfici.
- Editing dei punti di controllo.
- La creazione di curve (disegno e proiezione).
- La suddivisione di superfici tramite curve e superfici.
- Il raccordo tra due superfici.
- L'illuminazione e il rendering.

Per modellare la papera di gomma, sia per la testa che per il corpo, verranno utilizzate tecniche di modellazione molto simili.

Verranno disegnate delle sfere che saranno successivamente deformate fino ad ottenere le forme desiderate.

Per ulteriori informazioni sui punti di controllo e sulle superfici, consultare l'indice della Guida in linea di Rhino, andando alla voce "punti di controllo".

### Iniziare il modello

---

1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**.
2. Salvarlo con il nome **Papera**.
3. In questo modello è possibile, anche se non necessario, sistemare le varie parti della papera su vari livelli.



### Creazione delle forme del corpo e della testa

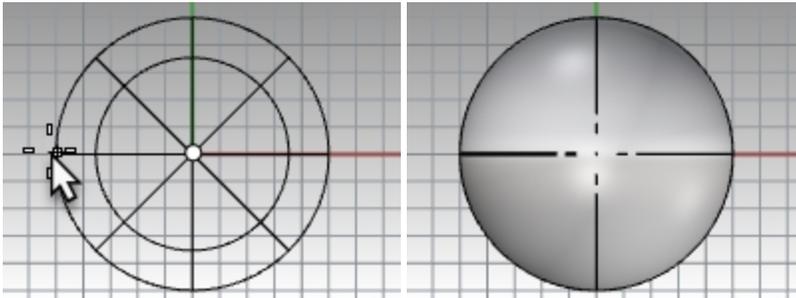
Il corpo e la testa della papera vengono creati modificando due sfere. Non è necessario che le dimensioni e la posizione delle sfere siano esatte.

**Creare le forme di base**

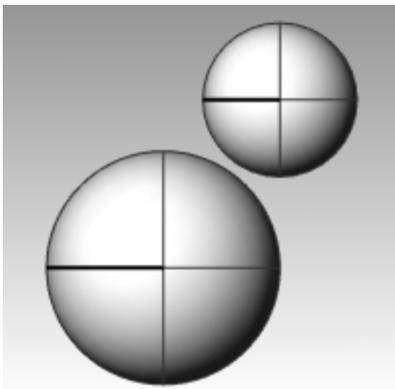
1. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Sfera**, quindi su **Centro, Raggio**.
2. Sulla vista **Frontale**, selezionare un punto per specificare il centro della sfera.  
In alternativa, digitare **0** e premere **Invio** per posizionare il centro della sfera in corrispondenza dell'origine del piano di costruzione della vista Frontale.
3. Successivamente, nella vista **Frontale**, per specificare il raggio della sfera, selezionare un secondo punto a sinistra del punto centrale.

Questo collocherà la giunzione della superficie sul lato sinistro della sfera. Più avanti nell'esercizio, durante il taglio del collo e del becco, sarà possibile osservarne i vantaggi.

**Nota:** attivare la modalità Orto con il tasto **Maiusc**.

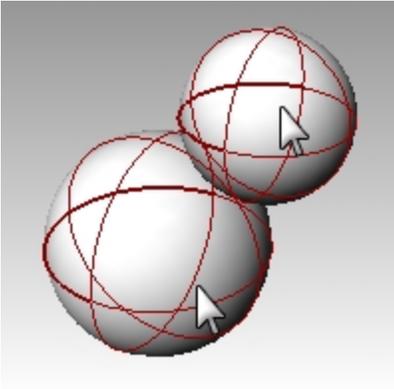


4. Ripetere questa procedura per la seconda sfera ed effettuare la selezione a sinistra del punto centrale.  
**Nota:** la giunzione apparirà più spessa delle isocurve. Verificare la posizione della giunzione sul lato sinistro della sfera.



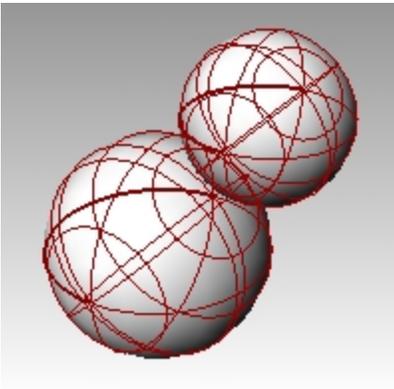
## Rendere deformabili le sfere

1. Selezionare entrambe le sfere.



2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Ricostruisci**.
3. Sulla finestra di dialogo **Ricostruisci superficie**, impostare il **numero di punti** su **8** per le direzioni **U e V**.
4. Impostare il **grado** su **3** per le direzioni **U e V**.
5. Selezionare la casella **Elimina input**, deselezionare **Livello corrente** e fare clic su **OK**.

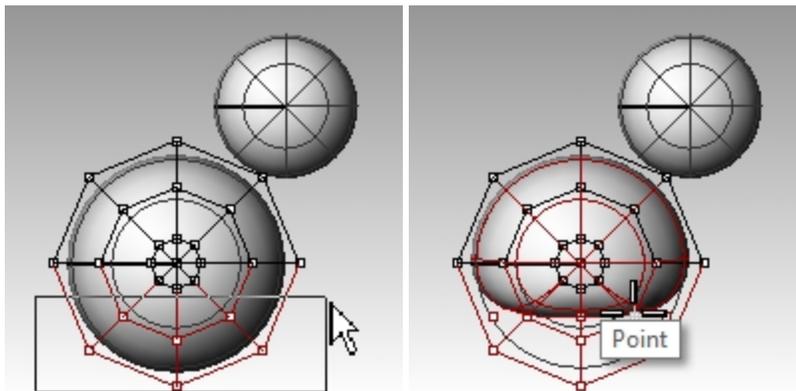
Le sfere possono ora essere deformate. Il fatto di aumentare il numero di punti di controllo permette di esercitare un maggiore controllo su zone più ridotte della superficie. Una superficie di grado 3, quando viene deformata, presenta una forma più smussata.



## Modificare la forma del corpo

1. Selezionare la sfera più grande.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Punti di controllo**, quindi su **Attiva punti di controllo**.
3. Sulla vista **Frontale**, selezionare i punti di controllo della parte inferiore della sfera.  
Per usare una finestra di selezione, trascinare un rettangolo a destra attorno ai punti di controllo.
4. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Imposta coordinate X, Y, Z**.
5. Sulla finestra di dialogo **Imposta punti**, spuntare le caselle **Imposta Z** ed **Allineamento assoluto**, come illustrato qui sopra.
6. **Trascinare** verso l'alto i punti di controllo selezionati ed eseguire uno snap ad uno dei punti più in alto tra quelli selezionati.  
In questo modo, i punti di controllo selezionati verranno allineati sullo stesso valore assoluto di Z (verticale nella

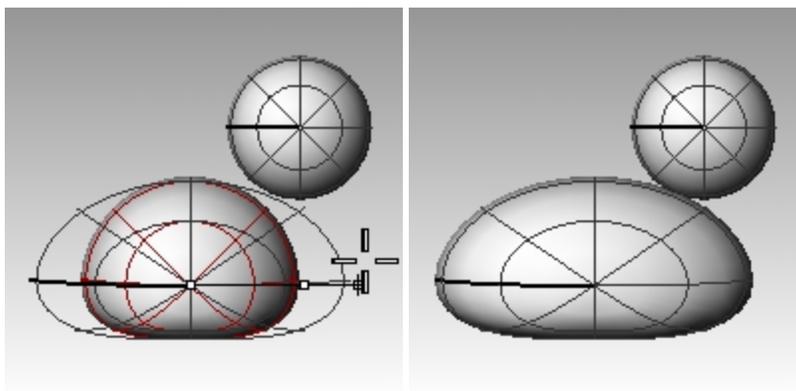
vista Frontale) e la superficie verrà appiattita.



### Scalare la forma della sfera

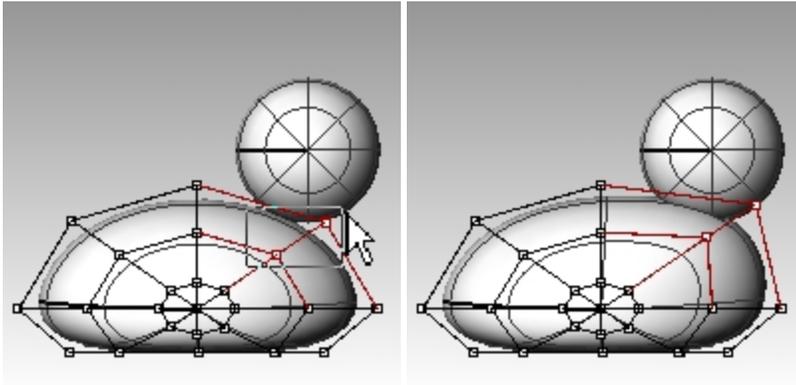
1. Disattivare i punti di controllo e selezionare la forma del corpo.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scala**, quindi su **Scala 1D**.
3. Per il **punto di base**, selezionare un punto in prossimità del centro della sfera del corpo.
4. Per il **primo punto di riferimento**, attivare **Orto** e selezionare un punto sulla destra nella vista **Frontale**.
5. Per il **secondo punto di riferimento**, nella vista **Frontale**, selezionare un punto lontano dalla destra.

La forma del corpo ora è simile a quella di un ellissoide.

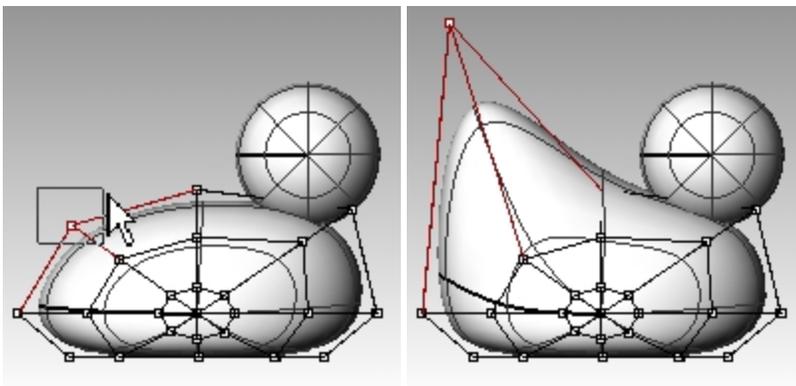


## Modellare il petto e la coda

1. Attivare i punti di controllo (F10).
2. Usando una finestra di selezione, selezionare i punti di controllo della parte frontale superiore del corpo e trascinarli verso destra per realizzare il petto.



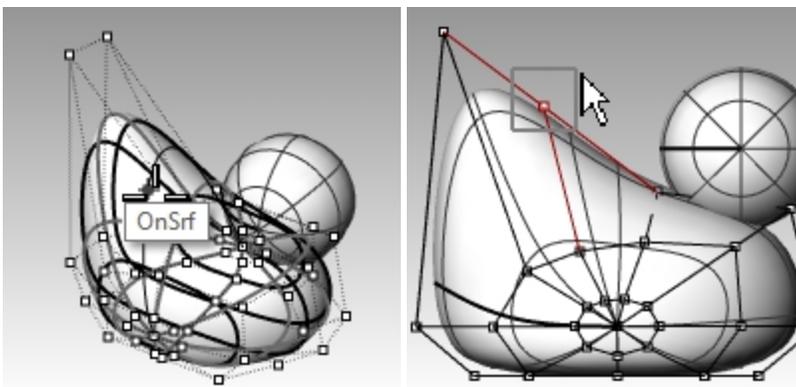
3. Usando una finestra di selezione, selezionare i punti di controllo del bordo superiore sinistro del corpo e trascinarli verso l'alto per modellare la coda.  
Sulla vista Superiore, si vedono due punti di controllo selezionati, mentre nella vista Frontale sembra che sia stato selezionato un solo punto. Ciò succede perché sulla vista Frontale il secondo punto di controllo si trova dietro al punto di controllo visibile.



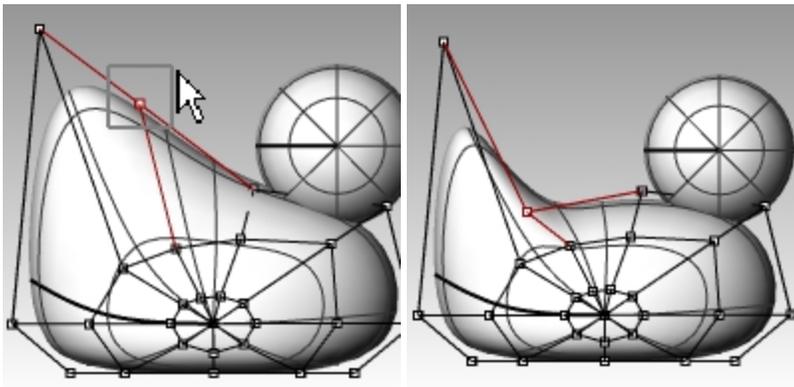
## Aggiungere altri punti di controllo per perfezionare la modellazione della coda

Prima di proseguire con la modellazione della coda, inseriremo un gruppo di punti a livello della zona della coda.

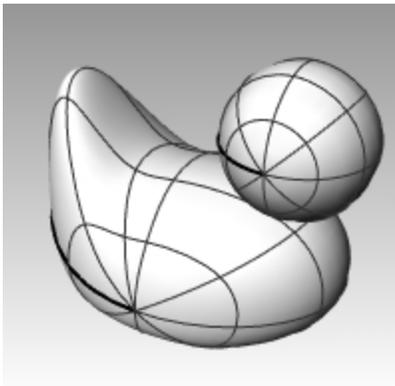
1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Punti di controllo** quindi su **Inserisci nodo**.
2. Per la **Superficie per l'inserimento del nodo**, selezionare la superficie del corpo.  
Si potrà visualizzare una curva isoparametrica di superficie. Sarà nella direzione U oppure nella direzione V.
3. **Invertire** la direzione se necessario.
4. Per il **punto sulla superficie in cui inserire il nodo**, selezionare un punto a metà strada tra la coda e il centro del corpo.



5. Premere **Invio** per terminare il comando.  
Un nuovo gruppo di isocurve e una nuova fila di punti vengono aggiunti al corpo.
6. **Usando una finestra di selezione**, selezionare i punti di controllo che si trovano nella parte superiore della nuova isocurva e trascinarli verso il basso per modellare ulteriormente la coda e il corpo.
7. È possibile regolare i punti di controllo fino ad ottenere la forma desiderata.

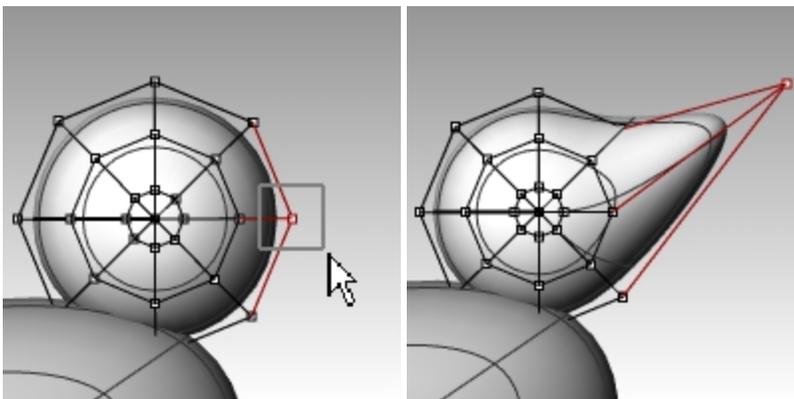


8. **Salvare** il modello.



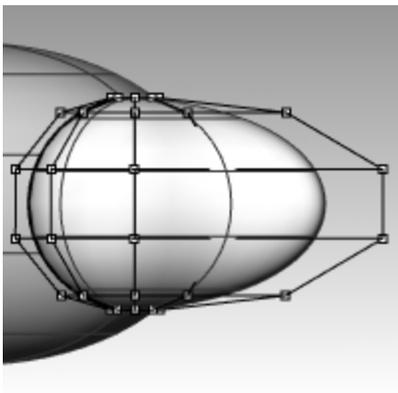
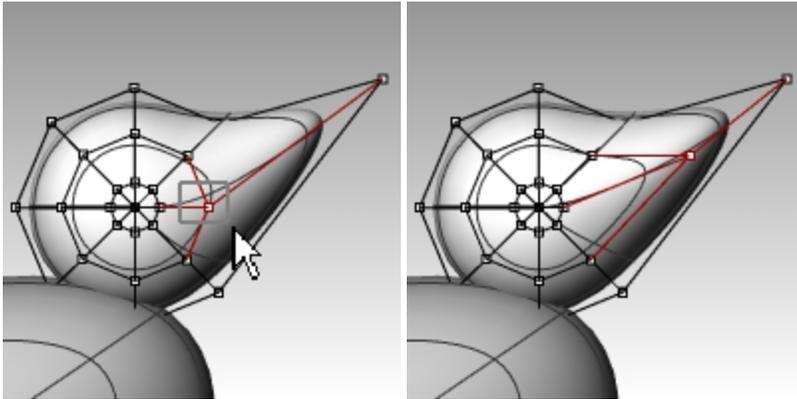
### Creare la testa

1. Sulla vista **Frontale**, selezionare la sfera minore.
2. Attivare i **punti di controllo** **F10**.
3. Selezionare i punti di controllo che si trovano sul lato destro della sfera e trascinarli per iniziare a modellare il becco.

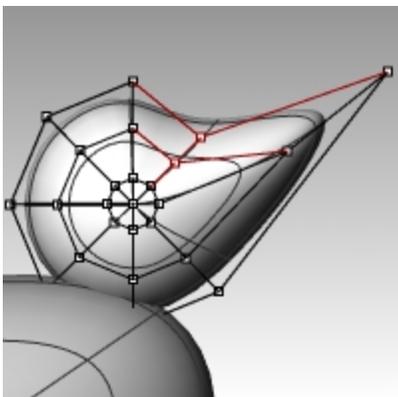
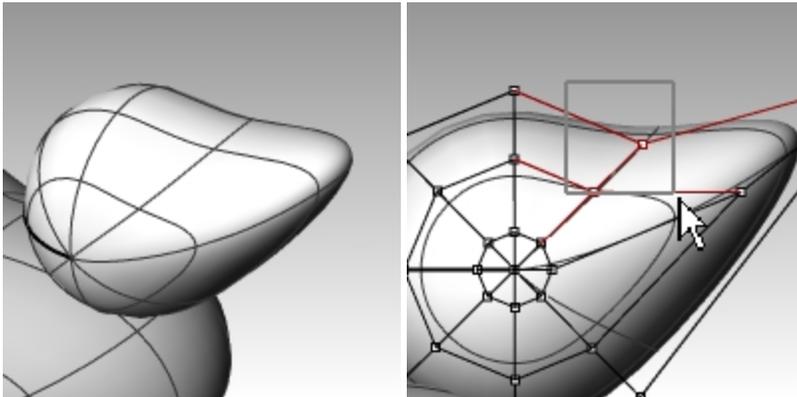


4. **Usando una finestra di selezione**, selezionare i punti di controllo della stessa curva isoparametrica e trascinarli in avanti per ampliare il becco.

In questa vista, ci possono essere vari punti di controllo nella stessa posizione.



5. **Usando una finestra di selezione**, selezionare i punti di controllo della parte superiore del becco e trascinarli verso il basso come illustrato.
6. Premere il tasto **F11** o **Esc** per disattivare i punti di controllo.



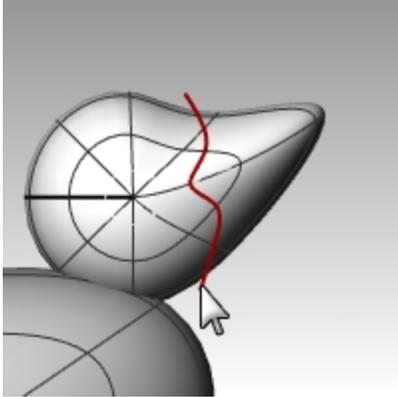
## Separazione del becco dalla testa

Poiché nel rendering finale il becco e il corpo avranno un colore diverso, è necessario separare la superficie corrispondente al becco da quella del corpo. Esistono vari metodi per suddividere una superficie in varie superfici. Quello proposto qui di seguito è solo uno di essi.

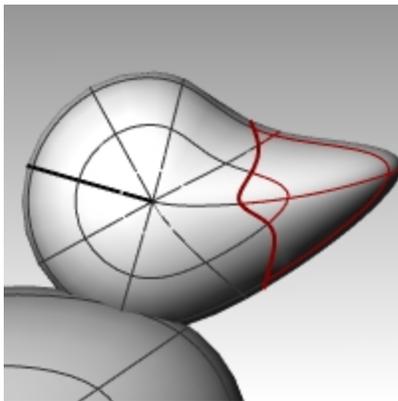
### Suddividere una superficie con una curva

---

1. Sulla vista **Frontale**, creare una curva simile a quella illustrata qui sotto.



2. Selezionare la testa.
3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Suddividi**.
4. Come **oggetto di taglio**, selezionare la curva appena creata e premere **Invio**.  
Ora il becco e la testa sono due superfici separate. In questo modo, le superfici si potranno renderizzare usando colori diversi.

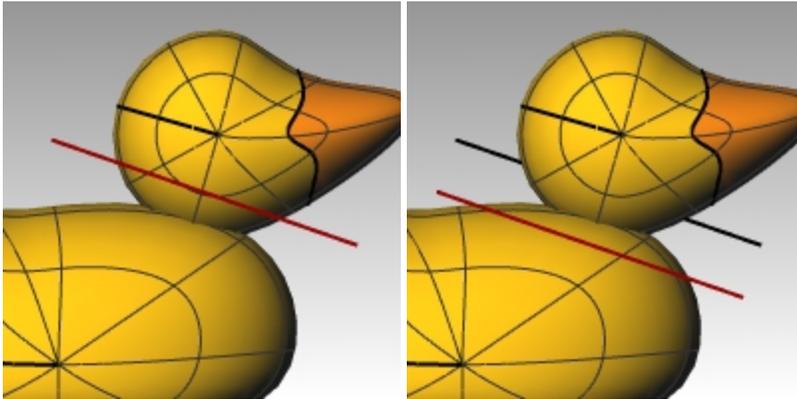


## Creazione del collo della papera

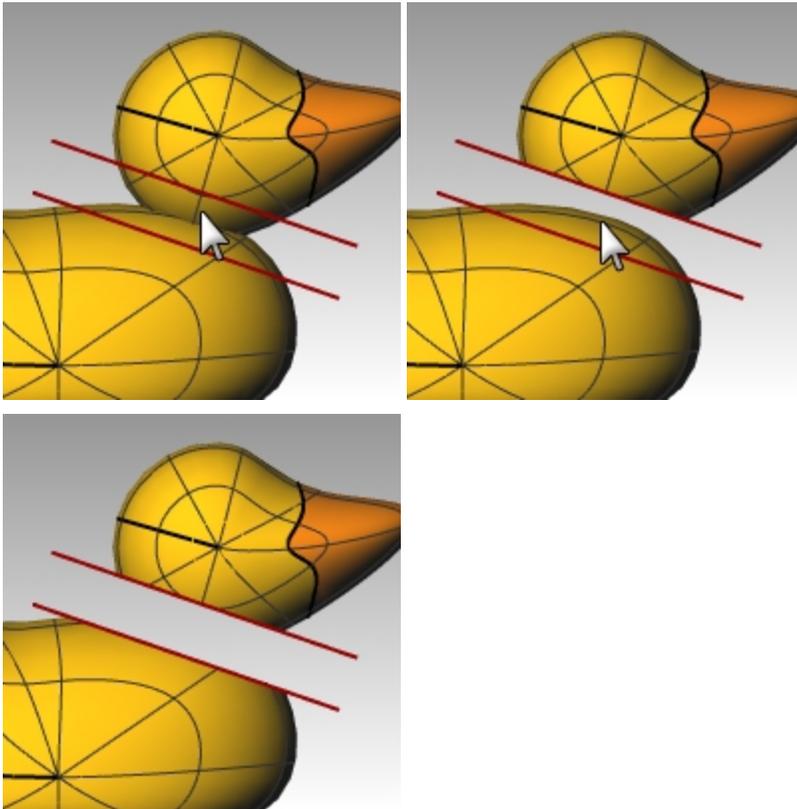
La papera ha bisogno di un collo. Per ottenere il collo, sarà necessario per prima cosa creare uno spigolo sulla superficie della testa e quindi il suo corrispondente sulla superficie del corpo, in modo tale da poter creare tra di essi una superficie di raccordo.

## Troncare la testa e il corpo

1. Tracciare una Linea che attraversi la parte inferiore della testa.
2. **Copiare** la linea e sistemarla in modo tale che intersechi la parte superiore del corpo, come illustrato sulla destra. È importante assicurarsi che le linee intersechino completamente la parte inferiore della testa e il corpo.



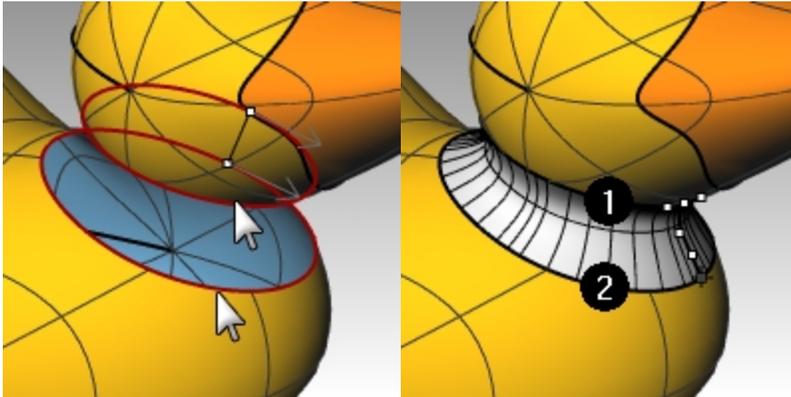
3. Selezionare le linee.
4. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**.
5. Per l'**oggetto da troncare**, selezionare la parte inferiore della testa e la parte superiore del corpo. La parte inferiore della testa e la parte superiore del corpo vengono troncati.



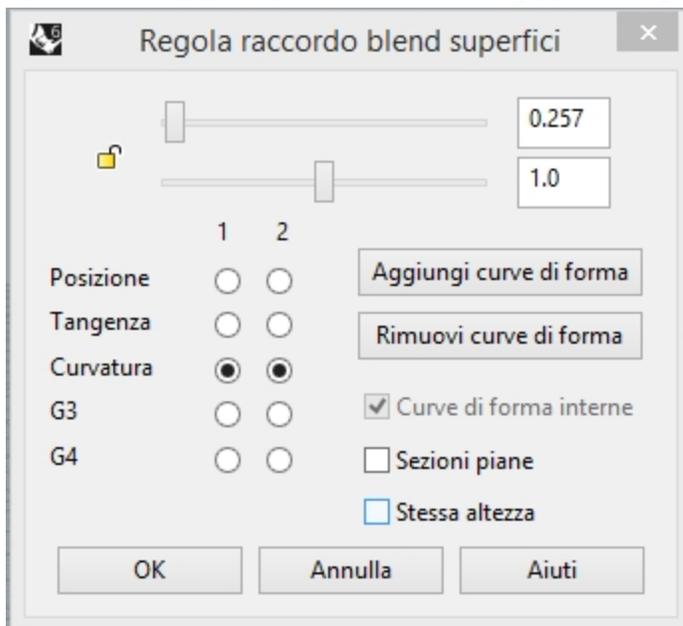
6. **Salvare** il modello.

## Creare una superficie di raccordo tra la testa e il corpo

1. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Raccordo blend superfici**.
2. Per il **segmento per il primo bordo**, selezionare la curva di bordo nella parte inferiore della testa.
3. Per il **segmento per il secondo bordo**, selezionare la curva di bordo nella parte superiore del foro del corpo.



4. Effettuare le regolazioni desiderate usando le barre di scorrimento della finestra di dialogo, quindi fare clic su **OK**.  
Facendo clic sull'icona del lucchetto a sinistra degli slider, le regolazioni della superficie saranno simmetriche.



5. **Salvare** il modello.

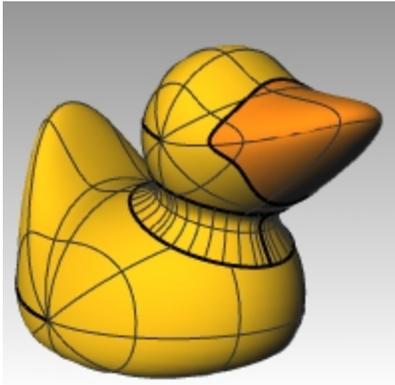
**Nota:** in Rhino 6, il comando **BlendSrf** supporta la **storia di costruzione**.

Annullare l'ultimo comando **RaccordoBlendSrf** e attivare nuovamente la **storia di costruzione** sulla barra di stato attiva. Un raccordo creato con la **storia di costruzione** attiva risponderà quando la superficie di input viene spostata o ruotata. Questo può essere utile per scegliere la distanza migliore per la testa della papera rispetto al corpo.

## Unire le varie parti

1. Selezionare il corpo della papera, la superficie di raccordo e la parte posteriore della testa.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.

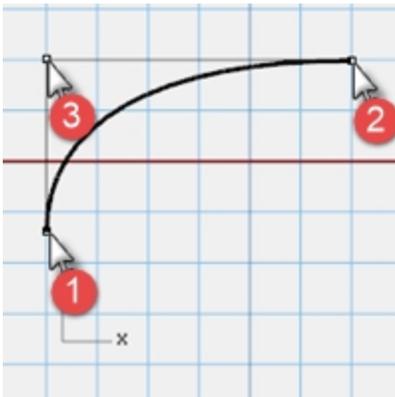
Le tre superfici vengono unite a formare una sola superficie. Manteniamo il becco separato ai fini del rendering.



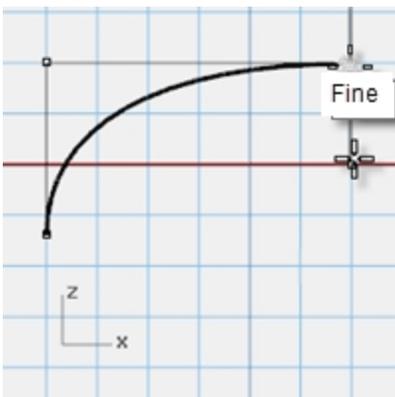
## Creare un occhio

In questa parte dell'esercizio, disegneremo una curva e la sottoporremo a rivoluzione per ottenere le superfici dell'occhio.

1. Attivare lo **snap alla griglia** come aiuto al posizionamento dei punti.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Conica**.
3. Sulla vista **Frontale** o **Destra**, creare una curva conica come mostrato nell'immagine.  
Inizio della conica (1), Fine della conica (2), Apice (3), Punto di curvatura.

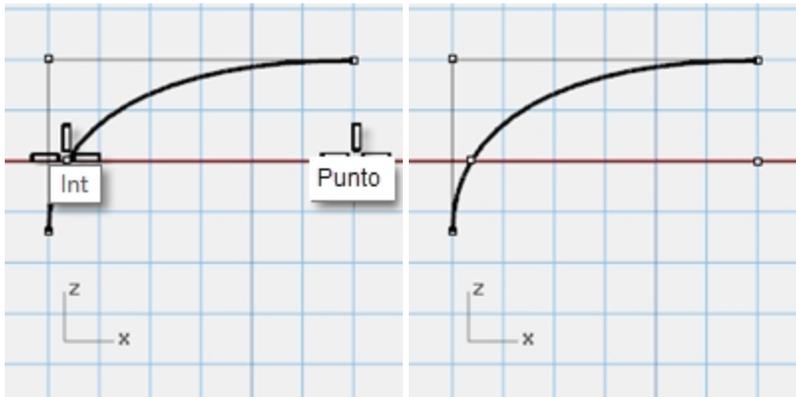


4. Usare lo **SmartTrack** con gli snap all'oggetto **Punto**, **Fine** e **Int** attivati, come aiuto durante la sistemazione dei due punti, come mostrato nell'immagine.  
Questi punti verranno usati per la collocazione dell'occhio sulla testa.



5. Sul menu **Curve**, fare clic su **Punti**, quindi su **Vari punti**.

- Per la **posizione dell'oggetto punto**, posizionare il puntatore sulla fine della conica fino all'attivazione del punto, trascinare il cursore verso il basso e fare clic per collocare il punto.  
Il punto va collocato al di sopra dell'estremità inferiore della conica.  
Sarà il punto di inserimento dell'occhio.

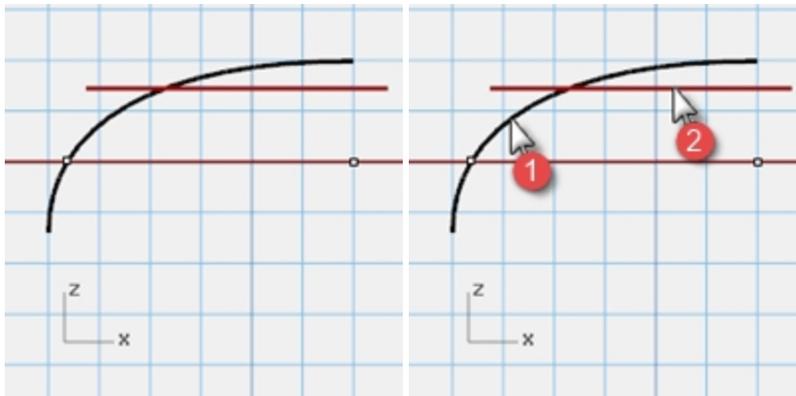


- Per la **posizione dell'oggetto punto**, posizionare il puntatore sul punto appena generato fino alla sua attivazione, trascinare il cursore verso sinistra e fare clic una volta raggiunto il punto di intersezione.  
Questo punto servirà per la scalatura e la rotazione dell'occhio.

### Suddividere la curva

- Tracciare una linea che intersechi la curva conica.
- Selezionare la curva conica.
- Sul menu **Modifica**, fare clic su **Suddividi**.
- Come **oggetto di taglio**, selezionare la **linea**.

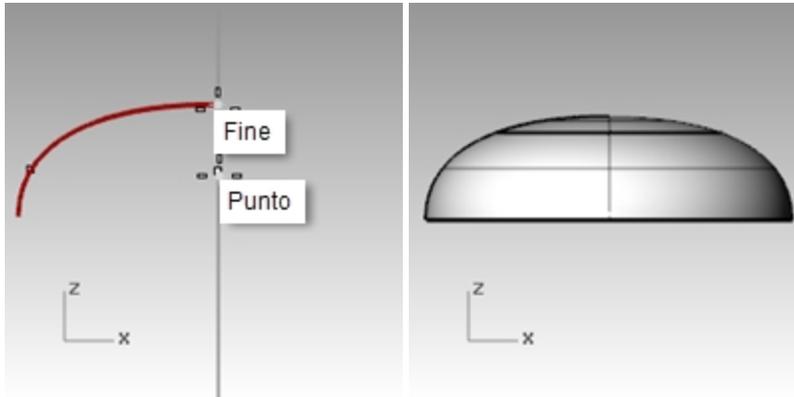
La suddivisione della curva consente di assegnare colori e proprietà dei materiali diversi all'occhio ed alla pupilla. Questo passo si può eseguire a questo punto oppure dopo aver generato la superficie.



### Creare la superficie

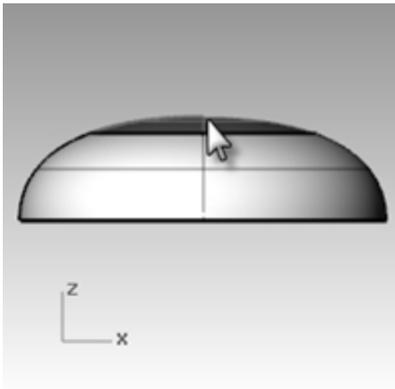
- Selezionare entrambe le parti della curva conica.
- Sul menu **Superfici**, fare clic su **Rivoluzione**.
- Per l'**inizio dell'asse di rivoluzione**, eseguire uno snap al punto.

4. Per la **fine dell'asse di rivoluzione**, eseguire uno snap all'estremità della conica.
5. Per l'**angolo iniziale**, fare clic su **CerchioCompleto**.

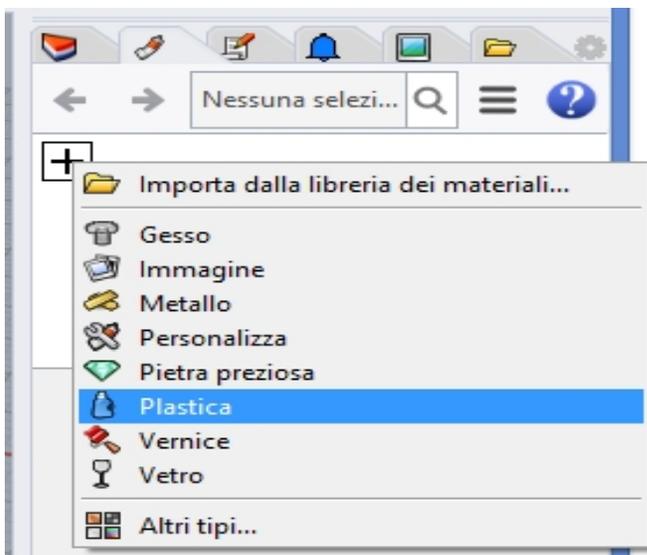


#### Assegnare un colore di visualizzazione e un colore al materiale

1. Selezionare la parte superiore dell'occhio.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Proprietà oggetto**.
3. Per il **colore di visualizzazione**, selezionare un colore contrastante, come per esempio il rosso.
4. Mantenendo selezionata la superficie, nel pannello **Proprietà**, selezionare il pulsante **Materiale**.

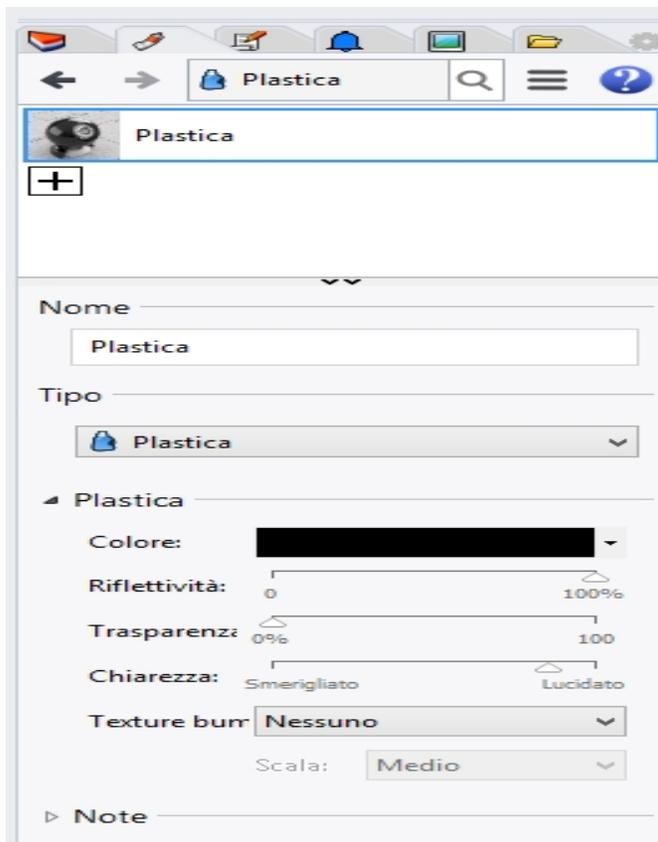


5. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Orienta**, quindi su **Su superficie**.



6. Selezionando il riquadro del **colore**, appare la finestra di dialogo **Selezione colore**.
7. Selezionare **Nero**, quindi fare clic su **OK**.

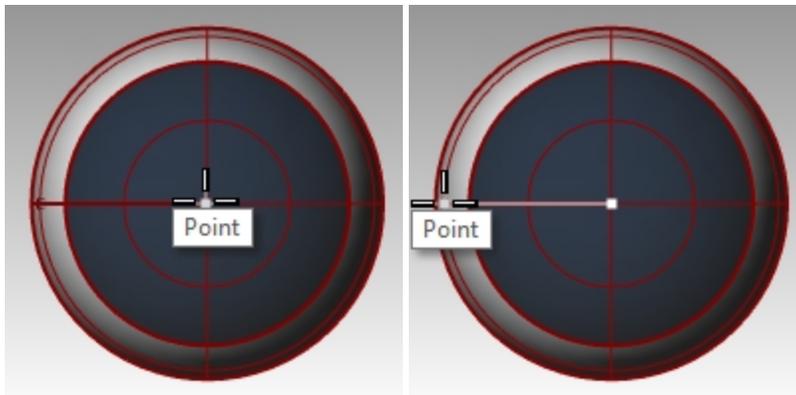
8. Impostare la **Riflettività** su **80%**.



9. Ripetere questi passi per creare un materiale bianco per l'occhio.  
 10. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Anteprima di rendering** per visualizzare il colore del materiale.

### Posizionare l'occhio sulla testa

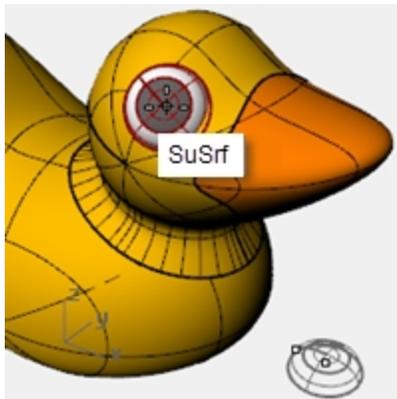
1. Sulla vista **Superiore**, selezionare entrambe le parti dell'occhio.
2. Sul **Modifica**, fare clic su **Gruppi**, quindi su **Raggruppa**.  
Le due parti dell'occhio vengono unite per formare un solo oggetto.
3. Selezionare il gruppo.
4. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Orienta**, quindi su **Su superficie**.
5. Per il **punto base**, eseguire uno snap al punto sul centro dell'occhio.
6. Per il **punto di riferimento per la scalatura e la rotazione**, eseguire uno snap al punto sul bordo dell'occhio.
7. Per la **Superficie sulla quale orientare**, selezionare la testa.



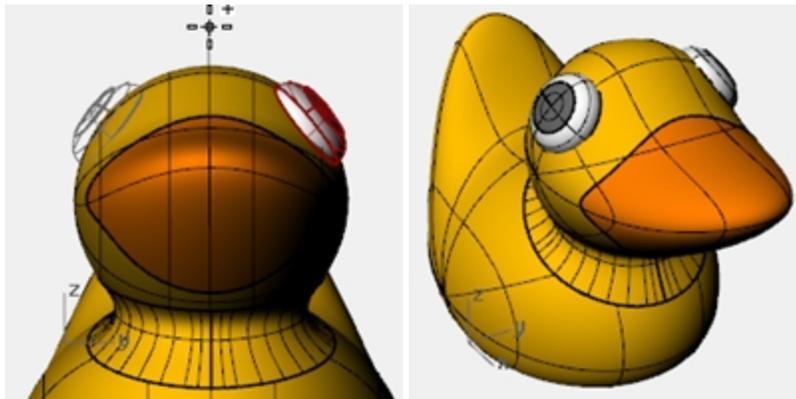
8. Sulla finestra di dialogo **Orienta sulla superficie**, sotto **Scala**, spuntare **Richiedi** e **Rigido** e fare clic su **OK**.



9. Per il **punto sulla superficie rispetto a cui orientare**, selezionare un punto sulla testa.  
 10. Per il **fattore di scala**, trascinare il mouse e fare clic per scalare l'occhio.



11. **Eseguire una copia speculare** dell'occhio sull'altro lato della testa.



## Rendering di un'immagine della papera

Il processo di rendering crea un'immagine realistica del modello, mostrando i colori dei materiali assegnati. I colori di rendering sono diversi dai colori associati ai livelli, che controllano la visualizzazione nelle modalità wireframe e ombreggiata.

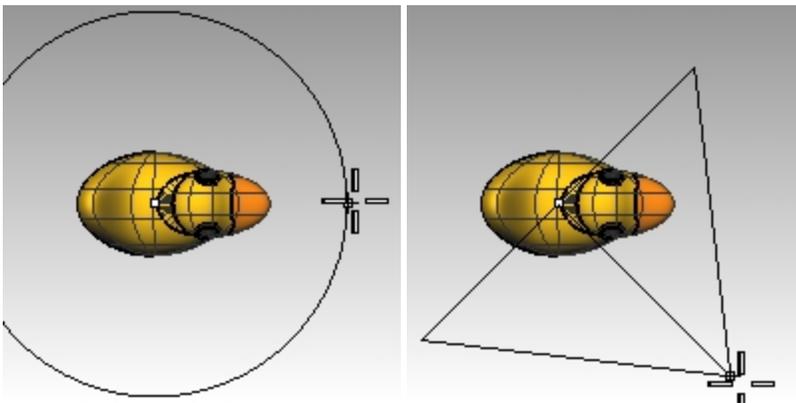
### Renderizzare la papera

1. Selezionare il becco.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Proprietà oggetto**.
3. Sul pannello **Proprietà**, sulla pagina **Materiale**, fare clic sulla freccia accanto a "Usa materiale del livello", quindi su + accanto a **Usa un nuovo materiale**.
4. Sul menu, fare clic su **Plastica** come nuovo modello del materiale. Questa operazione crea un nuovo materiale con impostazioni predefinite per il materiale plastica.
5. Nelle impostazioni dell'opzione Plastica, nel pannello Proprietà, fare clic sul campione di colore.

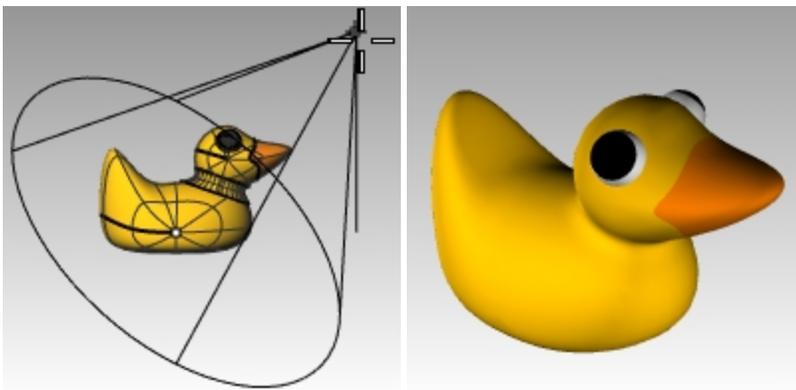
6. Sulla finestra di dialogo **Selezione colore**, selezionare un colore per il becco, come ad esempio l'arancione. Fare clic su OK per chiudere la finestra di dialogo.
7. Selezionare il corpo.
8. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Proprietà oggetto**.
9. Sul pannello **Proprietà**, sulla pagina **Materiale**, fare clic sulla freccia accanto a "Usa materiale del livello", quindi su + accanto a **Usa un nuovo materiale**.
10. Sul menu, fare clic su **Plastica** come nuovo modello del materiale. Questa operazione crea un nuovo materiale con impostazioni predefinite per il materiale plastica.
11. Nelle impostazioni dell'opzione **Plastica**, nel pannello Proprietà, fare clic sul campione di colore.
12. Sulla finestra di dialogo **Selezione colore**, selezionare un colore per corpo, come ad esempio il giallo. Fare clic su OK per chiudere la finestra di dialogo.
13. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.

### Disporre le luci

1. Dal menu **Rendering**, fare clic su **Crea riflettore**.
2. Selezionare un punto nel centro del modello.



3. **Trascinare** il cursore in modo che il modello ricada all'interno del cono di luce.
4. Selezionare un punto nella vista **Superiore** tenendo premuto il tasto **Ctrl** per attivare la modalità elevatore.
5. Sulla vista **Frontale**, selezionare un punto leggermente sopra l'oggetto.
6. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.



**Esercitazione pratica**

- ▶ Provare a modellare ed eseguire il rendering di una variante della papera.  
In questa immagine, la forma della papera viene utilizzata per il progetto esterno di "Duck Cafe".



*Duck Cafe di Dooa Alsharif*



# Capitolo 8 - Modellazione di solidi

---

Di seguito, lavoreremo con alcuni comando che creano e modificano oggetti solidi.

- In Rhinoceros, i solidi sono costituiti da superfici chiuse o polisuperfici che racchiudono un dato volume.
- Alcune delle primitive solide sono superfici singole chiuse, i cui bordi combaciano perfettamente, mentre altre sono polisuperfici.
- Gli oggetti polisuperficie di Rhino sono deformabili tramite l'uso di comandi di deformazione nel menu **Trasforma**.
- È possibile anche estrarre le superfici e deformarle tramite l'editing dei punti di controllo, come visto in precedenza.

In questa parte, ci soffermeremo a creare alcuni solidi; separeremo le parti, le modificheremo e le riuniremo per creare i solidi finali.

## Esercizio 8-1 Modellazione di una barretta con una scritta incisa

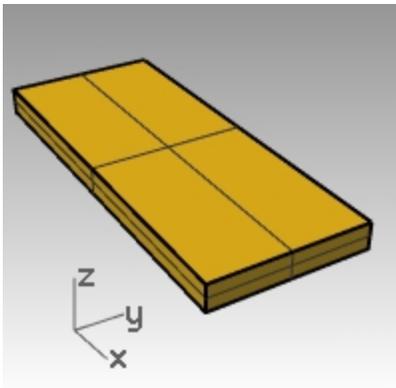
---

Nel seguente esercizio, creeremo una primitiva solida, estrarremo alcune superfici, ricostruiremo e deformeremo una superficie, uniremo le nuove superfici per formare un solido, raccorderemo i bordi, inseriremo del testo in una superficie e, per finire, realizzeremo un'operazione booleana sul solido.

### Impostazione del modello

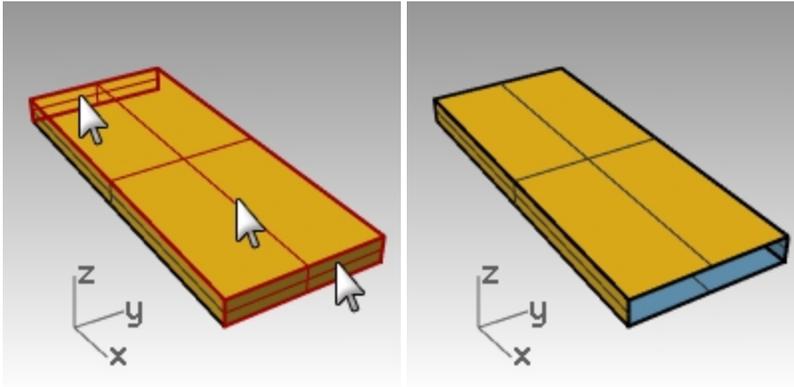
---

1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri**.
2. Salvarlo con il nome **Barra**.
3. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Parallelepipedo**, quindi su **Vertice, Vertice, Altezza**.
4. Per il **primo vertice**, digitare **0,0** e premere **Invio**.
5. Per la **lunghezza**, digitare **15** e premere **Invio**.
6. Per la **larghezza**, digitare **6** e premere **Invio**.
7. Per l'**altezza**, digitare **1** e premere **Invio**.

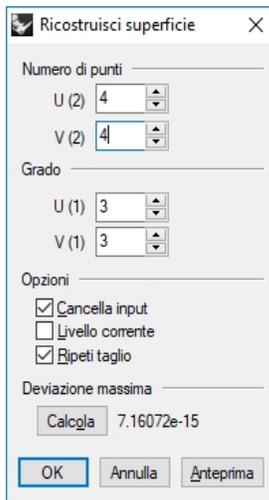


## Modificare una superficie

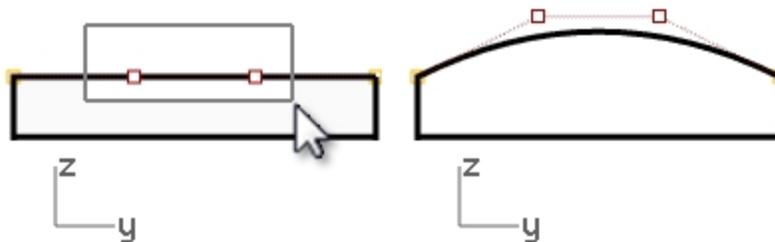
1. Nel menu **Solidi**, fare clic su **Estrai superficie**.
2. Per le **Superfici da estrarre**, selezionare la superficie superiore e le due superfici laterali, quindi premere **Invio**.
3. Selezionare le due estremità e cancellarle.



4. Selezionare la superficie superiore.
5. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Ricostruisci**.
6. Sulla finestra di dialogo **Ricostruisci superficie**, impostare il **numero di punti** su **4** e il **grado** su **3** per le direzioni **U** e **V**, quindi fare clic su **OK**.



7. Attivare i punti di controllo.
8. Nella vista **Destra**, selezionare tramite finestra i punti centrali.
9. Trascinare i punti verso l'alto di circa un'unità.
10. Disattivare i punti di controllo.

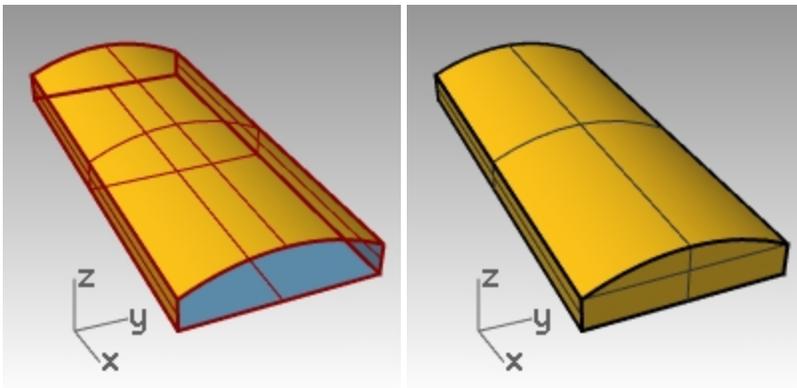


## Rendere solida la barretta

1. Selezionare tutte le superfici.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.  
Le superfici vengono unite formando una polisuperficie aperta.
3. Selezionare la polisuperficie.

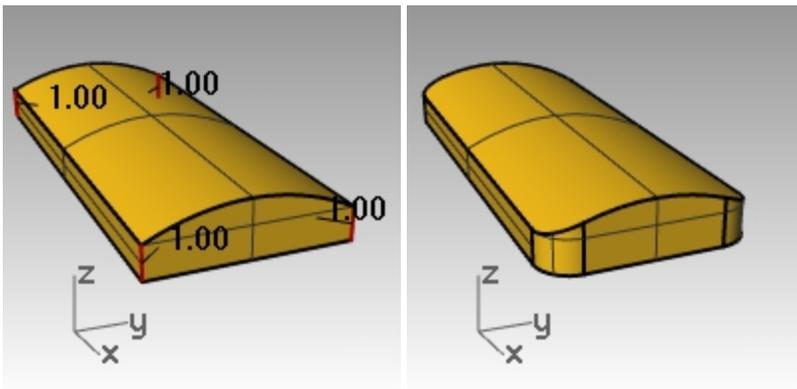
- Sul menu **Solidi**, fare clic su **Chiudi fori piani**.

Vengono create due chiusure alle estremità.

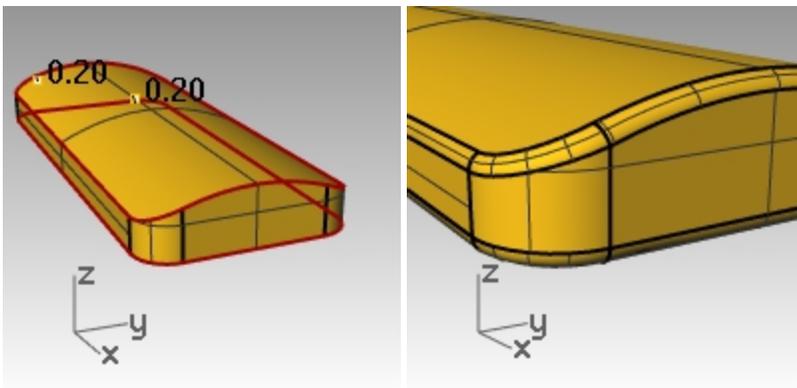


### Raccordare i bordi

- Sul menu **Solidi**, fare clic su **Raccorda bordi**, quindi su **Raccordo fillet**.
- Impostare **RaggioSuccessivo=1.0**.
- Al prompt **Selezionare i bordi per il raccordo fillet**, selezionare i quattro bordi verticali e premere **Invio**.
- Al prompt **Selezionare l'handle per il raccordo fillet da modificare**, premere **Invio**.



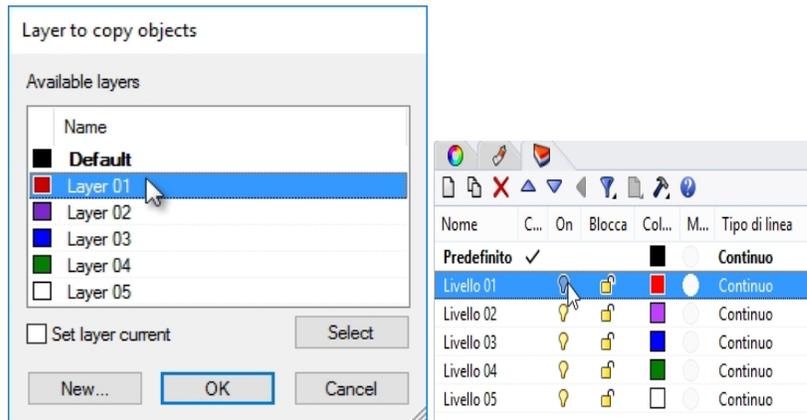
- Ripetere il comando **RaccordaBordi**.
- Impostare **RaggioSuccessivo=0.2**.
- Al prompt **Selezionare i bordi per il raccordo fillet**, selezionare con una finestra di selezione l'intera barra per includere i bordi orizzontali e premere **Invio**.
- Al prompt **Selezionare l'handle per il raccordo fillet da modificare**, premere **Invio**.



### Creare una copia della barretta su un livello diverso

Ora occorre realizzare una copia della barretta ultimata per la prossima parte dell'esercizio. In una delle due copie, incideremo una scritta, sull'altra creeremo un rilievo con la stessa.

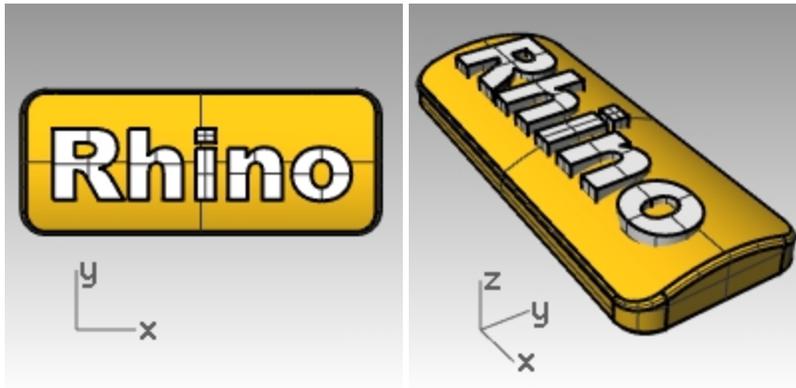
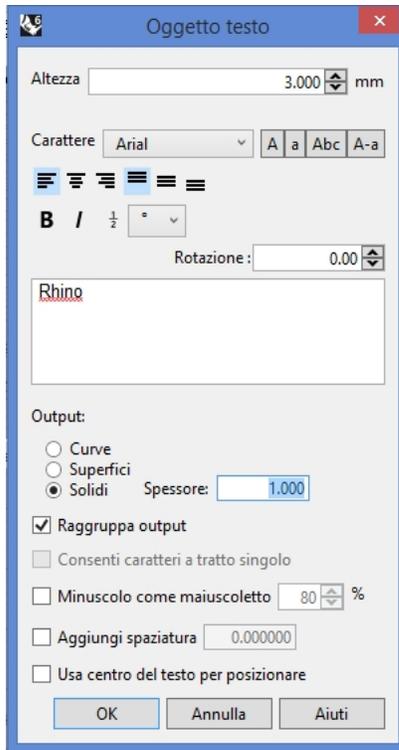
1. Selezionare la barra ultimata.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Livelli**, quindi su **Copia oggetti su livello**.
3. Nella finestra di dialogo **Livello per la copia degli oggetti**, selezionare **Livello 01** e fare clic su **OK**.
4. Sul pannello **Livelli**, disattivare il **Livello 01**.



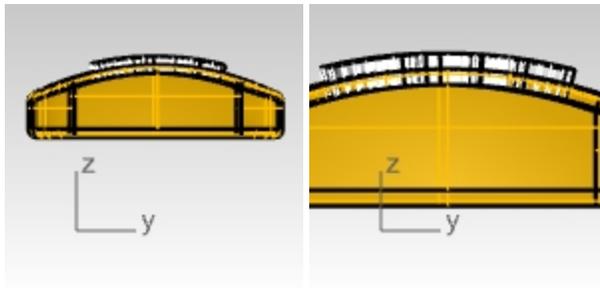
### Creare il testo solido

1. Rendere corrente il **Livello 02**.
2. Nel menu **Solidi**, fare clic su **Testo**.
3. Sulla finestra di dialogo **Oggetti testo**, impostare l'**altezza** su **3.00**.
4. Nello elenco **Carattere**, scegliere un carattere come ad esempio **Arial**.
5. Fare clic sul pulsante **B** per impostare il formato del testo su grassetto.
6. Nella sezione **Output**, fare clic su **Solidi** e impostare lo **Spessore** su **1.00**.
7. Selezionare l'opzione **Cancella input** e fare clic su **OK**.

8. Per il **punto di inserimento**, posizionare la scritta sul centro della barra, nella vista **Superiore** e fare clic.



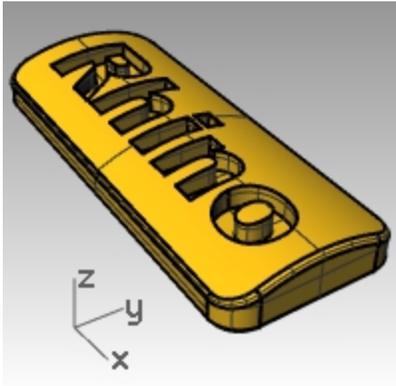
9. Nelle viste **Frontale** o **Destra**, trascinare la scritta per farla sporgere sulla superficie superiore.



### Incidere la scritta sulla barra

1. Selezionare la barra.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Differenza**.

- Al prompt **Selezionare il secondo gruppo di superfici o polisuperfici**, impostare **CancellaInput=Si**, selezionare la scritta e premere **Invio**.  
La scritta viene incisa nella barra. Tuttavia, essa non segue la curvatura della barra. Vediamo come far sì che la scritta segua meglio la superficie curva.

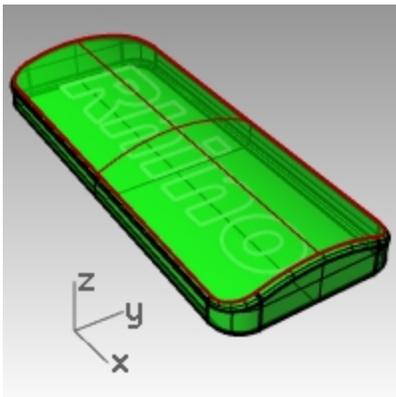


### Creazione di un testo solido tramite offset

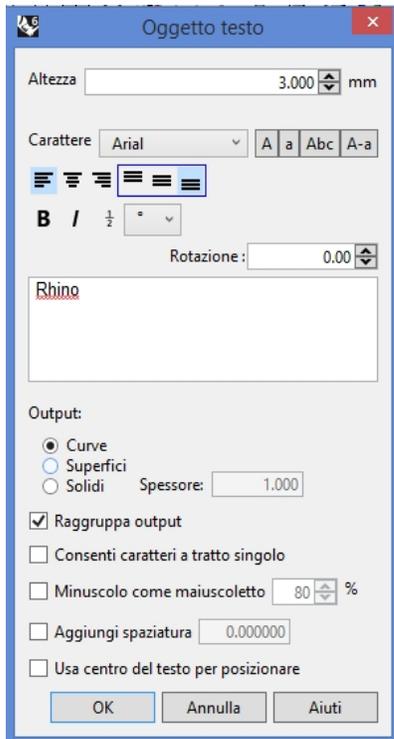
A volte è necessario creare una scritta che segua esattamente la curvatura di una superficie base. Un metodo per farlo consiste nel suddividere la superficie superiore della barra usando le curve della scritta, per poi sottoporre la superficie ad offset per creare gli oggetti testo solido. Il testo solido può essere usato per incidere la scritta in cavo (differenza) o in rilievo (unione) sulla superficie o polisuperficie originale.

#### Creare un'etichetta

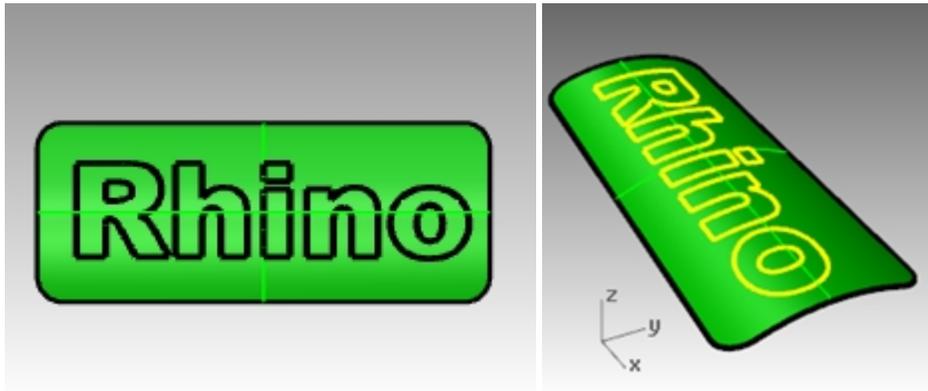
- Attivare il **Livello 01** e disattivare il livello **Predefinito**.
- Nel menu **Solidi**, fare clic su **Estrai superfici**.
- Impostare **Copia=Si**.
- Selezionare la superficie superiore e premere **Invio**.
- Nascondere** la parte inferiore della barra.
- Sulla vista **Superiore**, fare clic su **Testo** dal menu **Solidi**.



7. Sulla finestra di dialogo **Oggetto testo**, sotto **Output**, fare clic su **Curve** e selezionare **Raggruppa output**. Fare clic su **OK**.



8. Per il **punto di inserimento**, posizionare la scritta sul centro della barra, nella vista **Superiore** e fare clic.



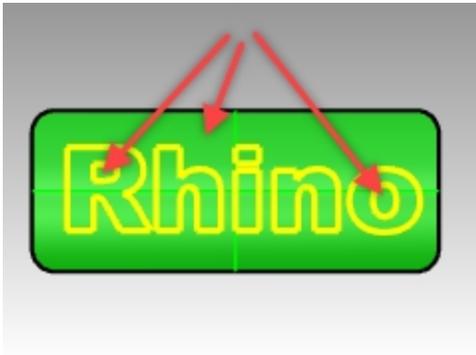
### Tagliare la superficie superiore della barra con il testo

1. Nella vista **Superiore**, selezionare le curve del testo. Avendo selezionato in precedenza la casella "Raggruppa oggetti", basta fare clic su un elemento e verrà selezionato tutto il testo.



2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**.

3. Selezionare la superficie in tre posizioni: in prossimità del bordo esterno, nel centro della O e nel centro della R. Ricordatevi di ritagliare la parte centrale delle lettere R ed O.



Le curve hanno suddiviso la superficie. La superficie esterna è stata eliminata e ogni parte del testo è ora una superficie separata dalle altre.



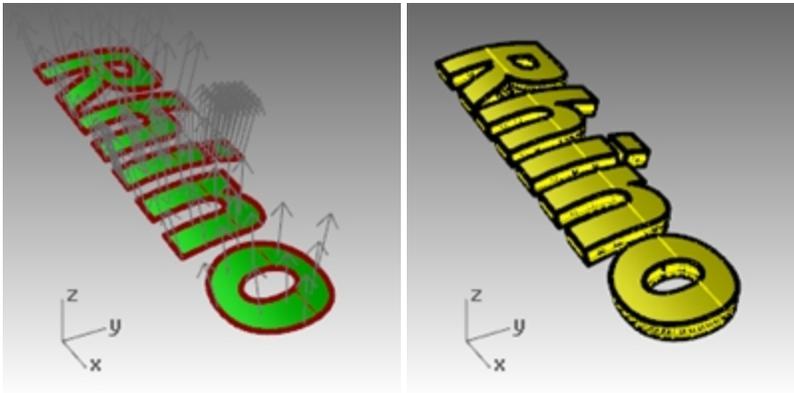
4. **Eliminare** le curve originali della scritta.  
**Suggerimento:** il comando **SelCrv** selezionerà solo le curve.
5. Selezionare le superfici della scritta.  
**Suggerimento:** il comando **SelSrf** selezionerà solo le superfici.
6. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Gruppo**, quindi su **Raggruppa**.  
In questo modo, le superfici del testo vengono raggruppate per una più facile selezione.



### Creare un testo solido

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Selezione oggetti**, quindi su **Selezione precedente**.  
In questo modo, verranno selezionate di nuovo le superfici della scritta. Oppure, se le superfici sono raggruppate, selezionandone una verranno selezionate tutte.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Offset superficie**.
3. Per la **Distanza di offset**, fare clic su **DueLati=Sì**, **Solido=Sì** e **CancellalInput=Sì** sulla linea di comando.  
Il comando **DueLati** creerà l'offset posizionato su entrambi i lati dell'originale.

4. Per la **Distanza**, digitare **.1** e premere **Invio**.



*Suggerimento:* mantenere le lettere separate per eseguire il rendering di un materiale diverso dalla barra.

5. **Mostrare** la barra.
6. Usare il gumball per **copiare** la barra e il testo solido.



#### Incidere la scritta in rilievo

1. **Sbloccare** la parte inferiore della barretta e unirla con la parte superiore.
2. Selezionare la barra e la scritta.
3. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Unione**.
4. Il testo, inciso in rilievo sulla superficie, e la barra vengono uniti a formare un'unica polisuperficie chiusa.



#### Incidere la scritta in cavo

1. Selezionare l'altra polisuperficie inferiore.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Differenza**.

3. Al prompt **Selezionare le superfici o polisuperfici con cui sottrarre**, con **CancellInput=Si**, selezionare la scritta e premere **Invio**.

La scritta, incisa in cavo sulla superficie, e la barra vengono unite a formare un'unica polisuperficie chiusa.



4. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.



*Polisuperficie con scritta in rilievo.*



*Polisuperficie con scritta in cavo.*

# Capitolo 9 - Creazione di superfici

---

Le superfici di Rhino possono essere paragonate a dei pezzi di tessuto elastico. Essa può assumere forme diverse.

Le superfici sono delimitate da una serie di curve chiamate bordi. Per aiutare l'utente a visualizzare la forma di una superficie, Rhino utilizza una griglia formata da un insieme di curve isoparametriche (isocurve).

Le superfici possiedono un'area, la loro forma può essere cambiata spostandone i punti di controllo e possono essere convertite in mesh.

## Superfici semplici

### Esercizio 9-1 Polisuperficie chiusa

---

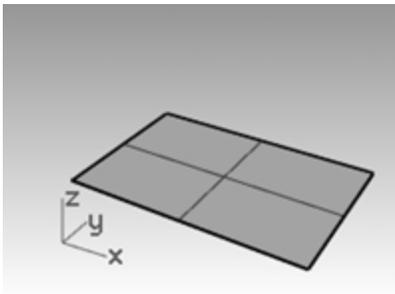
In questo esercizio, verranno modellate alcune superfici semplici.

1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**.
2. Salvarlo con il nome **Superfici**.
3. Attivare le modalità **Snap alla griglia** e Planare.

#### Creare un piano da due vertici

---

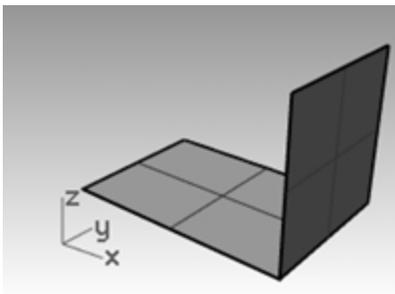
1. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Piano**, quindi su **Vertice, Vertice**.
2. Per il **primo vertice del piano**, selezionare un punto.
3. Per l'**altro vertice**, selezionare un altro punto per creare un piano rettangolare.



#### Creare un piano verticale

---

1. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Piano**, quindi su **Verticale**.
2. Per l'**inizio del bordo**, eseguire uno snap ad un'estremità sul lato destro della superficie.
3. Per la **fine del bordo**, eseguire uno snap all'altra estremità sul lato destro della superficie.
4. Trascinare il cursore verso l'alto e selezionare un punto.

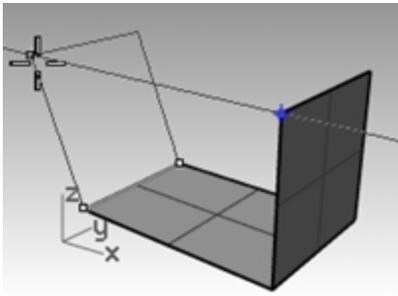


#### Creare un piano da tre punti

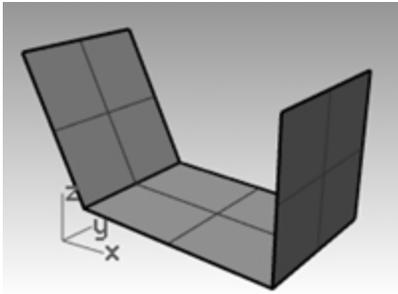
---

1. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Piano**, quindi su **3 Punti**.
2. Per l'**inizio del bordo**, eseguire uno snap ad un'estremità sul lato sinistro della prima superficie.
3. Per la **fine del bordo**, eseguire uno snap all'altra estremità del lato sinistro della prima superficie.

4. Per l'**altezza**, usare lo **SmartTrack** per tracciare un punto a partire dal punto superiore del piano verticale.

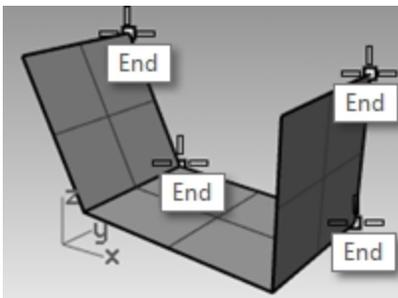


Trascinare il punto di tracciamento fino ad inclinare leggermente la superficie e fare clic.

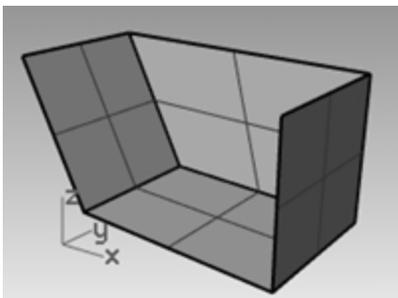


### Creare un piano da una serie di vertici

1. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Per vertici**.  
Nei prossimi quattro passi, selezionare i punti in senso orario.
2. Per il **primo vertice**, eseguire uno snap ad un'estremità sul bordo della prima superficie.
3. Per il **secondo vertice**, eseguire uno snap all'estremità del bordo della seconda superficie.
4. Per il **terzo vertice**, eseguire uno snap ad una delle estremità del bordo della terza superficie.
5. Per il **quarto vertice**, eseguire uno snap all'altra estremità del bordo della terza superficie.



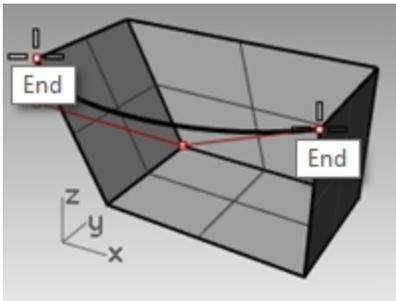
Viene creata una superficie che ha per vertici i punti selezionati.



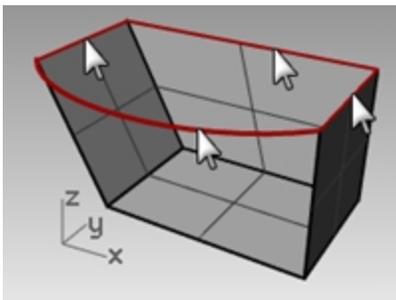
### Genera una superficie da curve planari

1. **Attivare** la modalità **Planare**.

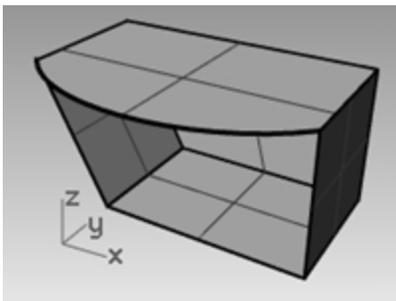
- Disegnare una curva i cui estremi iniziale e finale si trovino sulle estremità superiori delle due superfici verticali, come illustrato qui sotto.  
La modalità planare mantiene la curva sullo stesso piano rispetto ai vertici della superficie.



- Sul menu **Superfici**, fare clic su **Da curve planari**.
- Selezionare la curva appena creata.
- Selezionare il bordo superiore delle tre superfici e premere **Invio**.

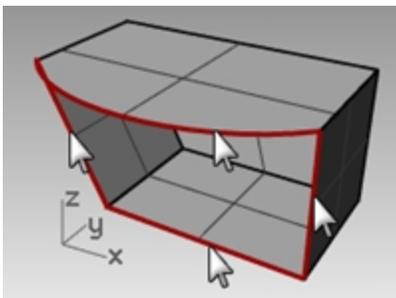


Viene creata una superficie.



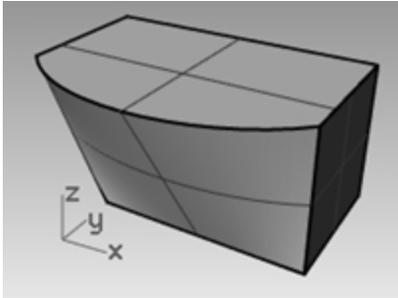
### Crea una superficie da curve di bordo

- Sul menu **Superfici**, fare clic su **Da curve di bordo**.
- Selezionare i quattro bordi della superficie.



Viene creata una superficie.

3. Selezionare tutte le superfici e, sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.

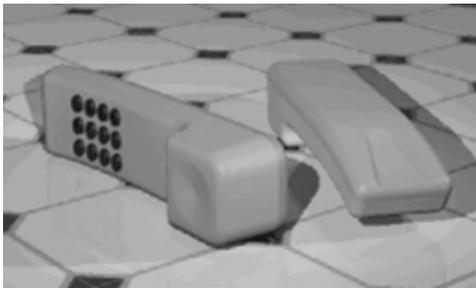


Deve risultare una polisuperficie chiusa valida.

**Suggerimento:** utilizzare il comando **Dettagli** per verificare che la polisuperficie sia un solido chiuso valido.

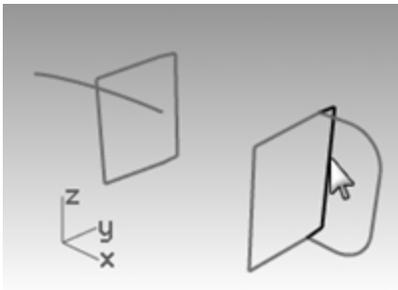
## Estrudere curve - Cornetta retrò

In questo esercizio, creeremo un telefono cordless degli anni '90 usando varie modalità di estrusione. Questa opzione può essere usata per creare altri dispositivi tenuti in mano. Per aiutare a organizzare il modello, abbiamo creato a priori dei livelli per le superfici e le curve. Assicurarsi di utilizzare il livello corretto man mano che vengono eseguite le estrusioni.

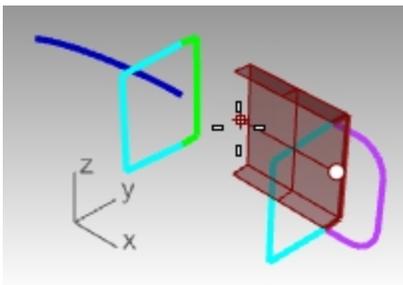


## Esercizio 9-2 Estrudere curve per la superficie del telefono

1. Aprire il modello **Estrudi.3dm**.
2. Impostare come livello corrente il livello **Superficie superiore**.
3. Selezionare la curva come illustrato.

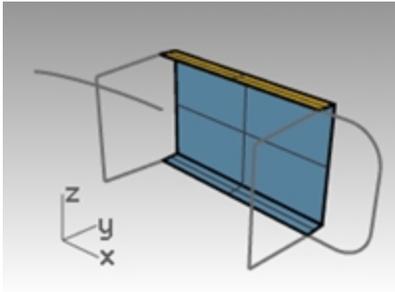


4. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Lineare**.
5. Trascinare il cursore nella direzione -x o attraverso il secondo rettangolo verticale. Questa operazione indicherà a Rhino la direzione dell'estrusione.



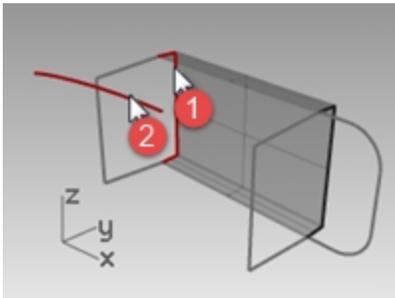
6. Al prompt **Distanza di estrusione...**, digitare **3.5** e premere **Invio**.

**Nota:** se l'oggetto in estrusione è una curva planare, la curva viene estrusa perpendicolarmente al piano della curva.



### Estrudere una curva lungo un'altra curva

1. Selezionare la curva (1) sulla sinistra della prima superficie estrusa.

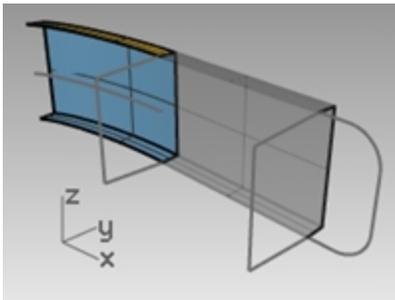


2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Lungo una curva**.

3. Selezionare la **curva di percorso** (2) in prossimità del suo estremo destro.

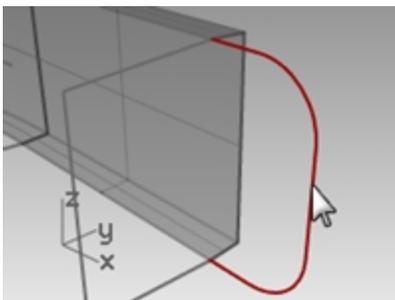
La curva viene estrusa lungo il percorso della curva secondaria.

Se i risultati non sono quelli sperati, annullare l'operazione e provare a selezionare un punto prossimo all'altra estremità della curva di percorso.



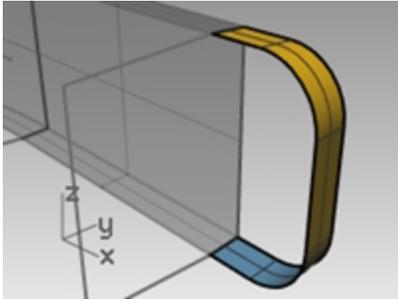
### Estrudere una curva con una rastremazione (angolo di sformo)

1. Selezionare la curva sulla destra.



2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Rastremata**.
3. Per la **distanza di estrusione**, fare clic sull'opzione **AngoloDiSformo** sulla linea di comando.
4. Per l'**angolo di sformo**, digitare **-3** e premere **Invio**.

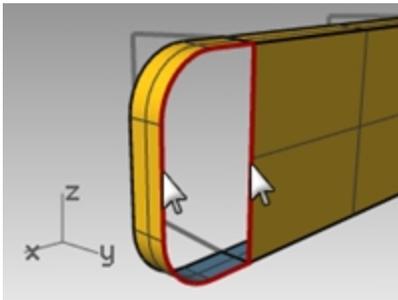
5. Per la **distanza di estrusione**, digitare **.375** e premere **Invio**.  
La curva viene estrusa con un angolo di sforno di tre gradi nella direzione positiva dell'asse Y.



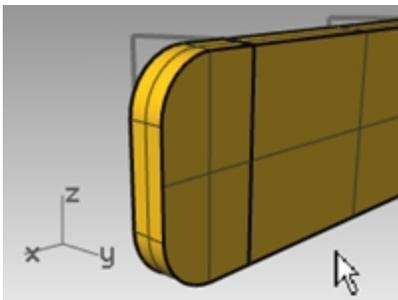
### Genera una superficie da curve planari

---

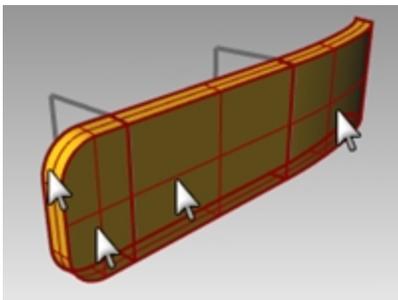
1. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Da curve planari**.
2. Selezionare le curve di bordo che delimitano l'apertura dell'estrusione rastremata sull'estremità superiore.



3. Premere **Invio**.  
Viene creata una superficie all'estremità.



4. Selezionare le quattro superfici.



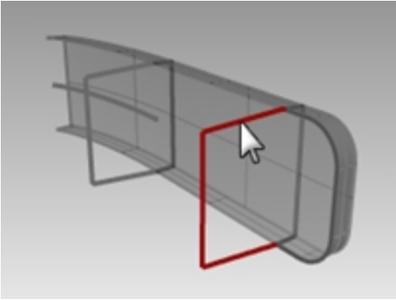
5. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.

### Creare le superfici estruse per l'altra metà del telefono

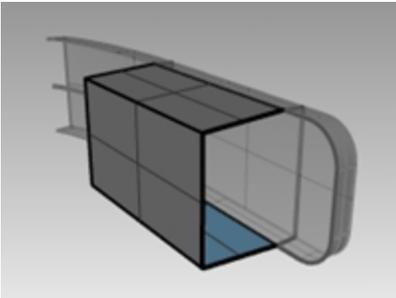
---

Di seguito, ripeteremo i passi precedenti per l'altra metà del telefono.

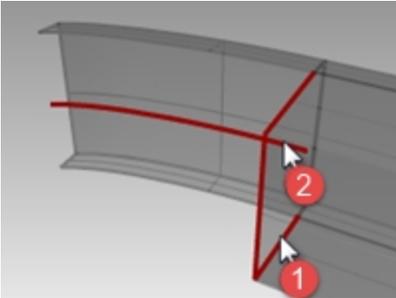
1. Impostare come livello corrente il livello **Superficie inferiore**.
2. Selezionare la curva come illustrato.



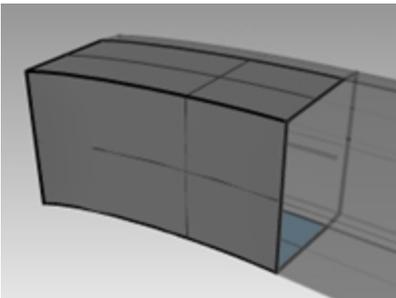
3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Lineare**.  
Trascinare il cursore nella direzione -x o attraverso il secondo rettangolo verticale.  
Questa operazione indicherà a Rhino la direzione dell'estrusione.
4. Per la **distanza di estrusione**, digitare **-3.5** e premere **Invio**.  
Se l'oggetto che si sta estrudendo è una curva planare, la curva viene estrusa perpendicolarmente al piano della curva.



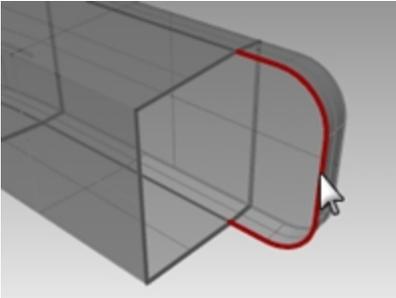
5. Selezionare la curva (1) sulla sinistra della prima superficie estrusa.



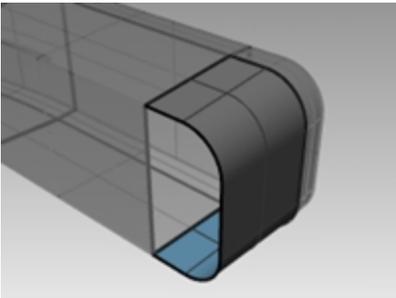
6. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Lungo una curva**.
7. Selezionare la curva di percorso (2) in prossimità del suo estremo destro.  
La curva viene estrusa lungo il percorso della curva secondaria.



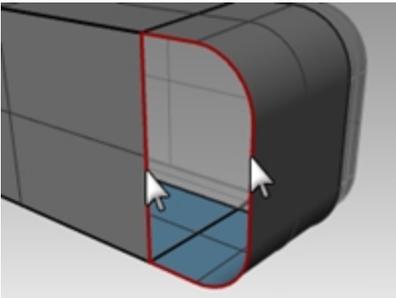
8. Selezionare la curva sulla destra.



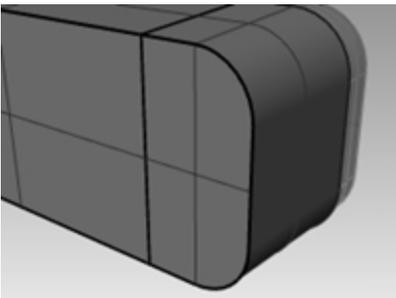
9. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Rastremata**.
10. Per la **distanza di estrusione**, digitare **-1.375** e premere **Invio**.  
La curva viene estrusa con un angolo di sforno di tre gradi nella direzione negativa dell'asse Y.



11. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Da curve planari**.
12. Selezionare le curve di bordo che delimitano le aperture dell'estrusione rastremata sull'estremità superiore.



13. Premere **Invio**.  
Viene creata una superficie all'estremità.



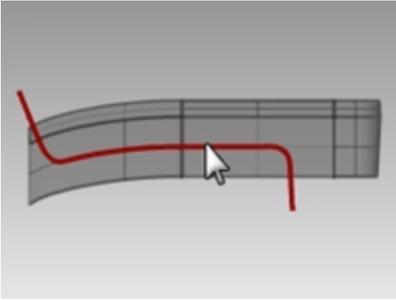
### Unire le superfici

---

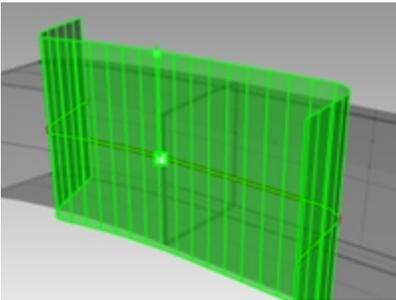
1. Selezionare le quattro superfici.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.

## Creare una superficie estrusa su entrambi i lati di una curva

1. Attivare il livello **Estrusione lineare entrambi lati**.
2. Selezionare la curva a forma libera come mostrato.



3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Lineare**.
4. Per la **distanza di estrusione**, fare clic sull'opzione **DueLati** sulla linea di comando.

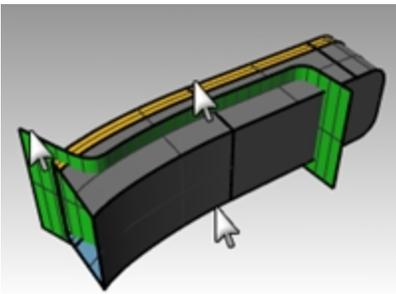


5. Per la **distanza di estrusione**, trascinare e selezionare un punto.  
Assicurarsi che la superficie si estenda oltre le altre superfici in entrambe le direzioni. La superficie viene estrusa in modo simmetrico a partire dalla curva.

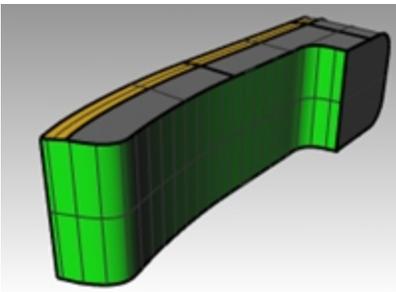
## Tecniche di base per unire superfici

### Troncare le superfici

1. Selezionare le polisuperfici "Superiore" e "Inferiore" unite e la superficie appena estrusa.

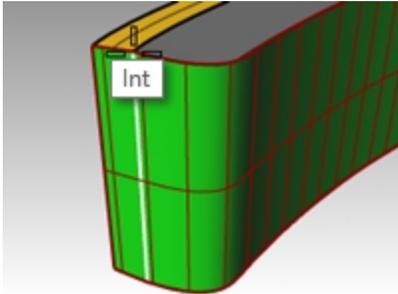


2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**.
3. Per l'**oggetto da troncare**, selezionare il bordo più esterno di ciascuna superficie.



### Suddividere la superficie tagliata

1. Selezionare la superficie estrusa tagliata.
2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Suddividi**.
3. Al prompt **Selezionare gli oggetti di taglio**, fare clic su **Isocurva**.  
Trascinare il cursore lungo la superficie per determinare la direzione selezionata dell'isocurva.



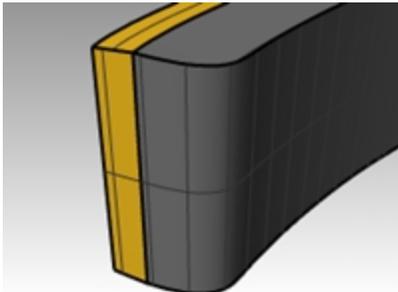
4. Fare clic su **Commuta** sulla linea di comando se non si tratta della direzione corretta.
5. Per il **punto di suddivisione**, eseguire uno snap al punto di intersezione tra le tre superfici.
6. Premere **Invio**. A seguito di questa operazione, la superficie risulta suddivisa in due parti.

### Unisci

Nel prossimo punto, uniremo tra di loro la superficie suddivisa e la polisuperficie della parte superiore e inferiore della cornetta. La parte sul lato sinistro (quella più piccola) della superficie suddivisa va con la parte superiore della cornetta, mentre la parte più grande va con la parte inferiore della cornetta.

### Unire le superfici

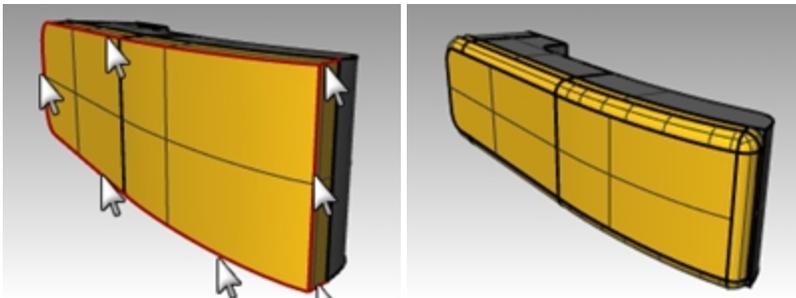
1. Selezionare la parte sul lato sinistro (quella più piccola) della superficie suddivisa e la polisuperficie superiore.



2. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.
3. Selezionare la parte più grande della superficie suddivisa e la polisuperficie inferiore.
4. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.

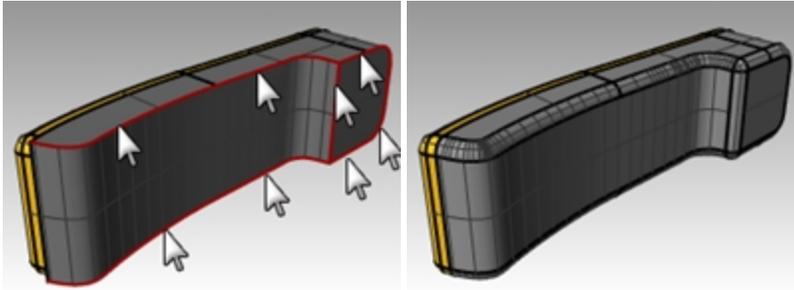
### Arrotondare i bordi delle polisuperfici

1. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Raccorda bordi**, quindi su **Raccordo fillet**.  
Usare un raggio pari a **.2** per arrotondare i bordi.
2. Al prompt **Selezionare i bordi per il raccordo fillet**, selezionare i bordi sulla parte superiore della polisuperficie superiore ed i due bordi orizzontali sulla parte anteriore, quindi premere **Invio**.



3. Al prompt **Selezionare l'handle per il raccordo fillet da modificare**, fare clic sulla linea di comando e impostare **Anteprima=Sì**.

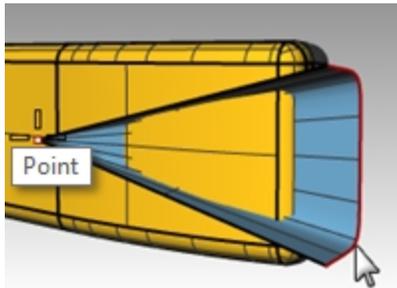
4. Verificare che il raccordo fillet si comporti nel modo desiderato, quindi premere **Invio**.
5. Ripetere questi passi per la polisuperficie inferiore.



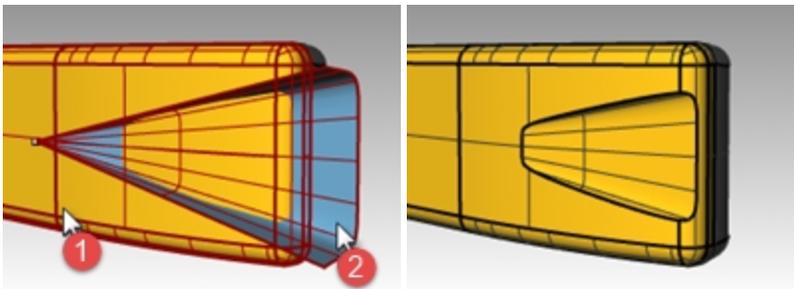
### Creare una superficie estrusa da una curva ad un punto

1. Attivare il livello **Estrudi verso un punto**.
2. Disattivare i livelli **Estrusione lineare** ed **Estrudi lungo una curva**.
3. Selezionare la curva a forma di U sul livello **Estrudi verso un punto**.
4. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Verso un punto**.
5. Per il **punto verso il quale estrarre**, eseguire uno snap all'oggetto punto in prossimità della superficie superiore.

La curva viene estrusa verso quel punto.

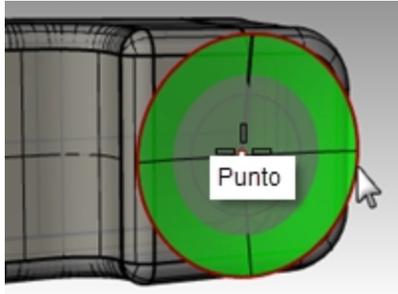


6. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Differenza** per rimuovere la superficie dalla parte superiore del telefono. Se il risultato non è corretto, invertire la direzione delle normali della polisuperficie superiore o della superficie estrusa con il comando **Dir**. Le normali della polisuperficie superiore e quelle della superficie estrusa dovrebbero puntare le une verso le altre.

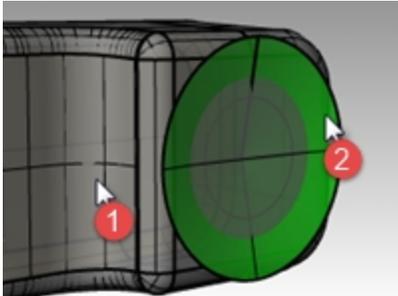


7. Selezionare il cerchio.
8. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Estrudi curva**, quindi su **Verso un punto**.

- Per il **punto verso il quale estrarre**, eseguire uno snap all'oggetto punto all'interno della superficie inferiore. La curva viene estrusa verso quel punto.

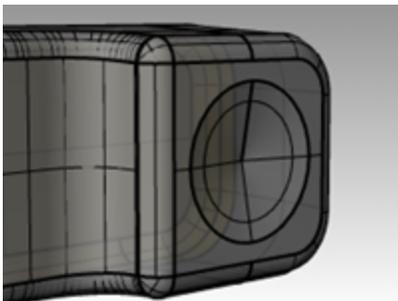


- Per rimuovere la superficie dalla parte superiore del telefono, sul menu **Solidi**, fare clic su **Differenza**.



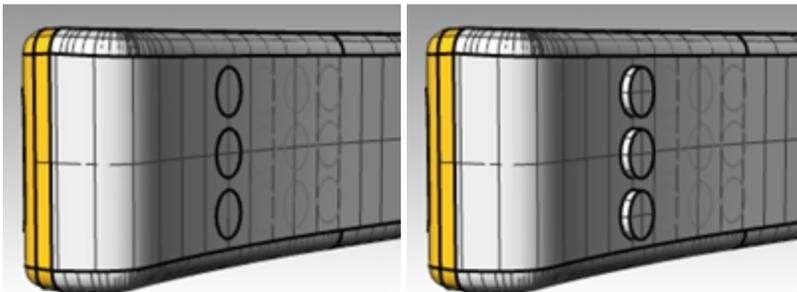
Le normali della polisuperficie inferiore e quelle della superficie estrusa dovrebbero puntare le une verso le altre.

- Salvare** il modello con il nome **Telefono**.



### Creare i tasti

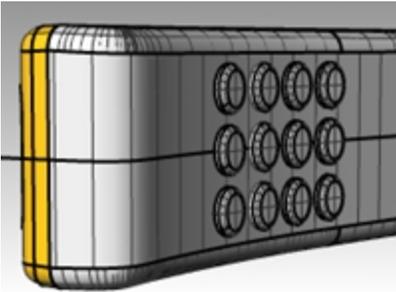
- Attivare il livello **Curve** per il livello **Pulsanti**.
- Sulla vista **Frontale**, selezionare la prima colonna di pulsanti con una finestra di selezione. Vengono selezionate tre curve.
- Sul menu **Solidi**, fare clic su **Estrudi curva planare**, quindi su **Lineare**.
- Sulla linea di comando, fare clic su **Solido=Si** e **DueLati=Si**.
- Per la **distanza di estrusione**, digitare **.2** e premere **Invio**.



- Ripetere questi passi per le altre colonne di pulsanti.

### Arrotondare i bordi dei pulsanti

1. Sul menu **Solidi**, fare clic su **RaccordaBordi**, quindi su **Raccordo fillet** con un raggio pari a **.05** per arrotondare i bordi.  
I bordi dei pulsanti vengono arrotondati.



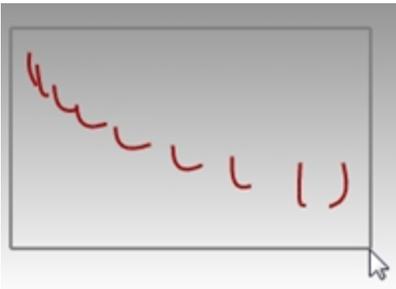
2. **Salvare** il modello.

### Superfici sottoposte a loft - Canoa

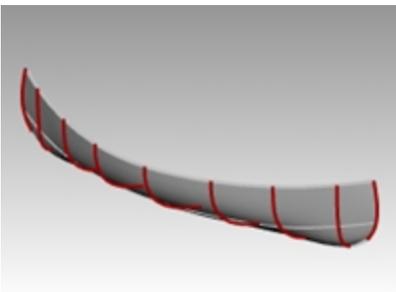


### Esercizio 9-3 Superfici loft

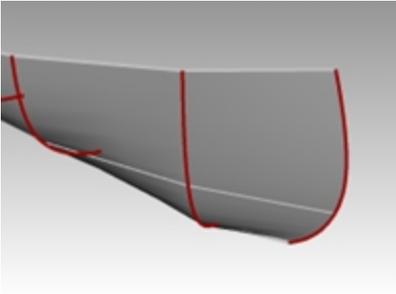
1. Aprire il modello **Loft.3dm**.
2. Selezionare tutte le curve con una finestra di selezione.



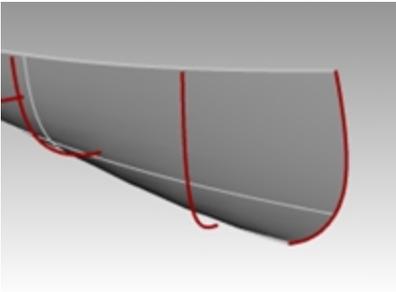
3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Loft**.  
Viene creata una superficie sulle curve.



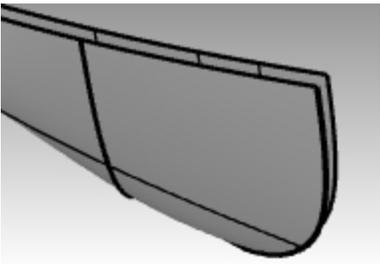
4. Sulla finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, nella casella **Stile**, selezionare **Sezioni lineari**. Viene creata una superficie attraverso le curve, ma le sezioni tra le curve saranno rette.



5. Nella finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, impostare lo **stile** su **Adattato**. Viene creata una superficie che usa gli stessi punti di controllo delle curve. La superficie segue le curve in modo più morbido. Consigliamo di usare questa opzione quando si desidera adattare la superficie ai punti di controllo delle curve in input.
6. Sulla finestra di dialogo Opzioni superfici Loft, **sotto Stile, scegliere la modalità** Normale, quindi fare clic su **OK**.



7. Selezionare la superficie.
8. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Offset superficie** e impostare **Distanza=.1, InvertiTutto** e **Solido=no**. Viene creata la superficie offset interna.



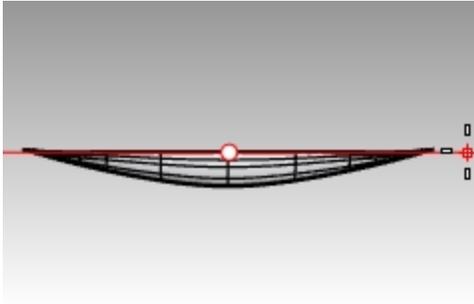
9. Selezionare la polisuperficie esterna.
10. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Visibilità**, quindi su **Nascondi**. Dopo aver creato i sedili, è possibile rendere nuovamente visibile la superficie facendo clic su **Mostra** sul menu relativo alla visibilità.

### Troncare la superficie interna in base alla curva della linea

Troncare su una curva di linea, quindi cancellare la curva.

1. Sul menu **Curve**, selezionare **Linea > Linea singola**.
2. Sulla linea di comando, selezionare le opzioni **DueLati**.
3. Individuare il centro della linea sull'origine digitando **0** e premendo **Invio**.

- Per il secondo punto di riferimento, attivare la modalità **Orto** e selezionare un punto a destra o a sinistra.  
**Suggerimento:** premere **Maiusc** per attivare/disattivare la modalità **Orto**.

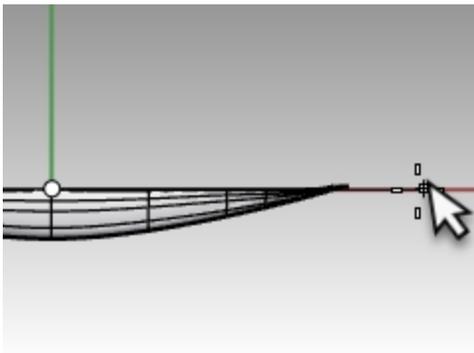


- Selezionare la curva. **Troncare** utilizzando la linea.
- Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca**. La curva di selezione verrà usata come oggetto di taglio.
- Sulla vista Superiore, selezionare le curve da troncature come indicato nella sezione precedente.
- Cancellare la curva di linea esistente come oggetto di taglio.
- Eseguire una copia speculare e l'unione come indicato nella sezione precedente.

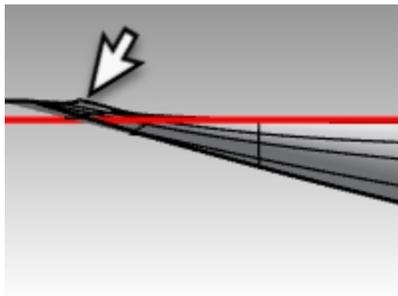
#### Alternativa: troncatura la superficie interna con PI

Annullare il taglio precedente per provare a troncatura su un piano infinito invisibile. Con questa opzione, non ci saranno oggetti di taglio da cancellare.

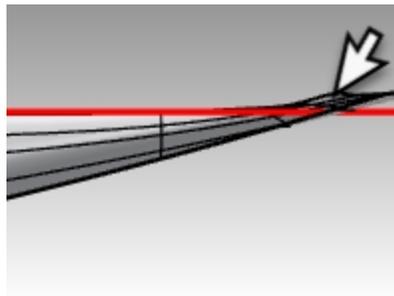
- Selezionare la superficie interna. **Troncare** utilizzando l'opzione **PI** o il **piano infinito**.
- Sul menu **Modifica**, fare clic su **Tronca** e digitare **PI** per il **piano infinito** e premere **Invio**.
- Sulla vista Superiore, selezionare l'opzione **Verticale** e digitare **0**.
- Al prompt **Fine del piano verticale**, trascinare il piano lungo l'**asse X** con la modalità **Orto** attiva. Premere **Invio**.  
**Suggerimento:** premere **Maiusc** per attivare/disattivare la modalità **Orto**.



- Sulla vista Superiore, selezionare le superfici da troncatura.  
Due superfici si estendono oltre al piano infinito sulla vista Superiore, su ciascuna estremità della canoa. Troncatura a destra, quindi eseguire la panoramica per troncatura le superfici a sinistra della canoa.  
Al termine, premere nuovamente **Invio** per chiudere il comando **Tronca**.



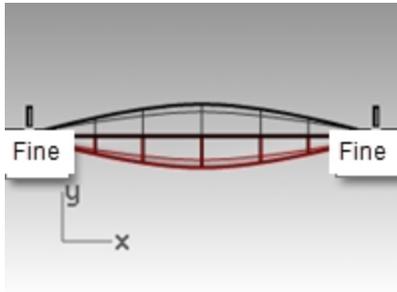
*Lato sinistra della canoa*



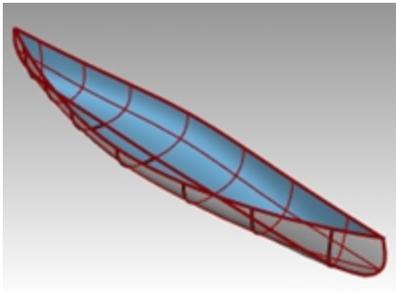
*Lato destro della canoa*

La superficie verrà troncatura dietro il piano infinito.

6. **Eseguire una copia speculare** della superficie per creare l'altra metà.  
Suggerimento: è anche possibile utilizzare l'origine 0 e qualsiasi selezione lungo l'asse X.



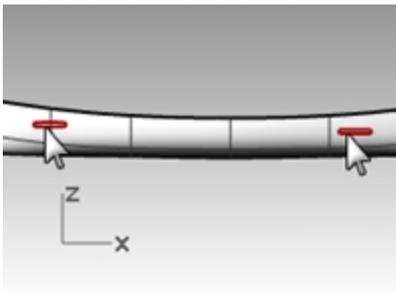
7. **Unire** le due metà.



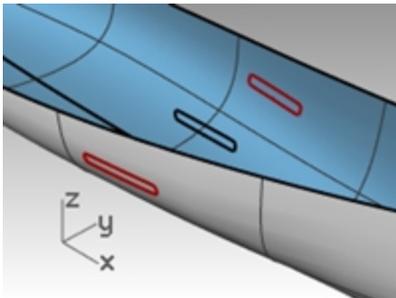
8. Selezionare la polisuperficie dello scafo.
9. Sul pannello **Proprietà**, assicurarsi di avere una polisuperficie.

### Creare un sedile

1. Disattivare il livello **Curve scafo** ed attivare i livelli **Curve sedili** e **Sedili**.
2. Impostare il livello **Curve sedili** come livello corrente.
3. Sulla vista Frontale, selezionare i rettangoli arrotondati.



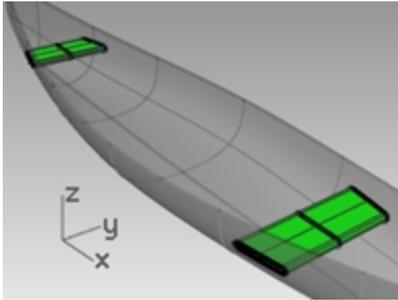
4. Sul menu **Curve**, fare clic su **Curva da oggetti**, quindi su **Proietta**.



Proietta usa il piano di costruzione corrente per determinare la direzione di proiezione. Assicurarsi di selezionare le curve e la superficie su cui proiettare sulla vista frontale.

5. Per la **superficie su cui proiettare**, selezionare lo scafo.  
Le curve vengono proiettate su entrambi i lati della superficie dello scafo.
6. Selezionare una coppia di curve sulla superficie.
7. Impostare il livello **Sedili** come livello corrente.

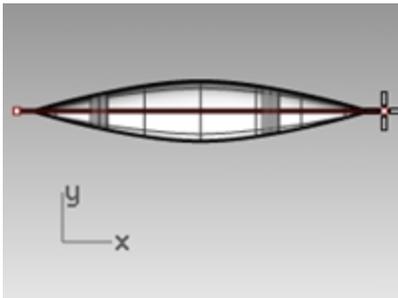
8. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Loft**.
9. Sulla finestra di dialogo Opzioni superfici Loft, fare clic su **OK**.
10. Ripetere questi passi per l'altro sedile.  
Viene creata una superficie lungo le curve che si adatta perfettamente alla forma dello scafo.



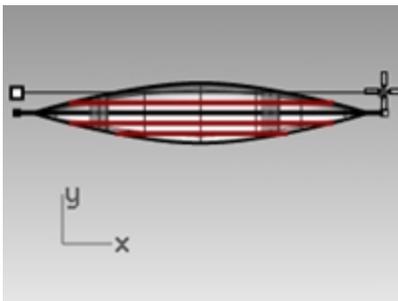
11. Sul pannello **Livelli**, disattivare il livello **CurveSedili** e **Sedili**.

### Creare delle curve di sezione dalle superfici

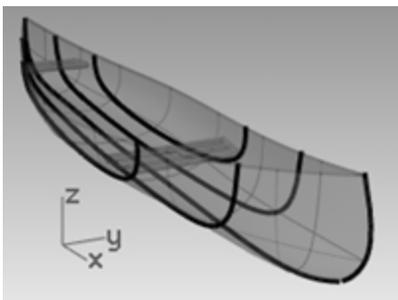
1. Selezionare lo scafo.
2. Impostare le **Sezioni** come livello corrente.
3. Sul menu **Curve**, fare clic su **Curva da oggetti**, quindi su **Sezione**.
4. Per l'**inizio della sezione**, sulla vista **Superiore**, selezionare un punto sulla sinistra nel centro dello scafo.



5. Per la **fine della sezione**, con **Orto** attivato, trascinare una linea verso destra, quindi fare clic.  
Viene generata una curva sulla superficie. Ripetere questo procedimento varie volte e in punti diversi.

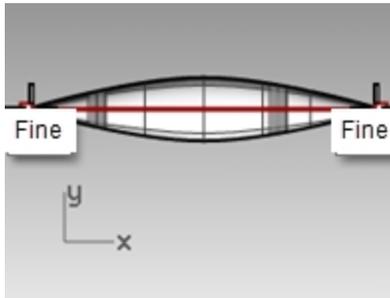


6. Premere il tasto **Esc** per deselectionare le curve di sezione.

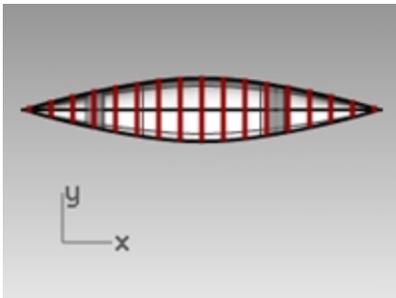


### Creare delle sezioni multiple lungo le superfici dello scafo

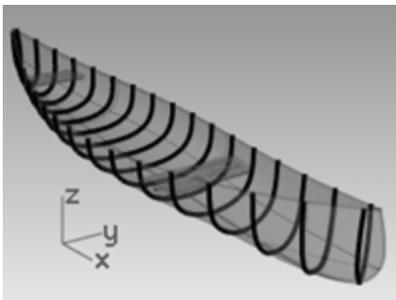
1. Selezionare lo scafo.
2. Impostare le **Sezioni multiple** come livello corrente.
3. Sul menu **Curve**, fare clic su **Curva da oggetti**, quindi su **Sezioni multiple**.
4. Per il **punto base per i piani di sezione**, eseguire uno snap all'estremo sinistro della canoa.



5. Per la **direzione perpendicolare ai piani di sezione**, eseguire uno snap all'altro estremo della canoa.
6. Per la **distanza tra le sezioni**, digitare **12** e premere **Invio**.  
Viene creata una serie di curve che distano di un piede l'una dall'altra lungo lo scafo.



7. Premere il tasto **Esc** per deselezionare le sezioni multiple.

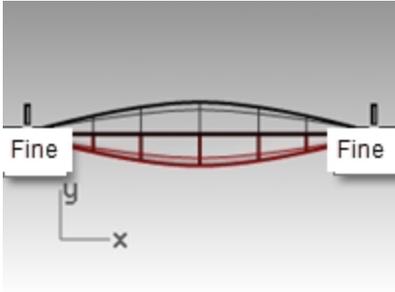


8. Sul pannello **Livelli**, fare clic sull'icona del **Materiale**.

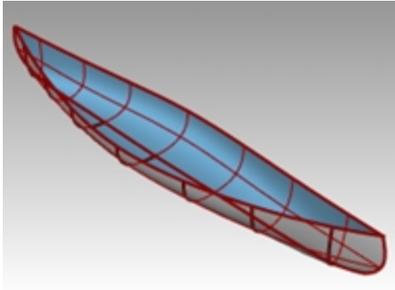
### Eeguire una copia speculare delle superficie scafo esterna

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Visibilità**, quindi su **Mostra**.  
Appariranno nuovamente le superfici esterne dello scafo.
2. Selezionare la superficie interna dello scafo.
3. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Visibilità**, quindi su **Nascondi**.  
Le superfici interne dello scafo verranno nascoste durante la copia speculare dello scafo esterno.
4. Selezionare una superficie esterna dello scafo.

5. **Eseguire una copia speculare** della superficie per creare l'altra metà.  
**Suggerimento:** è anche possibile utilizzare l'origine 0 e qualsiasi selezione lungo l'asse X.



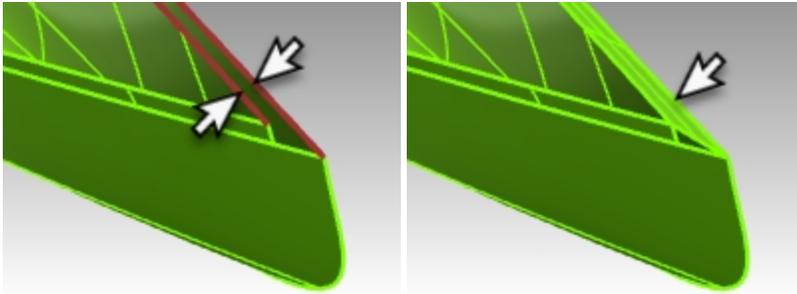
6. **Unire** le due metà.



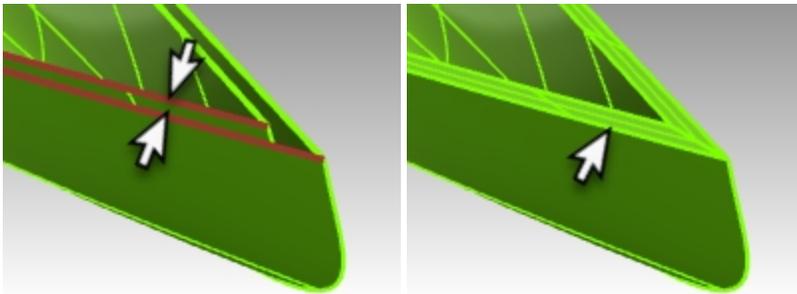
7. Selezionare la polisuperficie esterna dello scafo.
8. Verificare che le **Proprietà**siano attive per una polisuperficie.

## Creare una canoa solida

1. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Visibilità**, quindi su **Mostra**. Appariranno nuovamente le superfici interne dello scafo.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Loft**.
3. Selezionare le curve da un lato della canoa. Fare clic su **OK** per lo stile **Normale**. Viene creata la superficie superiore.



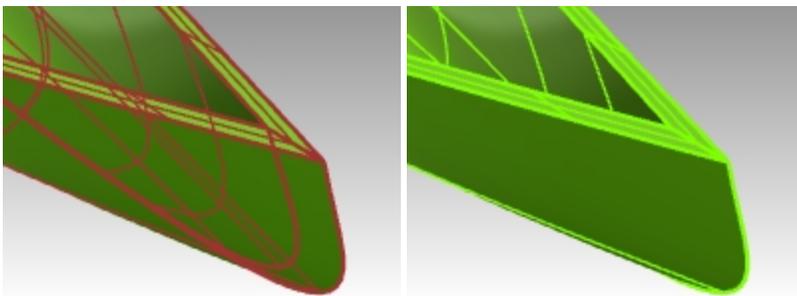
4. Ripetere il comando **Loft** e selezionare le curve sull'altro lato della canoa. Fare clic su **OK** per lo stile **Normale**. Viene creata l'altra superficie superiore del ponte.



5. Selezionare la due nuove superfici e le due superfici dello scafo.
6. Sul menu **Modifica**, selezionare **Unisci**

Lo scafo viene unito a formare un'unica polisuperficie chiusa.

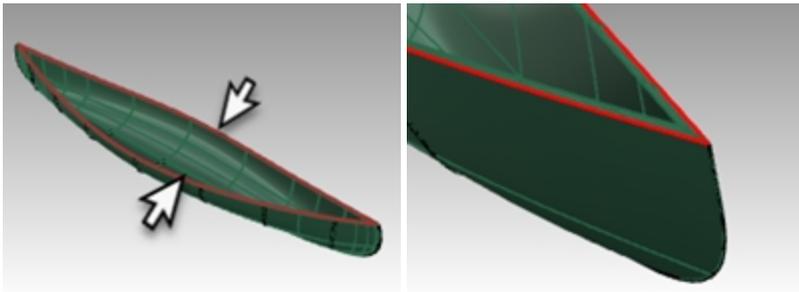
**Suggerimento:** se l'unione è corretta, Rhino ripeterà sulla linea di comando "4 superfici o polisuperfici unite in una polisuperficie chiusa."



7. Digitare il comando **Verifica Dettagli** per verificare che la polisuperficie sia valida e chiusa.

### Creare una curva di bordo dalle superfici

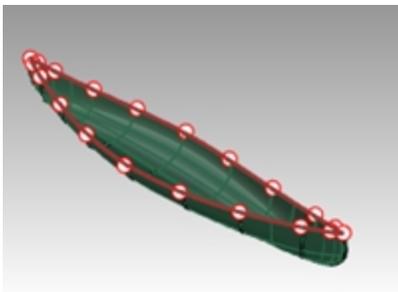
1. Impostare il livello **Binario superiore** come livello corrente.
2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Curva da oggetti**, quindi su **Estrai bordi**.
3. Selezionare entrambi i bordi dello scafo.



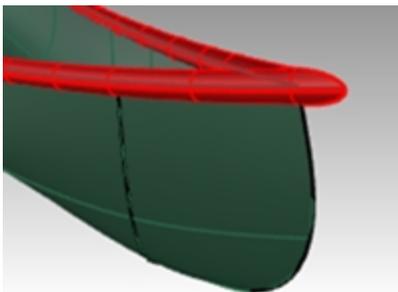
4. Premere **Invio**.  
Vengono create due curve sui bordi dello scafo.
5. Con le curve ancora evidenziate, Sul menu **Modifica**, fare clic su **Unisci**.
6. La curva deve essere chiusa. Usare il pannello **Proprietà** per verificare lo stato della curva.  
**Suggerimento:** se la curva non è chiusa, utilizzare il comando **ChiudiCrv**.

### Assegnare una forma tubolare al bordo della canoa

1. Selezionare la curva appena unita.



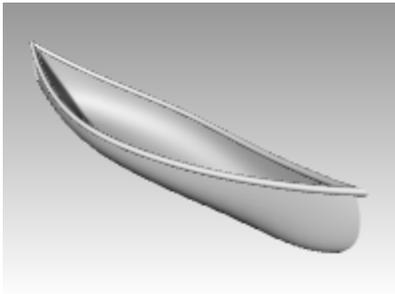
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Forma tubolare**.
3. Impostare il raggio della forma tubolare chiusa su 1" e premere **Invio**.
4. Al prompt per il raggio successivo, premere **Invio**.  
Viene creato il solido a forma tubolare.



## Renderizzare la canoa

Assegnare materiali allo scafo e al bordo della canoa.

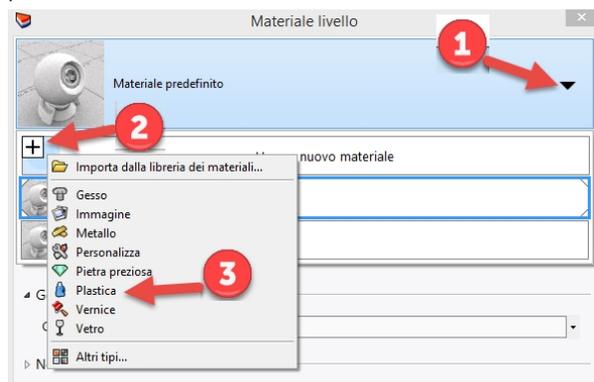
1. Fare clic sul **titolo della vista Prospettica** e impostare la modalità di visualizzazione su **Ombreggiata**.



2. Sul pannello **Livelli**, fare clic sull'icona **Materiale** del livello **Scafo**.

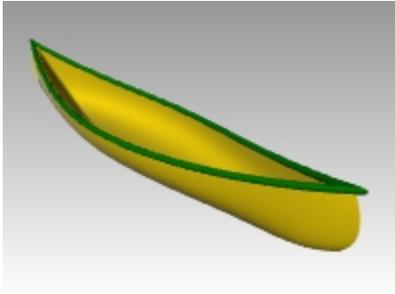
Nome	Cor...	On	Blocca	Colore	Materiale	Tipo di linea
Binario superiore						Continuo
Curve scafo						Continuo
Sezioni multiple						Continuo
Scafo						Continuo
<b>Curve sedili</b>						<b>Continuo</b>
Sezioni						Continuo
Sedili						Continuo

3. Sulla finestra di dialogo relativa ai **materiali dei livelli**, fare clic sulla freccia accanto al materiale predefinito, quindi su **+** accanto all'etichetta di **utilizzo del nuovo materiale**. Sul menu, fare clic su **Plastica** come nuovo modello del materiale. Questa operazione crea un nuovo materiale con impostazioni predefinite per il materiale plastica.



4. Sulla finestra di dialogo relativa al **materiale dei livelli**, sul campo **Nome**, digitare **Giallo\_plastica**.
5. Fare clic sul selettore colore e, sulla finestra di dialogo **Selezione colore**, selezionare il colore giallo con la ruota o l'elenco. quindi fare clic su OK.  
L'anteprima dello scafo mostrerà l'anteprima di rendering del materiale plastica in giallo.
6. Sul pannello **Livelli**, selezionare l'icona dei **materiali** sulla riga del livello **Binario superiore**.
7. Sulla finestra di dialogo relativa ai **materiali dei livelli**, fare clic sulla freccia accanto al materiale predefinito, quindi su **+** accanto all'etichetta di **utilizzo del nuovo materiale**. Sul menu, fare clic su **Plastica** come nuovo modello del materiale. Questa operazione crea un nuovo materiale con impostazioni predefinite per il materiale plastica.
8. Sulla finestra di dialogo relativa ai **livelli dei materiali**, sul campo **Nome**, digitare **Green\_plastic**. quindi fare clic su OK.
9. Fare clic sul selettore colore e, sulla finestra di dialogo **Selezione colore**, selezionare il colore giallo con la ruota o l'elenco. quindi fare clic su OK.  
L'anteprima del binario superiore mostrerà il materiale plastica in verde.

10. **Renderizzare** la canoa.



11. Salvare il file immagine di rendering sul computer.

### Eeguire il rendering con un piano d'appoggio

1. Sul menu **Pannelli**, fare clic su **Piano d'appoggio**.  
Questa operazione apre il pannello **Piano d'appoggio**.
2. Sul pannello **Piano d'appoggio**, fare clic su **On** e l'altezza deve essere impostata su **Automatico**.
3. Sulla sezione degli effetti, scegliere **Usa un materiale**.
4. Fare clic sulla freccia accanto al **materiale predefinito**, quindi su "+" accanto a **Usa un nuovo materiale**.
5. Sul menu relativo al modello dei materiali, selezionare **Personalizza**.
6. Sul campo del **Nome**, digitare **Acqua**.
7. Sulla sezione **Texture**, sotto la sezione del colore, fare clic sul link "*clic per assegnare*".
8. Sulla finestra di dialogo **Apri**, aprire la cartella dei file classe e selezionare **Acqua.jpg**.
9. Nelle **impostazioni personalizzate**, impostare le seguenti opzioni:  
Lucentezza 20%.  
Riflettività 10%.  
Trasparenza 10%.
10. Nella sezione **Mappatura texture** (in fondo al pannello **Piano d'appoggio**), impostare X e Y su 100.  
Fare clic su qualsiasi punto della vista in Rhino. L'anteprima di rendering deve essere aggiornata.
11. Se nell'anteprima di rendering viene visualizzato un bordo della texture acqua, spostare il modello in un punto migliore del piano di appoggio.
12. Eseguire il rendering e salvare il file immagine.



## Superfici in rivoluzione - Vaso

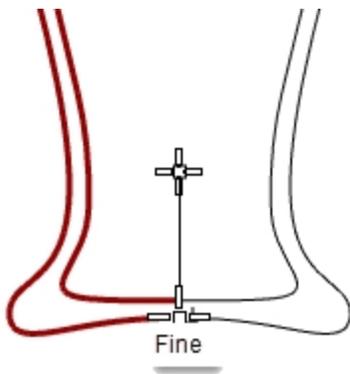
Il comando **Rivoluzione** crea una superficie eseguendo la rivoluzione di una curva di profilo, che ne definisce la forma attorno ad un asse. Il comando di rivoluzione supporta anche la storia di costruzione.

## Esercizio 9-4 Eseguire la rivoluzione di superfici

1. Aprire il modello **Rivoluzione.3dm**.
2. Selezionare la curva a forma libera.



3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Rivoluzione**.
4. Per l'**inizio dell'asse di rivoluzione**, selezionare un'estremità della curva.



5. Per la **fine dell'asse di rivoluzione**, selezionare l'altra estremità della curva.
  6. Per utilizzare l'**angolo iniziale** predefinito, premere **Invio**.
  7. Per utilizzare l'**angolo di rivoluzione** predefinito, premere **Invio**.
- Viene generata una superficie di rivoluzione attorno alla linea dell'asse.



8. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Annulla**.

### Rivoluzione con storia di costruzione

Con la storia di costruzione e il comando Rivoluzione attivi, la storia archivia la connessione tra la geometria di input di un comando.

Se la geometria cambia, la superficie che ne deriva viene aggiornata di conseguenza.

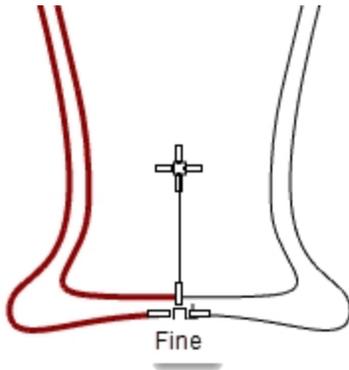
Tuttavia, la modifica della superficie derivante romperà la storia di costruzione e l'input non condurrà più l'output.

Ad esempio, attivando la registrazione della storia di costruzione e l'opzione di aggiornamento, è possibile modificare una superficie con rivoluzione cambiando le curve di input.  
Ripetere il comando di rivoluzione con la storia di costruzione attiva.

1. Selezionare la curva a forma libera.



2. Attivare **Registra storia** sulla **barra di stato**
3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Rivoluzione**.
4. Per l'**inizio dell'asse di rivoluzione**, selezionare un'estremità della curva.



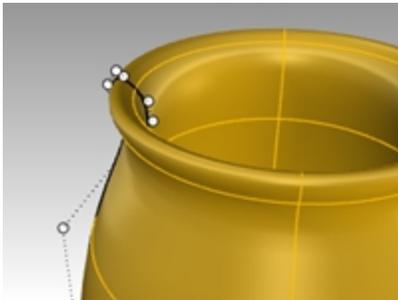
5. Per la **fine dell'asse di rivoluzione**, selezionare l'altra estremità della curva.
  6. Per utilizzare l'**angolo iniziale** predefinito, premere **Invio**.
  7. Per utilizzare l'**angolo di rivoluzione** predefinito, premere **Invio**.
- Viene generata una superficie di rivoluzione attorno alla linea dell'asse.



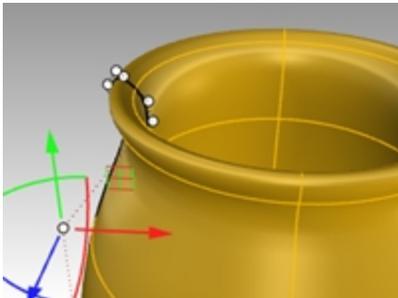
8. Selezionare la curva a forma libera. Controllare e non selezionare la superficie.

9. Attivare i **punti di controllo**.

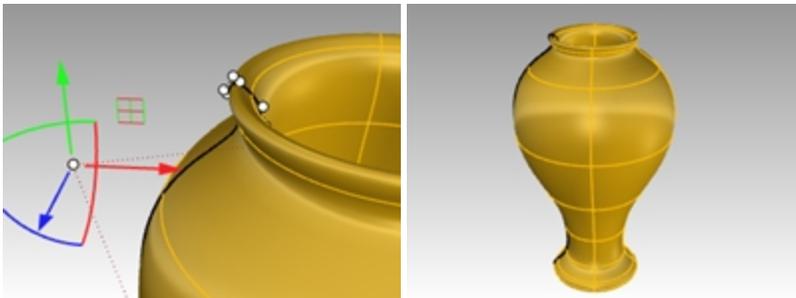
Sul menu **Modifica**, fare clic su **Punti di controllo**, quindi su **Attiva punti di controllo**.



10. Con il **gumball** attivo, selezionare un punto di controllo e riportarlo in una nuova posizione.



11. La superficie verrà aggiornata.



Consultare la **Guida in linea** per un elenco dei comandi che supportano la storia di costruzione.

## Rivoluzione su binario - Cuore e stella

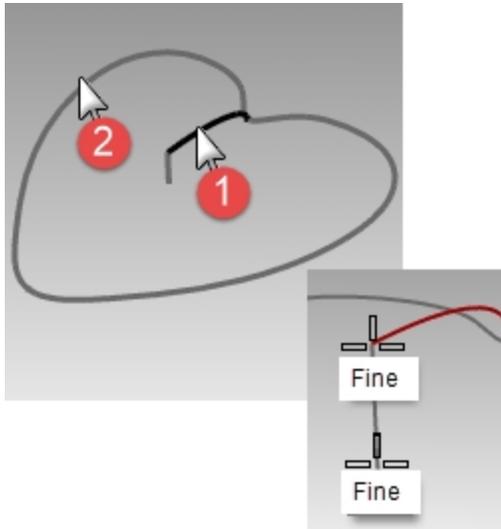
Il comando **RivoluzioneSuBinario** consente di effettuare una rivoluzione attorno ad un asse e lungo una curva di percorso.

### Esercizio 9-5 Creare una rivoluzione su binario

---

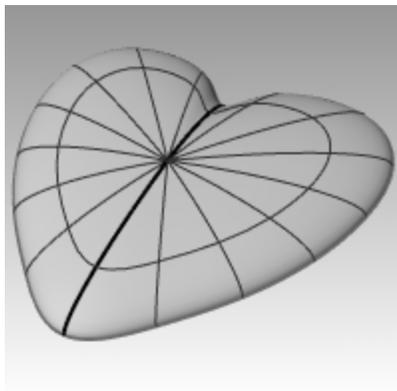
1. **Aprire** il modello **Rivoluzione su binario.3dm**.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Rivoluzione su un binario**.
3. Per la **curva di profilo**, selezionare la curva conica (1).

4. Per la **curva di binario**, selezionare la curva a forma di cuore (2).

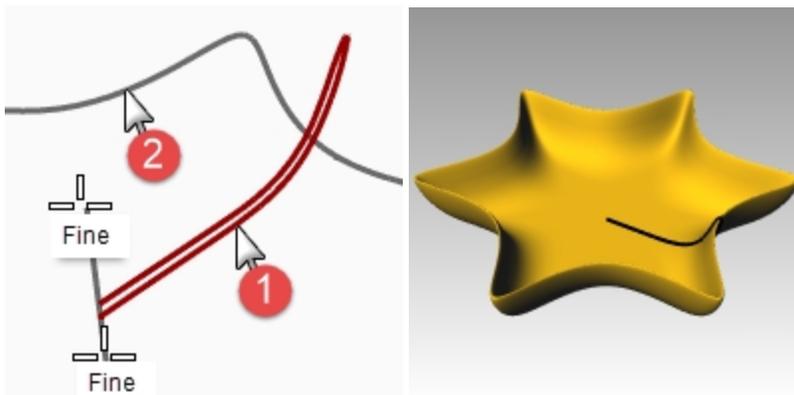


5. Per l'**inizio dell'asse di rivoluzione**, selezionare un'estremità della linea verticale.  
 6. Per la **fine dell'asse di rivoluzione**, selezionare l'altra estremità della linea verticale.

Viene generata una superficie di rivoluzione attorno all'asse, lungo tutta la curva. La curva di profilo viene scalata in una direzione tra l'asse ed il binario.



7. Attivare il livello **Scodella** e disattivare tutti gli altri livelli.  
 8. Ripetere i passi precedenti per realizzare una scodella.



## Sweep a un binario

Il comando **Sweep1** crea una superficie adattandola ad una serie di curve di profilo che ne definiscono le sezioni trasversali e a una curva che ne definisce un bordo.

Le opzioni Torsione libera e Roadlike determinano in che modo i riferimenti vengono creati lungo il binario. In molti casi, la superficie risultante è la stessa con tutte le opzioni.

Con l'opzione **Torsione libera**, la curva di sezione ruota per mantenere il suo angolo rispetto al binario durante tutto lo sweep.

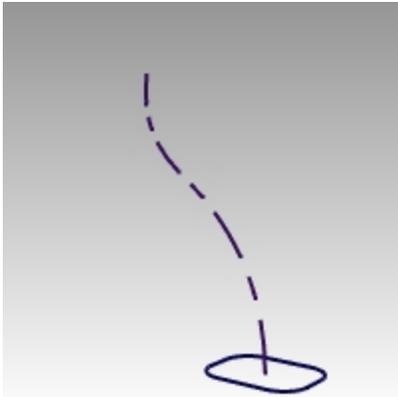
Con l'opzione **Roadlike**, è possibile specificare un asse per calcolare la rotazione 3D della sezione ruota.

L'asse Roadlike predefinito sarà diverso a seconda della curva del binario.

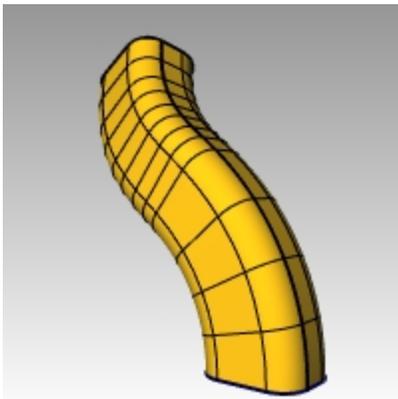
- Per una curva di binario planare, l'asse predefinito è perpendicolare al piano della curva.
- Per una curva di binario non planare, verrà usato l'asse Z assoluto.
- Fare clic sul pulsante "Imposta asse" per specificare un altro asse.

## Esercizio 9-6 Una sezione trasversale

1. Aprire il modello **Sweep 1 binario.3dm**.
2. Selezionare le due curve sulla sinistra.

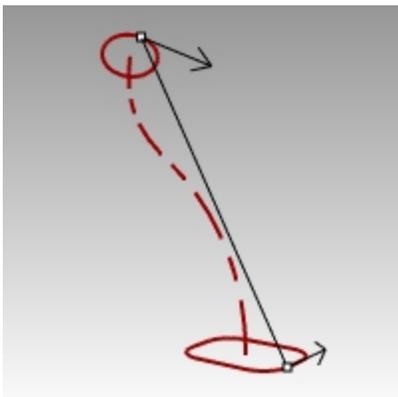


3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 1 binario**.
4. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep ad 1 binario**, fare clic su  **OK**.



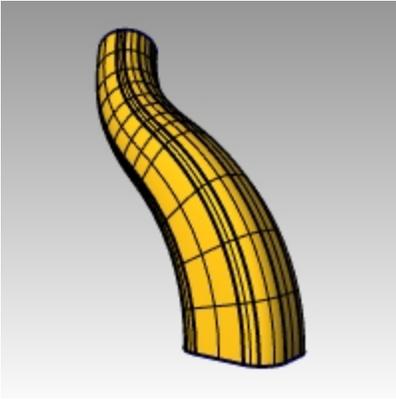
### Due sezioni trasversali

1. Selezionare le tre curve del mezzo.



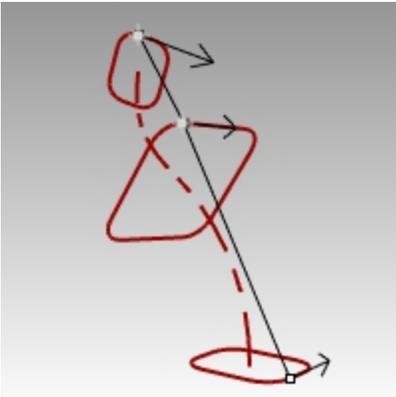
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 1 binario**.

3. Sulla finestra di dialogo Opzioni sweep ad 1 binario, **spuntare la casella** Congiunzione forma globale.
4. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep ad 1 binario**, fare clic su .

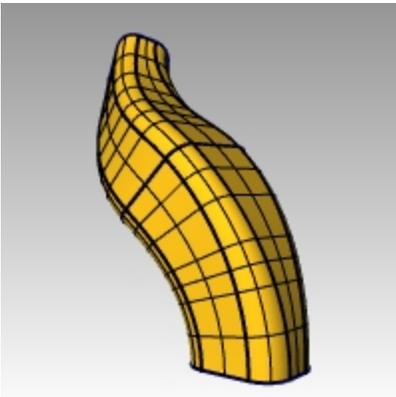


### Varie sezioni trasversali

1. Selezionare la quattro curve sulla destra.



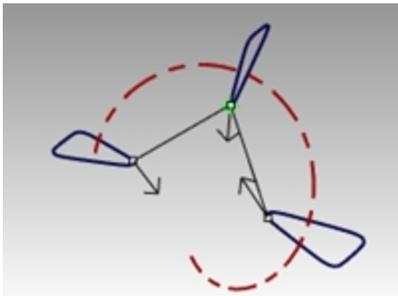
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 1 binario**.
3. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep ad 1 binario**, deselegzionare l'opzione "Congiunzione forma globale".
4. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep ad 1 binario**, fare clic su .



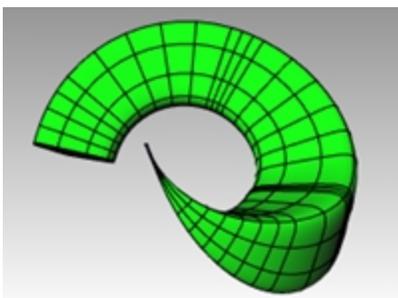
Consultare la Guida in linea per un definizione dell'opzione **Congiunzione forma globale**.

### Creare uno sweep a 1 binario verso un punto

1. Rendere corrente il gruppo del livello **Superficie 02** e disattivare il gruppo del livello **Superficie 01**.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 1 binario**.
3. Per il **binario**, selezionare la curva aperta a forma libera.



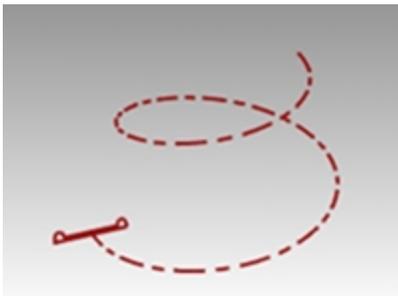
4. Al prompt **Selezionare le curve di sezione**, selezionare le tre curve chiuse, quindi sulla linea di comando fare clic su **Punto**.



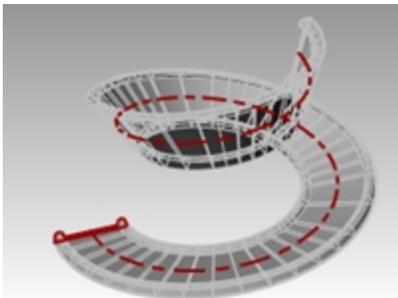
5. Al prompt **Selezionare il punto finale**, eseguire uno snap alla **Fine** della curva free-form. Premere **Invio**.
6. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep ad 1 binario**, fare clic su **OK**.

### Creare una superficie Roadlike con sweep su 1 binario

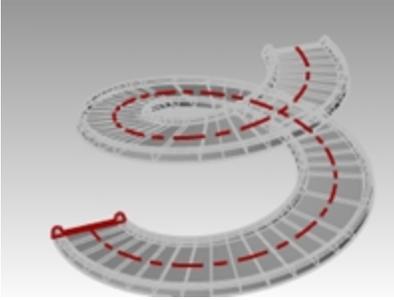
1. Rendere corrente il gruppo del livello **Superficie 03** e disattivare il gruppo del livello **Superficie 02**.
2. Selezionare l'elica.



3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 1 binario**.
4. Al prompt **Selezionare le curve di sezione**, selezionare la curva chiusa e premere **Invio**.
5. Al prompt **Trascinare il punto di giunzione da regolare**, premere **Invio**.



6. Passare allo stile **Roadlike**. Controllare l'anteprima dello sweep sulla vista Prospettica di Rhino.
7. L'anteprima dovrebbe essere corretta. Fare clic su **OK**.



Il binario è una curva non planare, quindi l'asse Z assoluto viene usato come asse per calcolare la rotazione 3D della sezione ruota.

## Sweep a due binari - Specchio retrovisore

Nella prima parte di questo esercizio, esamineremo una delle opzioni del comando **Sweep2**. Per illustrare questa opzione, useremo una curva di sezione. Nella seconda parte, useremo le stesse curve di binario, con due curve di sezione. Per concludere, useremo due binari che convergono in un singolo punto.



## Esercizio 9-7 Usare sweep a due binari per creare lo specchio

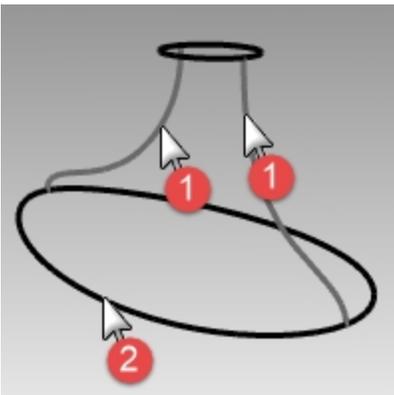
- ▶ Aprire il modello **Sweep 2 binari.3dm**.

### Creare la base - Parte 1

Il livello **Superficie di alloggiamento** è il livello corrente.

1. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 2 binari**.
2. Selezionare le due curve di binario (1).
3. Selezionare la curva di sezione (2).
4. Premere **Invio** due volte.

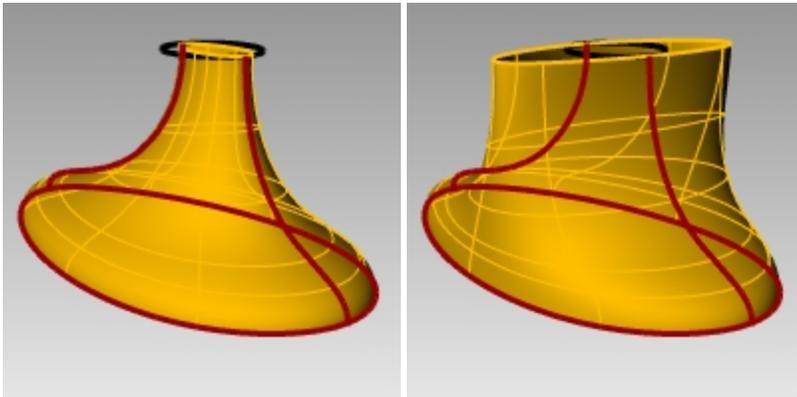
Avendo selezionato solo una sezione trasversale, la superficie non si adatta al cerchio superiore dello sweep.



5. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep a 2 binari**, spuntare la casella **Mantieni altezza**.

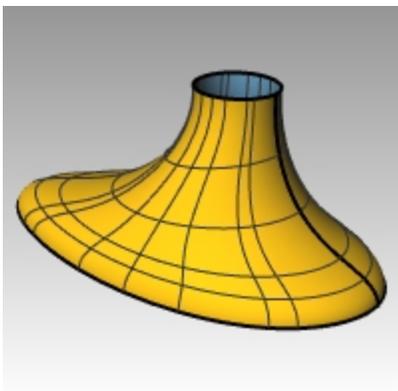
Si noti come la sezione trasversale mantenga la stessa altezza per tutto lo sweep.

6. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep a 2 binari**, fare clic su **Annulla**.



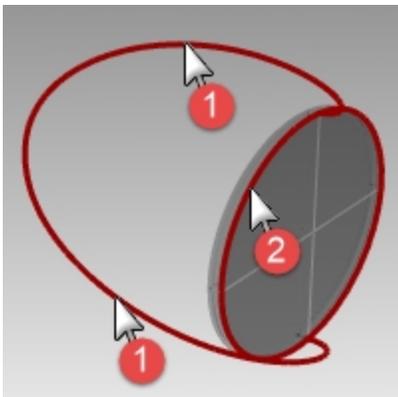
### Creare la base - Parte 2

1. Selezionare le due curve di binario (1).
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 2 binari**.
3. Selezionare entrambe le **curve di sezione** (2).
4. Premere **Invio** due volte.
5. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep a 2 binari**, fare clic su **OK**.  
Viene creata una superficie i cui bordi coincidono con le curve di binario e le curve di sezione.



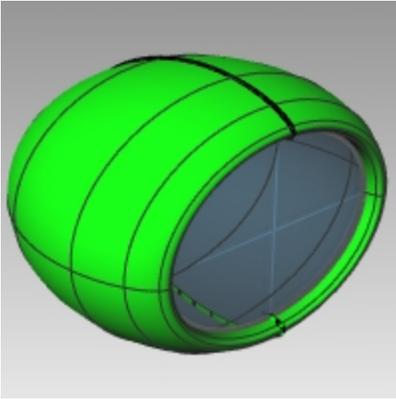
### Creare l'alloggiamento

1. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 2 binari**.
2. Selezionare le **due curve di binario** (1).



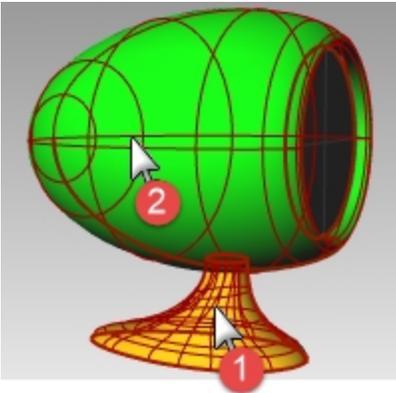
3. Per la **curva di sezione**, selezionare il bordo esterno del cilindro e premere **Invio** due volte.

4. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep a 2 binari**, fare clic su **OK**.  
Viene creata una superficie.

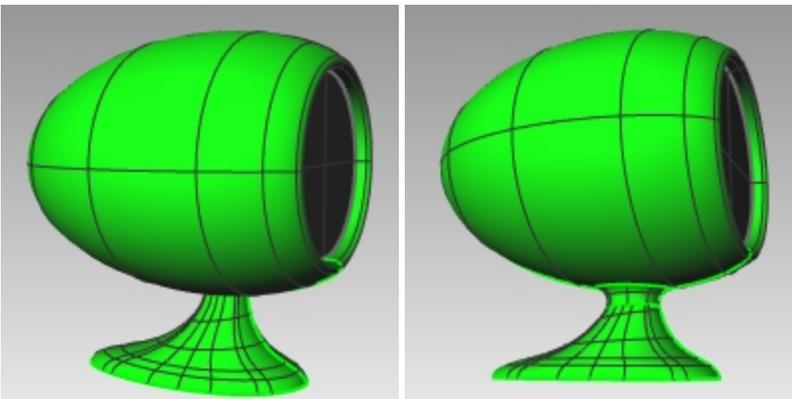


### Unire le due parti

1. Selezionare la base (1) e le superfici di alloggiamento (2).



2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Unione**.  
Le superfici vengono unite formando una polisuperficie.  
**Nota:** se l'opzione **Unione** non fornisce i risultati corretti, provare con il comando **Booleana2Oggetti**.
3. Usare il comando **RaccordaBordi**, con un raggio pari a **.25**, per arrotondare il bordo di intersezione.

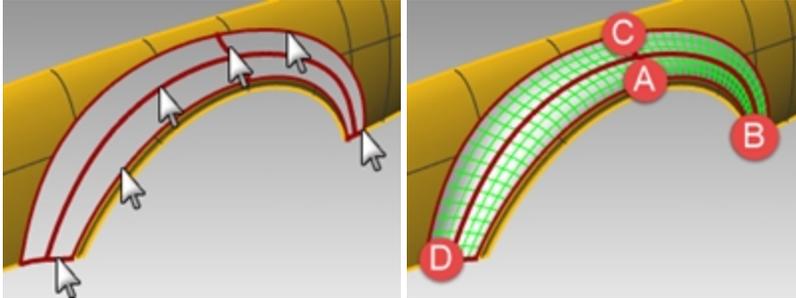


### Superficie da rete di curve

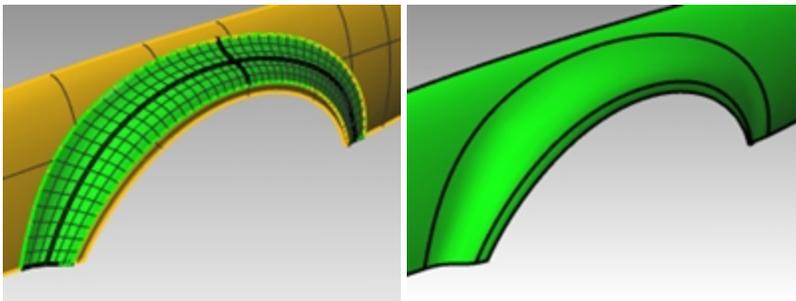
Il comando **SrfReteCrv** crea una superficie facendola passare per una rete di curve intersecanti. Tutte le curve in una direzione devono attraversare tutte le curve nell'altra direzione e non possono incrociarsi tra di loro.

## Esercizio 9-8 Pannello laterale con la rete di curve

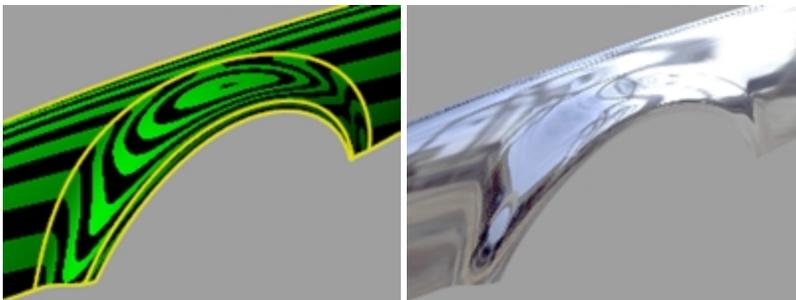
1. Aprire il modello **SrfReteCrv.3dm**.
2. Sul menu **Superfici** fare clic su **Rete di curve**.
3. Al prompt **Selezionare le curve della rete**, selezionare le due curve di bordo e le curve di sezione trasversale, quindi premere **Invio**.



4. Sulla finestra di dialogo Superficie da rete di curve, **impostare l'opzione dei bordi su Curvatura** e fare clic su **OK**. Viene creata una superficie in continuità di curvatura con le altre due superfici. Analizziamo quindi la continuità di superficie della superficie unita.



5. Sul menu **Analizza**, fare clic su **Superfici**, quindi su **Zebra**. Osservare le strisce nei punti in cui attraversano le giunzioni. Esse appaiono prive di interruzioni ed uniformi.
6. Sul menu **Analizza**, fare clic su **Superfici**, quindi su **Mappa ambiente**. Provare a cambiare l'immagine facendo clic sul menu a discesa sulla finestra di dialogo **Opzioni mappa ambiente**.



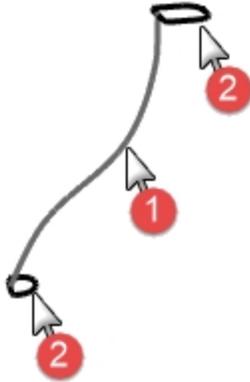
## Esercizio 9-9 Il tavolo

Nel seguente esercizio, verrà utilizzato lo sweep a un binario per creare un tavolino rotondo con delle gambe a spillo e a forma libera.

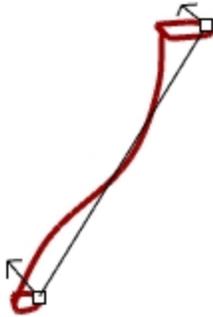
### Creare le gambe

1. **Aprire** il modello **Tavolo.3dm**.
2. Sul pannello **Livelli**, rendere corrente il livello **Gamba**.
3. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 1 binario**.

4. Selezionare la **curva di percorso** per la gamba.

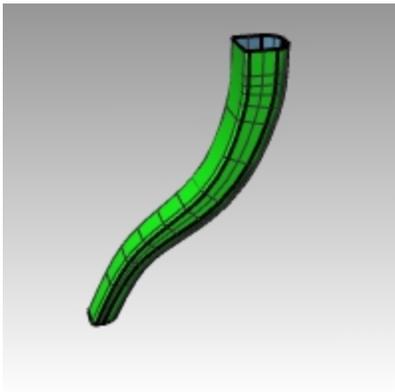


5. Selezionare la **curva di forma** per entrambe le estremità della gamba e premere **Invio**.



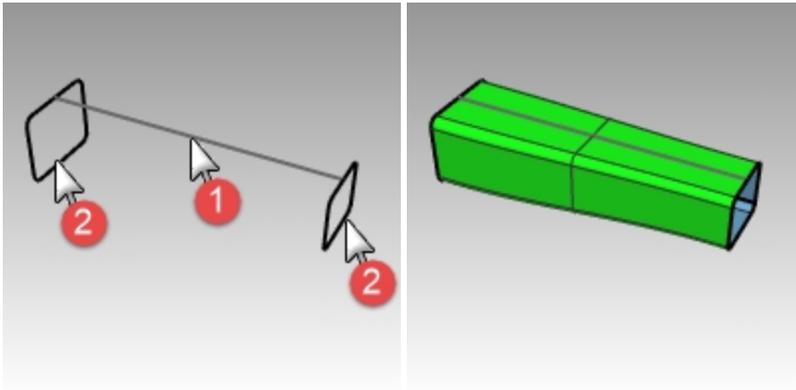
6. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep 1 binario**, fare clic su **OK**.  
Viene creata la gamba del tavolo.

**Notare** la perfetta transizione da una curva di sezione all'altra.



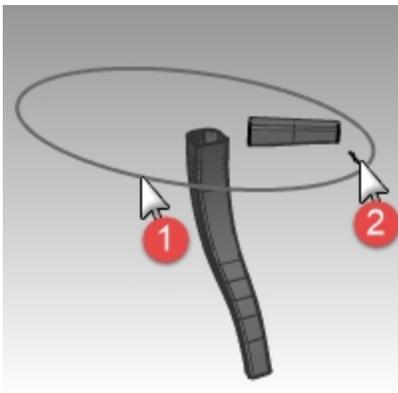
## Creare il sostegno

1. Impostare i **sostegni** come livello corrente.
2. Per creare un sostegno, ripetere le operazioni svolte precedentemente.

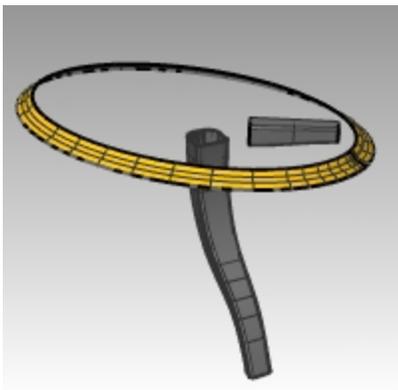


## Creare la parte superiore e ultimare il tavolo

1. Impostare **Superiore** come livello corrente.
2. Sul menu **Superfici**, fare clic su **Sweep 1 binario**.
3. Per il **binario**, selezionare l'ellisse.
4. Per la **curva di sezione**, selezionare la curva di forma.



5. Premere **Invio**.
6. Sulla finestra di dialogo **Opzioni sweep 1 binario**, fare clic su **OK**.  
Viene creata la superficie per il bordo dell'estremità superiore del tavolo.



7. Selezionare tutte le superfici create.
8. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Chiudi fori piani**.  
Vengono effettuate sei chiusure.

9. Usare il comando **CopiaSpeculare** per realizzare delle copie dei sostegni e delle gambe e terminare così la modellazione del tavolo.

Realizzare la copia speculare attorno al punto di origine 0,0 sulla vista Superiore.



## Tecniche di modellazione - Martello (giocattolo)

In questo esercizio verranno utilizzate molte delle tecniche e dei comandi illustrati in precedenza. Comandi come **Cerchio**, **Arco**, **Rivoluzione**, **Sweep1**, **Sweep2**, **DifferenzaBooleana**, **Tronca** e altri sono necessari per completare questo modello. È possibile inoltre renderizzare il modello o prepararlo per la stampa 3D.

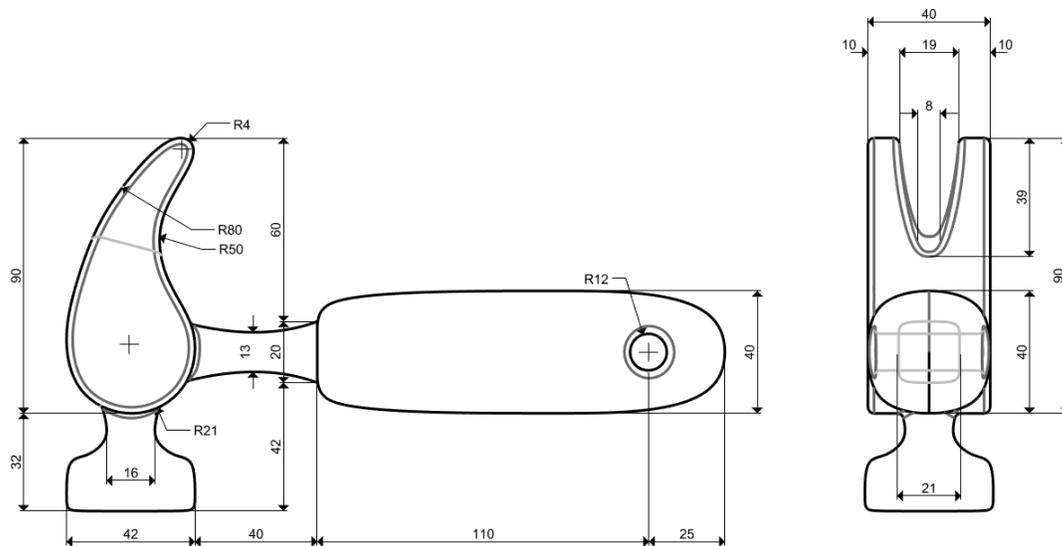
Alcuni modelli richiedono una maggiore attenzione ai particolari. Il seguente modello ne è un chiaro esempio e richiede delle tecniche precise di modellazione. Per modellarlo, occorre anche saper usare varie tecniche di creazione di superfici. Come aiuto alla modellazione, abbiamo incluso un disegno tecnico.



## Esercizio 9-10 Il martello

### 1. **Aprire** il modello **Martello.3dm**.

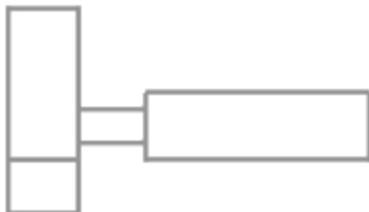
Vengono creati i seguenti livelli: Linee di costruzione, Curve, Manico, Codolo, Testa, Foro, Ritaglio e Granchio. Usare i livelli appropriati secondo le varie fasi di modellazione.



### 2. Sulla vista **Superiore**, disegnare le sagome del martello.

Il disegno della sagoma sarà utile durante la creazione delle curve. Per tracciare la sagoma, potete usare delle linee, delle polilinee o dei rettangoli. Usate le quote del disegno tecnico per ottenere una sagoma precisa.

**Nota:** per un livello denominato "Linee di costruzione" sono state tracciate le linee di costruzione. Esso contiene inoltre un sottolivello con le linee dei centri del modello. Se necessario, attivare questi livelli per accelerare l'esercizio.

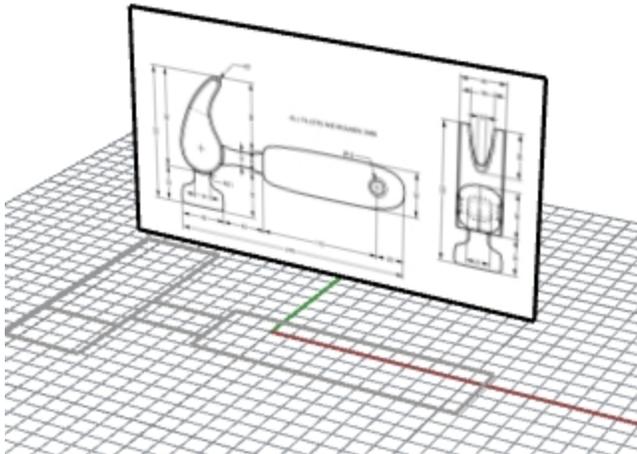


### Aggiungere l'immagine

Sulla vista **Frontale**, utilizzare il comando **Immagine** per allegare il file **Hammer\_mm.png**. Questa operazione semplifica il riferimento alle quote durante la modellazione.

1. Rendere corrente la vista **Frontale**.
2. Sul menu **Superfici**, sotto **Piano**, fare clic su **Immagine**.
3. Sulla finestra di dialogo **Apri bitmap**, aprire la cartella del file classe e selezionare **Hammer\_mm.png**.
4. Fare clic sul **primo angolo dell'immagine**, quindi sull'**altro** per ottenere la lunghezza dell'immagine.

5. Selezionare l'immagine e, utilizzando il gumball, spostare la superficie dietro le curve.

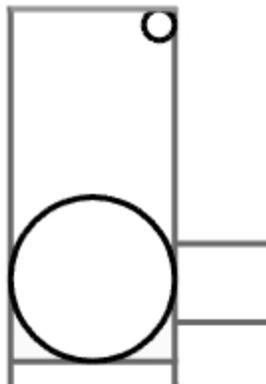


6. Selezionare l'immagine e, sul pannello **Proprietà**, fare clic sulla pagina **Materiali**.
7. Nella sezione dell'immagine, scorrere il cursore della **trasparenza oggetto** e impostarlo al 50%.  
Questa operazione applica l'effetto dissolvenza all'immagine e semplifica la visualizzazione delle linee aggiunte di seguito.

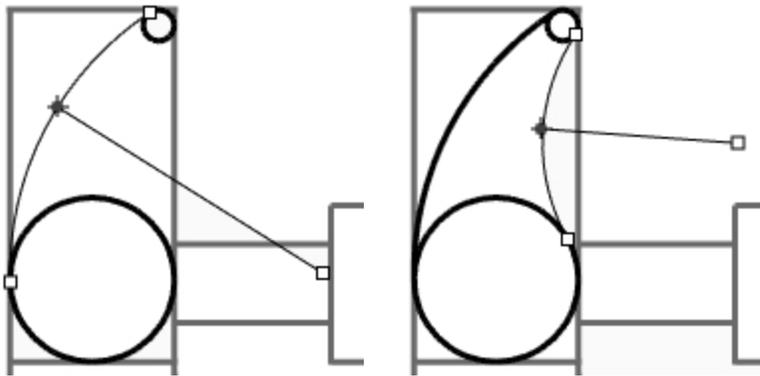
### Creare il granchio

Per modellare la forma del granchio, userete dei cerchi, degli archi e delle curve. È possibile troncare i cerchi e gli archi, quindi unirli per creare una curva chiusa. È possibile quindi ricostruire la curva e sistemare i punti di controllo per ottenere una forma più scultorea.

1. Passare al livello **Curve**.
2. Sulla vista **Superiore**, disegnare una curva che definisce la forma del granchio.  
Potete usare una curva a forma libera oppure una combinazione di archi e cerchi che vengono troncati e successivamente uniti per creare la curva. Qui di seguito vi verrà illustrato in modo sistematico come creare la curva per il granchio usando una serie di archi e cerchi.  
Per iniziare, disegnare due cerchi.
3. Usare il comando **Cerchio** (*menu Curve > Cerchio > Tangente a curve*) per creare un cerchio nell'estremo inferiore del granchio.  
Disegnare i cerchi tangenti alla geometria di costruzione.
4. Usare il comando **Cerchio** (*menu Curve > Cerchio > Tangente, Tangente, Raggio*) per creare un cerchio nell'estremo superiore del granchio, tangente all'angolo superiore destro con un raggio di **4 mm**.  
Disegnare i cerchi tangenti alla geometria di costruzione.



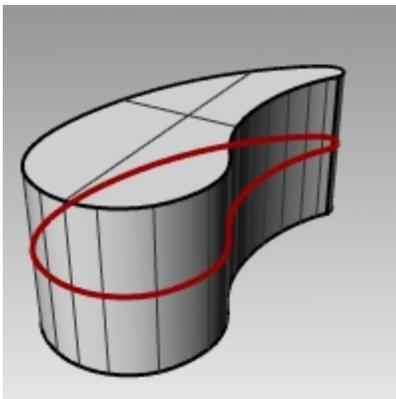
- Usare il comando **Arco** (*menu Curve > Arco > Tangente, Tangente, Raggio*) per creare degli archi tangenti ai due cerchi.



- Usare il comando **Tronca** (*menu Modifica > Tronca*) per troncatura la parte interna dei cerchi.
- Usare il comando **Unisci** (*Menu Modifica: Unisci*) per unire i segmenti di arco.



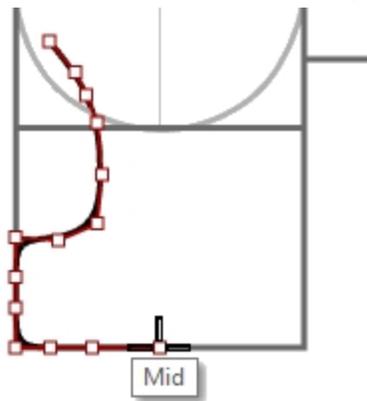
- Impostare il **Granchio** come livello corrente.
- Selezionare i segmenti uniti.
- Usare il comando **EstrudiCrv** (*menu Solidi > Estrudi curva planare > Lineare*) per estrudere la curva da entrambi i lati del piano di costruzione.



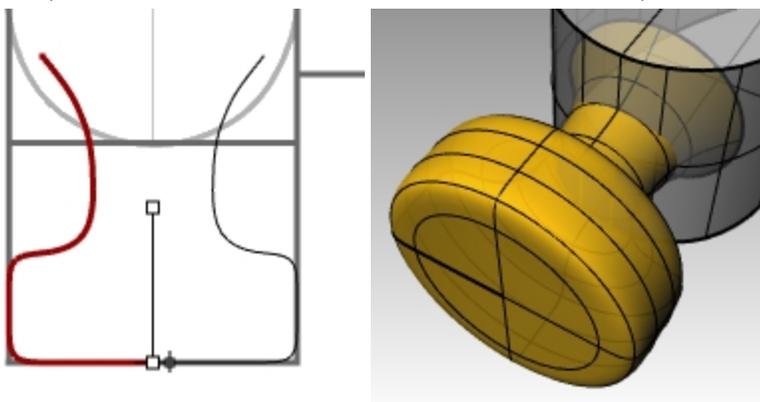
### Creare la testa

- Impostare **Curve** come livello corrente.

- Usare il comando **Curva** (*Menu Curve: Forme libere > Punti di controllo*) per creare la curva di sezione della testa del martello.  
Assicurarsi che la curva intersechi il granchio. In questo modo, sarà più facile unire i due pezzi.



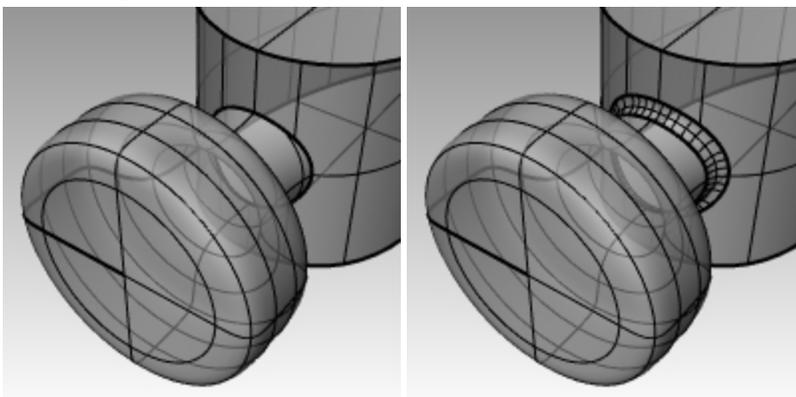
- Impostare **Testa** come livello corrente.
- Usare il comando **Rivoluzione** (*Menu Superfici: Rivoluzione*) per eseguire una rivoluzione della curva.  
Usare il punto medio della linea di costruzione come riferimento per l'asse di rivoluzione.



- Salvare il modello.

### Aggiungere la testa al granchio

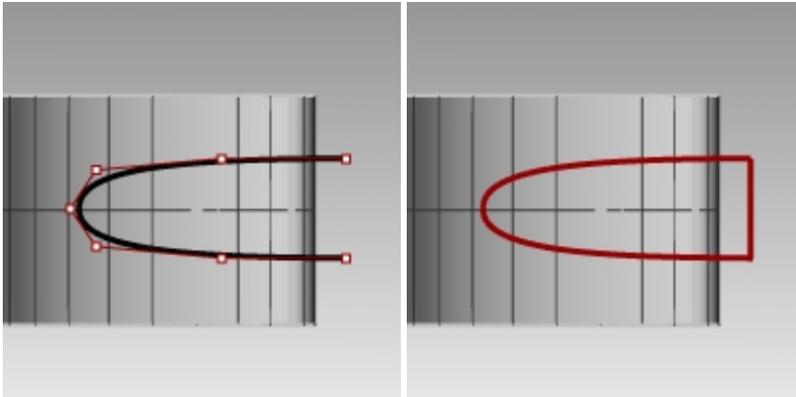
- Usare il comando **UnioneBooleana** (*menu Solidi > Unione*) per unire la testa al granchio del martello.  
Se il risultato non è corretto, invertire la normale alla superficie della testa con il comando Dir .
- comando. La normale alla superficie della testa dovrebbe puntare verso l'esterno.
- Usare il comando **RaccordaBordi** (*menu Solidi > Raccorda bordi > Raccordo fillet*) per raccordare l'intersezione tra la testa e il granchio.



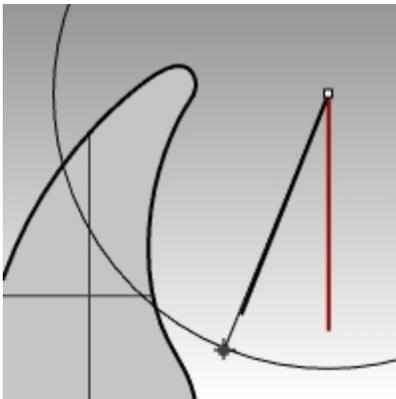
- Salvare il modello.

## Creare l'apertura del granchio del martello

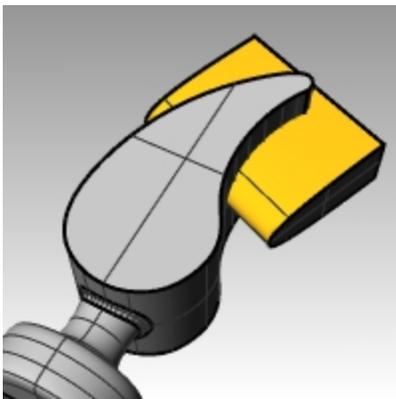
1. Usare il comando **Curva** (*Menu Curve: Forme libere > Punti di controllo*) per disegnare la curva che definisce la fessura del granchio.  
Assicurarsi che la curva sia simmetrica.
2. Usare il comando **Linea** (*Menu Curve: Linea > Linea singola*) per tracciare una linea tra le due estremità.
3. Usare il comando **Unisci** (*menu Modifica > Unisci*) per unire la curva e la linea.



4. Avvicinare la curva chiusa al granchio.
5. Usare il comando **Ruota** (*menu Trasforma > Ruota*) per ruotare la curva affinché si allinei ulteriormente con la curva del granchio.

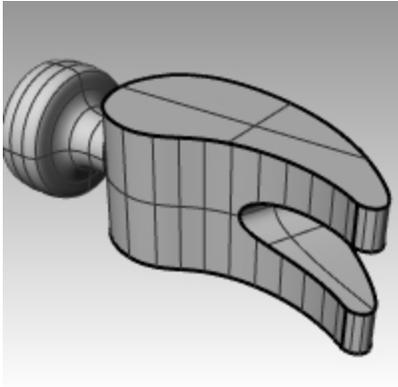


6. Impostare il **Granchio** come livello corrente.
7. Usare il comando **EstrudiCrv** (*menu Solidi > Estrudi curva planare > Lineare*) per estrarre la curva lungo il granchio.

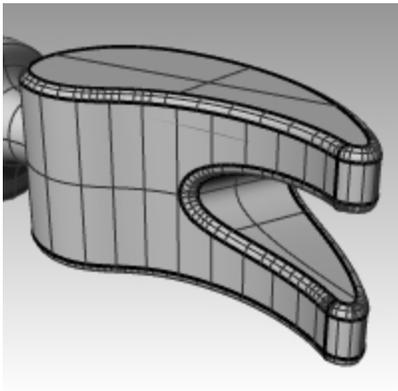


8. Salvare il modello.

- Usare il comando **DifferenzaBooleana** (*menu Solidi > Differenza*) per sottrarre l'apertura dal granchio.



- Usare il comando **RaccordaBordi** (*menu Solidi > Raccorda bordi*) per creare i raccordi attorno alla superficie superiore e inferiore del granchio e all'apertura.

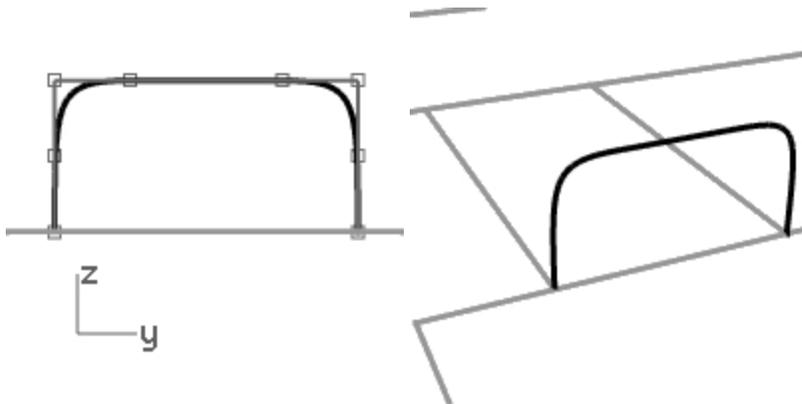


### Creare la curva che dà forma al manico e al codolo del martello

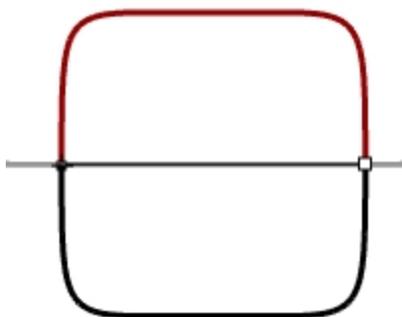
Creare la curva che definisce il codolo sulla vista Destra. Questa curva si userà anche per il manico.

- Rendere corrente il livello **Curve** e attivare la modalità **Orto**.
- Usare il comando **Curva** (*Menu Curve: Forme libere > Punti di controllo*) per tracciare la curva di sezione superiore del codolo.

Assicurarsi che la curva sia simmetrica.



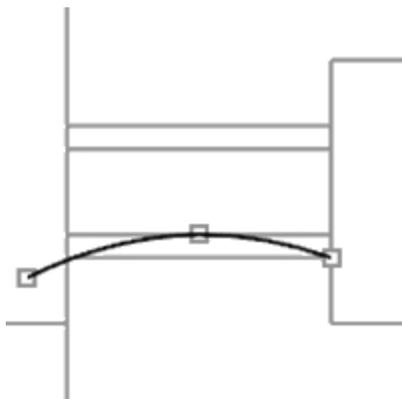
- Usare il comando **CopiaSpeculare** (*Menu Trasforma: Copia speculare*) per creare l'altra curva.



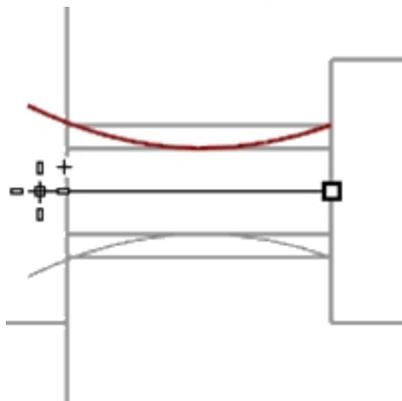
- Usare il comando **Unisci** (*Menu Modifica: Unisci*) per unire le curve.
- Salvare** il modello.

### Creare il codolo

- Usare il comando **CrvInterpolata** (*Menu Curve > Forme libere > Per interpolazione di punti*) per disegnare una delle curve che definiscono il codolo del martello. Assicurarsi che intersechi il granchio.

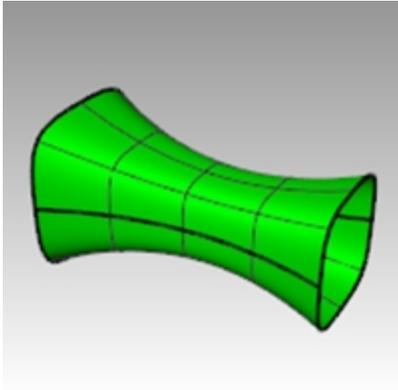


- Usare il comando **CopiaSpeculare** (*Menu Trasforma: Copia speculare*) per creare l'altra curva.



- Impostare **Codolo** come livello corrente.
- Usare il comando **Sweep2** (*Menu Superfici: Sweep 2 binari*) per creare la superficie.

5. Usare il comando **Chiudi** (*menu Solidi > Chiudi fori piani*) per fare in modo che il codolo diventi una polisuperficie chiusa.

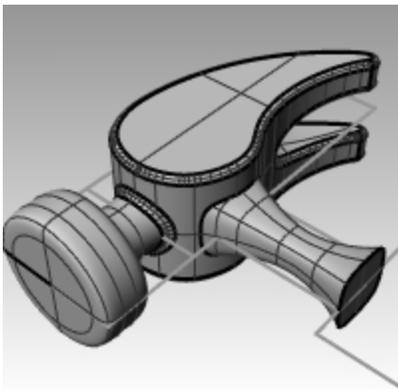


6. **Salvare** il modello.

#### Terminare la modellazione della testa del martello

---

1. Selezionare il codolo ed il granchio:



2. Usare il comando **UnioneBooleana** (*menu Solidi > Unione*) per unire il codolo con il granchio e la testa del martello.
3. Usare il comando **RaccordaBordi** (*menu Solidi > Raccorda bordi*) per creare i raccordi in corrispondenza dell'intersezione tra il codolo e il granchio.  
Il bordo viene arrotondato.
4. **Salvare** il modello.

#### Creare il manico

---

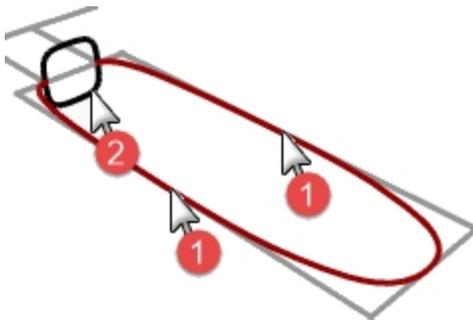
1. Impostare **Curve** come livello corrente.
2. Usare il comando **Curva** (*Menu Curve: Forme libere > Punti di controllo*) per disegnare una curva che definisca il bordo superiore del manico.  
Fare in modo che la curva inizi in corrispondenza del punto finale della curva di profilo e che finisca sulla linea centrale.



- Usare il comando **CopiaSpeculare** (*Menu Trasforma: Copia speculare*) per creare l'altra metà.

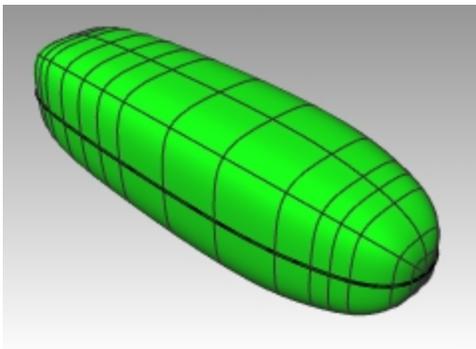


- Impostare **Manovella** come livello corrente.
- Usare il comando **Sweep2** (*Menu Superfici: Sweep 2 binari*) per creare la superficie, usando la curva del codolo come curva di profilo.



Viene creata una superficie.

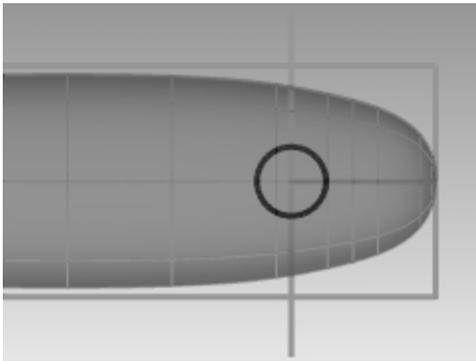
- Usare il comando **Chiudi** (*menu Solidi > Chiudi fori piani*) per chiudere l'estremità aperta.



- Salvare** il modello.

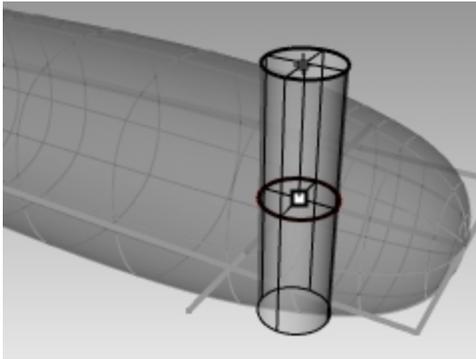
### Creare un foro sul manico del martello

- Usare il comando **Cerchio** (*menu Curve > Cerchio > Centro, Raggio*) per creare un cerchio a 25 mm dall'estremità del manico.  
Per posizionare bene il cerchio, vi può essere d'aiuto disegnare una linea di costruzione.

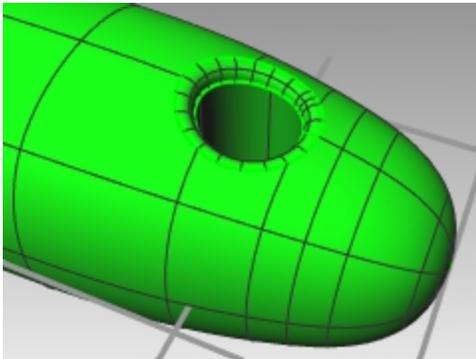


2. Usare il comando **EstrudiCrv** (*menu Solidi > Estrudi curva planare > Lineare*) per estrarre la curva da entrambi i lati del piano di costruzione.

Assicuratevi che l'estrusione intersechi entrambi i lati del manico.



3. Usare il comando **DifferenzaBooleana** (*menu Solidi > Differenza*) per sottrarre il foro dal manico.
4. Usare il comando **RaccordaBordi** (*menu Solidi > Raccorda bordi*) per creare i raccordi sui bordi del foro. I bordi vengono arrotondati.



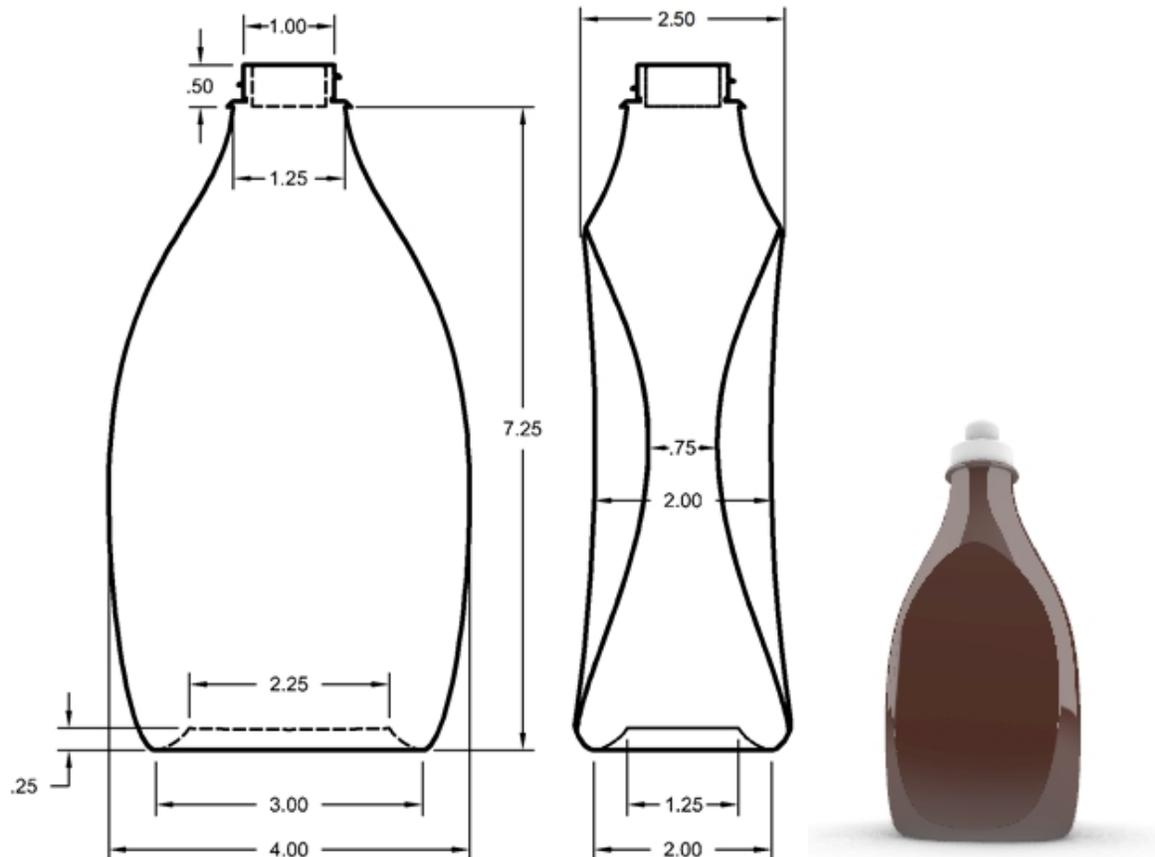
5. **Salvare** il modello.

## Modellazione di precisione

Alcuni modelli richiedono una maggiore attenzione ai particolari. Il seguente modello ne è un chiaro esempio e richiede delle tecniche precise di modellazione. Per modellarlo, occorre anche saper usare varie tecniche di creazione di superfici.

Come aiuto alla modellazione, abbiamo incluso un disegno tecnico.

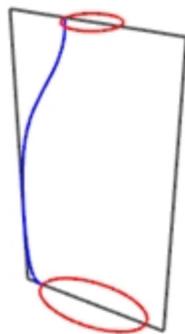
### Esercizio 9-11 — Bottiglia ergonomica



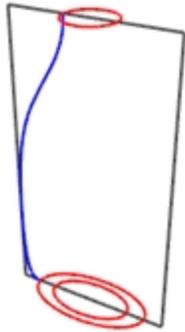
#### Creare una bottiglia ergonomica

1. **Aprire** il modello **Bottiglia ergonomica.3dm**.
2. Usare il rettangolo già disegnato per creare un cerchio, un'ellisse e una curva di profilo. Queste curve verranno usate per generare le superfici della bottiglia.

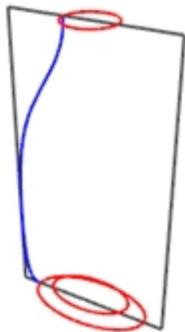
**Nota:** questo gruppo di curve viene già fornito con il modello come **Curve bottiglia** e **Curva di percorso**. Si tratta di sottolivelli del livello denominato Curve.



3. Creare un'altra **ellisse** più piccola che verrà usata per la zona concava della parte inferiore della bottiglia.



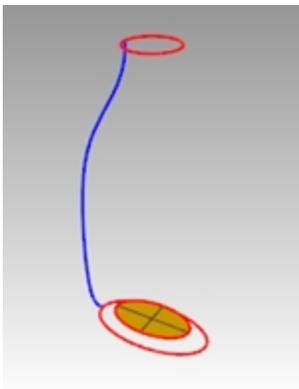
4. **Spostare** quest'ellisse in direzione verticale di **.25** unità.



### Creazione delle superfici della bottiglia

---

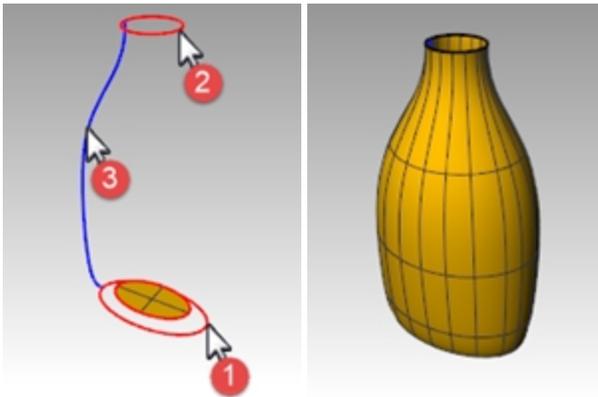
1. Passare al livello **Superfici bottiglia** e disattivare il livello **Riferimento**.
2. Selezionare l'ellisse più piccola.
3. Usare il comando **SrfDaCrvPiane** (*Superfici > Da curve planari*) per creare una superficie piana.  
**Superficie bottiglia** è un sottolivello di **Superfici**.



4. Selezionare l'ellisse più grande ed il cerchio.
5. Eseguire il comando **Sweep2** (*Superfici > Sweep 2 binari*).  
L'ellisse ed il cerchio preselezionati saranno i binari dello sweep.
6. Al prompt **Selezionare le curve di sezione**, selezionare la curva di profilo, quindi premere **Invio**.

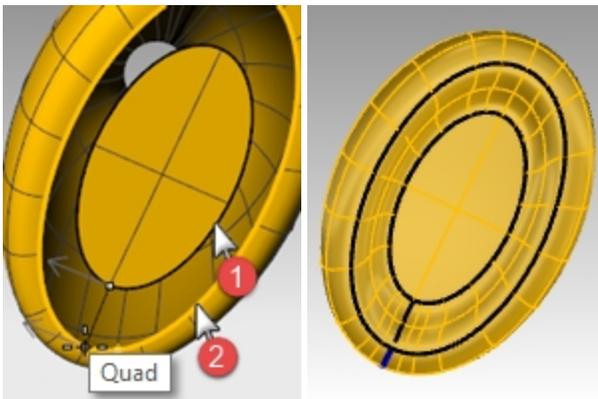
7. Opzioni **sweep a 2 binari Non cambiare le sezioni**. Questa opzione crea lo sweep senza modificare le curve di sezione.

Selezionare inoltre **Sweep chiuso**, quindi fare clic su .



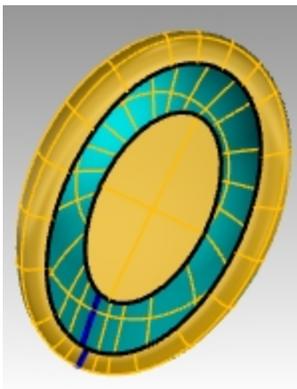
### Creare una superficie di raccordo blend per la parte inferiore della bottiglia

1. **Nascondere** le curve di binario e di profilo.
2. Eseguire il comando **RaccordoBlendSrf** (*Superfici > Raccordo blend superfici*).
3. Per il **segmento per il primo bordo**, selezionare il bordo della superficie dell'ellisse, quindi premere .
4. Per il **segmento per il secondo bordo**, selezionare il bordo della superficie della bottiglia, quindi premere .



5. Al prompt **Trascinare il punto di giunzione da regolare**, spostare i punti di giunzione in modo che vengano allineati tra di loro, quindi premere .
6. Sulla finestra di dialogo **Regola raccordo blend superfici**, fare clic su Anteprema. Eseguire le regolazioni necessarie, quindi fare clic su .
7. **Unire** tra di loro le tre superfici.

**Suggerimento:** sul pannello **Visualizza**, è possibile attivare **Impostazioni oggetto** e **Colora facce posteriori** nella modalità di visualizzazione attuale. Selezionare un **colore facce posteriori** come ciano che identificherà facilmente la direzione normale della superficie e qualsiasi apertura della polisuperficie.



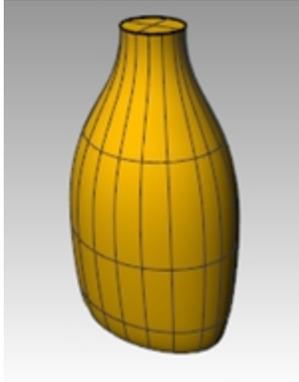
Modalità di visualizzazione con un colore facce posteriori impostato su ciano

### Chiusura della parte superiore

Se la bottiglia viene chiusa tramite la creazione di un solido, Rhino è in grado di calcolarne il volume. La conoscenza del volume della bottiglia può risultare di fondamentale importanza. In genere, quando si disegna una bottiglia, viene attribuito un determinato volume, una determinata capienza.

Il comando **Chiudi** può essere usato per chiudere delle superfici, se i bordi delle superfici di chiusura sono delle curve planari. I bordi aperti della bottiglia sono rappresentati dalla forma circolare superiore e dalla forma ellittica inferiore e si tratta di curve planari.

### Chiusura delle estremità superiore ed inferiore



3. Selezionare la superficie.
4. Usare il comando **Chiudi** (*menu Solidi > Chiudi fori piani*) per chiudere i fori.

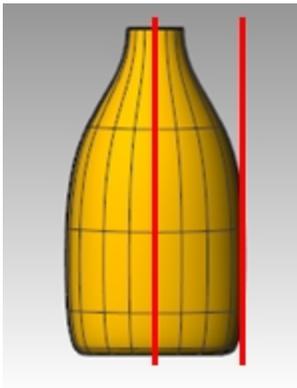
### Creare la superficie dell'etichetta

In questa parte dell'esercizio, verranno create superfici personalizzate con cui troncare la bottiglia su entrambi i lati per creare la zona dell'etichetta. La nuova superficie sarà curva in una sola direzione.

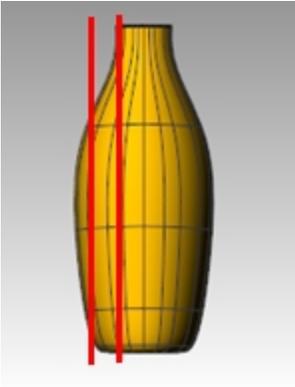
**Note:** questo gruppo di curve viene già fornito con il modello e si trova sul livello relativo alle **curve di superficie dell'etichetta**, un sottolivello del livello **Curve**.

### Creare la superficie di taglio

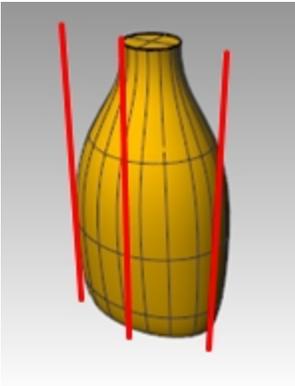
1. Impostare le **curve di superficie dell'etichetta** come livello corrente.
2. Sulla vista **Frontale**, tracciare due linee.  
Una centrale e l'altra laterale.  
Assicurarsi che le linee si estendano leggermente oltre la parte superiore e quella inferiore della bottiglia.



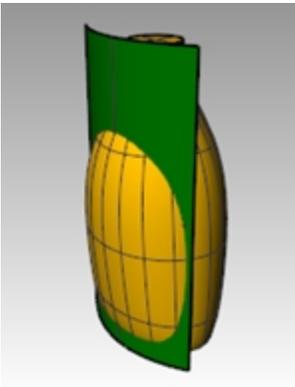
3. Sulla vista **Destra**, **spostare** le linee in modo che si intersechino con la bottiglia, come nell'immagine a destra.



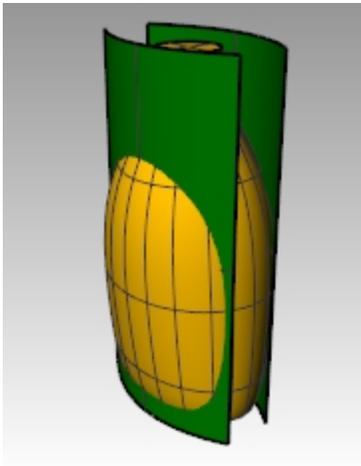
4. **Creare una copia speculare** della linea laterale sull'altro lato della bottiglia. Queste linee verranno usate per creare la superficie di taglio per il fianco della bottiglia.
5. Impostare la **superficie dell'etichetta** come livello corrente.
6. Selezionare le tre curve appena create.



7. Usare il comando **Loft** (*menu Superfici > Loft*) per creare la superficie di taglio.
8. Sulla finestra di dialogo **Opzioni per il loft**, **deselezionare Loft chiuso** e fare clic su **OK**. Una superficie loft interseca la bottiglia.



9. **Creare una copia speculare** della superficie sul lato opposto della bottiglia.

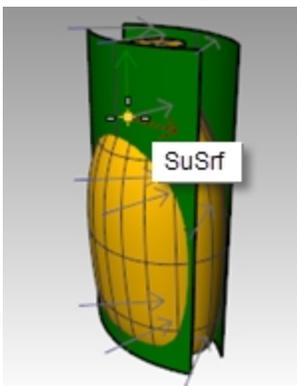


10. **Salvare** il modello.

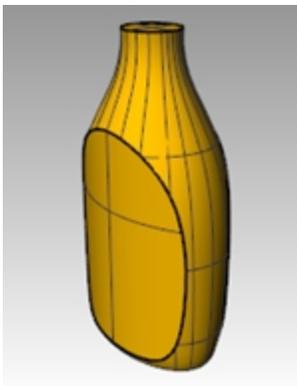
#### **Rimuovere la superficie dalla bottiglia**

---

1. Passare al livello **Superfici bottiglia**.
2. Usare il comando **Dir** (*menu Analizza > Direzione*) per verificare la direzione delle normali alla superficie. Se necessario, invertirne la direzione. Le normali devono puntare verso il centro della bottiglia.
3. Selezionare la bottiglia.

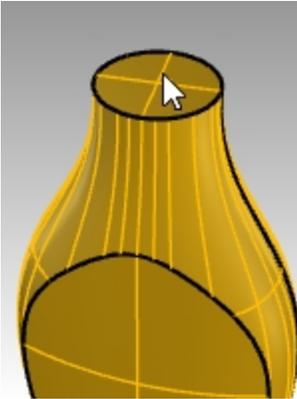


4. Usare il comando **DifferenzaBooleana** (*menu Solidi > Differenza*) per sottrarre dalla bottiglia le due superfici sottoposte a loft.

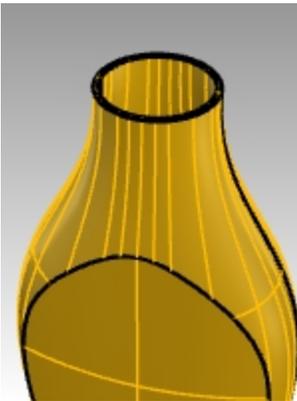


5. Per creare uno svuotamento da una una polisuperficie solida (come questa bottiglia) è possibile usare il comando **Svuota**. Al prompt dei comandi, digitare **Svuota**.

6. Selezionare la superficie superiore come superficie da rimuovere.



7. Utilizzare uno spessore del fasciame di **.05mm**. È possibile sperimentare con altri spessori di fasciame.
8. Premere **Invio** per svuotare la bottiglia.



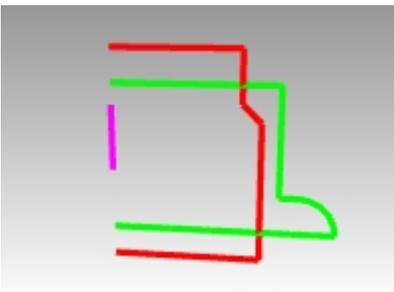
9. Usare il comando **Dettagli** per verificare la geometria. Dopo lo svuotamento, la polisuperficie deve comunque essere valida e chiusa.  
Se non è così, **annullare l'operazione** e utilizzare uno spessore inferiore. Utilizzare il comando **MostraBordi** con l'opzione *Aperto* per stabilire il punto dell'apertura.  
**Svuota** funziona solo su polisuperfici semplici, solide e manifold. Per ulteriori informazioni su questo comando, consultare l'argomento **Svuota** della guida in linea.
10. Attivare il livello **Superfici bottiglia**

## Creazione della parte superiore della bottiglia

Per creare la superficie della parte superiore della bottiglia, occorre eseguire la rivoluzione di una curva di profilo.

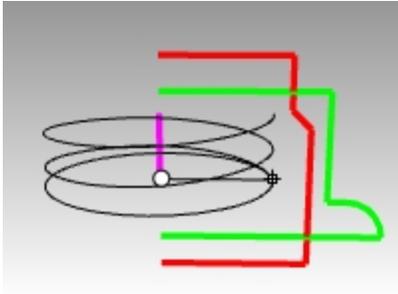
### Creare la curva di filettatura

1. Attivare il livello relativo alle **curve di dettaglio superiori** e impostare le **curve del collo** come sottolivello corrente.

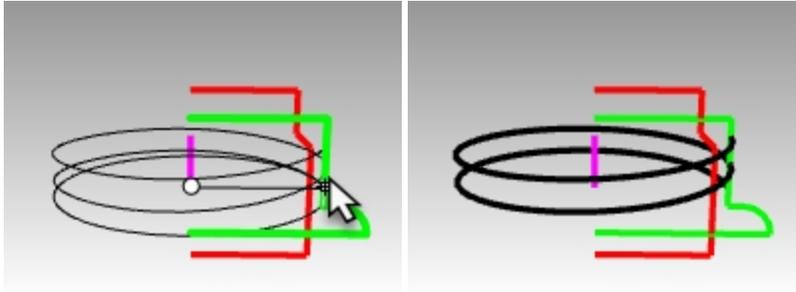


2. Sul menu **Curve**, fare clic su **Elica**.
3. Selezionare l'opzione **DaCurve** dalla linea di comando.

4. Selezionare la curva magenta come asse dell'elica.



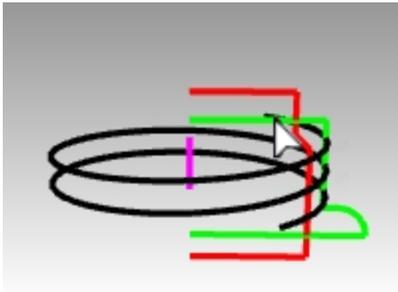
5. Sulla linea di comando, impostare le opzioni dell'elica: impostare **Modalità=Giri,Giri=2 e Iverti=No.**
6. Sulla vista **Frontale**, effettuare uno snap sul raggio alla curva di profilo verde.



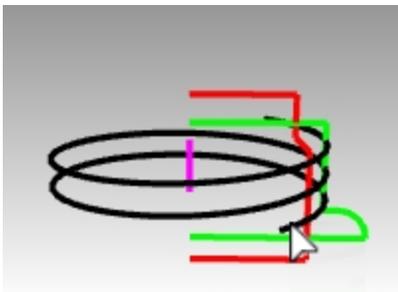
### Estendere e scalare la curva di filettatura

Per consentire alla filettatura di aumentare leggermente su ciascuna estremità anziché iniziare e terminare all'improvviso, estendere l'elica e scalarla verso in direzione della metà del collo della bottiglia.

1. Sul menu **Curve**, fare Selezione su **Estendi curve**, quindi su **Estendi curva**.
2. Premere **Invio** per effettuare l'estensione in modo dinamico.
3. Fare clic su un'estremità dell'elica.
4. Impostare l'estensione **Tipo=Morbido** o **Tipo=Naturale**.
5. Digitare **.5** e **Invio** per estendere la curva di .5 unità in modo uniforme.

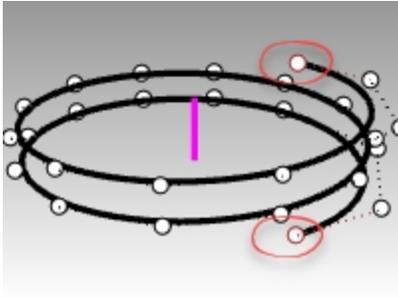


6. Fare clic su l'altra estremità della curva e ripetere l'estensione dell'unità **.5**. Il comando continua a funzionare dopo la prima estensione, quindi non è necessario eseguirlo nuovamente. Premere **Invio** o **Esc** dopo la seconda estensione per terminare il comando.



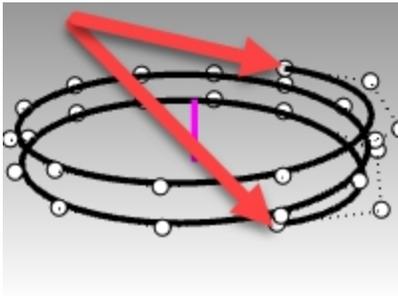
7. Selezionare le curve rosse e verdi. Sul menu **Modifica**, fare clic su **Visibilità**, quindi su **Nascondi**.  
Le curve verranno attivate nuovamente con il comando **Mostra** di seguito.
8. Attivare i punti di controllo per l'elica con il comando **PuntiOn**.

9. Selezionare i punti di controllo sulle due estremità.



10. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scala**, quindi su **Scala 2D**.  
 11. Sulla vista Superiore, impostare la base della scala sull'origine del PianoC digitando 0 e premere **Invio**.  
 12. Per il fattore di scala, digitare **.85**.

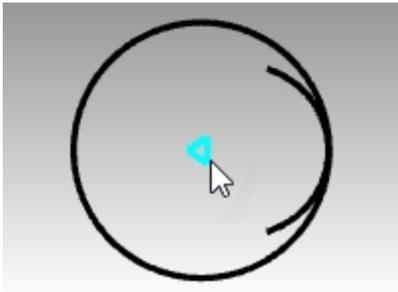
La posizione dei punti finali verrà scalata verso l'origine e verranno ripristinate le estremità dell'elica.



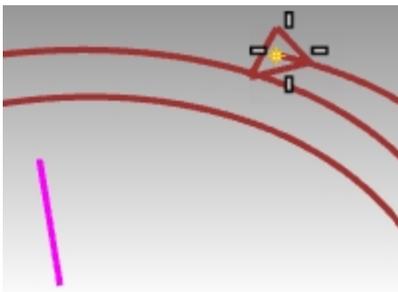
### Orientare la curva

Adesso, è possibile posizionare il profilo di filettatura sull'elica appena estesa.

3. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Orienta** ed eseguire il comando **OrientaSuCrv**.  
 4. Sulla vista **Superiore**, selezionare il Triangolo piccolo nella parte inferiore sinistra.

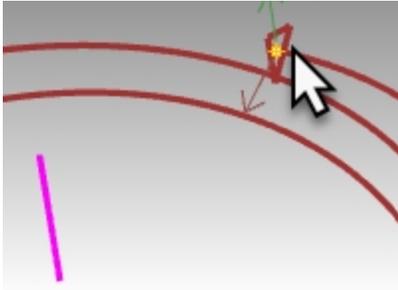


5. Sulla vista **Superiore**, impostare il punto di base sull'origine digitando **0** e premere **Invio**.  
 Questo sarà il punto, al centro del rettangolo, con mappatura sulla curva di orientamento.  
 6. Selezionare l'elica come curva di orientamento.



7. Verrà visualizzata l'anteprima del triangolo mobile insieme al cursore lungo l'elica. Impostare l'opzione **Copia=Si**, fare clic su **Perpendicolare**.

- Fare clic quindi su **InvertiX=Si**. Eseguire l'anteprima del risultato nella vista di Rhino e premere **Invio**.  
**Nota:** la curva viene invertita in modo da essere orientata perpendicolarmente alla curva come desiderato.

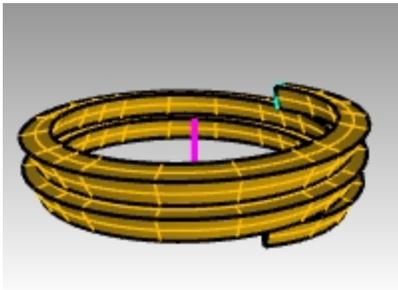


- Eseguire uno snap all'estremità superiore della curva dell'elica per posizionare il triangolo. Adesso, tutti gli elementi sono posizionati in modo da creare le superfici di filettatura.

### Eseguire il comando Sweep sulla curva

Adesso, è possibile posizionare il profilo di filettatura sull'elica appena estesa.

- Impostare la **superficie del collo** come livello corrente.
- Sul menu **Superficie**, fare clic sul comando **Sweep1**.
- Selezionare l'elica come curva di percorso, il triangolo in un'estremità come curva della forma.
- Con la vista **Prospettica** attiva, impostare lo stile sweep su **Roadlike** per assicurarsi che il profilo mantenga l'orientamento corretto per una filettatura verticale quando viene eseguito lo sweep.

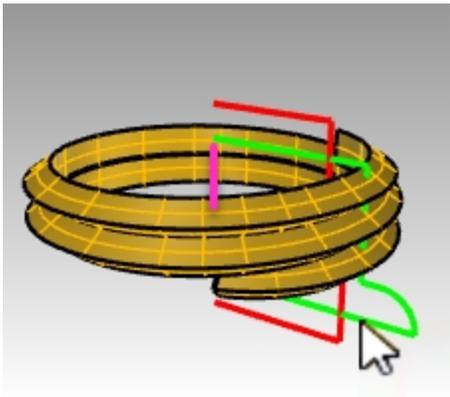


- Eseguire le regolazioni necessarie, quindi fare clic su **OK**.
- Selezionare la superficie per cui è stato eseguito lo sweep e dal menu **Solidi** selezionare **Chiudi fori piani**. Questa operazione chiude lo sweep sulle estremità aperte e sul solido.

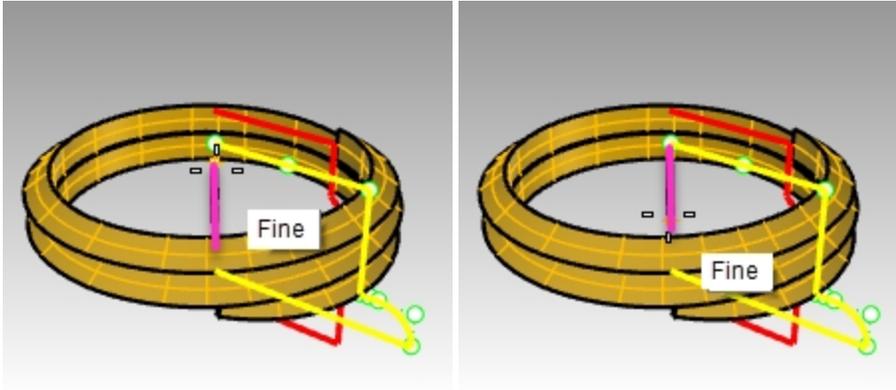
### Unire il collo

Per creare il collo, verrà eseguita la rivoluzione delle due curve verticali per creare solidi e combinarli in un solido chiuso con due operazioni booleane.

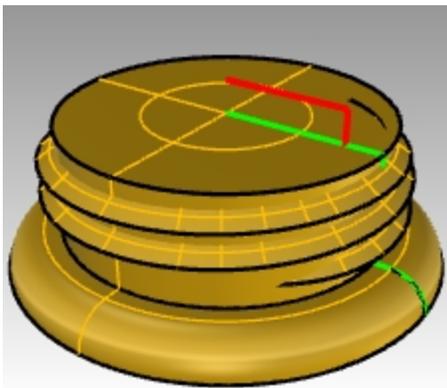
- Sul menu **Modifica**, fare clic su **Visibilità**, quindi su **Mostra**.
- Sul menu **Superfici**, selezionare **Rivoluzione**.
- Selezionare la polisuperficie verde verticale come curva per cui eseguire la rivoluzione.



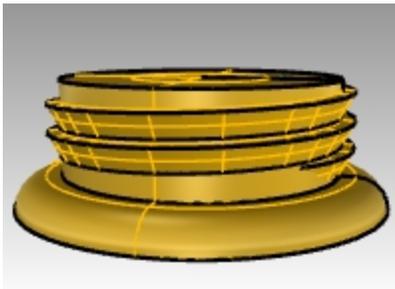
4. Impostare l'asse sull'origine **0** del the pianoC superiore e premere **Invio** per usare la direzione dell'asse z del pianoC. Fare clic sugli estremi della linea grigia verticale per definire l'asse di rivoluzione.



5. Selezionare l'opzione **DaCurve** dalla linea di Comando.



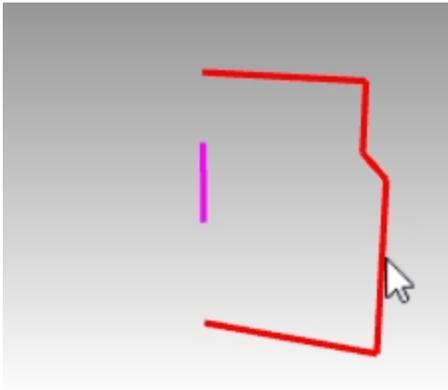
6. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Forma tubolare**. Selezionare il solido di filettatura e il solido per cui è stata eseguita la rivoluzione.



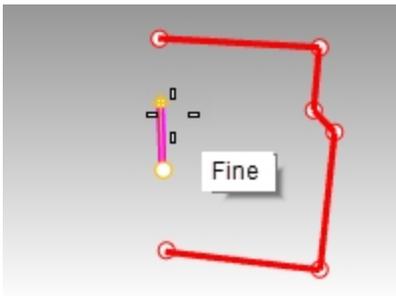
7. Nascondere il collo filettato derivante dall'**unione booleana**.

## Differenza dell'apertura

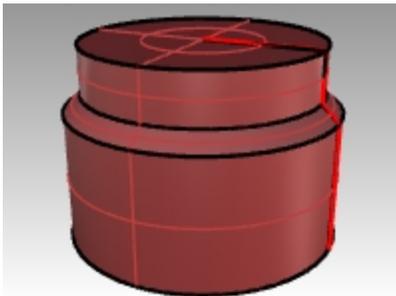
1. Impostare il **Collegamento** come livello corrente.
2. Selezionare la curva di verticale rossa.



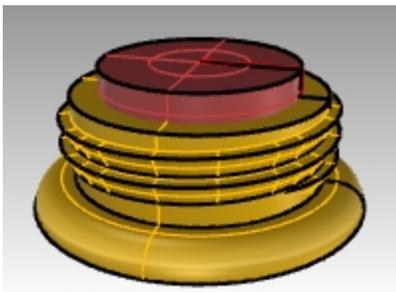
3. Sul menu **Superfici**, selezionare **Rivoluzione**.
4. All'**inizio dell'asse di rivoluzione**, digitare **0** e premere **Invio**.
5. Sul pianoC superiore, premere **Invio** per usare l'opzione predefinita di direzione dell'asse z del pianoC.  
**Opzione:** fare clic sugli estremi della linea magenta che indica l'asse di rivoluzione.



6. Selezionare l'opzione **DaCurve** dalla linea di Comando.

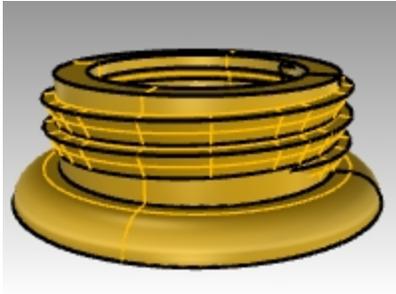


7. **Mostrare** il collo con filettatura.



8. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Forma tubolare**. Selezionare il solido di filettatura e premere **Invio**. Successivamente, selezionare l'ultima rivoluzione e premere **Invio**.  
La superficie per cui è stata eseguita la rivoluzione non è sottratta alla filettatura del solido e ne deriva un nuovo

solido per il collo della bottiglia.



### L'intera bottiglia

È ora possibile mettere insieme i due pezzi.

1. Attivare il livello **Superfici bottiglia** e renderlo corrente.
2. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Forma tubolare**. Selezionare il solido bottiglia e il solido collo. Premere **Invio** per unire gli oggetti in un solido chiuso.

### Raccordare la bottiglia

Attenuare la transizione sulla superficie dell'etichetta e sulla bottiglia.

1. Sul menu **Solidi**, fare clic su **Raccorda bordi** e **Raccordo fillet**.
2. Digitare **.25** come raggio del raccordo fillet e premere **Invio**.
3. Selezionare la curva che definisce la transizione tra la superficie dell'etichetta e la bottiglia.
4. Premere **Invio** due volte per terminare il comando.



5. Ripetere i passi per l'altro lato della bottiglia.

### Eeguire il rendering della bottiglia

Eeguire il rendering sulla bottiglia con materiali in plastica. Disporre le luci.



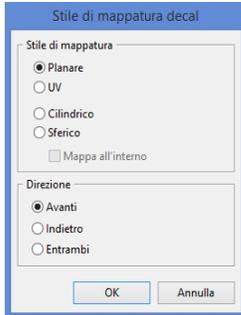
## Aggiunta di un decal

Utilizzare i decal per attaccare un'etichetta sulla parte anteriore della bottiglia.

1. Sul pannello **Proprietà**, su **Decal**, fare clic su "+".



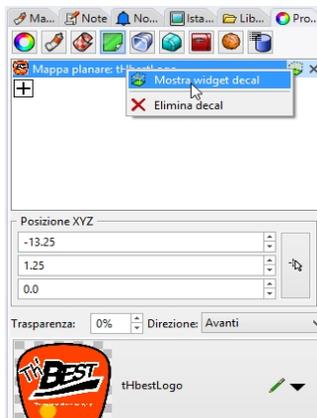
2. Selezionare il file immagine **tHbestLogo.png**.
3. Sulla finestra di dialogo relativa allo **stile di mappatura decal**, accettare lo **stile di mappatura** predefinito per **Planare** e la **direzione** per **Avanti** selezionando **OK**.



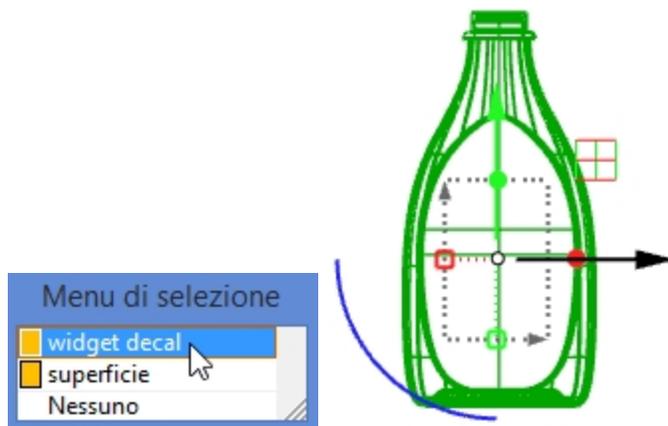
4. Sulla vista **Frontale**, selezionare due punti in diagonale per posizionare e ridimensionare il decal. Questa operazione è più facile con gli osnap disattivati.



5. Fare clic con il tasto destro del mouse sul decal **tHbestLogo.png**, sul pannello **Decal**, quindi selezionare l'opzione che consente di **mostrare il widget decal**.



6. Sulla **barra di stato**, attivare il controllo del **gumball**. Con il gumball attivo, è possibile spostare, ridimensionare e ruotare il decal con un controllo del gumball.

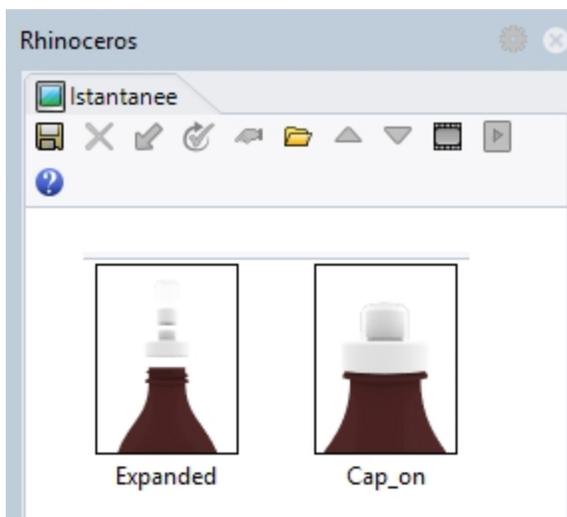
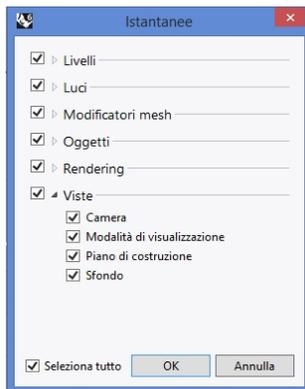


Consultare la **Guida in linea di Rhino** per ulteriori informazioni sulla funzionalità **Decal**.



## Esercitazione pratica

- Utilizzare il comando **Istantanea** per salvare e ripristinare le impostazioni della bottiglia e delle chiusure. Consultare la **Guida in linea di Rhino** per informazioni sul comando **Istantanea**.



# Capitolo 10 - Importazione ed esportazione

Rhino supporta vari formati di importazione ed esportazione, per cui l'utente può modellare in Rhino e quindi esportare i modelli per usarli nei processi descritti di seguito, oppure importare modelli provenienti da altre applicazioni software in Rhino. Per l'elenco completo dei tipi di file di importazione ed esportazione, consultare la Guida in linea di Rhino > I/O file > Formati file.

## Importazione di altri formati file in Rhino

In questa lezione, non importeremo nessun modello. L'importazione di file da altre applicazioni viene affrontata nel corso di formazione di 2° livello. In caso di dubbi specifici sull'importazione di modelli in Rhino, consultare l'insegnante.

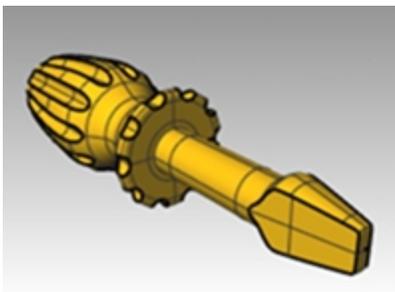
## Esportazione delle informazioni file di Rhino

Quando viene eseguita l'esportazione nei formati 3DS, STL o DWG, Rhino deve convertire le superfici NURBS in rappresentazioni di mesh poligonali costituite da una serie di triangoli. Per realizzare una buona approssimazione delle superfici curve, Rhino a volte può far uso di numerosi poligoni. La densità dei triangoli può essere regolata durante l'esportazione del modello. È possibile creare un oggetto mesh ed esportarlo oppure Rhino può creare la mesh durante l'esportazione.

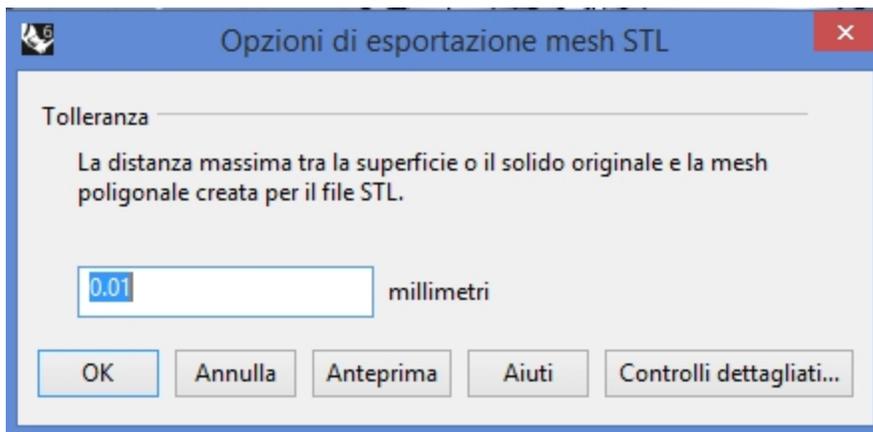
Esistono due modalità di esportazione dei modelli in altri formati. È possibile usare il comando **SalvaConNome** per scegliere un determinato formato di esportazione per l'intero modello. Oppure è possibile selezionare alcuni oggetti e usare l'opzione **Esporta selezione** per scegliere un determinato formato di esportazione solo per una parte del modello. Nel seguente esercizio, verrà utilizzato il metodo **SalvaConNome** per esportare nei tre formati file più comuni.

## Esercizio 10-1 Esportare un modello in un formato mesh

1. **Aprire** il modello **Esporta.3dm**.
2. Sul menu **File**, fare clic su **Salva con nome**.
3. Sulla finestra di dialogo **Salva**, impostare il **Tipo file** su **STL (Stereolithography) (\*.stl)**.
4. Nella casella di inserimento del nome del file, scrivere **Esporta** e fare clic su **Salva**.

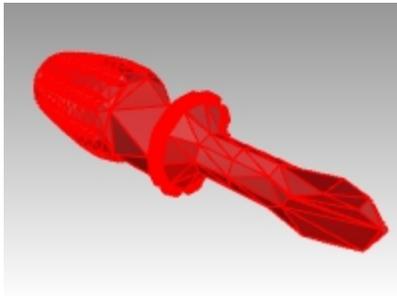


5. Sulla finestra di dialogo **Opzioni di esportazione mesh STL**, impostare la **tolleranza** su **0.01** e fare clic su **Anteprima**.

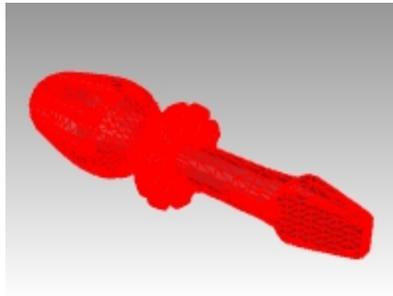


6. Impostare la **Tolleranza** su **0.1**, fare clic su **Anteprima** quindi su **OK**.

7. Ispezionare visivamente l'anteprima. Se le facce mesh non seguono la geometria, impostare la tolleranza su .001 ed eseguire nuovamente l'anteprima.



*Anteprima carente*

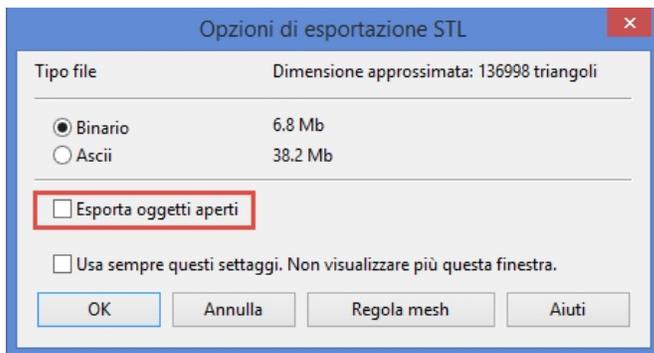


*Anteprima accettabile*

8. Sulla finestra di dialogo **Opzioni di esportazione STL**, fare clic su **Binario**, deselezionare **Esporta oggetti aperti**, quindi fare clic su **OK**.

**Nota:** in molti casi, durante l'esportazione in STL per la stampa 3D, l'opzione "Esporta oggetti aperti" non è selezionata.

Inoltre, è possibile isolare le polisuperfici aperte in Rhino tramite i comandi **SelPoliSrfAperta** e **SelPoliSrfChiusa**.



### Esportare un modello in formato IGES

1. Sul menu **File**, fare clic su **Salva con nome**.
2. Sulla finestra di dialogo **Salva**, impostare il **Tipo file** su **IGES (\*.igs)**.
3. Sulla finestra di dialogo **Opzioni di esportazione IGES**, nella casella corrispondente al **tipo di file**, selezionare **Pro E Windows solids** e fare clic su **Controlli dettagliati**.

I controlli dettagliati consentono all'utente di introdurre un maggior numero di dati.

4. Fare clic su **Annulla** per terminare oppure su **OK** per creare il file IGES.

### Esportare un modello in formato STEP

1. Sul menu **File**, fare clic su **Salva con nome**.
2. Sulla finestra di dialogo **Salva**, impostare il **Tipo file** su **STEP (\*.stp, \*.step)**.
3. Sulla finestra di dialogo **Opzioni di esportazione STP**, usare le opzioni predefinite.

# Capitolo 11 - Rendering

---

Il rendering consente di mostrare un modello come se venisse fotografato o disegnato a mano libera. Se si esegue un rendering in modo che il modello abbia l'aspetto di una foto, si tratta di un rendering fotorealistico. Flamingo nXt è un esempio di plug-in di rendering fotorealistico per Rhino. Se si esegue un rendering in modo che il modello abbia l'aspetto di un disegno a mano libera, si tratta di un rendering non fotorealistico. Penguin è un esempio di plug-in di rendering non fotorealistico per Rhino.

Entrambi i tipi di programmi di rendering sono disponibili come plug-in per Rhino. Il modulo di rendering integrato in Rhino può essere sufficiente per la maggior parte dei vostri lavori. In caso contrario e per una maggiore qualità dei risultati, è possibile usare altri programmi di rendering per Rhino, quali Flamingo nXt, V-Ray, Maxwell o Brazil. I plug-in per Rhino sono elencati sul sito [Food4Rhino](#) e sulla [pagina Risorse](#) del sito web di [Rhino](#).

## Materiali e altre funzionalità

Il modulo di rendering integrato in Rhino crea materiali con le impostazioni di colore, riflettività, trasparenza, chiarezza e mappa di rilievo. Il materiale di rendering consente inoltre di associare texture per il colore, la trasparenza, il rilievo e l'ambiente.

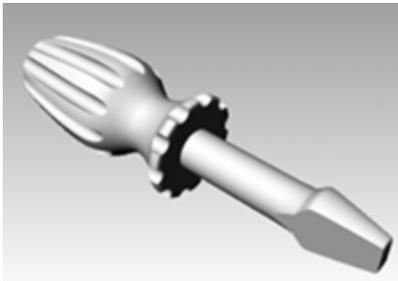
Il modulo di rendering include preset di materiali pronti all'uso, come metallo, plastica o vetro. Ciò è molto utile per creare velocemente nuovi materiali con proprietà preassegnate specifiche.

Il modulo di rendering offre luce, visualizzazioni di ombre, piano d'appoggio automatico, sole e ambiente personalizzati. Presenta inoltre livelli configurabili per opzioni di anti-aliasing e post-elaborazione. In questo esercizio, analizzeremo le funzionalità di rendering del programma.

## Esercizio 11-1 Esercitarsi con il rendering del martello (giocattolo)

---

1. Aprire il modello **Rendering.3dm**.
2. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Modulo di rendering corrente**, quindi su **Rendering di Rhino**.
3. Sulla **barra di stato**, disattivare il **gumball**.
4. Fare clic con il tasto destro del mouse sulla barra del titolo della vista **Prospettica**, quindi su **Renderizzata**.



La vista simula ma non riproduce esattamente ciò che si otterrà nel rendering.

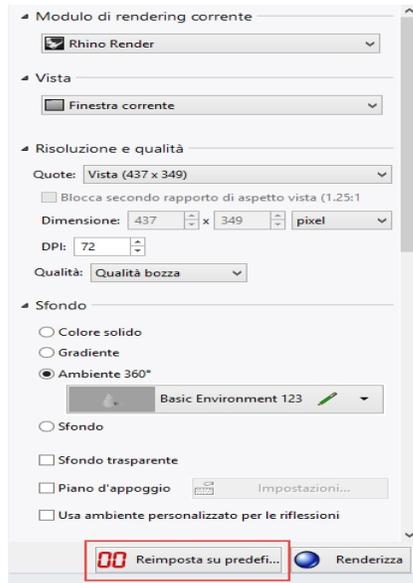
### Configurare le impostazioni predefinite di rendering

---

Per riportare un modello alle impostazioni predefinite o ripristinarlo da una versione precedente di Rhino alle nuove impostazioni di default, fare clic sul pulsante corrispondente del pannello **Rendering**.

1. Fare clic con il tasto destro del mouse sulla scheda di qualsiasi pannello aperto e selezionare il pannello

### Rendering .



2. Sulla parte inferiore del pannello **Rendering**, fare clic sul pulsante **Reimposta sui valori predefiniti**.



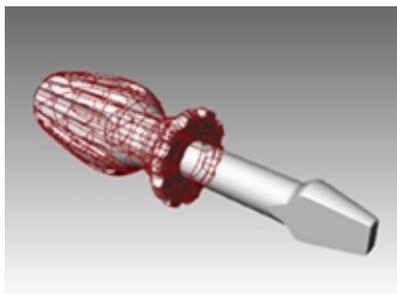
3. Le impostazioni di rendering e l'ambiente di Rhino verranno impostati sulle impostazioni predefinite e il piano di appoggio di Rhino 6.

Questa configurazione è utile durante l'apertura di un modello creato con una versione precedente di Rhino. Nei modelli precedenti, il rendering appare molto grigio rispetto ai modelli di Rhino 6. L'opzione **Reimposta sui valori predefiniti** consente di impostare il modello sulle impostazioni predefinite di rendering di Rhino 6.

### Assegnare un materiale all'impugnatura "per oggetto"

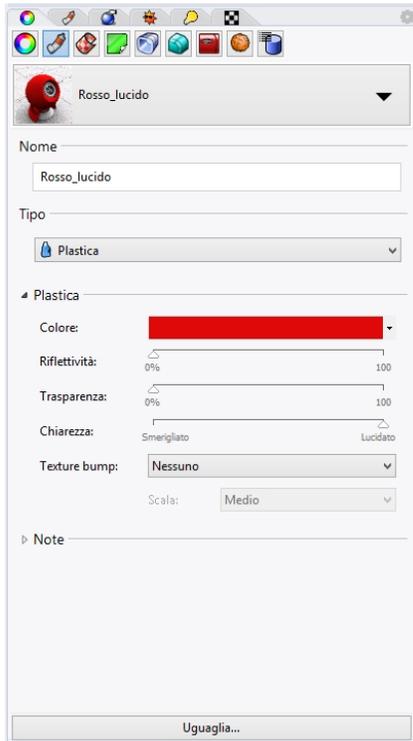
Per renderizzare l'impugnatura a colori, per prima cosa assegneremo un materiale lucido rosso all'oggetto impugnatura. Il materiale assegnato all'oggetto ignorerà qualsiasi altro materiale assegnato al livello a cui appartiene l'oggetto.

1. Selezionare il manico.

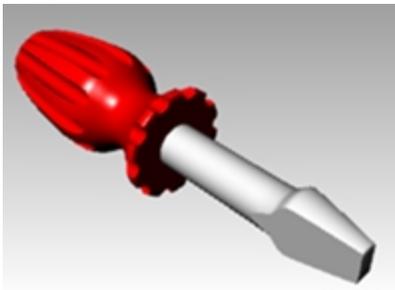


2. Sul pannello **Proprietà**, fare clic sul pulsante **Materiale** .

3. Sul pannello **Materiale**, fare clic sulla freccia a comparsa  sul menu relativo all'**utilizzo dei materiali dei livelli**, scegliere  **Usa un nuovo materiale**.
4. Sull'elenco dei modelli dei **materiali**, quindi fare clic su **Plastica**.
5. Sul campo del nome, digitare **Rosso\_lucido**.
6. Fare clic sul campione di **colore**.
7. Sulla finestra di dialogo **Selezione colore**, selezionare **Rosso** e fare clic su .



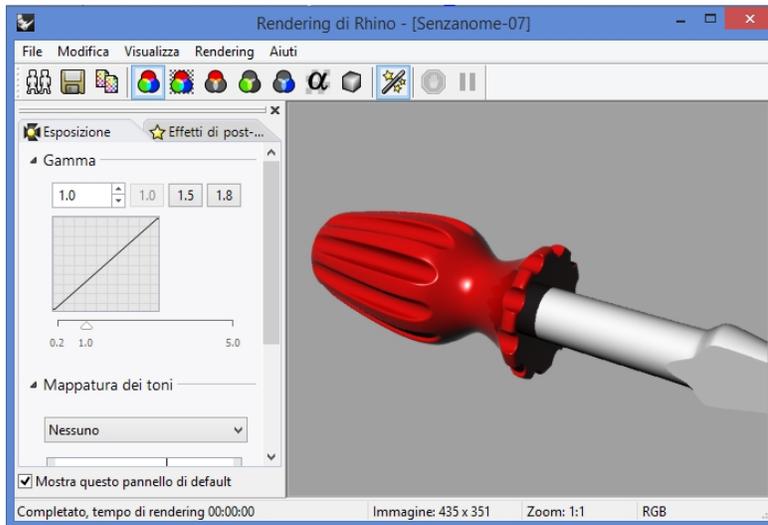
Dato che la vista Prospettica è nella modalità di visualizzazione di rendering, è possibile eseguire l'anteprima del colore del materiale sulla vista.



8. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.  
Apparirà una finestra di visualizzazione con la vista corrente renderizzata a colori che, molto probabilmente, non sarà del tutto dettagliata. È possibile chiudere la finestra di visualizzazione senza che tale operazione influisca sul modello. L'inserimento delle luci fornirà una maggiore profondità e precisione all'immagine renderizzata.

Le dimensioni dell'immagine dipendono dall'**impostazione relativa alla risoluzione e alla qualità** nelle proprietà del documento sul pannello Rendering. Impostando l'opzione **Misure** sulla vista, Rhino eseguirà il rendering in

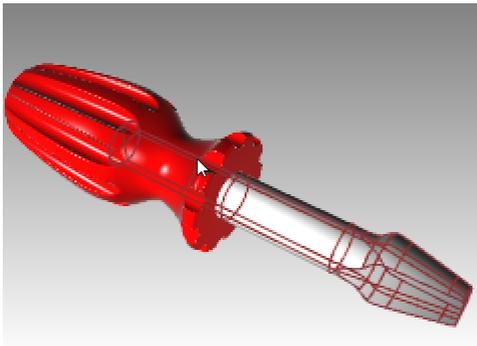
base alla risoluzione dalla vista attuale. Cambiare le dimensioni di rendering ampliando e ridimensionando la vista per cui eseguire il rendering.



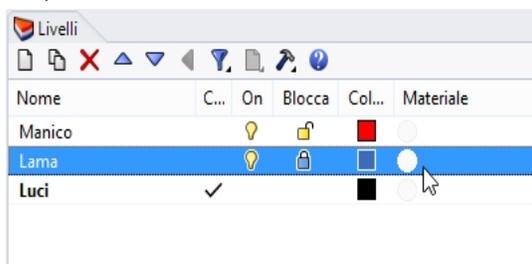
### Assegnare un materiale alla lama "per livello"

Per renderizzare la lama a colori, assegneremo un materiale lucido giallo al livello della **lama**. Tutti gli oggetti che si trovano sul livello della **lama** e per cui è impostata l'opzione **Usa materiale del livello** vengono renderizzati con tale materiale. Modificando il materiale del livello verranno aggiornati tutti gli oggetti sul livello impostati per l'opzione **Usa materiale del livello**. Questo è uno dei vantaggi del renderizzare con l'impostazione del materiale **Usa materiale del livello**.

1. Selezionare la lama.

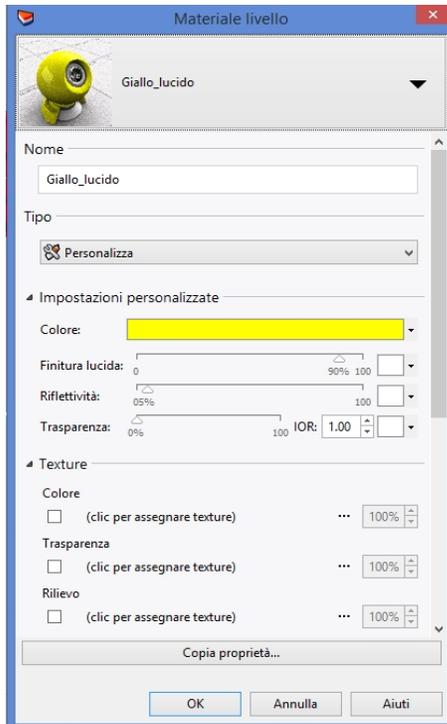


2. Se il pannello **Proprietà** non è aperto, fare clic con il tasto destro del mouse sulla scheda di qualsiasi pannello aperto, quindi fare clic su **Proprietà**.
3. Sul pannello **Proprietà**, in **Materiali**, verificare che sia impostata l'opzione **Usa materiale del livello**.
4. Sul pannello **Livelli**, fare clic sull'icona del **materiale** per il livello **Lama**.

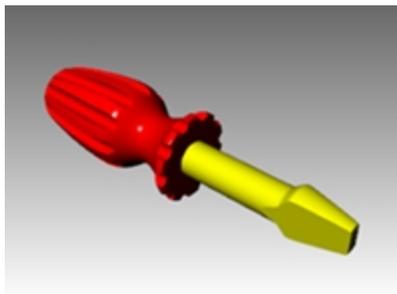
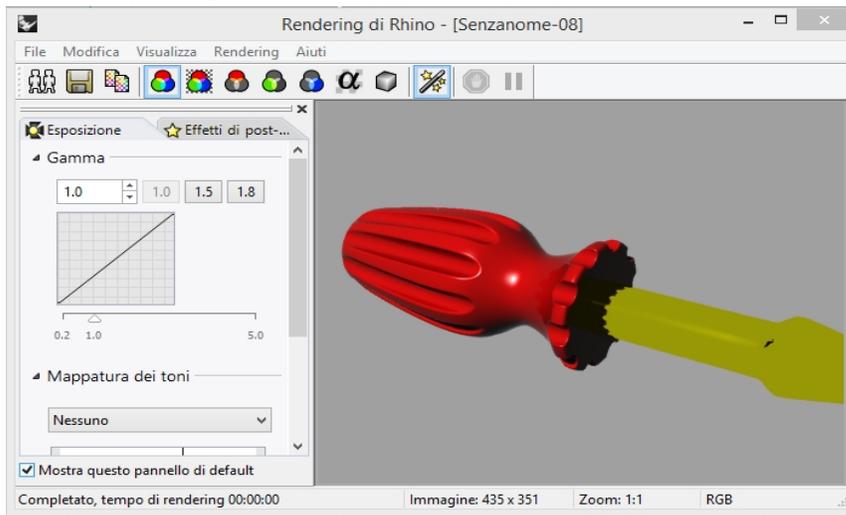


5. Sulla finestra di dialogo **Materiale livello**, nella casella del **nome**, digitare **Giallo\_lucido**.
6. In **Tipo**, selezionare **Personalizza**.
7. Nelle **impostazioni di personalizzazione**, fare clic sul campione di **colore**.
8. Sulla finestra di dialogo **Selezione colore**, selezionare un colore, per esempio **Giallo**, quindi fare clic su **OK**.

9. Impostare **Finitura lucida** tra **80% e 90%**.
10. Impostare la **Riflettività** su **5%**.

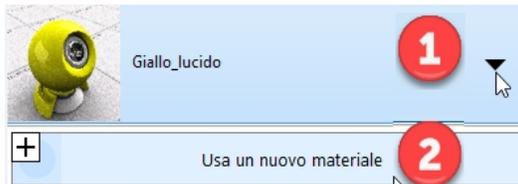


11. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.

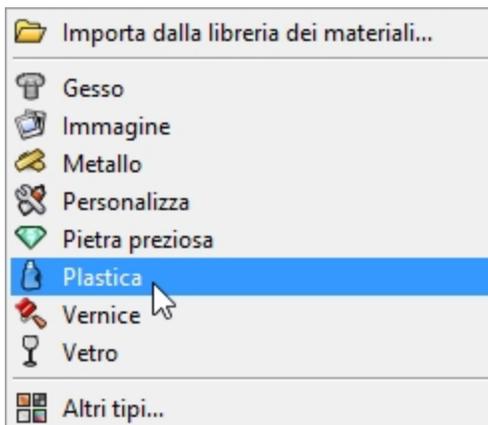


## Aggiungere un nuovo materiale a un livello

1. Sul pannello **Livelli**, fare clic sull'icona del **Materiale** per il livello *Lama*.
2. Sulla finestra di dialogo **Materiale livello**, fare clic sulla freccia verso il basso, accanto al materiale **Giallo\_lucido**.



3. Quando appare l'elenco dei materiali, fare clic su **Usa materiale di default** e fare clic sul tipo **Plastica**.



4. Nella casella **Nome**, digitare **Plastica\_bianca**. Fare clic sul campione di colore e impostare il colore su **bianco**.
5. **Renderizzare** il modello.
6. Al prossimo clic sulla freccia verso il basso per selezionare un materiale dalla finestra di dialogo **Materiale livello**, verrà visualizzato l'elenco con il **Materiale predefinito** e i tre materiali creati.

È possibile passare da un materiale qualsiasi ad un altro oppure crearne uno nuovo in qualsiasi momento. Ciò è valido sia per le assegnazioni di materiali per livello che per oggetto.

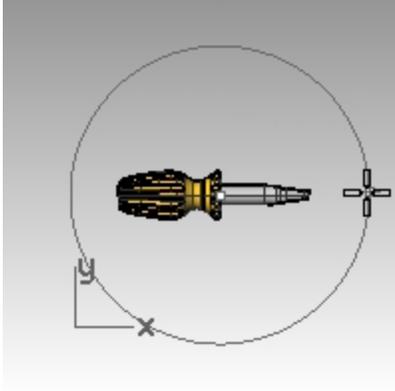


## Applicare le luci

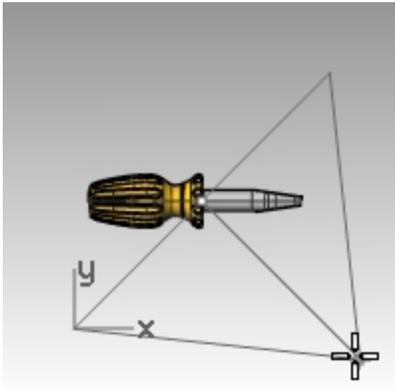
Inizieremo con uno schema di illuminazione standard. In seguito, sarà possibile sviluppare i schemi di illuminazione personalizzati.

## Inserire una luce

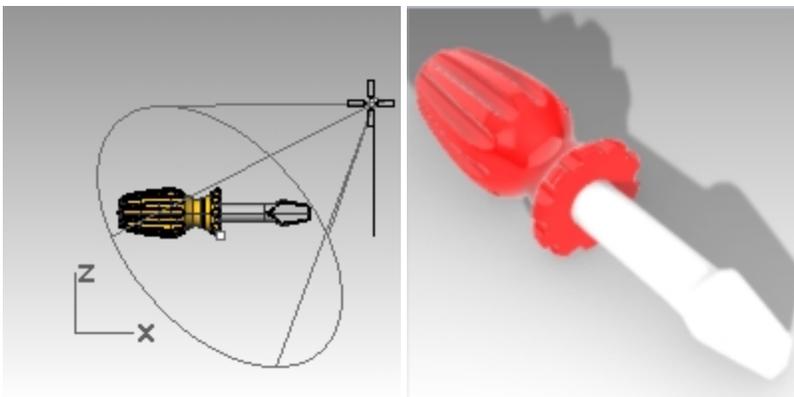
1. **Ingrandire l'inquadratura** sulla vista **Superiore** e **Frontale**.
2. Rendere corrente il livello **Luci**.
3. Dal menu **Rendering**, fare clic su **Crea riflettore**.
4. Per la **base del cono**, digitare **0** e premere **Invio**.
5. Per il **raggio**, sulla vista **Superiore**, selezionare un punto in modo tale che il cerchio sia più grande del cacciavite.



6. Per la **fine del cono**, tenere premuto il tasto **Ctrl** e selezionare un punto in basso a destra sulla vista **Superiore**. Questa operazione avvia la modalità elevatore.



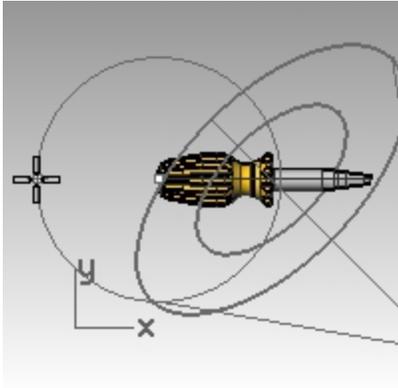
7. Per l'**estremità del cono**, sulla vista **Frontale**, selezionare un punto sopra l'oggetto. Questa sarà la luce principale.
8. Attivare la vista **Prospettica**.
9. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.  
L'immagine presenta punti di massima luce e ombre. È anche visibile il piano d'appoggio automatico.



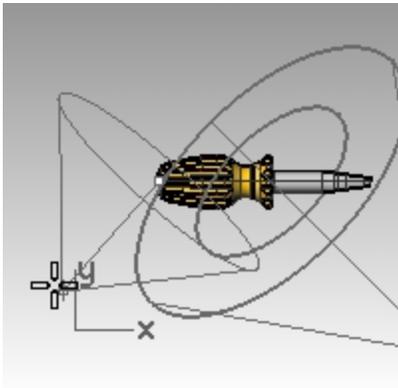
## Inserire una luce secondaria

1. **Ingrandire l'inquadratura** sulla vista **Superiore** e **Frontale**.
2. Dal menu **Rendering**, fare clic su **Crea riflettore**.
3. Per la **base del cono**, digitare **-70,0** e premere **Invio**.

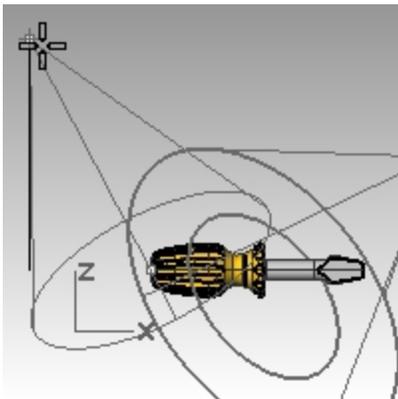
4. Per il **Raggio**, selezionare un punto in modo tale che il cerchio sia più grande dell'impugnatura del cacciavite sulla vista **Superiore**.



5. Per la **fine del cono**, tenere premuto il tasto **Ctrl** e selezionare un punto in basso a sinistra sulla vista **Superiore**. Questa operazione avvia la modalità elevatore.



6. Per l'**estremità del cono**, sulla vista **Frontale**, selezionare un punto sopra l'oggetto. Questa sarà la luce secondaria (o di riempimento).



7. Rendere attiva la vista **Prospettica** e impostare la modalità di visualizzazione su **Renderizzata**.
8. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.

---

### Assegnare proprietà alle luci

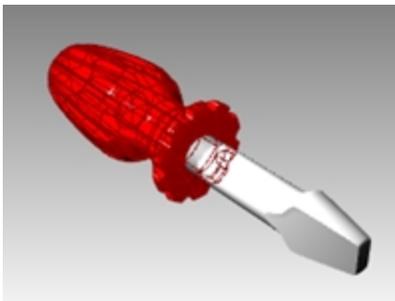
1. Selezionare la nuova luce.
2. Sul pannello **Proprietà**, fare clic sull'icona **Luce**.
3. In **Luce**, **disattivare** la seconda luce.
4. Selezionare la prima luce
5. Sul pannello **Proprietà**, fare clic sull'icona **Luce**.

6. In **Luce**, impostare l'**intensità** su **90** e l'**intensità dell'ombra** su **50** e la **dimensione dello spot** su **50**.  
Modificare questi parametri sino ad ottenere l'effetto desiderato.
7. Dalle impostazioni **Opzioni e Rendering**, scorrere fino alla sezione Illuminazione.  
Portare l'**intensità** della luce del cielo a **.5**.
8. Attivare la vista **Prospettica**.
9. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.
10. Infine, sul pannello **Livelli**, impostare il livello **Default** come livello corrente e **disattivare** il livello **Luci**.  
La luce del cielo e l'ambiente di default forniranno la luce.
11. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.

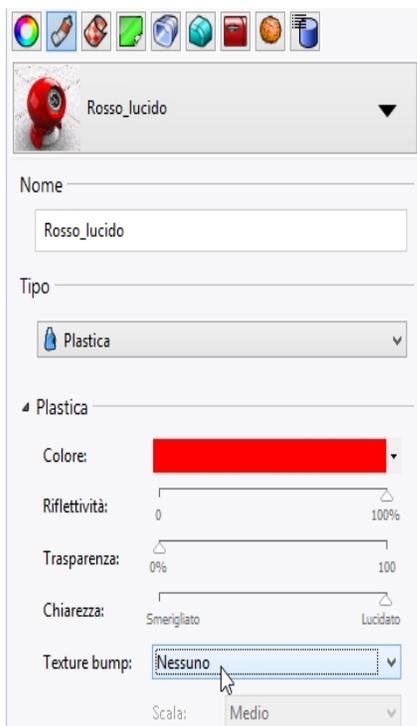
## Applicare le texture

### Applicare una superficie in rilievo al manico

1. Selezionare il manico.



2. Sul pannello **Proprietà**, fare clic sul pulsante **Materiale**.
3. Sul pannello dell'**editor dei materiali**, sotto le **texture di rilievo**, fare clic sulla freccia a comparsa accanto a **Nessuno**.



4. Dall'elenco delle texture di rilievo integrate, selezionare **Pelle** e impostare la scala su **Media**.

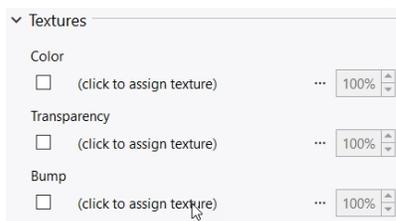
- La visualizzazione renderizzata si aggiornerà per mostrare il rilievo.  
La superficie del manico ha un aspetto irregolare e il colore del materiale e l'impostazione lucida vengono mantenuti.



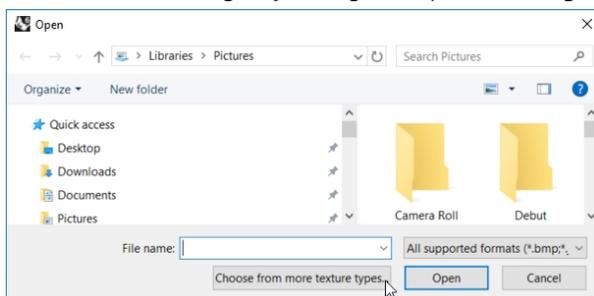
I rilievi sono dovuti all'alternarsi di zone luminose e zone d'ombra nell'immagine bitmap. È possibile usare un file bitmap per il rilievo.

### Applicare un motivo in rilievo personalizzato al manico

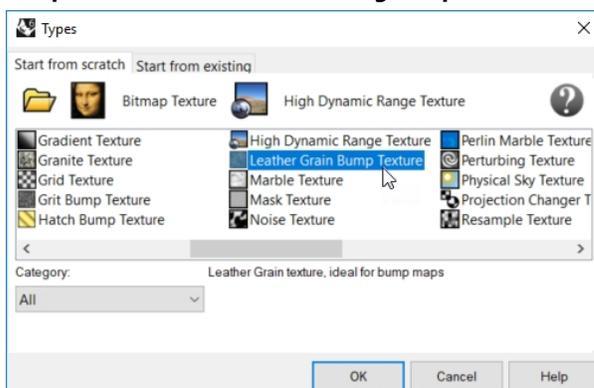
- Con il manico selezionato, sulla finestra di dialogo dell'**editor dei materiali**, scorrere fino a **Tipo** e selezionare il materiale **personalizzato**.
- In **Texture** e **Rilievo**, fare clic su **Clic per assegnare texture**.



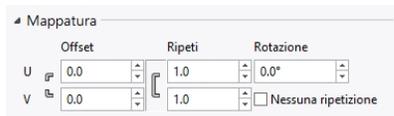
- Sulla finestra di dialogo **Apri**, scegliere il pulsante **Scegli da più tipi di texture**.



- In **Tipo**, fare clic su **Texture rilievo grana pelle** e fare clic su **OK**.



5. In **Mappatura**, impostare **Ripeti U** su **100.0**, **Ripeti V** su **100.0**, quindi fare clic su **OK**



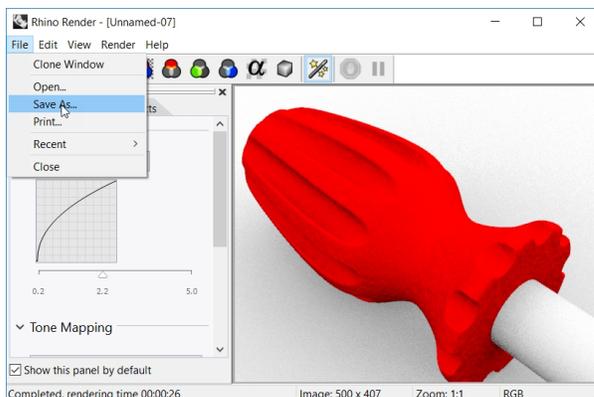
6. Sul pannello **Materiali**, in **Texture e Rilievo**, fare clic sull'impostazione relativa all'intensità e digitare **50%**.



7. La visualizzazione renderizzata si aggiornerà per mostrare il rilievo.  
La superficie del manico ha un aspetto irregolare e il colore del materiale e l'impostazione lucida vengono mantenuti.



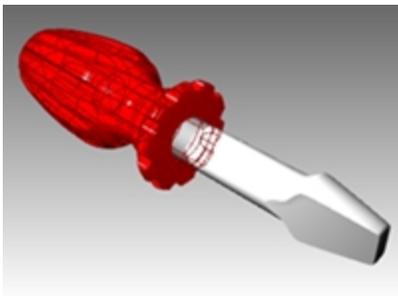
8. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.  
9. Sul menu **File** della finestra di dialogo **Rendering**, fare clic su **Salva con nome**.



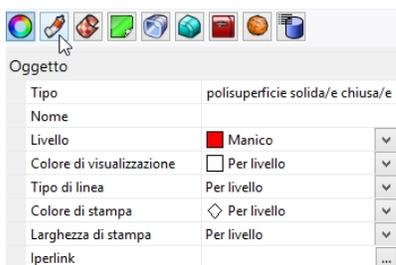
10. In **Salva con nome**, fare clic su **PNG**. Inserire il nome e la posizione del file.  
11. Fare clic sul pulsante **Salva**.

## Applicare una texture al manico

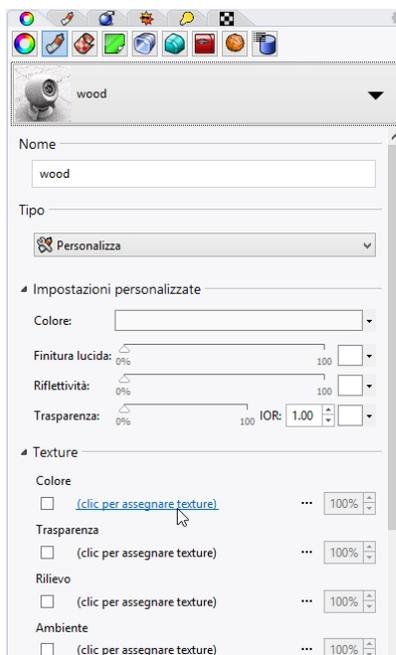
1. Selezionare il manico.



2. Sul pannello **Proprietà**, fare clic sul pulsante **Materiale** .



3. Sul pannello **Materiale**, fare clic sulla freccia a comparsa  sul menu relativo all'**utilizzo dei materiali dei livelli**.
4. Sulla finestra di dialogo, selezionare **Predefinito**. Questa operazione apre la finestra di dialogo del **materiale dei livelli**.
5. Selezionare la freccia  per espandere il menu e fare clic  accanto all'opzione **Usa un nuovo materiale**.
6. Sotto **Tipo**, selezionare **Personalizza**.
7. Nel campo **Nome**, digitare **Legno**.
8. Nella sezione **Texture**, sotto **Colore**, selezionare l'etichetta *clic per assegnare texture*.



- Sulla finestra di dialogo **Apri bitmap**, selezionare **Legno.jpg**, quindi fare clic su **Apri**.  
La texture color legno viene mappata sul manico.



- Rendering. Presenta l'aspetto del legno, ma la texture viene adattata all'intera superficie.

### Ripetere la texture legno

- Sul pannello **Proprietà**, fare clic sul pulsante **Materiale**.
- Scorrere e selezionare il materiale **Legno**.
- Fare clic sull'area **Texture**, quindi su **Legno.jpg** per aprire la finestra di dialogo di **modifica del materiale Legno**.
- Sulla finestra di dialogo di **modifica del materiale Legno**, in **Tipo** selezionare **Texture bitmap**.  
La texture semplice non consente la ripetizione UV.
- Nella sezione **Mappatura**, impostare **Ripeti U** su **4** e **Ripeti V** su **6**.  
Fare clic sull'icona a forma di lucchetto per consentire l'input 4 e 6. Selezionare l'icona per sbloccare la ripetizione uniforme.



- Fare clic su **OK** per chiudere la finestra dialogo di **modifica del materiale Legno**.
- Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza** oppure usare una vista renderizzata.  
La texture legno appare ripetuta 4 volte nella direzione U e 6 volte nella direzione V sulla superficie del manico.



### Applicare una certa trasparenza al manico con la texture legno

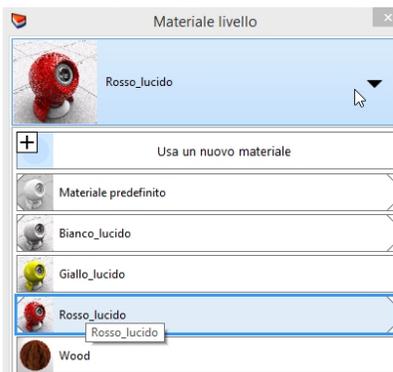
- Sul pannello **Materiali**, fare clic sul materiale **Legno**.
- Nella sezione **Impostazioni personalizzate** della finestra di dialogo **Materiali**, impostare il cursore di **Lucentezza** e **Trasparenza** su **30**.
- Fare clic di nuovo sull'area grafica.

- Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.  
La texture legno del manico avrà un aspetto trasparente.

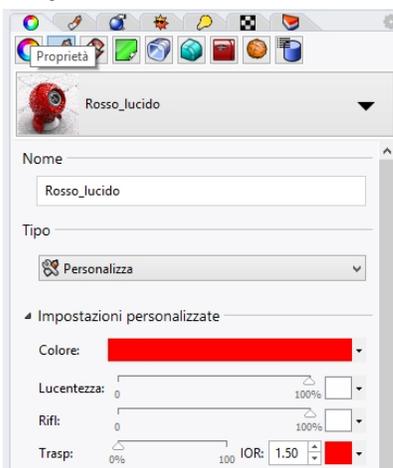


### Applicare una certa trasparenza al manico rosso

- Selezionare il manico.
- Sul pannello **Proprietà**, fare clic sul pulsante **Materiale**.
- Selezionare un **Rosso\_lucido** dall'elenco dei **materiali**.  
Non verrà più eseguito il rendering del manico nel materiale assegnato al livello.



- Nella sezione **Impostazioni di base** della finestra di dialogo dell'**editor dei materiali**, impostare il cursore della **Trasparenza** su **30** e deselezionare la texture **Rilievo** per disattivare la texture **cell2**.



- Fare clic di nuovo sull'area grafica.

- Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.  
Il materiale rosso lucido del manico avrà un aspetto trasparente.



## Utilizzare il piano d'appoggio

Il modulo di rendering di Rhino ha un'opzione per il piano d'appoggio. Il piano d'appoggio fornisce una piattaforma infinita orizzontale che si allunga sull'orizzonte in tutte le direzioni, ad una determinata altezza. Un piano d'appoggio viene renderizzato molto più velocemente rispetto alle superfici utilizzate come sfondi. Gli si può applicare un materiale qualsiasi.

### Attivare il piano d'appoggio

Il piano d'appoggio può essere già attivo; diversamente, è possibile attivarlo sul pannello **Piano d'appoggio**.

- Fare clic con il tasto destro del mouse sul pannello **Proprietà**.
- Sul menu, fare clic sul pannello **Piano d'appoggio**.
- Sul pannello **Piano d'appoggio**, selezionare la casella **On**.  
Sulla vista viene visualizzato un piano d'appoggio.
- Fare clic sull'opzione **Usa un materiale**.  
Viene assegnato il **materiale** di default.



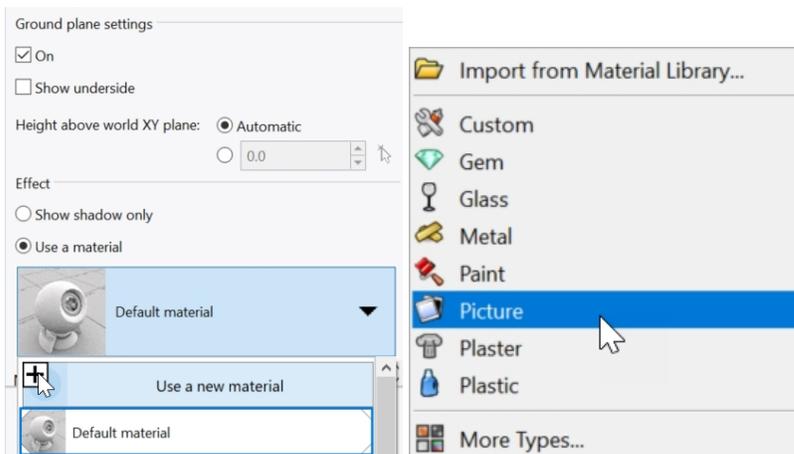
- Nell'elenco dei **materiali**, selezionare il materiale esistente **Giallo\_lucido**, creato all'inizio di questo esercizio. Sulla vista ora viene visualizzato un piano d'appoggio giallo lucido.



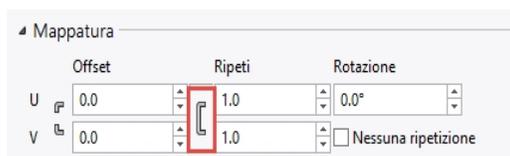
- Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.

### Cambiare la texture del piano d'appoggio

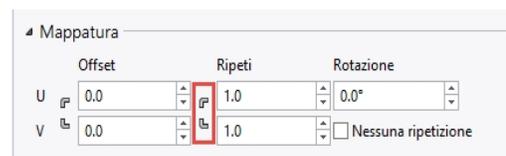
- Sul pannello **Piano d'appoggio**, fare clic sulla freccia verso il basso, accanto al materiale **Giallo\_lucido**.
- Quando appare l'elenco dei materiali, fare clic sul pulsante "+" accanto a **Usa un nuovo materiale** e selezionare **Immagine**.



- Sulla finestra di dialogo **File**, navigare fino alla cartella dei modelli della Guida pratica e selezionare **Legno.jpg**. Verrà aggiunto un nuovo materiale personalizzato.
- Fare doppio clic sul nuovo materiale Legno per continuare a modificarlo.
- Nella finestra di dialogo dell'**editor dei materiali**, in **Nome**, digitare **Legno\_tavolo**.
- Nella sezione **Mappatura texture**, fare clic sull'icona della scala per attivare la scala non uniforme della texture.

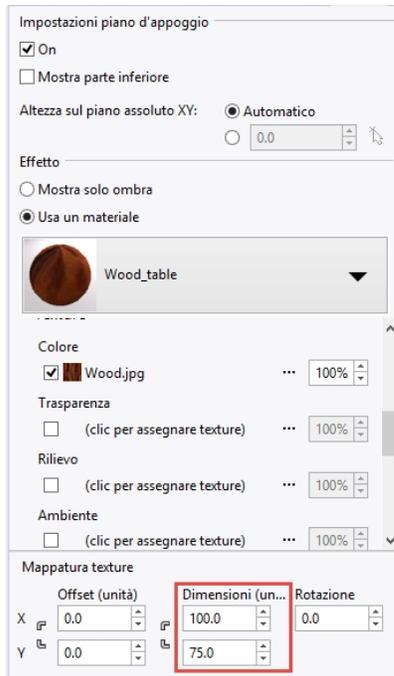


Scala texture uniforme



Scala texture non uniforme

7. Nella sezione **Mappatura texture**, per **Dimensioni X** digitare **100** e per **Dimensioni Y** digitare **75**.



8. Sulla vista viene ora visualizzato e renderizzato un piano d'appoggio di legno.



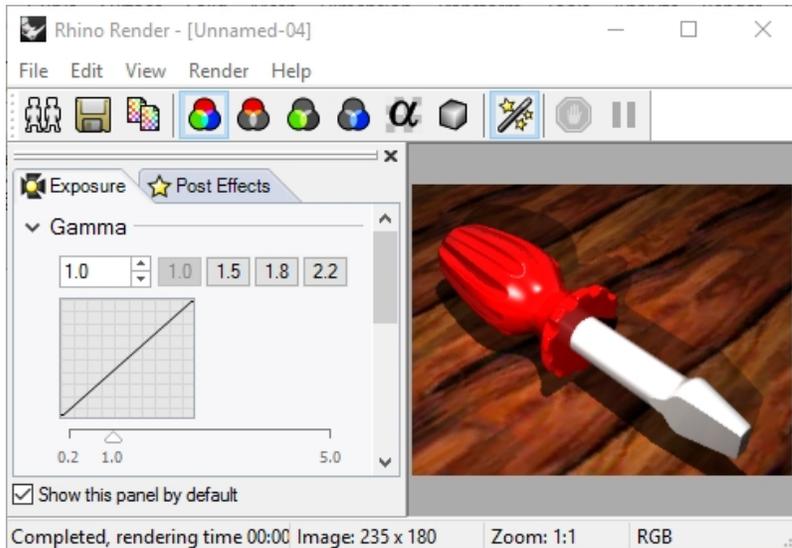
9. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.
10. Sul menu **File** della finestra di dialogo **Rendering**, fare clic su **Salva con nome**.
11. Nella finestra di dialogo **Tipo file**, fare clic su **PNG**.
12. Inserire il nome del file e sceglierne la posizione.
13. Fare clic sul pulsante **Salva**.

## Impostare la risoluzione di rendering

Il pannello Rendering gestisce le impostazioni di rendering di Rhino per il modello corrente. È possibile selezionare qui il rendering e la risoluzione attuali.

1. Fare clic con il tasto destro del mouse sul pannello **Proprietà**.
2. Sul menu, fare clic sul pannello **Rendering**.
3. Il **modulo di rendering corrente** deve essere impostato su **Rendering di Rhino**.
4. Nell'area relativa alla **risoluzione e alla qualità**, scegliere un'opzione dall'elenco delle **misure** dall'elenco e selezionare **800 per 600**.
5. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**. Chiudere la finestra di dialogo Rendering di Rhino dopo averla visualizzata.
6. Successivamente, sul pannello **Rendering** in **Risoluzione e qualità**, scegliere un'opzione dall'elenco delle **misure**

- e selezionare **Risoluzione della vista**.
7. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**. Confrontare questa opzione con le dimensioni stabilite.

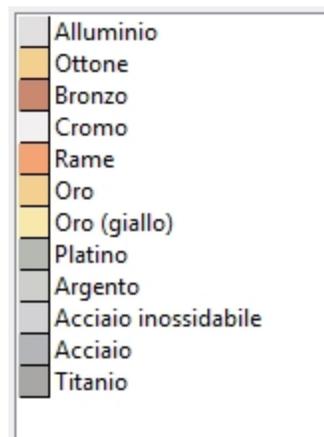
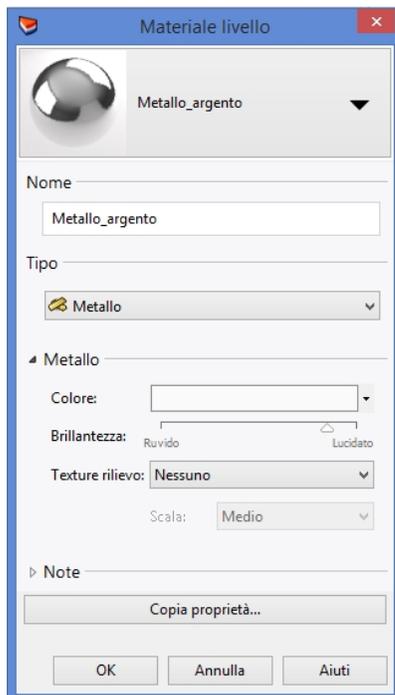


## Rendering di metalli

Qui, è possibile assegnare un materiale di metallo alla lama.

1. Selezionare il manico.
2. Sul pannello **Proprietà**, fare clic sul pulsante **Materiale**.
3. Selezionare **Usa materiale del livello**.
4. Sul pannello **Livelli**, fare clic sull'icona del **materiale** per il livello Lama.
5. Sulla finestra di dialogo relativa al **materiale dei livelli**, selezionare **Usa un nuovo materiale**.
6. Sull'area **Tipo** del nuovo materiale, selezionare **Metallo**.
7. Sul campo **Nome**, digitare **Metallo\_argento**.

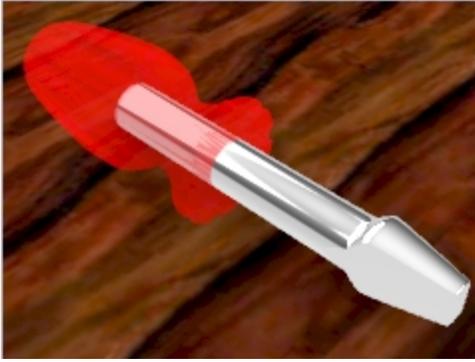
**Nota:** controllare le altre opzioni di colore per i metalli.



*Opzioni di colore per i metalli*

8. Fare clic su **OK**.

9. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.



Il rendering della lama verrà realizzato in argento.

## Modalità raytrace

La modalità di visualizzazione Raytracing imposta la vista su una modalità renderizzata con un'immagine sottoposta a raytracing in tempo reale.

2. Sul menu della vista **Prospettica**, fare clic su **Con raytracing**.



3. La vista si aggiorna con i materiali e la luce in tempo reale; un'immagine con raytracing costante del modello.



- 4.

## Eeguire il rendering con il sole



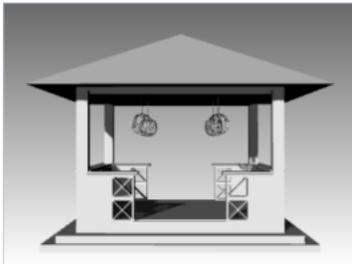
Rhino include inoltre il sole come opzione di illuminazione. Il sole è una potente luce direzionale la cui posizione e direzione sono determinate dalle impostazioni di "Posizione del sole", "Data ed ora" e "Posizione".

### Esercizio 11-2 Rendering del gazebo

Di seguito, è possibile eseguire il rendering usando il modello architettonico. Il sole, l'ambiente e la luce direzionale vengono usati per ottenere un rendering esterno dall'aspetto realistico.

#### Attivare il piano d'appoggio e il sole

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



2. Sul menu **Pannelli**, fare clic e controllare il pannello **Rendering** per attivarlo.
3. Sul pannello **Rendering**, fare clic sul pulsante **Reimposta sui valori predefiniti**. Sulla finestra di dialogo che viene visualizzata, fare clic sul pulsante OK per confermare i ripristino delle impostazioni di rendering ai valori di default, attivando anche il piano d'appoggio.



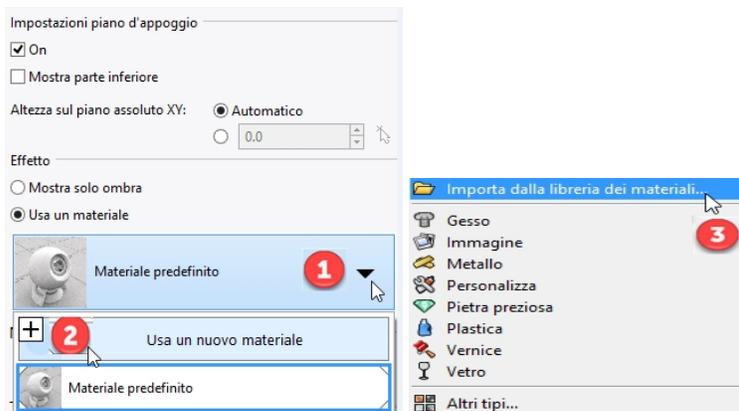
4. Successivamente, fare clic con il tasto del mouse sul pannello **Proprietà** e fare clic sul pannello **Sole**. Si tratta di un altro modo di controllare la visualizzazione dei pannelli.

- Sul pannello **Sole**, selezionare **On**. Adesso appaiono le ombre.

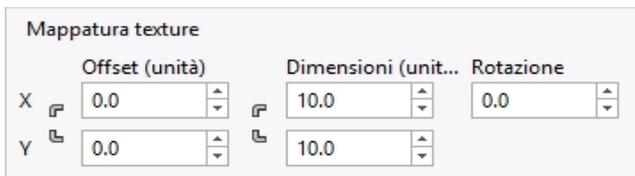


## Configurare il piano d'appoggio

- Sul pannello **Piano d'appoggio**, nella sezione relativa agli **effetti**, fare clic sul pulsante accanto a **Usa un materiale**.
- In **Usa un materiale**, selezionare la freccia (1), il segno più + (2) e fare clic sul menu su **Importa da libreria dei materiali** (3).



- Aprire la cartella **Render Content\Organico\Prato** e selezionare il materiale **Erba luminosa**.
- Sul pannello **Piano d'appoggio**, nella sezione **Mappatura texture**, nel **campo dimensioni X**, digitare **10**. Poiché le dimensioni X e Y sono bloccate, il **campo dimensioni Y** cambierà proporzionalmente.



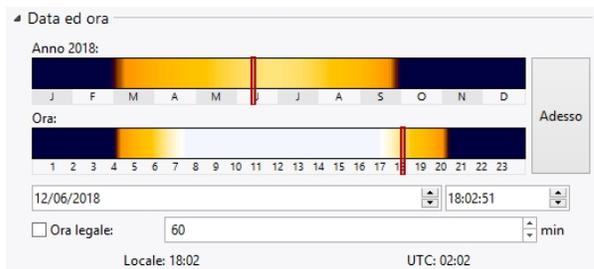
- Fare clic al di fuori del pannello e sulla vista per aggiornare il materiale. Il materiale Prato viene assegnato al piano d'appoggio. Una vista impostata sulla modalità di rendering mostrerà questo materiale su un piano d'appoggio.



Tuttavia, senza l'impostazione del sole, l'erba appare scura. Di seguito, è possibile configurare il sole per aggiungere luminosità al modello.

## Impostare la posizione del sole

1. Sul pannello **Sole**, nella sezione **Data ed ora**, selezionare il mese di **giugno** e le ore **15:00**.



2. Nella sezione **Posizione**, selezionare **Seattle WA USA**.



3. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.



Successivamente, è possibile assegnare i materiali ai livelli del modello.

## Assegnare materiali

Materiali, ambienti e texture vengono memorizzati nel modello; anche i contenuti di rendering possono essere salvati su dei file condivisibili da vari modelli. I contenuti possono essere trascinati da una sessione all'altra di Rhino e su una cartella. I materiali vengono assegnati a oggetti o livelli. Qui, è possibile assegnare un materiale al livello.

1. Sul pannello **Livelli**, attivare i livelli **Piante** e **Palo\_steccato**.
2. Sul pannello **Livelli**, fare clic sull'icona del **Materiale** su ciascuna linea dei livelli per configurare i materiali.



3. Ecco alcuni suggerimenti di materiali.  
**Nota:** Questi materiali creati vengono inclusi nel file.

Livelli	Materiale	Dettagli
Muri	Rose_Paint	Utilizzare il modello Vernice e impostare il colore su RGB: 255, 191, 191.
Luci	Metallo	Utilizzare il modello Metallo e selezionare Giallo dorato.
Steccato	White_paint	Utilizzare il modello Vernice e impostare il colore su bianco.
Tetto	Copertura tetto	Importazione dalla libreria: Render Content\Architettura\Tetto\Scandole\Cedro marrone-rosso

Calcestruzzo

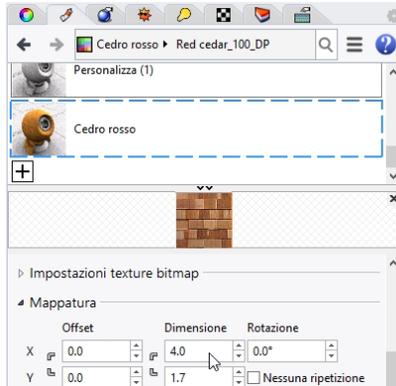
Gesso

Utilizzare il modello Gesso e impostare il colore su grigio  
RGB: 190, 190, 190.

## Ridimensionare i materiali delle texture

La scandola del tetto è troppo piccola per il tetto del gazebo. Per fare in modo che il materiale abbia un aspetto più realistico, occorre modificare le dimensioni dell'immagine bitmap.

1. Sul pannello **Materiali**, fare clic sull'icona del materiale **Copertura tetto**.
2. Scorrere la sezione **Texture**. Sotto **Colore**, selezionare **Copertura tetto.jpg**.
3. Sulla finestra di dialogo di **modifica di Cedro marrone-rosso\_1000\_DB**, sotto **Mappatura**, nel **campo dimensioni X**, digitare **4**. Poiché le dimensioni X e Y sono bloccate, il **campo dimensioni Y** cambierà proporzionalmente.



4. Fare clic al di fuori del pannello e su una vista per aggiornare il materiale.



5. Ruotare la vista **Prospettica** dell'angolo per cui eseguire il rendering.
6. Dal menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.

**Suggerimento:** esplorare i materiali contenuti nella cartella **Render Content**. Questa operazione consente di farsi un'idea su quali materiali creare e su quelli già presenti nella libreria.

## Impostare l'ambiente

L'ambiente è un colore di sfondo e una texture facoltativa da configurare per il modello. Assegnare quindi un ambiente di Rhino chiamato CieloRhino.

1. Fare clic con il tasto destro del mouse su una scheda del pannello **Proprietà** o su qualsiasi altra scheda aperta.
2. Sul menu, fare clic sul pannello **Ambiente**.
3. Sul pannello **Ambiente**, fare clic su più + e sul menu selezionare **Importa dalla libreria degli ambienti**.
4. Sulla finestra di dialogo Apri, selezionare **MonteMonadnock NH.renv** dalla cartella **\Render Content\Ambienti**, quindi fare clic su **Apri**.

5. Sul pannello **Ambiente**, fare doppio clic su **MonteMonadnock NH.renv** o fare clic con il tasto destro del mouse su **Imposta come ambiente globale**.

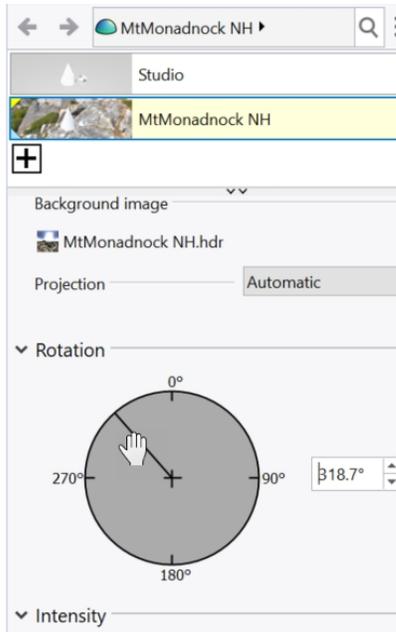
L'ambiente MonteMonadnock NH viene impostato come ambiente globale.



6. Sul pannello **Ambiente**, in **Rotazione**, trascinare il controllo dell'angolo di rotazione o digitare **320** gradi.



**Suggerimento:** osservare la vista Prospettica mentre si trascina il controllo dell'angolo di rotazione. Quest'ultimo si aggiornerà insieme a un'anteprima dell'immagine nella posizione attuale.



### Rendering su un file immagine

Il pulsante del comando **Salva** nella finestra di rendering salva l'immagine su un file.



La risoluzione di rendering è impostata in **Opzioni** o sul pannello **Rendering**.

1. Sul menu **Strumenti**, fare clic su **Opzioni**.
2. Sulla finestra di dialogo **Opzioni**, fare clic su **Rendering**.

3. Sulla pagina **Rendering**, nella sezione **Risoluzione e qualità**, impostare la risoluzione su **800 x 600** e fare clic su **OK**.  
È possibile inoltre impostare la risoluzione di rendering o l'opzione **Misure** dal pannello **Rendering**, in **Risoluzione e qualità**.
4. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.

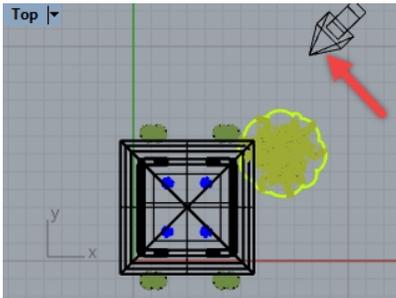


5. Sulla finestra di dialogo **Rendering**, fare clic sul pulsante **Salva** o dal menu **File**, fare clic su **Salva con nome**.
6. Sulla finestra di dialogo **Salva con nome**, sotto **Tipo file**, fare clic su **JPEG** e nel campo **Nome file**, digitare **Gazebo01.JPG**. Fare clic sul pulsante **Salva**.  
È possibile quindi modificare il file con qualsiasi editor di immagini.

### Rendering con luce direzionale e luce del cielo

Usando una luce direzionale verrà aggiunta l'illuminazione dove necessario. L'opzione della luce del cielo aggiungerà un'illuminazione complessiva al modello.

1. Sul pannello **Livelli**, **attivare** il livello **Render\_illuminazione**.  
Apparirà una luce direzionale. Si trova nel quadrante NE del modello. È orientato verso SO.  
Creare le luci direzionali con il comando **LuceDirezionale**.



2. Fare clic con il tasto destro del mouse su una scheda del pannello **Proprietà** o su qualsiasi altra scheda aperta.
3. Sul menu, fare clic sul pannello **Rendering**.
4. Sul pannello **Rendering**, nella sezione **Illuminazione**, deselezionare **Luce del cielo (ambiente 306)**.  
La vista Prospettica è impostata sulla modalità di rendering e dovrebbe essere aggiornata in base alla nuova luce.
5. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza**.



6. Sulla finestra di dialogo **Salva con nome**, in **Tipo file**, fare clic su **JPEG** e nel campo **Nome file** digitare **Gazebo02.JPG**. Fare clic su **Salva**.

### Esplorare:

- Esistono altri ambienti di Rhino nella cartella *Render Content\Ambienti*. Selezionare il pulsante "+" sul pannello **Ambienti** e sfogliare la **libreria** di questi ambienti.  
Esistono ulteriori ambienti di Rhino disponibili per il download sul sito web di [Food4Rhino](http://Food4Rhino.com).

- In questo esercizio, gli alberi sono stati creati con il plug-in [Lands Design per Rhino](#) sviluppato da [Asuni Group](#).

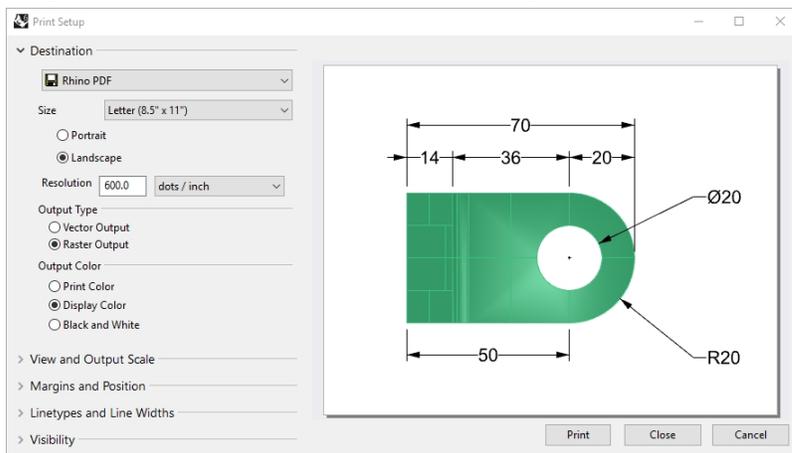
# Capitolo 12 - Stampa e layout

## Stampa

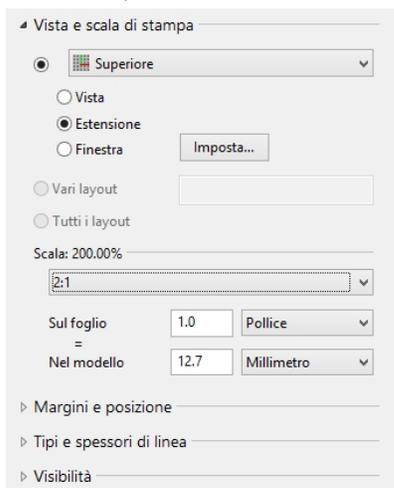
Il comando **Stampa** consente di stampare una vista per volta o una raccolta di viste sul layout.

### Stampare il modello

1. Aprire il modello **Stampa.3dm**.
2. Attivare la vista **Superiore**.
3. Sul menu **File**, fare clic su **Stampa**.
4. Sulla finestra di dialogo **Impostazioni di stampa**, in **Destinazione**, specificare una stampante come **Rhino PDF** integrato, **Lettera**, orientamento **Orizzontale**, **Output raster** e **Colore di visualizzazione**.



5. In **Vista e scala di stampa**, la vista selezionata deve essere **Superiore**, quindi selezionare **Estensione**.
6. In **Vista e scala di stampa**, impostare la **scala** su **2:1**, **Sul foglio > 1.0 Millimetro** e **Nel modello > 0.5 Millimetro**. Rhino stamperà 0.5 millimetri del modello su ogni millimetro del foglio stampato.



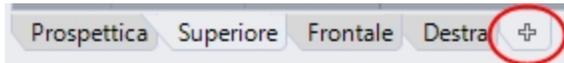
7. Fare clic sul pulsante **Stampa**.
8. Sulla finestra di dialogo per il salvataggio del file PDF, specificare il nome e la posizione in cui salvare il PDF.

## Layout

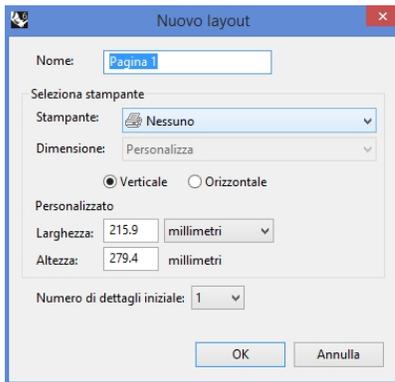
La funzionalità Layout di Rhino consente la stampa di varie viste di dettaglio (o dettagli) del modello su un foglio. Le viste di dettaglio possono avere scale, dimensioni, colore dei livelli e visibilità dei livelli e degli oggetti diversi tra di loro. È inoltre possibile aggiungere vari layout ad un modello.

## Aggiungere un layout

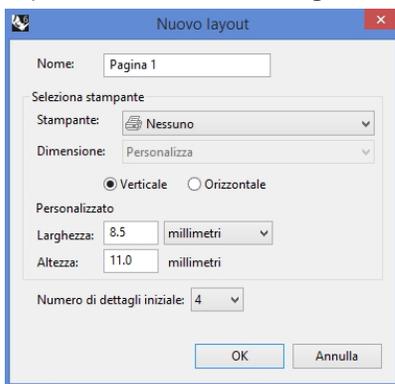
1. Nel pannello Livelli, rendere corrente il livello **Dettagli**.
2. Dal menu **Visualizza**, fare clic su **Layout**, quindi su **Nuovo layout**.  
Oppure fare clic sulla  barra delle **schede delle viste** situata nella parte inferiore dell'area grafica di Rhino.



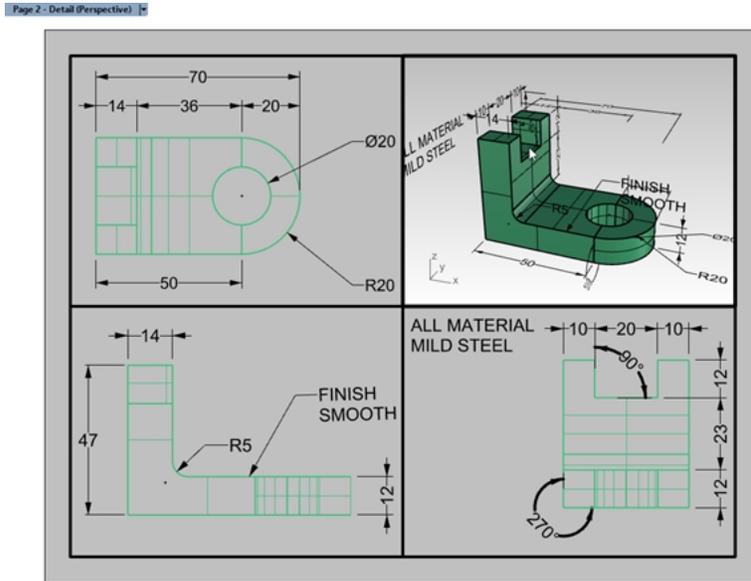
Il nome predefinito del layout è **Pagina 2**. Le dimensioni del foglio vengono offerte nelle unità del modello. Tuttavia, selezionando un'altra unità, è possibile specificare le dimensioni del foglio usando le unità più familiari all'utente, senza cambiare le unità del layout.



3. Sulla finestra di dialogo **Nuovo layout**, selezionare **Pollici** e impostare la **Larghezza** su **11** e l'**Altezza** su **8.5**.
4. Impostare il **Numero di dettagli iniziale** sul **4**. Fare clic su **OK**.



5. **Fare doppio clic** sulla vista di dettaglio **Prospettica** per attivarla.
6. Sul menu **Visualizza**, fare clic sulla modalità di visualizzazione **Ombreggiata**.

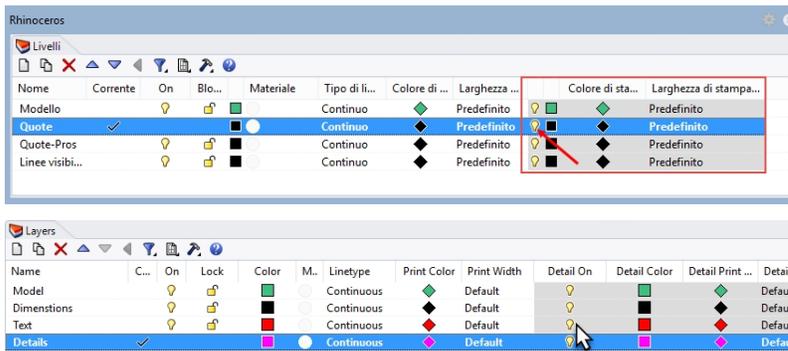


### Configurare la vista di dettaglio prospettica

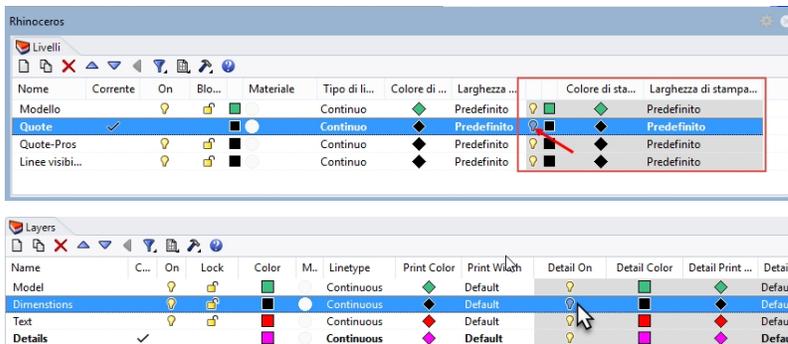
È possibile impedire la visualizzazione della geometria in qualsiasi vista di dettaglio nascondendo gli oggetti o disattivando i livelli del dettaglio. Gli oggetti vengono nascosti con il comando **NascondiInDettaglio** e resi visibili con il comando **MostraInDettaglio**.

Il pannello **Livelli** consente inoltre di disattivare un livello solo in una determinata vista di dettaglio, mantenendolo visibile nelle altre viste di dettaglio o finestre.

1. **Fare doppio clic** sulla vista di dettaglio **Prospettica** per attivarla.
2. Sul pannello **Livelli**, scorrere verso destra oppure sganciare il pannello e allungarlo in orizzontale.
3. Selezionare il livello **Quote** e nella colonna **Vista di dettaglio attiva**, fare clic sull'icona con la lampadina.



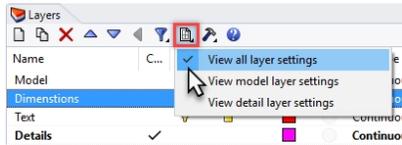
4. Selezionare il livello **Quote** e nella colonna **Vista di dettaglio attiva**, fare clic sull'icona con la lampadina.



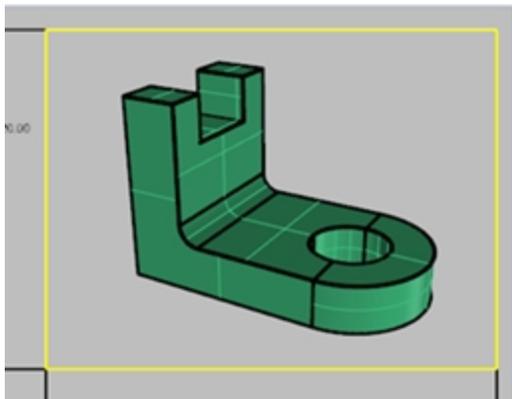
Tutti gli oggetti che si trovano sul livello disattivato nella colonna "**Vista di dettaglio attiva**" non sono più visibili

sulla vista **Prospettica**, ma rimangono visibili su tutte le altre viste di dettaglio.

**Nota:** sul pannello **Livello**, la visibilità del modello e le impostazioni dettagliate sui livelli vengono controllate dal pulsante **Vista**. Nelle immagini in alto, l'opzione **Visualizza impostazioni di tutti i livelli** è selezionata.



5. Fare doppio clic sulla vista di dettaglio **Prospettica** per disattivarla.
6. Selezionare il bordo che delimita la vista di dettaglio.



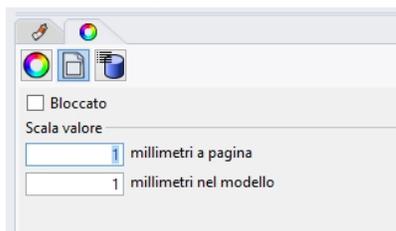
7. Sul pannello di **Proprietà dell'oggetto**, impostare la **Larghezza di stampa** su **Nessuna stampa**. Il bordo della vista di dettaglio non verrà stampato, a meno che non venga assegnata una larghezza.



### Assegnare una scala alle viste di dettaglio

Alle viste di dettaglio parallele è possibile assegnare una scala. La scala dirà a Rhino quante unità del modello corrispondono ad ogni unità del foglio. Assegnando una scala alla vista di dettaglio, il layout può essere stampato con un rapporto di plottaggio 1=1. Le viste di dettaglio possono inoltre avere scale diverse.

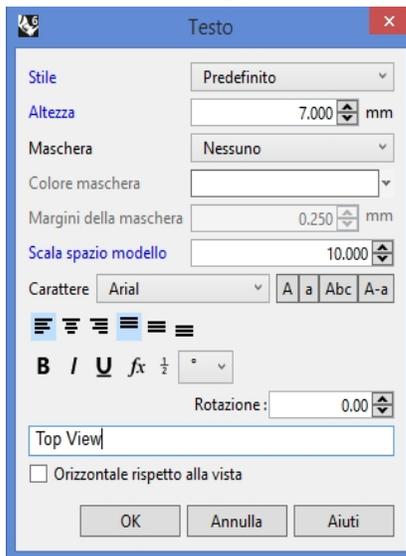
1. Selezionare la vista di dettaglio **Superiore**.  
Non fare doppio clic per attivare.
2. Sul pannello **Proprietà**, fare clic sull'icona **Dettaglio**.
3. Nella sezione **Scala**, impostare i valori in modo che **1.0 mm** sul layout sia uguale a **1.0 mm** sul modello.  
La scala ora è impostata su 1=1.  
Se i valori vengono impostati in modo che 1 mm sul layout sia uguale a 2 mm sul modello, la scala sarà la metà, ovvero 1=2.  
Se i valori vengono impostati in modo che 1 mm sul layout sia uguale a 10 mm sul modello, la scala sarà 1=10.



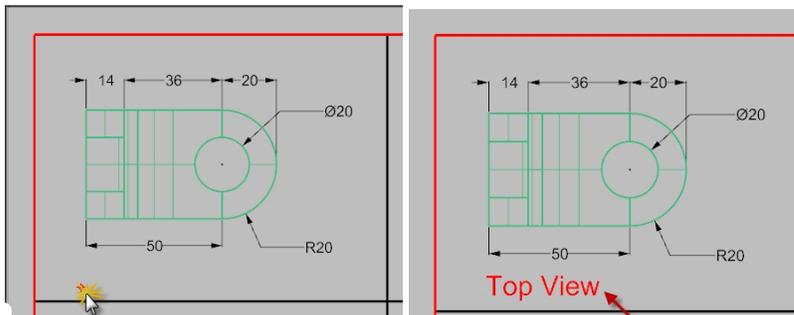
4. Attivare la vista di dettaglio con un Doppio clic ed effettuare una panoramica per centrare la geometria sulla vista.
5. Disattivare la vista di dettaglio con un Doppio clic.
6. Selezionare la vista di dettaglio e, sul pannello **Proprietà**, fare clic su **Dettaglio**, quindi su **Bloccato**.  
I dettagli bloccati impediscono l'esecuzione dello zoom o delle panoramiche.
7. Ripetere la procedura per le viste di dettaglio **Frontale** e **Destra**.

### Etichettare le viste di dettaglio

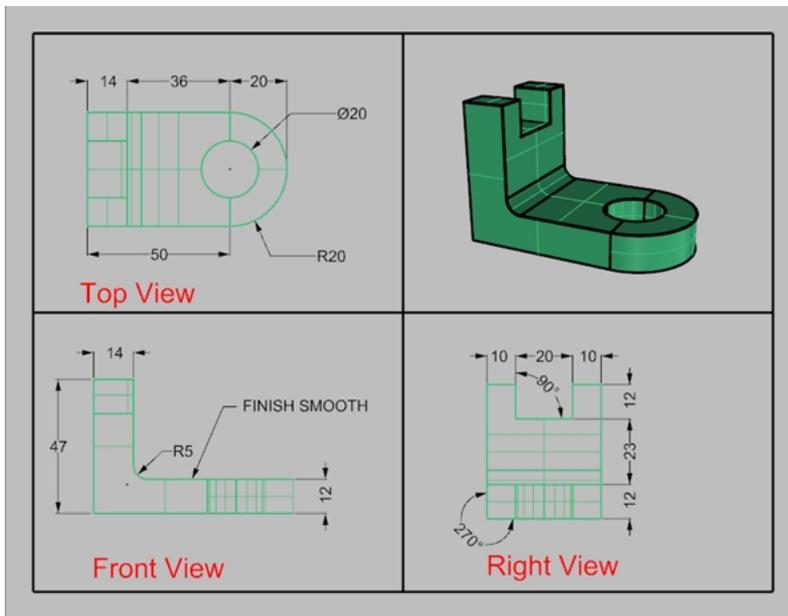
1. Creare un nuovo livello denominato **Note**.
2. Impostare le **Note** come livello corrente in **rosso**.
3. Disattivare la modalità **Orto** e le viste di dettaglio attive.  
Assicurarsi di essere nel layout, non in una vista di dettaglio attiva.
4. Sul menu **Quote**, fare clic su **Blocco di testo**.
5. Sulla finestra di dialogo **Testo**, impostare l'**Altezza** su **7 mm** e digitare **Vista superiore**.



6. Specificare il **punto iniziale** sotto la vista **Superiore**.

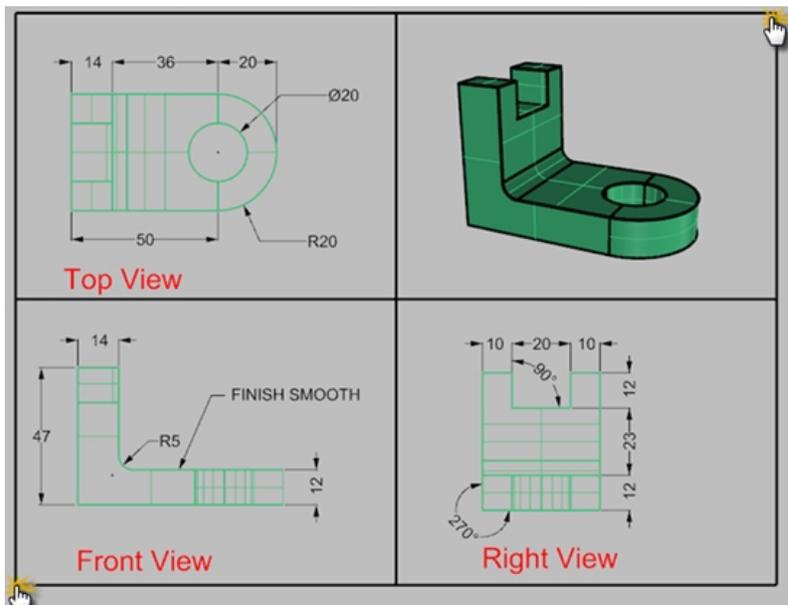


7. Ripetere lo stesso procedimento per etichettare le viste Frontale e Destra.

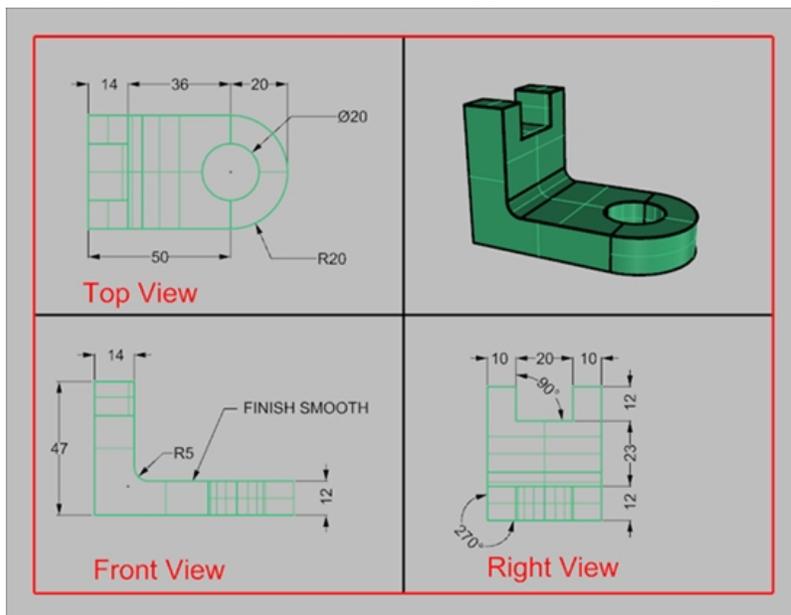


### Aggiungere un bordo

1. Dal menu **Curve**, fare clic su **Rettangolo**, quindi su **Vertice, Vertice**.
2. Eseguire uno snap al vertice sinistro inferiore del bordo della vista di dettaglio "Frontale" e quindi uno snap al vertice destro superiore del bordo della vista "Prospettica".
3. Selezionare il bordo.
4. Sul pannello **Proprietà**, scheda **Oggetto**, fare clic su **Larghezza di stampa** e selezionare **0.70 mm**.

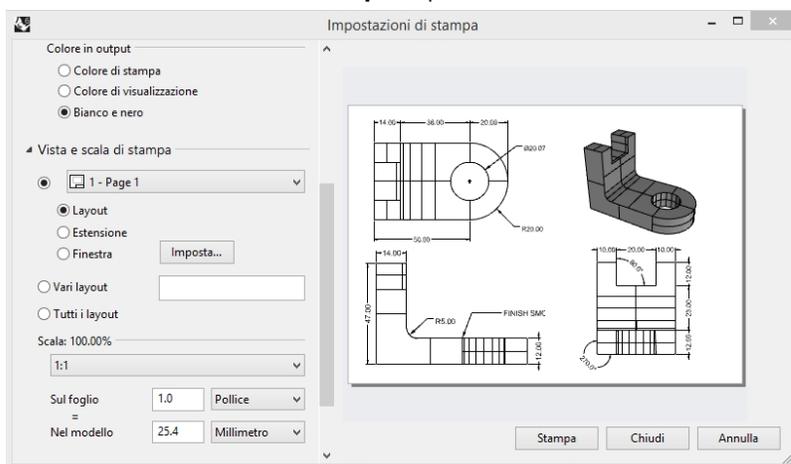


- Fare clic con il tasto destro sul **titolo del layout (Pagina 1)**, quindi su **Anteprima di stampa**.  
Il layout appare con un bordo spesso attorno alle viste di dettaglio.  
A questo punto, può essere eventualmente aggiunto anche un cartiglio.



### Stampare il layout

- Sul menu **File**, fare clic su **Stampa**.
- Selezionare una stampante fisica o una stampante virtuale, come per esempio **Rhino PDF**.
- Selezionare le **dimensioni** del foglio, come per esempio **lettera** o **11x81/2** orizzontale.
- Sulla sezione **Vista e Scala di stampa**, impostare la scala su **1=1**.

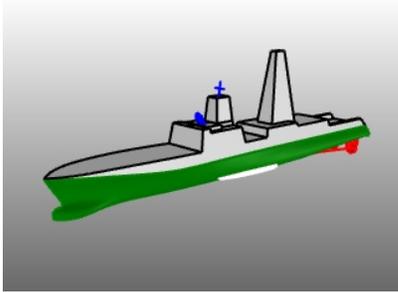


- Per il **colore in output**, impostare prima l'opzione **Bianco e nero** e **Colore di visualizzazione**.
- Fare clic su **Stampa** per stampare e su **Annulla** se non è disponibile nessuna stampante.
- Salvare** il file.

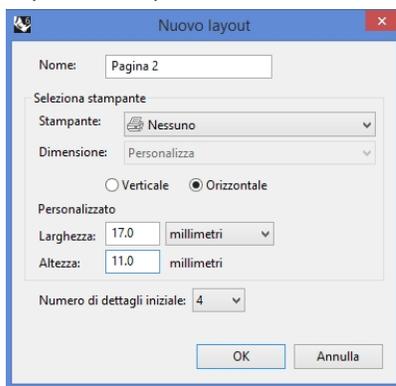
## Scalatura e blocco delle viste di dettaglio su un layout

### Esercizio 12-1 Layout di una fregata

1. Aprire il modello **LayoutSemplice\_Stampa.3dm**.



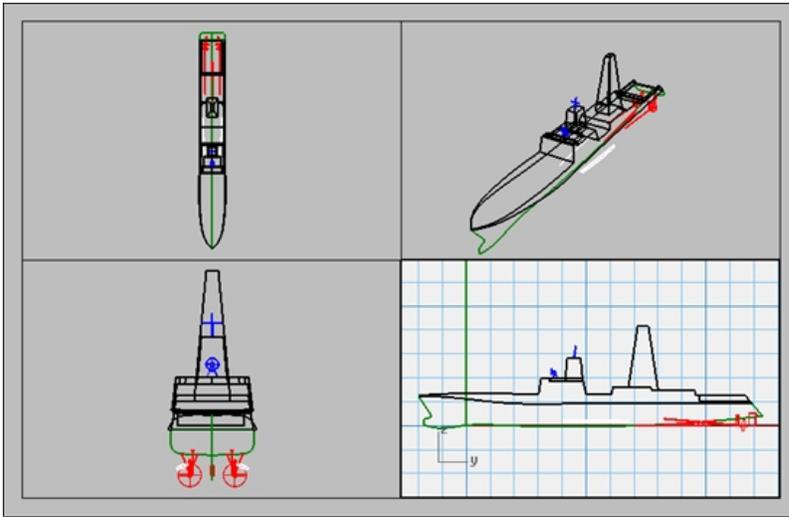
2. Fare clic sulla vista **Superiore**.
3. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Layout**, quindi su **Nuovo layout**.
4. Fare clic sull'elenco delle **stampanti** e selezionare **Rhino PDF**.
5. Fare clic sull'elenco **Dimensioni** e selezionare **Tabloid (11" x 17")**.
6. Sulla finestra di dialogo **Nuovo layout**, fare clic su **Orizzontale**.
7. Impostare il **numero di dettagli iniziale** su **4**.
8. Impostare le opzioni relative alla stampante o al plotter e fare clic su **OK**.



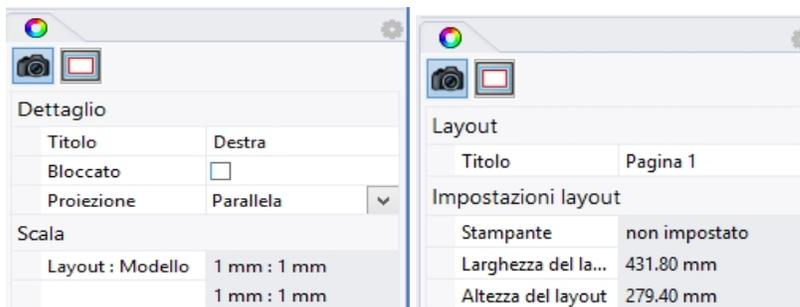
Si apre una pagina di layout e, sul bordo inferiore della finestra di Rhino, appare una nuova scheda per la vista denominata "Pagina 1". Il nuovo layout presenta quattro viste di dettaglio, le quali mostrano l'oggetto dalla stessa direzione da cui esso viene visualizzato nelle quattro viste predefinite di Rhino. Le viste di dettaglio sono delle finestre che si trovano all'interno del modello 3D. Esse possono essere attivate come viste di modellazione con un doppio clic.

## Impostare la scala e bloccare le viste di dettaglio

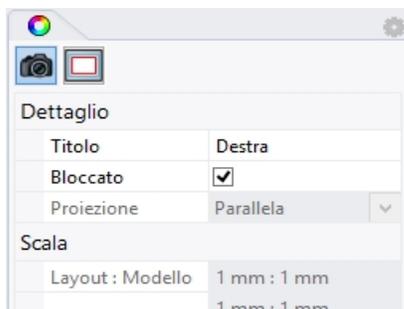
1. Fare doppio clic sulla vista di dettaglio **Destra**.



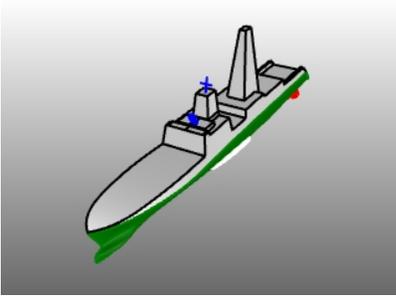
2. Se il pannello **Proprietà** non è aperto, dal menu **Pannelli**, fare clic su **Proprietà**.  
**Nota:** se non è selezionato nessun oggetto del modello, il pannello **Proprietà** mostra le proprietà della vista. Se non è attiva nessuna vista di dettaglio, le proprietà mostrate sono per il layout nel suo complesso.



3. Fare clic sul pulsante **Modifica** per modificare il titolo, le dimensioni e le proprietà della stampante.
4. Sulla linea di comando, al prompt **Distanza nel layout (mm)**, impostare il valore su **1** e premere **Invio**.
5. Sulla linea di comando, al prompt **1.000 millimetro/i sul layout = Distanza nel modello (m)**, impostare il valore su **1** e premere **Invio**.
6. Rinominare il titolo come **Profilo destro** e **Bloccare** la vista di dettaglio.
7. Ripetere l'operazione sulle viste di dettaglio **Superiore** e **Frontale** per impostare la stessa scala per tutte queste viste.

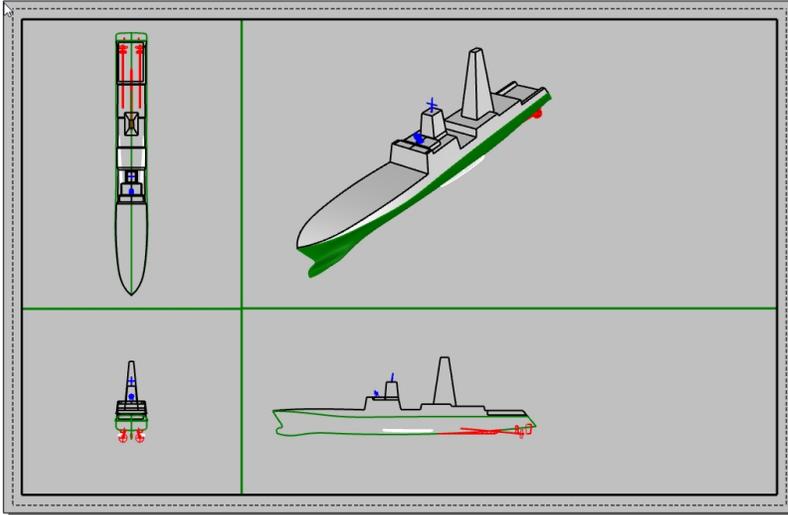


8. Attivare la vista di dettaglio **Prospettica**.
9. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Ombreggiata**.



## Disegnare bordi e inserire blocchi titolo nello spazio layout

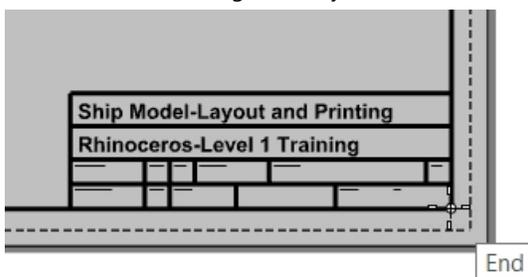
1. Fare doppio clic sulla vista di dettaglio Prospettica per disattivarla e rendere attivo lo spazio layout.
2. Sul pannello **Livelli**, creare un nuovo livello chiamato **cartiglio** e renderlo corrente.
3. Tracciare un **rettangolo** (*Curve > Rettangolo > Vertice, Vertice*) attorno alle viste sul layout.



4. Dal menu **File**, fare su **Inserisci**.
5. Sulla finestra di dialogo **Inserisci**, selezionare **Richiedi punto di inserimento**, deselezionare **Scala** e **Rotazione**. In **Scala**, mantenere selezionata l'opzione **Uniforme**.
6. Sulla finestra di dialogo relativa all'opzione **Inserisci**, fare clic sull'icona **File**.

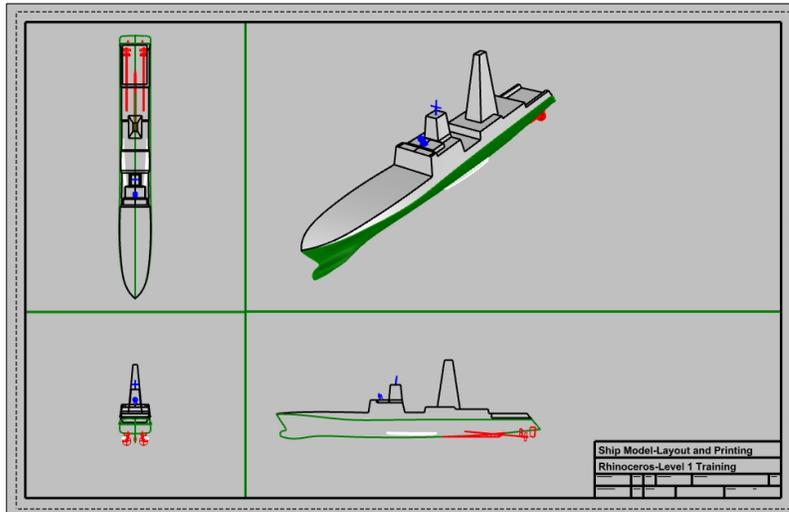


7. Sulla finestra di dialogo di **selezione del file da inserire**, selezionare il file **BloccoTitolo.3dm**. Fare clic su **Apri**.
8. Sulla finestra di dialogo relativa alle **opzioni di inserimento file**, in **Tipo di definizione blocco** fare clic su **Incorporato**. Fare clic su **OK**.
9. Sulla finestra di dialogo **Inserisci**, in **Inserisci come**, fare clic su **Come gruppo**. Fare clic su **OK**.
10. Per il **punto di inserimento**, eseguire uno snap **Fine punto** sul vertice destro inferiore del rettangolo. Viene inserito un cartiglio sul layout.



11. Selezionare il cartiglio. Si tratta di un gruppo e viene selezionato come tale.
12. Sul pannello **Proprietà**, nell'elenco dei livelli, fare clic su **Cartiglio**. Tutta la geometria del gruppo verrà assegnata al livello selezionato.
13. È possibile aggiungere informazioni al blocco titolo tramite il comando Testo. Per modificare il testo del gruppo, premere i tasti **Maisc + Ctrl** e fare clic sul testo.

Sulla pagina relativa alle **proprietà del testo**, sul pannello **Proprietà**, è possibile cambiare la stringa di testo, il formato, il carattere, la giustificazione e molte altre impostazioni.



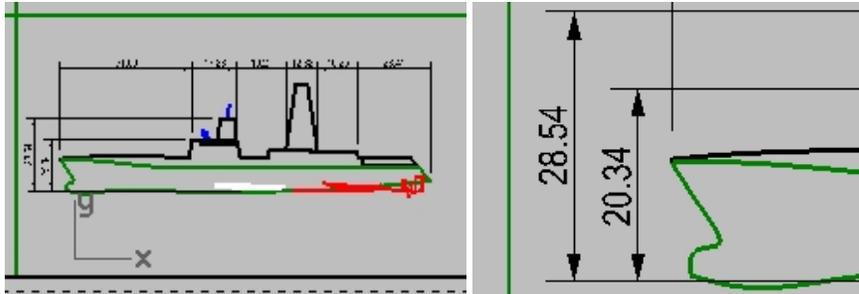
### Aggiungere quote nello spazio layout

Sul layout, usare le **quote lineari** per misurare alcuni elementi. Le quote vengono sistemate nel layout e non vengono visualizzate sulle viste del modello.

1. Sul menu **Strumenti**, fare clic su **Opzioni**. In "Stili di annotazione", fare clic su **Default**.
2. In **Carattere**, impostare l'**altezza** su **2**. Fare clic su **OK**.
3. Sul pannello **Livelli**, creare un nuovo livello chiamato **Quote** e renderlo corrente.
4. Sul menu **Quote**, fare clic su **Quota lineare**.

Utilizzare l'opzione **Continua=Si** e **LineaDiBase=Si** per creare un insieme di quote di catena e linea di base.

5. Inserire le quote necessarie nelle altre viste layout.

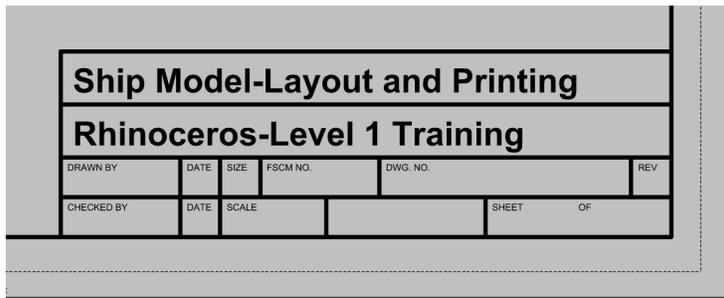


### Impostare tipi e spessori di linea per le curve

I tipi e gli spessori di linea vengono usati nella stampa e possono essere visualizzati sulle viste di Rhino usando i comandi **VisualizzaConAttributiStampa** e **VisualizzaTipiLinea**.

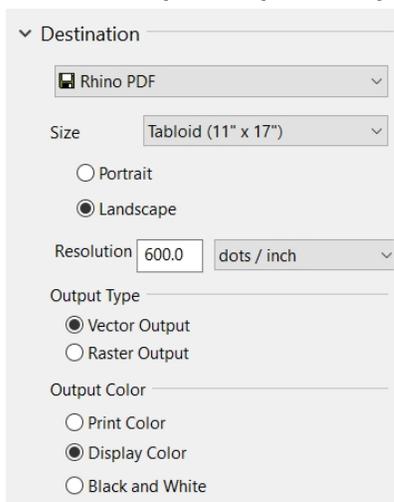
1. Sul pannello **Livelli**, tenere premuto il tasto **Ctrl** e selezionare il livello **Bordo** e **Cartiglio**.
2. Sulla colonna **Larghezza di stampa**, impostare la larghezza su uno spessore maggiore di **.7mm**.
3. Selezionare solo il livello **Quote**. Sulla colonna **Larghezza di stampa**, impostare la larghezza su uno spessore maggiore di **.5mm**.

- Fare clic con il tasto destro del mouse su **Pagina 1** e fare clic su **Anteprima di stampa**.  
Notare la differenza di spessore delle curve.  
I tipi di linea possono essere impostati nello stesso modo.

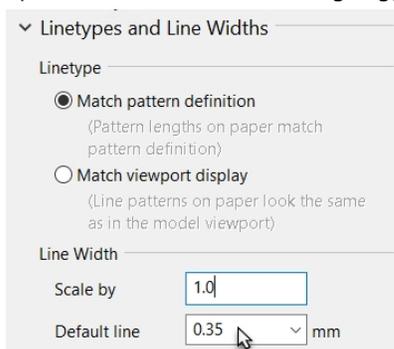


### Stampare con Rhino PDF

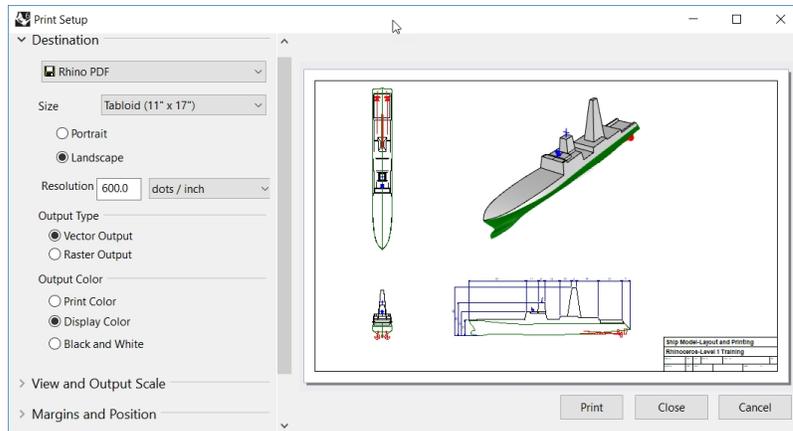
- Sul menu **File**, fare clic su **Stampa**.
- Sulla finestra di dialogo delle impostazioni di stampa, apportare le seguenti modifiche:  
In **Destinazione**, impostare la stampante su **Rhino PDF**, impostare le **dimensioni** su **Tabloid (11" x 17")** e **Orizzontale**, **Tipo di output** su **Output vettoriale**, **Colore in output** su **Colore di visualizzazione**.



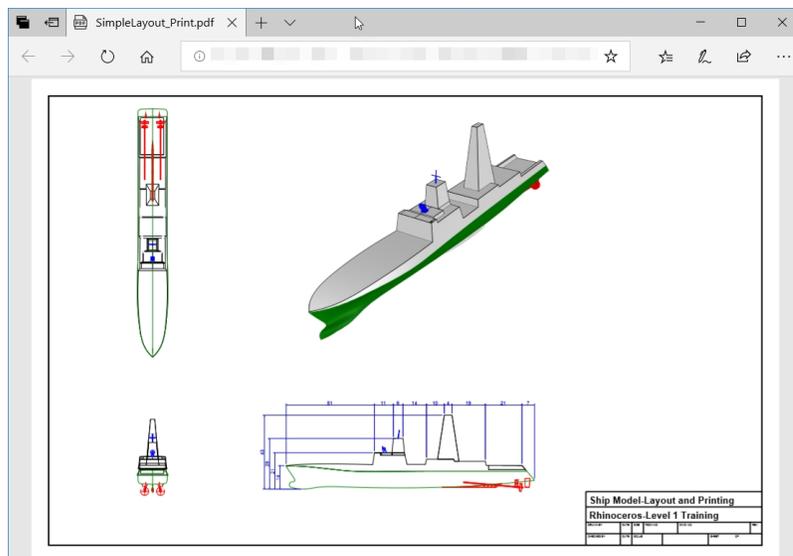
- Nella sezione relativa ai **tipi e spessori di linea**, in **Spessore di linea predefinito**, fare clic su **.35mm**. Questa operazione avrà effetto su tutti gli oggetti e livelli con lo **spessore di stampa** impostato su **Default**.



4. Sulla sezione **Vista e Scala di stampa**, in **Scala**, fare clic su **1:1**.



5. Fare clic sul pulsante **Stampa** e sulla finestra di dialogo di salvataggio del file PDF, scegliere una posizione. Il nome del file sarà di default quello del file attuale.
6. Visualizzare e stampare il file PDF con Adobe, Microsoft Edge o il visore PDF preferito dall'utente.



# Capitolo 13 - Introduzione a Grasshopper

Grasshopper è una piattaforma di scripting visivo inclusa in Rhino 6.

- Con Grasshopper, è possibile scrivere script per automatizzare operazioni trascinando i controlli su un canvas che rappresenta l'interfaccia principale del software.
- Parametri come lo **slider interattivo**, il **graph mapper**, il **componente Random** e i **magneti di distanza** forniscono infinite opzioni di progettazione.
- I progetti di Grasshopper vengono mostrati immediatamente in anteprima nell'applicazione di Rhino senza creare la geometria.
- Una volta selezionato il progetto finale, viene generata la geometria "creandola" nell'oggetto di Rhino.

**Nota:** il modello **Bike Wheel.GH** è incluso nella cartella dei modelli. È possibile inoltre stampare **Bike Wheels.JPG** e continuare con l'esercizio.

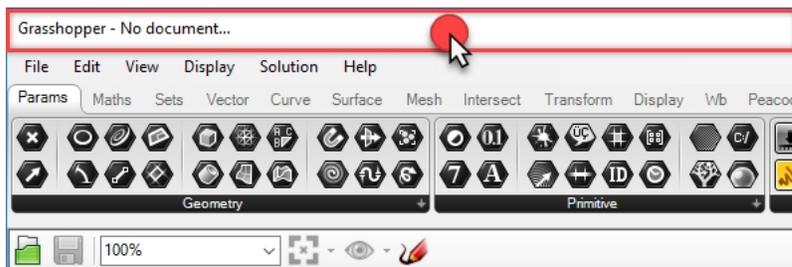
## Esercizio 13-1 Il modello Bike Wheel.GH

### Canvas di Grasshopper

1. Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli**.
2. Aprire il canvas di  Grasshopper **selezionando il pulsante** Grasshopper nella barra degli strumenti standard o digitando Grasshopper sulla linea di comando.



3. Fare doppio clic sulla parte superiore della barra del titolo della finestra di Grasshopper per ampliarla o ridurla. Mantenerla comunque nella modalità visibile (solo Windows).

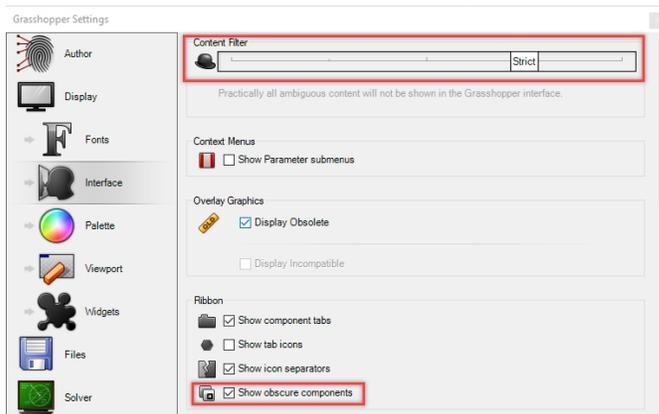


### Impostazioni di Grasshopper

Esistono un paio di impostazioni che consentono di gestire l'aspetto dell'interfaccia di Grasshopper.

1. Dal menu **File** di Grasshopper, fare clic su **Preferences**.
2. Apparirà la finestra di dialogo delle **impostazioni di Grasshopper**.
3. Sul pannello sinistro, selezionare **Interface**.

- Se si utilizza Grasshopper a livello scolastico, sul pannello destro, scorrere il **filtro del contenuto** per impostarlo su **Strict**. Questa opzione visualizzerà le icone di Grasshopper in modo usabile per gli utenti poco esperti.
- Selezionare l'opzione per **mostrare i componenti oscuri**.



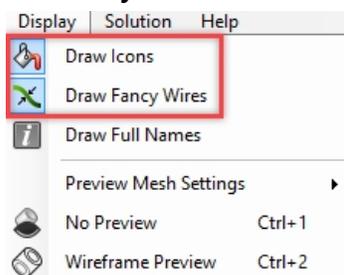
- Fare clic sul simbolo "X", nell'angolo superiore destro della finestra di dialogo, per salvare e chiudere le **impostazioni di Grasshopper**.



- Sul menu di Grasshopper, fare clic su **Display**.
- Sul menu **Display**, attivare le seguenti opzioni:

#### **Draw Icons.**

#### **Draw Fancy Wires.**

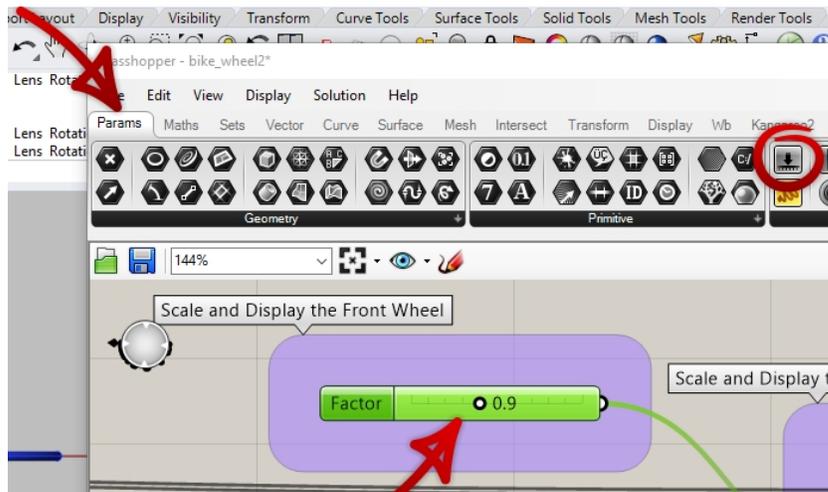


## **Finder**

Quando viene aperto un file completo con una definizione di Grasshopper, è possibile tracciare nuovamente qualsiasi componente o parametro alla posizione corrispondente sul menu. Grasshopper visualizzerà una freccia che segnerà il punto in cui vengono trovati i controlli sul menu di Grasshopper.

- Dal menu **File** di Grasshopper, selezionare **Apri**.
- Individuare i file scaricati per questo corso e aprire **Bike Wheels.GH**.

- Quando si passa il cursore su qualsiasi parametro o componente di Grasshopper, mantenere premuto i tasti **Ctrl** + **Alt** tenendo premuto il tasto sinistro del mouse. Appaiono le frecce rosse che indicano la posizione degli elementi.



- Le frecce verranno visualizzate una volta premuti i tasti e il tasto del mouse. Una volta rilasciato il tasto, le frecce scompaiono.

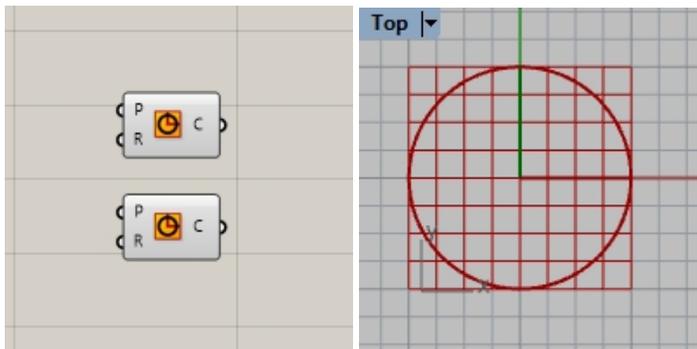
**Nota:** utilizzare i tasti **Comando** + **Alt** con Rhino per Mac.

Si tratta di un metodo veloce per eseguire operazioni di ingegneria inversa su definizioni di Grasshopper.

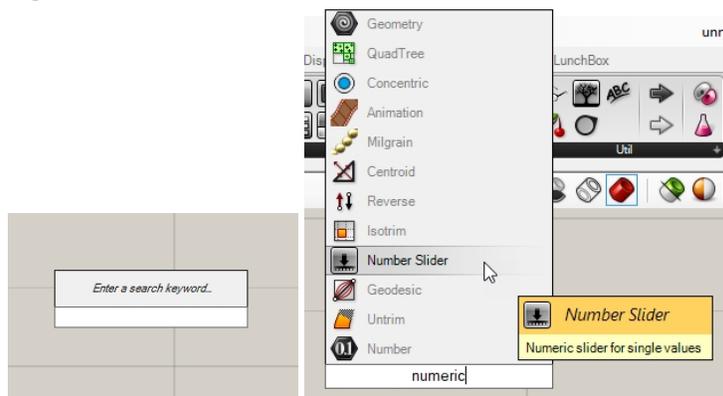
Iniziamo con la prima definizione semplice di Grasshopper.

### Creare cerchi

- Sul menu **File** di Grasshopper, fare clic su **New Document**.
- Sul menu **Curve** di Grasshopper, trascinare e rilasciare i due componenti **cerchio** sul canvas di Grasshopper.

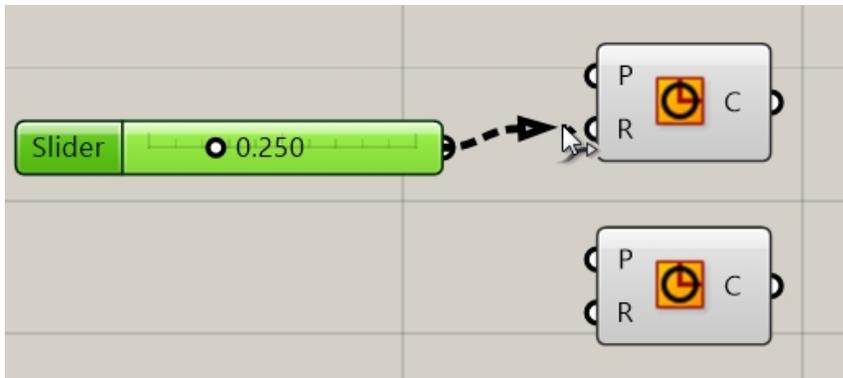


- Fare doppio clic sul canvas di Grasshopper per aprire la finestra di dialogo con il prompt **Enter a search keyword**.
- Digitare **Numero** e selezionare **Number slider** dal menu.

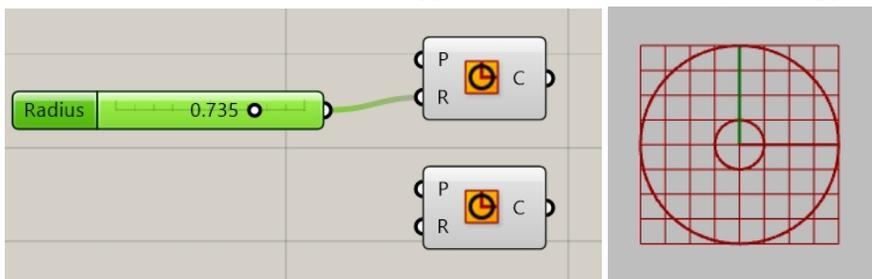


- Verrà inserito un parametro **Number slider** nel canvas.

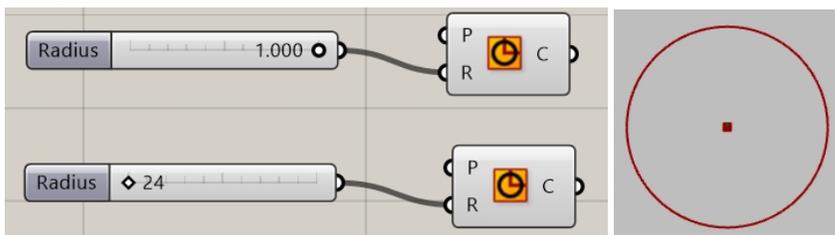
- Trascinare il connettore di output da **Number slider** nell'input R per il primo cerchio.



- Trascinare ora il cursore e osservare il raggio del cerchio sulla vista superiore aggiornata.



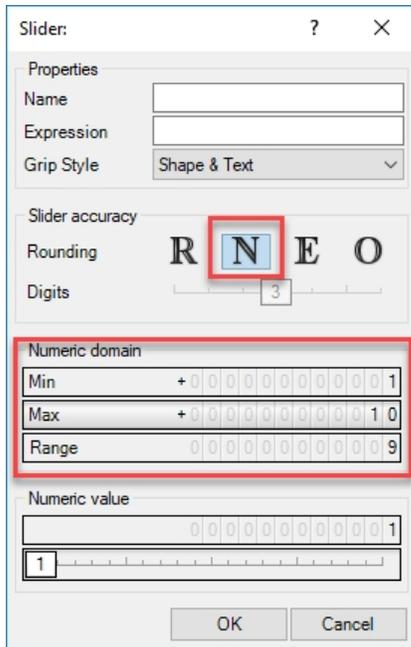
- Per creare il secondo slider numerico, fare doppio clic sul canvas e digitare: **24<32<36**. Collegare l'output dello **slider numerico** all'input R per il secondo componente del cerchio.



- Fare doppio clic sull'etichetta del **raggio** sul primo slider numerico. Appairà la finestra di dialogo dello slider.



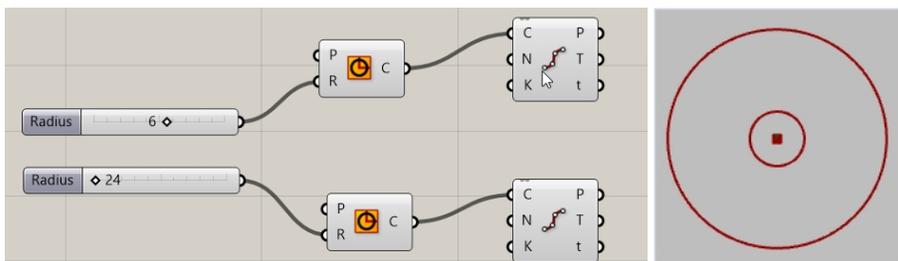
10. Modificare i valori **Min** e **Max**. Impostare **Min** su 1, **Max** su 10 e **Rounding** su N, numero naturale (intero).



11. Fare clic sul pulsante **OK** per chiudere la finestra di dialogo.  
 12. Trascinare il primo slider su 6.

### Dividere il cerchio

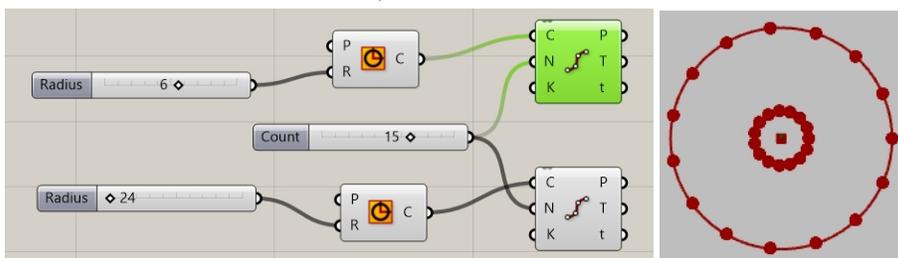
- Sul menu **Curve**, sotto l'opzione relativa alla divisione, selezionare **Divide Curve** e trascinare le due curve sul canvas a destra dei cerchi. **Suggerimento:** premere il tasto **Alt** trascinando un controllo da copiare.
- Collegare la curva del cerchio di output all'input della **Curva** sul componente **Divide Curve**. Ripetere la procedura per l'altro cerchio.



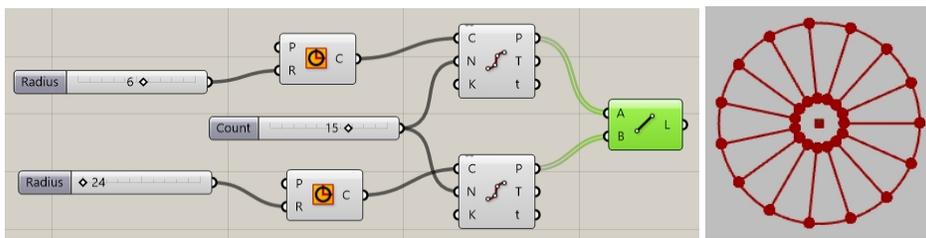
### Collegare i punti

Di default, il componente **Divide** genera 10 divisioni o 10 punti su ciascun cerchio. Verrà creato uno slider per controllare il numero di punti e collegarli a un componente di linea.

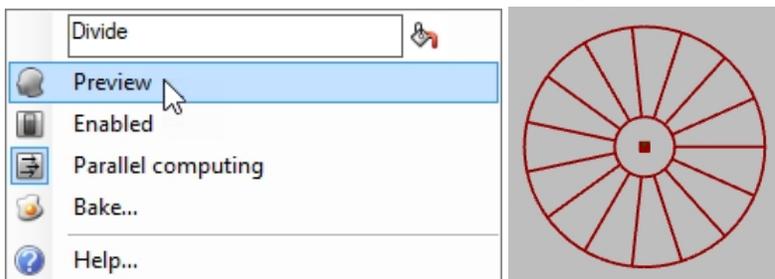
- Fare doppio clic sul canvas di Grasshopper e creare uno slider digitando **5<10<20**. Questa operazione crea uno **slider numerico** impostato su 10, il cui dominio è compreso tra 5 e 20.
- Connettere l'output dello **slider numerico** sul numero N di ciascun componente **Divide**.
- Trascinare ora lo slider e osservare i punti che aumentano e diminuiscono.



4. Sul menu **Curve** di Grasshopper, dalla sezione **Primitive**, selezionare **Line** e trascinare e rilasciare la linea sul canvas a destra del componente Divide.
  5. Collegare l'output Points dal primo componente Divide all'input A della curva di linea.
  6. Collegare l'output Points dal secondo componente Divide all'input B della curva di linea.
- Le curve di linea sono ora collegate ai punti da entrambe le curve del cerchio.



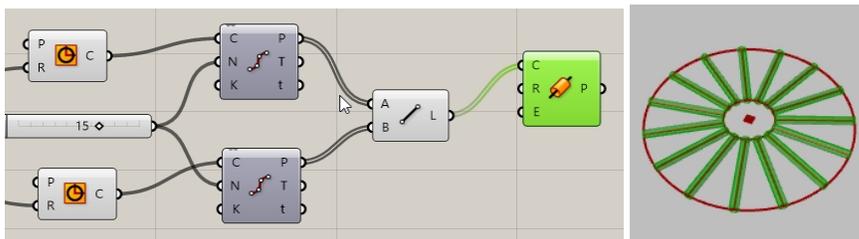
7. Fare clic sui componenti **Divide** e selezionare **Preview** per disabilitare l'anteprima dei punti.



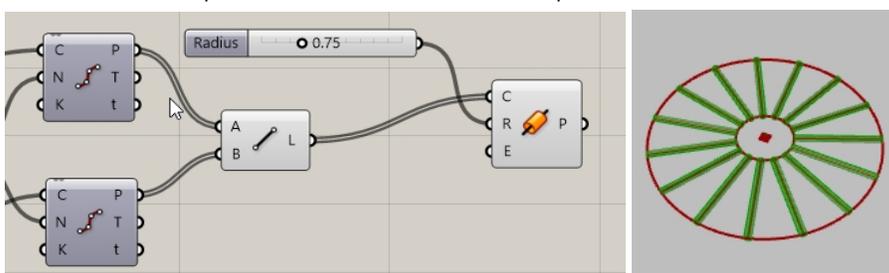
### Assegnare una forma tubolare alle curve

Queste curve verranno usate per generare le superfici della ruota e dei raggi.

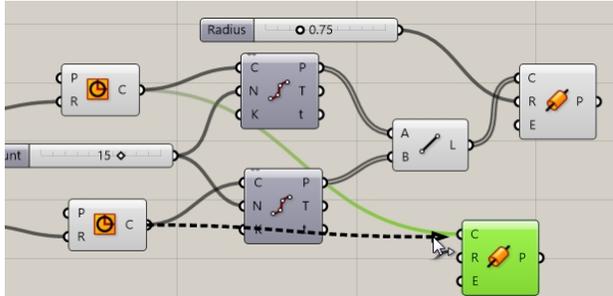
1. Sul menu **Surface** di Grasshopper, sotto **Freeform**, selezionare **Pipe** e trascinare e rilasciare i due componenti sul canvas di Grasshopper, a destra del componente Line.
2. Connettere l'output dalle linee all'input delle curve del componente a forma tubolare.



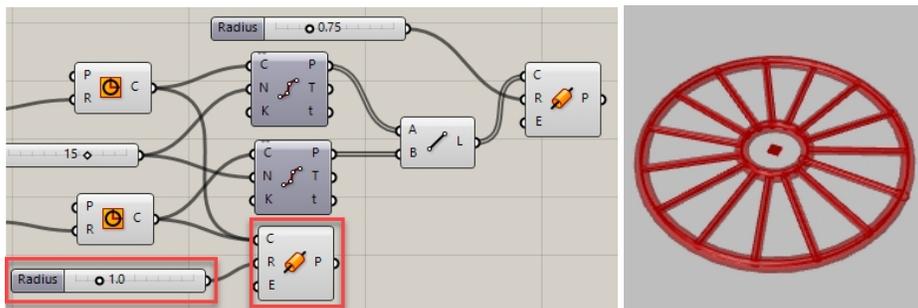
3. Fare doppio clic sul canvas di Grasshopper e creare uno slider digitando **.25 < 1 < 2**. Questa operazione crea uno **slider numerico** impostato su 1, il cui dominio è compreso tra .25 e 2.00.



4. Collegare l'output dalla curva **Circle** all'input **Curve** sul secondo componente **Pipe**.  
**Nota:** occorre tenere premuto il tasto **Maiusc** per collegare i due componenti a un input.



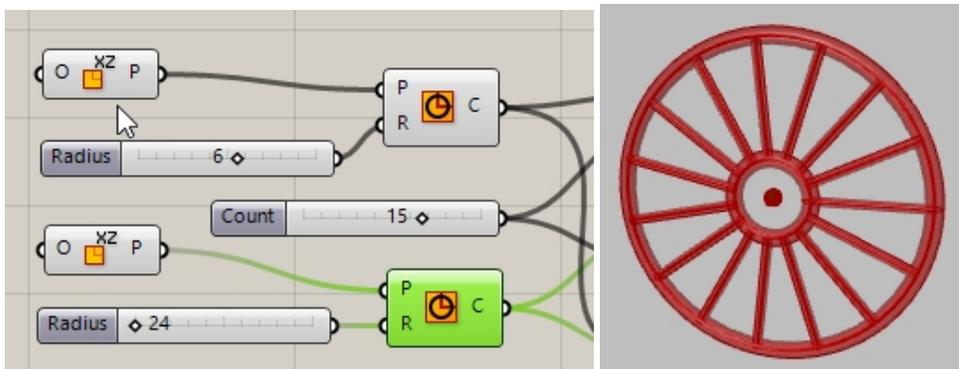
5. Fare doppio clic sul canvas di Grasshopper e creare uno slider digitando **.50<1<3**. Questa operazione crea uno **slider numerico** impostato su 1, il cui dominio è compreso tra .50 e 3.00.  
 6. Collegare l'output dell'ultimo **slider numerico** all'input del raggio del secondo componente **Pipe**.  
 7. Trascinare la barra di scorrimento e osservare il cambiamento del raggio della forma tubolare.



### Orientare la ruota

La ruota deve essere orientata parallelamente alla parte anteriore o al piano **XZ CPlane**. Per farlo, occorre tornare al cerchio e fornire un piano per orientare i cerchi.

1. Sul menu **Vector** di Grasshopper, in **Plane**, selezionare il componente **XZ CPlane** e trascinare i due componenti **XZ CPlane** sul canvas di Grasshopper a sinistra del componente cerchio.
2. Collegare l'output **Plane** dal piano **XZ** all'input **Plane** del componente **Circle**. Ripetere la procedura per l'altro cerchio. L'intero progetto della ruota è ora orientato secondo la parte anteriore o il piano **XZ CPlane**.

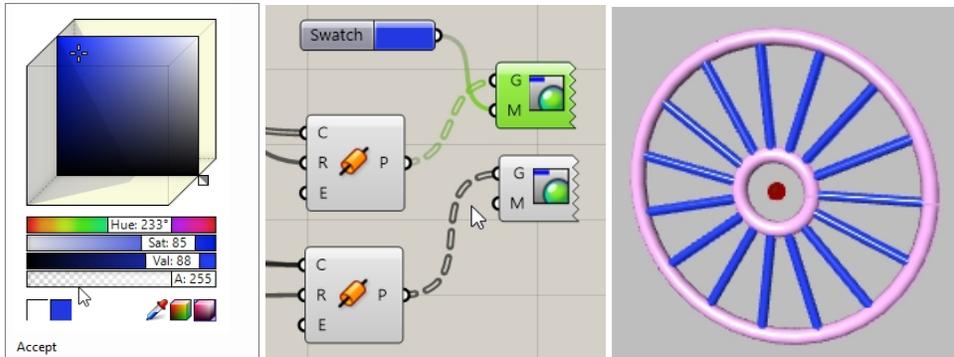


3. Successivamente, eseguire l'anteprima dei raggi in un altro colore. Sul menu **Display** di Grasshopper, in **Preview**, trascinare e rilasciare un componente **Custom Preview** sul canvas di Grasshopper, a destra delle forme tubolari dei raggi.
4. Sul menu **Params** di Grasshopper, in **Input**, trascinare e rilasciare un componente **Color Swatch** sul canvas di Grasshopper, a sinistra dell'anteprima personalizzata **Custom Preview**. Trascinare l'output dal componente **Color Swatch** per sostituire il colore dell'input **Material** sull'**anteprima personalizzata**.
5. Collegare l'output da **P, Pipes** all'input **Geometry** del componente **Custom Preview**.

- Fare doppio clic su **Color Swatch**.



- Selezionare un colore personalizzato dal selettore colore e trascinare gli slider per assegnare tonalità, saturazione, valore e trasparenza alfa. Selezionare **Accept** quando l'anteprima visualizza il colore desiderato.



- Selezionare **Save** dal menu **File** di Grasshopper oppure fare clic sull'icona **Save** dalla barra strumenti del canvas di Grasshopper.

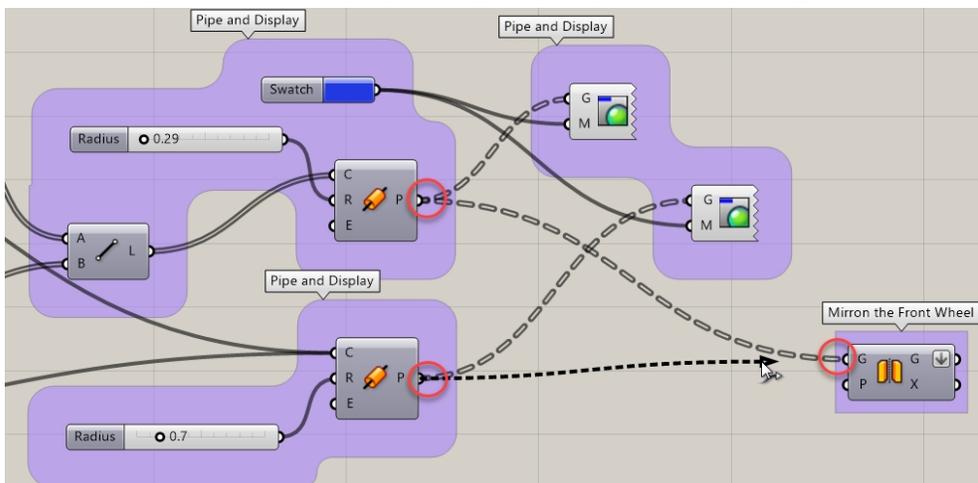


- Salvare la definizione come **Wheels.gh**.

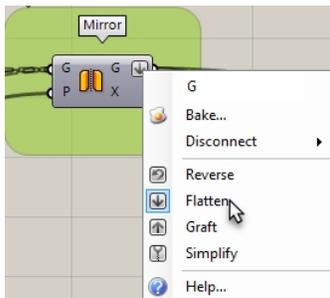
## Copia speculare della ruota anteriore

La seconda ruota verrà creata duplicando la ruota su un piano parallelo al piano frontale e al piano XZ. Qualsiasi modifica apportata alla prima parte della definizione di Grasshopper, come le dimensioni della ruota e il numero di divisioni, verrà ripetuta sull'originale e la geometria copiata.

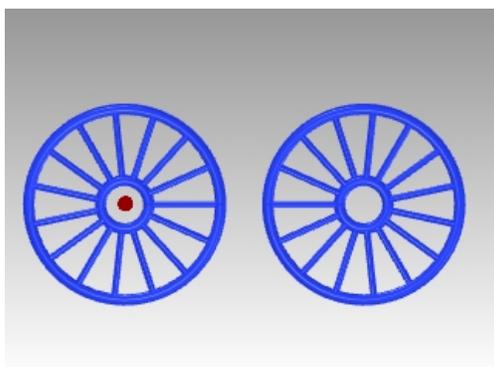
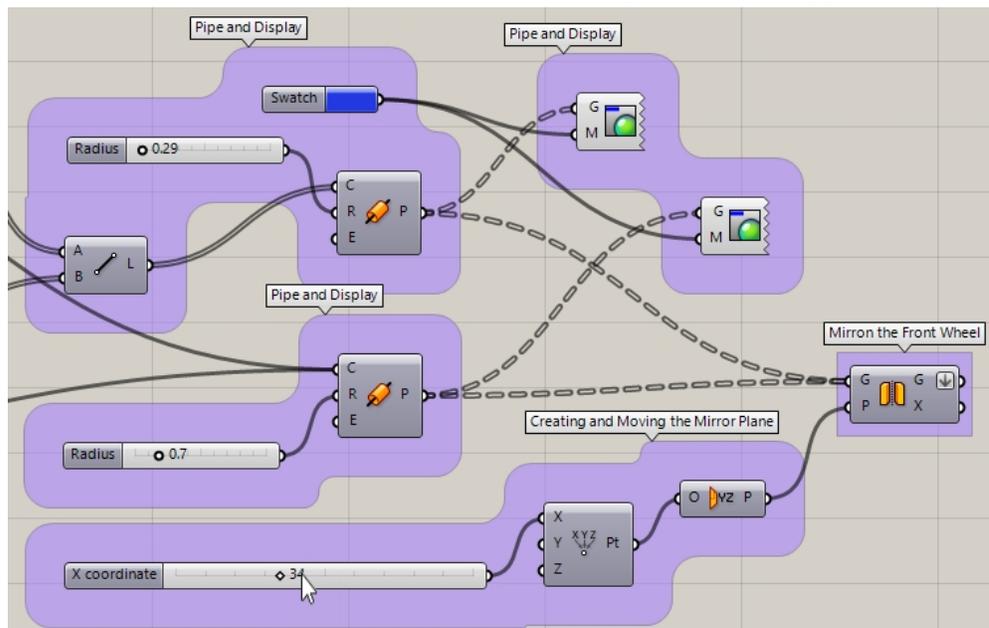
- Sul menu **Transform** di Grasshopper, in **Euclidean**, selezionare **Mirror**. Posizionare la copia speculare a destra di **Pipes**.
- Connettere entrambi gli output **P** del componente **Pipes** all'input **G** del componente **Mirror**.  
**Nota:** tenere premuto il tasto **Maiusc** per collegare vari input allo stesso collegamento.



- Fare clic sull'output **G** del componente **Mirror G** e selezionare **Flatten** dal menu. Questa operazione converte i due input in un elenco di forme tubolari. La freccia rivolta verso il basso accanto a **G** indica che l'output è stato appiattito.



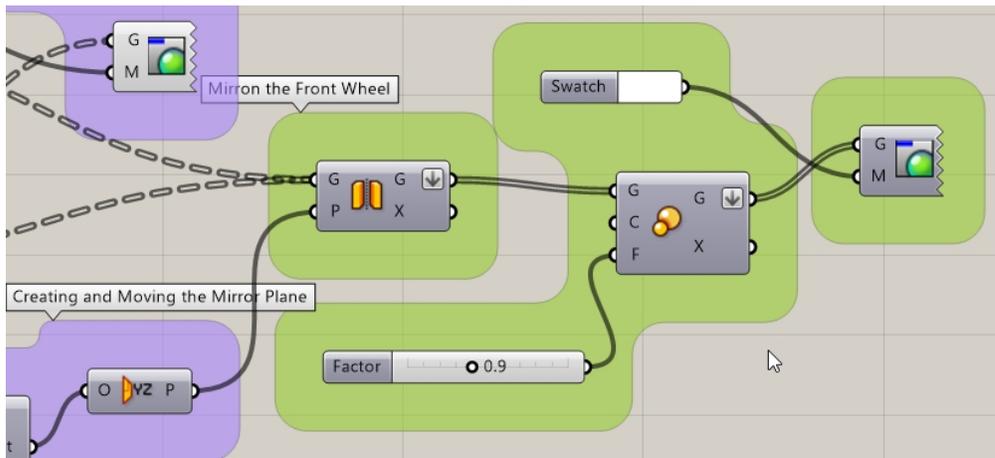
- Sul menu **Vector** di Grasshopper, in **Plane**, selezionare **YZ Plane**. Posizionare il piano YZ a sinistra di **Mirror**.
- Collegare l'output dal **piano YZ** all'input del **piano** sul componente **Mirror**.
- Sul menu **Vector** di Grasshopper, in **Point**, selezionare **Construct point**. Posizionare il punto di costruzione a sinistra di **YZ plane**.
- Fare doppio clic sul canvas di Grasshopper e creare uno slider digitando **20<45<60**. Questa operazione crea uno **slider numerico** impostato su 45, il cui dominio è compreso tra 20 e 60.
- Collegare l'output dallo **slider numerico** alla **coordinata X** del componente **Construct Point**. Trascinare la barra di scorrimento **coordinata X** e osservare la distanza tra l'originale e la copia aggiornata in modo dinamico.



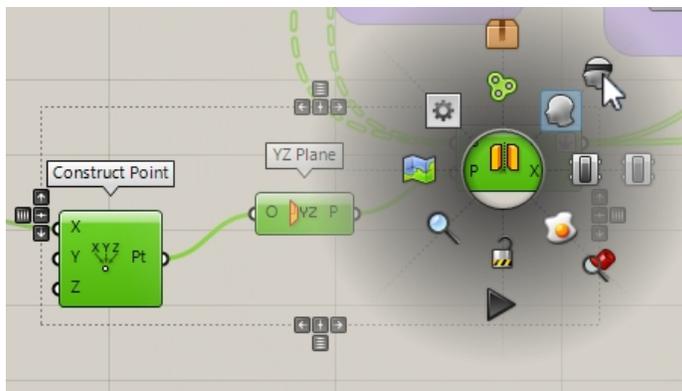
### Scalare la ruota anteriore

La seconda ruota è stata creata copiando la ruota originale su un piano. Successivamente, la ruota copiata verrà scalata da un fattore che la rende più grande o più piccola rispetto all'originale.

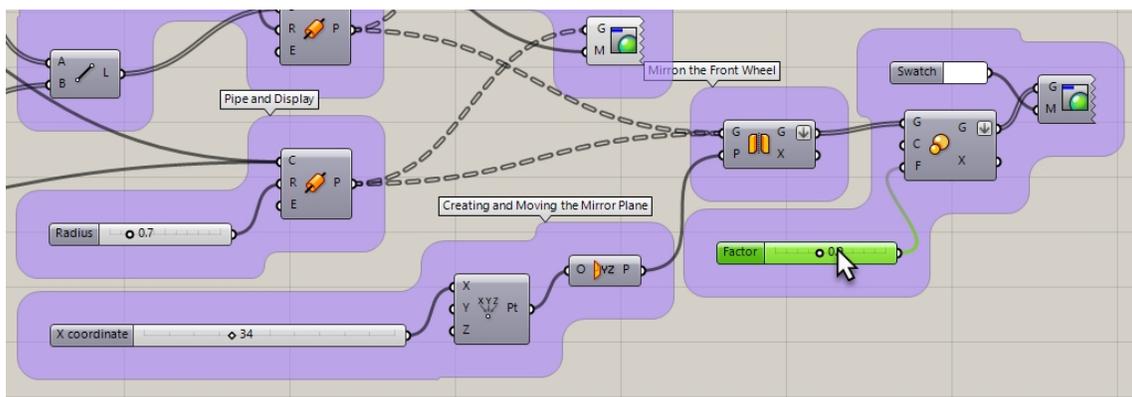
1. Sul menu **Transform** di Grasshopper, in **Affine**, selezionare **Scale**. Posizionare la scala a destra di **Mirror**.
2. Connettere l'output **G** del componente **Mirror** all'input **G** del componente **Scale**.
3. Fare doppio clic sul canvas di Grasshopper e creare uno slider digitando **,50<1,00<1,50**.  
Questa operazione crea uno **slider numerico** impostato su 1, il cui dominio è compreso tra .50 e 1.50.
4. Connettere l'output dallo **slider numerico** all'input Factor del componente **Scale**.
5. Aggiungere un componente **Custom Preview** e connettere l'output **Geometry** dal componente **Scale** all'input del componente **Custom Preview**.
6. Collegare il componente **Color Swatch** all'input **Material** del componente **Custom Preview** per la geometria scalata.



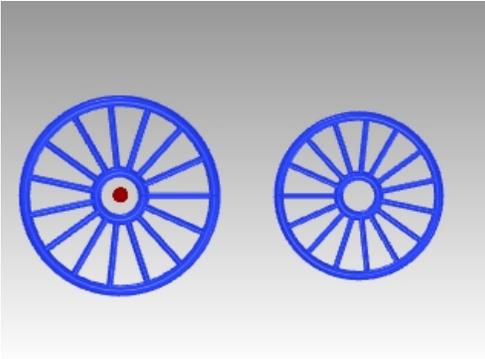
7. Evidenziare con una finestra intersezione i seguenti componenti: **Mirror, Point, YZ Plane, Scale**.
8. Premere il **pulsante del mouse dalla ruota centrale** per mostrare il menu **Radial**.
9. Selezionare la testa con la benda come mostrato. Questa operazione disattiva l'anteprima di tutti i componenti selezionati.



10. Trascinare la barra di scorrimento **Factor** e osservare il risultato della scala dinamica.



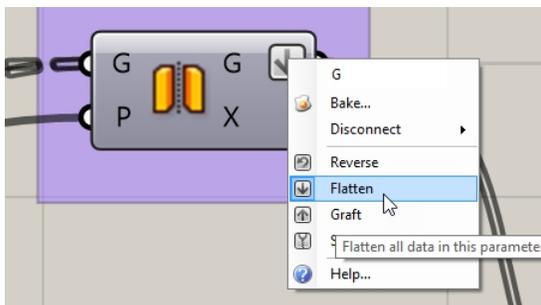
11. L'input **C** imposta l'origine della scala su **0,0,0**. Questo valore non è esattamente il valore desiderato.



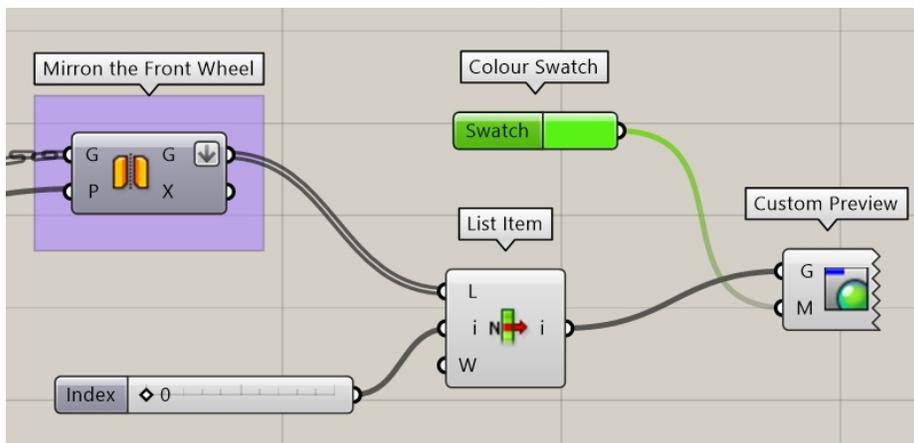
### Elencare gli elementi per selezionare lo pneumatico

L'obiettivo è scalare la ruota anteriore della bicicletta e mantenere il risultato sul piano d'appoggio. Questa operazione richiede ulteriori passi. Anzitutto, occorre individuare lo pneumatico esterno tra gli elementi della geometria copiata.

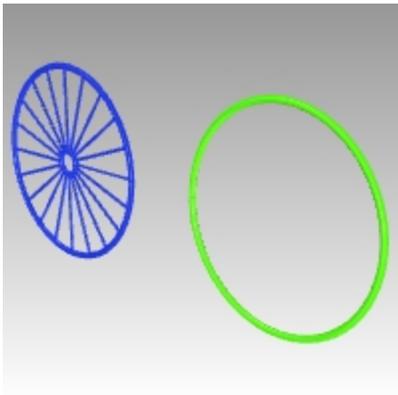
1. Sul menu **Sets** di Grasshopper, in **List**, selezionare **List Item**. Posizionare la scala a destra di **Mirror**.
2. Collegare l'output da **Mirror G** all'input **List item L**.
3. L'output è organizzato in una struttura ad albero. Il componente **List Item** richiede un elenco. Fare clic con il tasto destro de mouse su **Mirror G** e selezionare **Flatten** dal menu. Questa operazione convertirà l'albero di dati in un semplice elenco.



4. Creare una barra di scorrimento che inizia da 0, impostata su 0 e che termina con il numero di divisioni più i due cerchi. Utilizzeremo **20** per il numero di divisioni più due cerchi e l'indice sarà compreso da 0 a 21. Fare doppio clic sul canvas e digitare **0<0<21**.
5. Apparirà la barra di scorrimento. Collegare come input all'input **List item i**.
6. Aggiungere un componente **Custom Preview**. Collegare l'output della geometria da **List Item i** all'input del componente **Custom Preview**.
7. Collegare il componente **Color Swatch** al componente **Custom Preview M**. Fare doppio clic sul componente **Color Swatch** per selezionare un colore per cui eseguire l'anteprima.



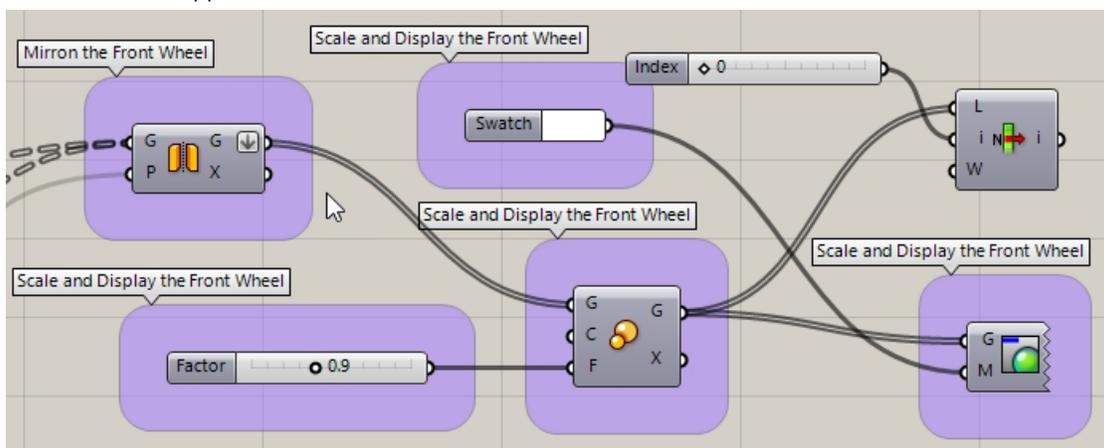
- Trascinare lo **slider numerico** finché non vengono selezionati la forma tubolare o lo pneumatico della ruota. Questo aspetto può variare. In questo esempio, lo slider è stato impostato sull'indice 0 ed è stato selezionato il cerchio esterno.



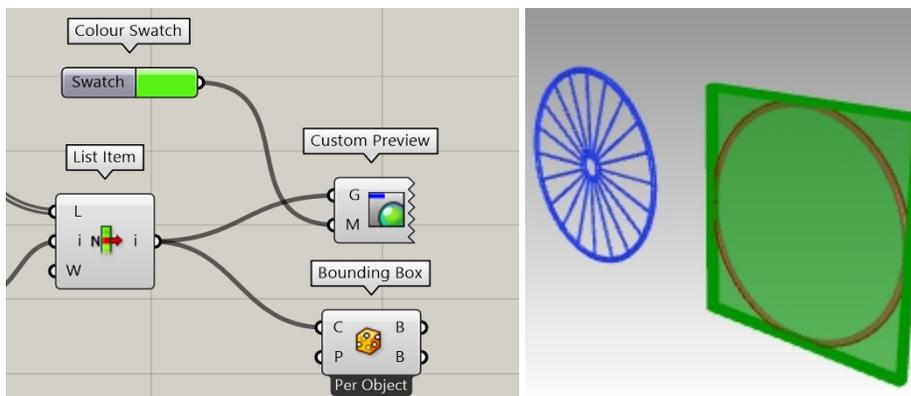
### Individuare la superficie inferiore del parallelepipedo della ruota

Non scalare dal centro degli pneumatici. Successivamente, occorre utilizzare il componente "Bounding Box" per lavorare con il parallelepipedo in 3D contenente lo pneumatico. La superficie sulla parte inferiore del parallelepipedo fornisce a Grasshopper il punto da usare come centro della scala 3D.

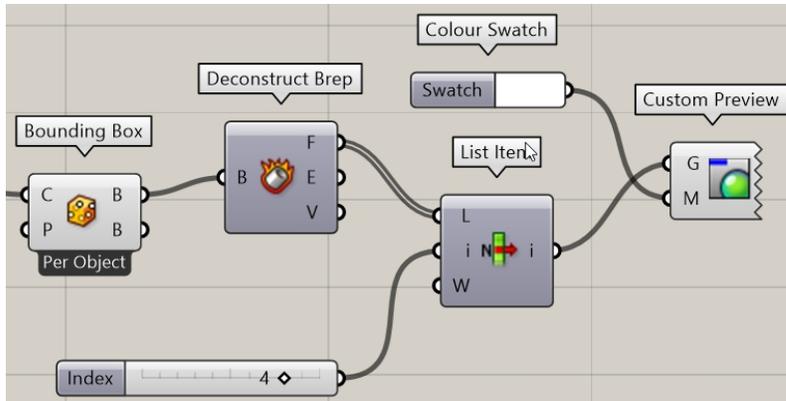
- Sul menu **Sets**, selezionare **List Item**. Posizionare il componente **List Item** a destra del componente **Scale** sul canvas di Grasshopper.



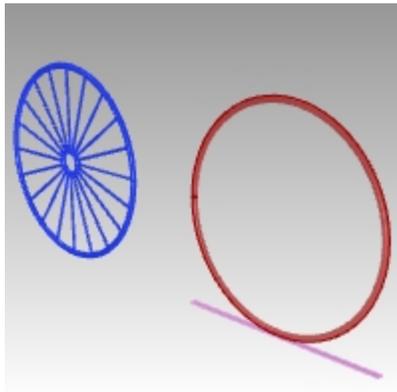
- Collegare l'output da **Mirror G** all'input **List item L**
- Creare uno **slider numerico** facendo doppio clic sul canvas e digitare  $0 < 0 < 5$ . Collegare lo slider all'input **List item i**.
- Sul menu **Surface** di Grasshopper, in **Primitive**, selezionare **Bounding Box**. Posizionare il parallelepipedo a destra di **List Item** usato in precedenza.
- Collegare l'output da **List Item i** all'input di **Bounding Box C**.



6. Sul menu **Surface** di Grasshopper, in **Analysis**, selezionare **Deconstruct Brep**. Posizionarlo a destra di **Bounding Box**.
7. Collegare l'output da **Bounding Box B (in alto)** all'input di **Deconstruct Brep B**.
8. Collegare l'output da **Deconstruct Brep B** all'input di **List item L**.
9. Creare una barra di scorrimento che inizia da 0, impostata su 0 e che termina con 5. Questa operazione fornirà l'indice da 0 a 5 per le 6 facce del parallelepipedo.  
Fare doppio clic sul canvas e digitare **0<0<5**.
10. Appairà la barra di scorrimento. Collegare come input all'input **List item i**.
11. Aggiungere un componente **Custom Preview** e collegare l'output di geometria da **List Item i** all'input di Custom Preview.
12. Collegare il componente **Color Swatch** al componente **Custom Preview M**. Fare doppio clic sul componente **Color Swatch** per selezionare un colore per cui eseguire l'anteprima.



13. Trascinare lo **slider numerico** finché non viene selezionata la superficie del parallelepipedo.



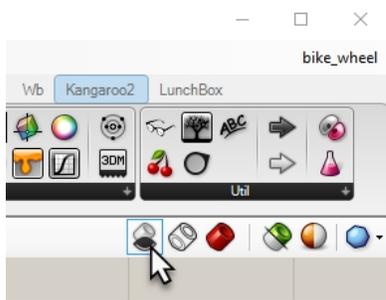
### Scalare la ruota anteriore della bicicletta dalla parte inferiore

Il componente "Bounding Box" viene già usato per lavorare con il centro della superficie inferiore del parallelepipedo. Tale centro verrà usato per il centro della scala 3D.

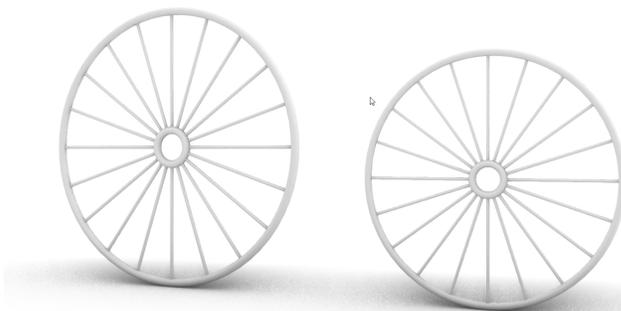
1. Sul menu **Surface** di Grasshopper, in **Analysis**, selezionare **Area M2**. Posizionare il parallelepipedo a destra di **List Item** usato in precedenza.
2. Collegare l'output da **List Item i** all'input di **Area m G**.
3. Collegare l'output da **Area M2 C** all'input di **Scale C** o del centro.



- Nell'angolo superiore destro del canvas di Grasshopper, disattivare l'anteprima della geometria di Grasshopper.



- Fare doppio clic sulla barra del titolo Grasshopper per comprimere il canvas.
- Viene ora visualizzato il modello in Rhino.
- Renderizzare il modello.

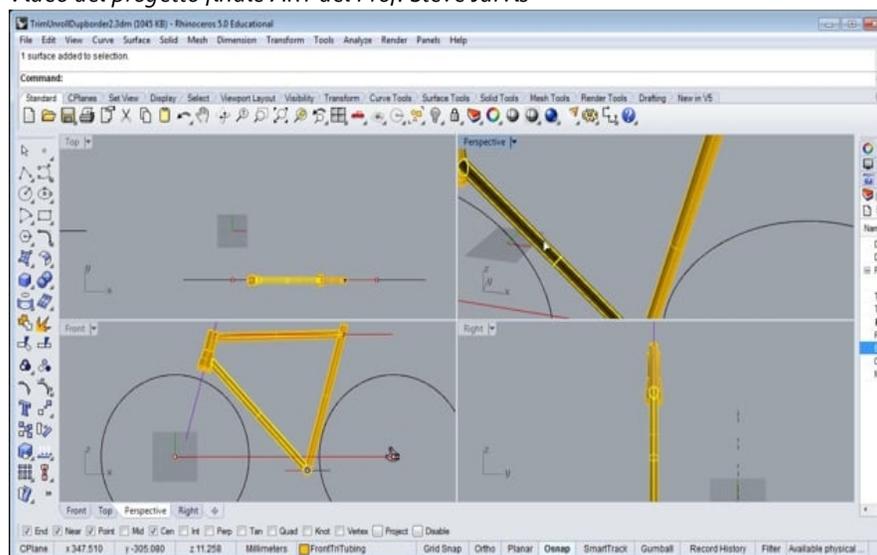


*Bicicletta personalizzata di Julie Pedalino e Pedalino Bicycles, Lenexa, Kansas.*

Renderizzare il modello. La ruota anteriore viene scalata nella definizione di Grasshopper dall parte inferiore del pneumatico in modo che risulti più piccolo rispetto alla ruota posteriore.

**Nota:** progettare il telaio della bicicletta e altri pezzi mediante Rhino.

*Video del progetto finale ART del Prof. Steve Jarvis*



<https://vimeo.com/172640973>

# Capitolo 14 - Trasformazione di solidi

È molto più facile modellare su un piano che su una superficie organica o su qualsiasi altra forma 3D. Rhino include vari strumenti che consentono di modellare facilmente un elemento, per poi trasformarlo adattandolo a una superficie o curva nello spazio 3D. In questo capitolo, mostreremo il funzionamento di due comandi che facilitano queste operazioni: **Scorri** e **ScorriLungoSrf**.

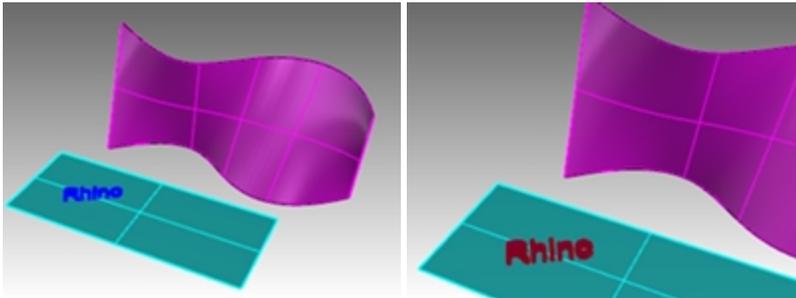
## Scorri lungo la superficie

Il comando **ScorriLungoSrf** trasforma un oggetto a partire da una superficie di base adattandolo alla forma di una superficie di riferimento.

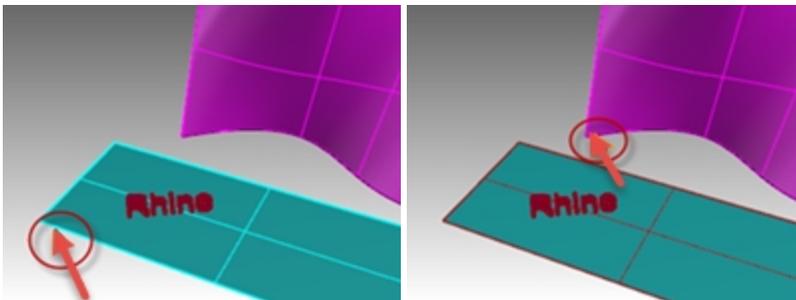
Modellare su una superficie curva ed ottenere dei risultati precisi è complicato. Il comando **ScorriLungoSrf** semplifica il processo consentendo di modellare prima sul piano di costruzione. Quindi, **ScorriLungoSrf** trasforma gli oggetti a partire da una superficie di base facendoli seguire la forma di una superficie di riferimento.

## Esercizio 14-1 Adattare un testo solido

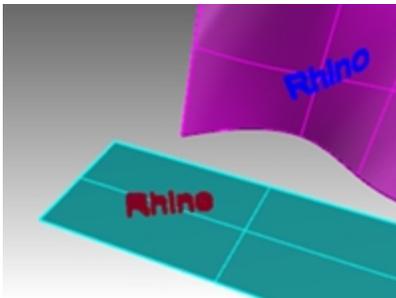
1. **Aprire** il modello **ScorriLungoSrf.3dm**.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scorri lungo la superficie**.
3. Al prompt **Selezionare gli oggetti da adattare lungo una superficie**, selezionare il testo solido e premere .  
Il testo è un gruppo e viene selezionato come tale.



4. Per la **Superficie base**, selezionare il vertice sinistro inferiore della superficie turchese.
5. Per la **Superficie di destinazione**, selezionare il vertice sinistro inferiore della superficie di destinazione magenta.  
Il testo viene adattato alla superficie di destinazione.



6. **Annullare** il comando **ScorriLungoSrf**.



## Direzione della superficie

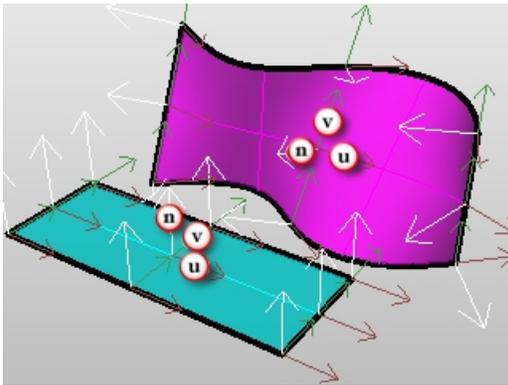
La riuscita del comando ScorriLungoSrf dipende dalla direzione della superficie base e della superficie di destinazione. Ciascuna superficie ha una direzione normale, una direzione U ed una direzione V. Le direzioni normale, U e V della superficie base dovrebbero idealmente corrispondere alle direzioni normale, U e V della superficie di destinazione.

I colori delle frecce di direzione sono:

- U=Rosso
- V=Verde
- Normale=Bianco

### Verificare la direzione delle superfici

1. Selezionare sia la superficie turchese che quella magenta.
2. Sul menu **Analizza**, fare clic su **Direzione**.
3. Al prompt **Selezionare l'oggetto per l'inversione della direzione**; è possibile fare clic su entrambe le superfici per cambiare la direzione delle normali, per poi premere **Invi** al termine.  
È possibile utilizzare l'opzione **ModalitàSuccessiva** per scorrere tutte le modifiche apportate alle direzioni U, V e normali.
4. Se va modificata una sola superficie, selezionarla ed eseguire di nuovo il comando **Dir**.
5. Apportare le modifiche necessarie alla direzione della superficie, in modo che le direzioni normale, U e V delle due superfici coincidano.

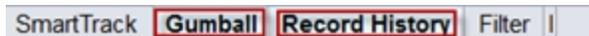


## Storia di costruzione e gumball

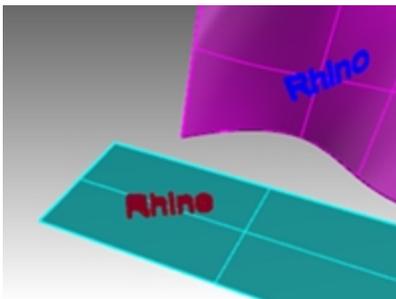
Ora useremo il comando ScorriLungoSrf con l'opzione "Registra storia". "Registra storia" mantiene collegati gli oggetti da adattare e quelli che sono stati adattati. Se gli oggetti originali vengono spostati, scalati o ruotati, gli oggetti adattati si aggiornano di conseguenza.

### Adattare usando la storia di costruzione e il gumball

1. Sulla **barra di stato**, attivare **Gumball** e **Registra storia**.

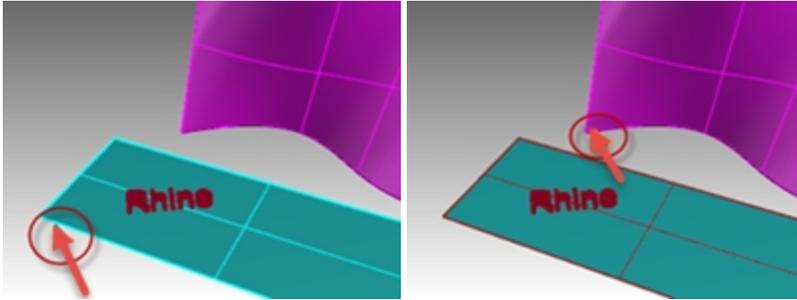


2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scorri lungo la superficie**.
3. Al prompt **Selezionare gli oggetti da adattare lungo una superficie**, selezionare il testo solido e premere **Invi**.



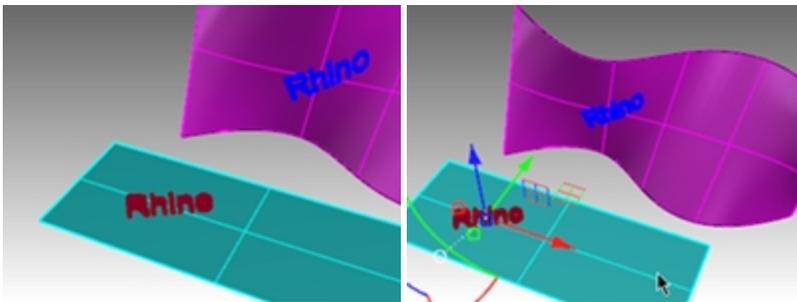
4. Per la **Superficie base**, selezionare il vertice sinistro inferiore della superficie turchese.

- Per la **Superficie di destinazione**, selezionare il vertice sinistro inferiore della superficie di destinazione magenta. Il testo viene adattato alla superficie di destinazione.

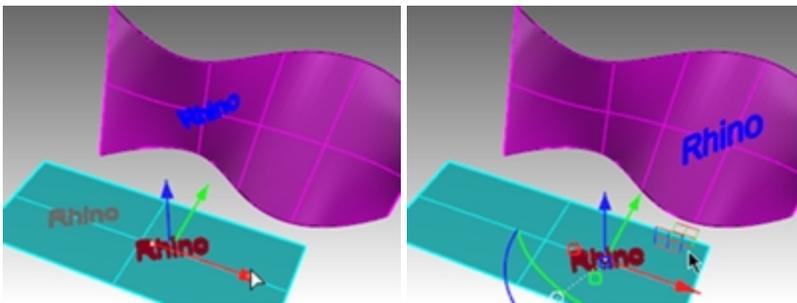


**Nota:** il riquadro **Registra storia** viene disattivato non appena termina il comando di scorrimento. Di default, l'opzione **Registra sempre storia di costruzione** non è selezionata. Se si desidera registrare la storia di un altro comando che ne supporti l'uso, occorre selezionare l'opzione di registrazione prima di eseguire il comando. Consultare la **Guida in linea** per un elenco completo dei **comandi che supportano la storia di costruzione**.

- Selezionare il testo originale sulla superficie base.

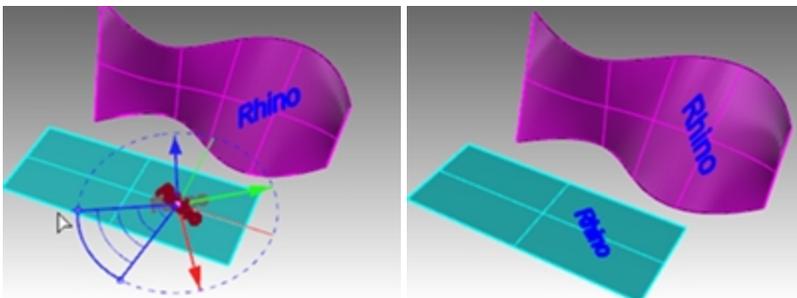


- Usare la freccia del **Gumball** per spostare il testo verso destra. Si noti come, dopo aver rilasciato il testo sulla superficie base, il testo adattato si aggiorna sulla superficie di destinazione.



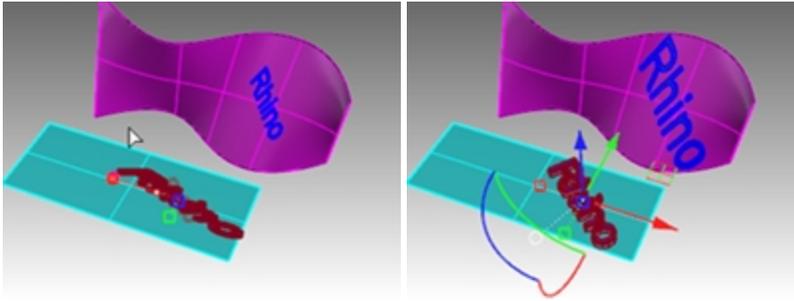
**Suggerimento:** se il testo adattato non si aggiorna, tornare al passo 1 ed assicurarsi che l'opzione **Registra storia** sia attiva prima di eseguire il comando **ScorriLungoSrf**.

- Selezionare il testo originale sulla superficie base.
- Usare l'arco del **gumball** per ruotare il testo verso sinistra.
- Rilasciare il tasto del mouse ed osservare come il testo adattato si aggiorna di conseguenza.



- Selezionare il testo originale sulla superficie base.

12. Usando l'handle di scalatura rosso del **Gumball** e mantenendo premuto il tasto **[Maiusc]**, tirare l'handle verso sinistra.
13. Rilasciare il tasto del mouse ed osservare come il testo adattato si aggiorna di conseguenza.

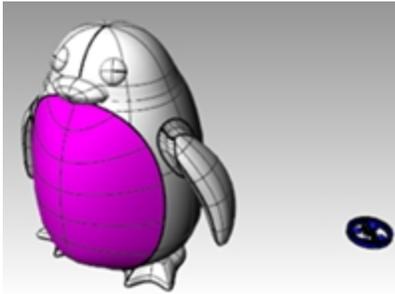


## Adattare un logo a una superficie a forma libera

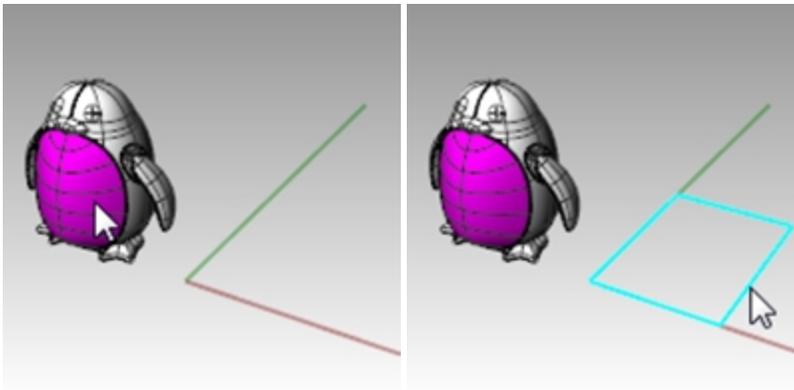
### Esercizio 14-2 Adattare il logo su un pinguino

#### Creare la superficie di base

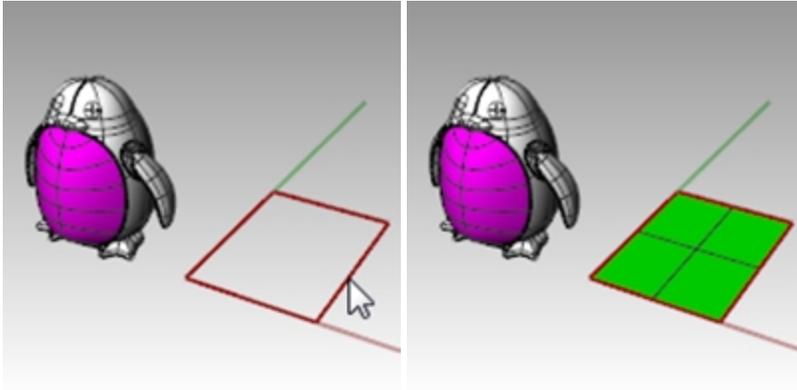
1. Aprire il modello **PinguinoLogo.3dm**.



2. Sul pannello **Livelli**, rendere corrente il livello **Curve**.
3. Selezionare la superficie magenta (*il pannello anteriore*) del pinguino.
4. Sul menu **Curve**, fare clic su **Curva da oggetti**, quindi su **Crea curve UV** e premere **[Invio]**.  
Le curve UV vengono create sull'origine del piano XY del sistema di riferimento assoluto.



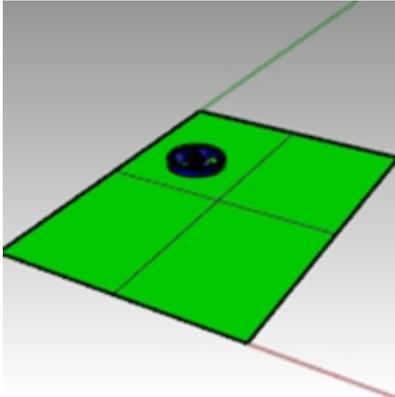
5. Sul pannello **Livelli**, rendere corrente il livello **Superficie**.
6. Selezionare la curva chiusa e, sul menu **Superfici**, fare clic su **Da curve planari**.



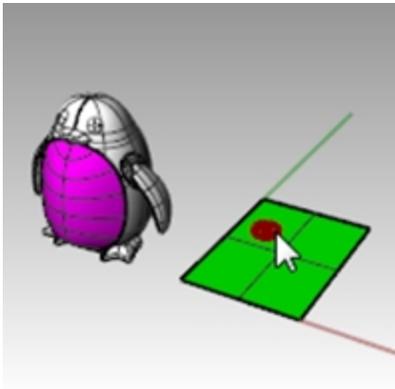
### Per adattare il logo

---

1. Attivare **Registra storia** sulla **barra di stato**.
2. Sul pannello **Livelli**, attivare il livello **Logo**.  
Appare il logo.

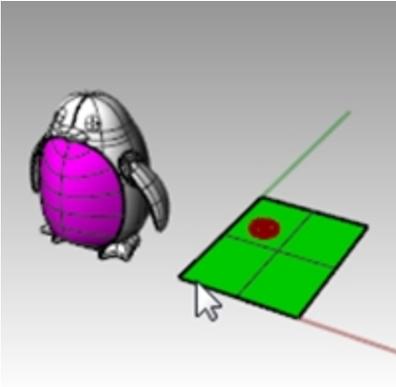


3. Selezionare il logo.

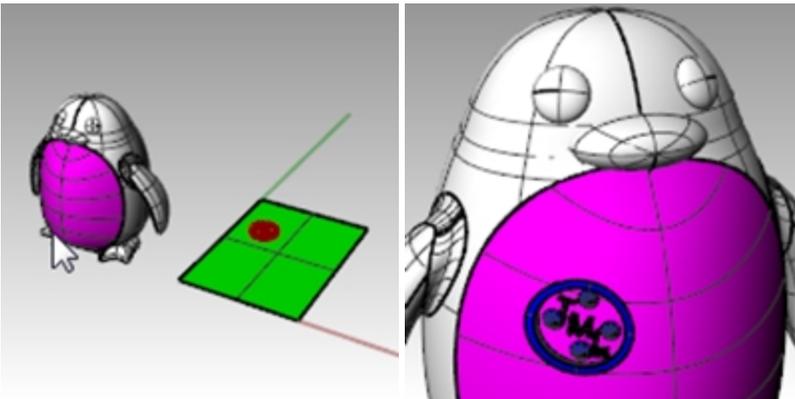


4. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scorri lungo la superficie** e premere **Invio**.

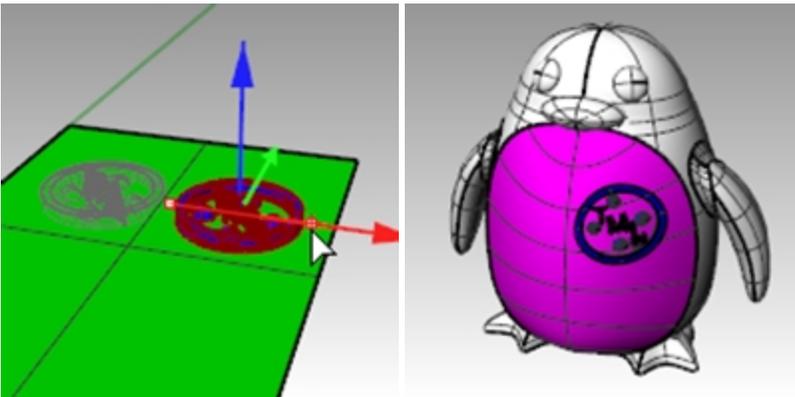
5. Per la **Superficie base**, selezionare il vertice sinistro inferiore della superficie verde.



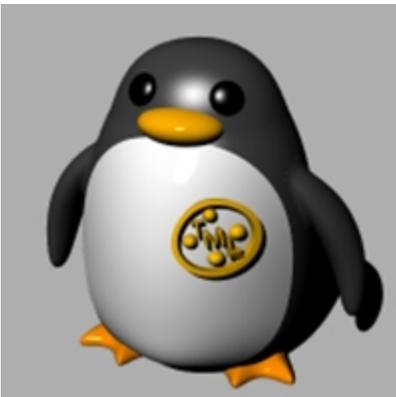
6. Per la **Superficie di destinazione**, selezionare il vertice sinistro inferiore della superficie magenta.



7. Attivare il **gumball** sulla **barra di stato**.  
 8. Usare il **Gumball** per **spostare**, **scalare** e **ruotare** il logo originale sulla superficie base. Il logo adattato si aggiorna.



9. Sul menu **Rendering**, fare clic su **Renderizza** per renderizzare il modello.



## Scorri

Il comando **Scorri** riallinea un oggetto o gruppo di oggetti da una curva base ad una curva di destinazione.

### Passi

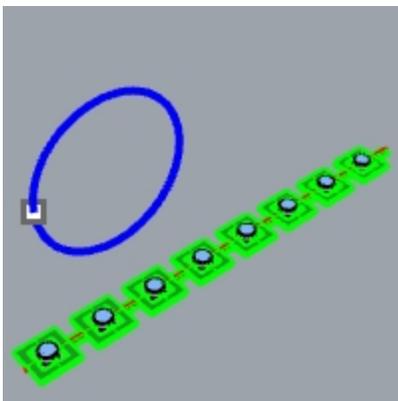
1. Seleziona gli oggetti.
2. Selezionare la curva base presso un'estremità.
3. Selezionare la curva di destinazione in prossimità dell'estremità corrispondente.

Analogamente a ScorriLungoSrf, il comando Scorri consente di adattare solidi alla forma di una curva. Comandi come questi facilitano la modellazione in 3D consentendo a Rhino di applicare la trasformazione.

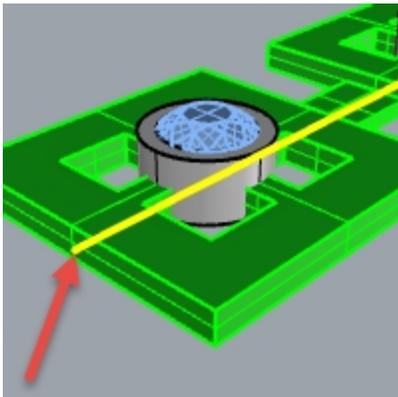
## Esercizio 14-3 Modellazione di un anello con il comando Scorri

### Adattare le parti di un anello alla curva del gambo

1. **Aprire** il modello **Scorri\_anello.3dm**.
2. Selezionare la polisuperficie verde, l'oggetto da adattare.
3. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scorri lungo la curva**.



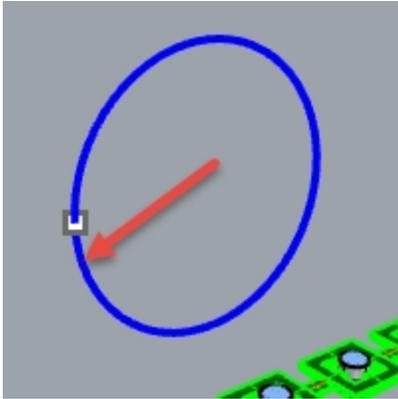
4. Per la **curva base**, selezionare la curva lineare rossa verso l'estremità sinistra.



*Curva base.*

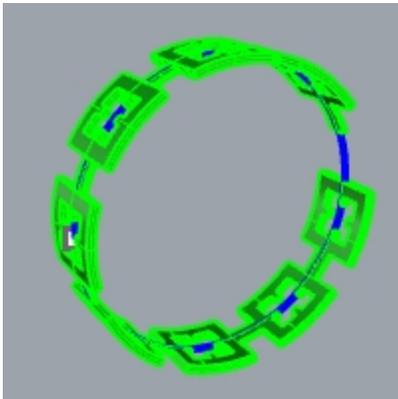
5. Assicurarsi che le seguenti opzioni da linea di comando siano impostate in questo modo: **(Copia=Sì Rigido=No Stira=No)**.

6. Come la **curva di destinazione**, selezionare la curva cerchio leggermente sotto la posizione del punto.



La polisuperficie viene adattata alla forma della curva di destinazione. Si noti come la polisuperficie non si adatti completamente al cerchio.

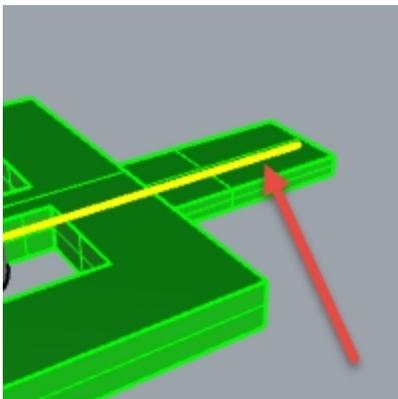
7. **Eeguire il comando AnnullaOperazione.**



Adatteremo questa stessa polisuperficie più volte, usando delle opzioni diverse. Per prima cosa, cambieremo la direzione di adattamento.

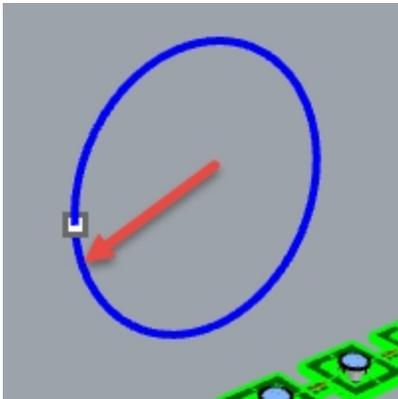
#### **Adattare le parti di un anello alla curva del gambo in una direzione diversa**

1. Ripetere l'opzione **Scorri lungo la curva** con gli stessi passi di prima, ma selezionando la **Curva base** presso l'estremità opposta.  
**Nota:** sulla vista **Prospettica**, cambiare la modalità di visualizzazione in **Semitrasparente** per visualizzare e selezionare la curva di base più facilmente.



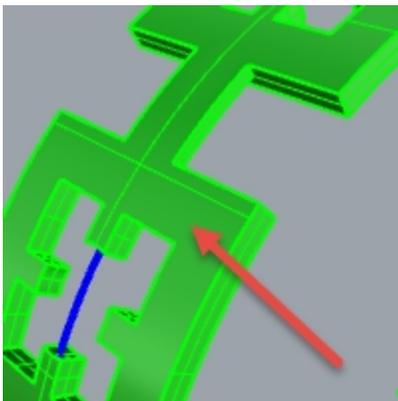
*Curva base.*

2. Come la **curva di destinazione**, selezionare la curva cerchio leggermente sotto la posizione del punto.

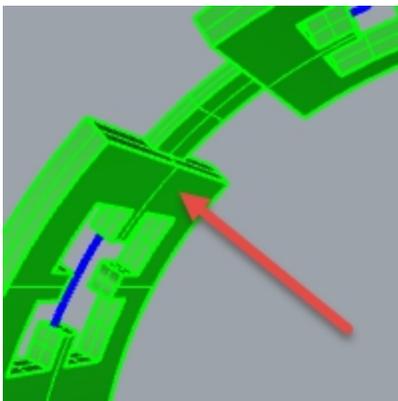


Si noti come la parte interna ed esterna della polisuperficie originale si siano invertite.

3. **Annullare** di nuovo.



*La parte inferiore della polisuperficie originale si trova all'esterno.*



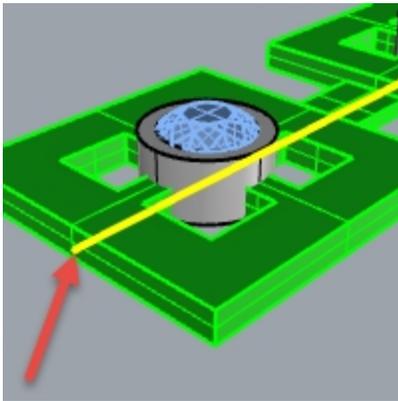
*La parte superiore della polisuperficie originale si trova all'interno.*

Ora stiremo la polisuperficie originale in modo che si adatti completamente al cerchio.

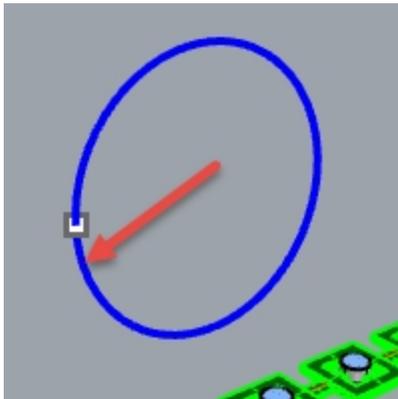
#### **Adattare le parti di un anello alla curva del gambo stirandola per adattarla all'intera curva**

1. Ripetere l'opzione **Scorri lungo la curva** nello stesso modo del primo esempio, selezionando la **Curva base** presso l'estremità sinistra.

**Nota:** sulla vista **Prospettica**, cambiare la modalità di visualizzazione in **Semitrasparente** per visualizzare e selezionare la curva di base più facilmente.



2. Assicurarsi che le seguenti opzioni da linea di comando siano impostate in questo modo: (**Copia=Si Rigido=No Stira=Si**).
3. Selezionare la curva circolare, giusto sotto il punto, come **Curva di destinazione**.

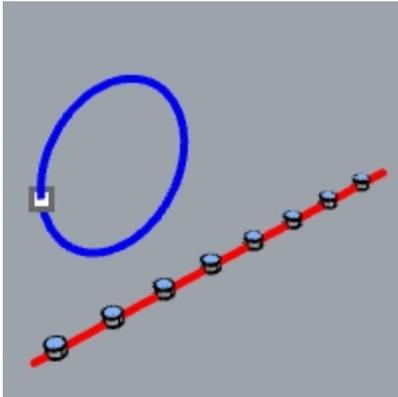


- La polisuperficie viene adattata completamente alla forma circolare della curva di destinazione.
4. Usare il comando **Dettagli** per assicurarsi che si tratti di una polisuperficie solida chiusa.

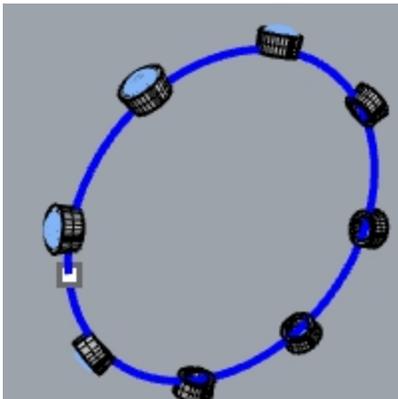


## Adattare le gemme e i castoni

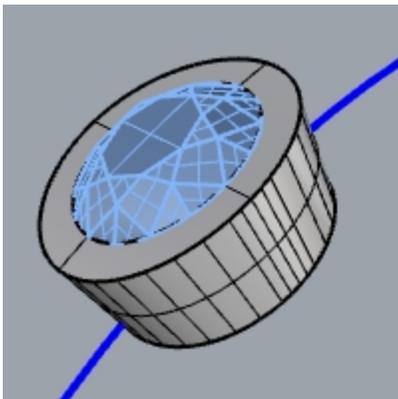
1. Nascondere sia la polisuperficie originale che la polisuperficie adattata.
2. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scorri lungo la curva**.
3. Per gli **oggetti da adattare**, selezionare il gruppo di gemme e castoni per livello.



4. Sul pannello **Livelli**, fare clic sul livello **Castone**. Fare clic su **Selezione di oggetti** dal menu del cursore.
5. Sul pannello **Livelli**, fare clic sul livello **Gemma\_rubino**. Fare clic su **Selezione di oggetti** dal menu del cursore.
6. Premere Invio per chiudere la selezione di oggetti.
7. Successivamente, selezionare la **curva base** accanto l'estremità sinistra.
8. Assicurarsi che le seguenti opzioni da linea di comando siano impostate in questo modo: **(Copia=Si Rigido=No Stira=Si)**.
9. Come la **curva di destinazione**, selezionare la curva cerchio leggermente sotto la posizione del punto.  
Le gemme ed i castoni vengono adattati a tutto il cerchio.

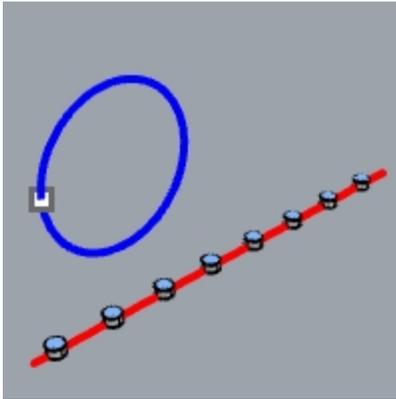


10. Esaminare i risultati.  
I lati dei castoni non sono perpendicolari, la superficie superiore non è piatta e le gemme sono stirate.
11. **Eseguire il comando AnnullaOperazione.**

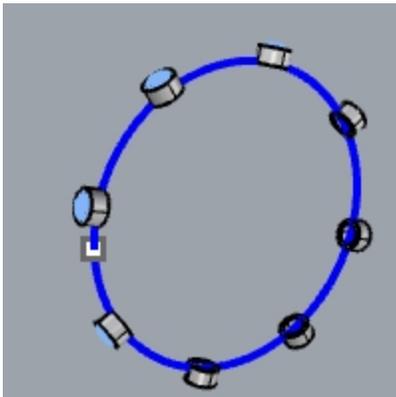


### Per adattare le gemme e i castoni con l'opzione "Rigido=Si"

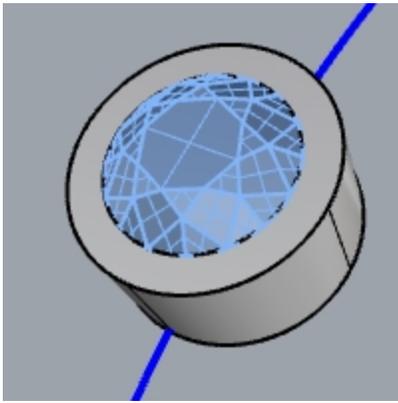
1. Sul menu **Trasforma**, fare clic su **Scorri lungo la curva**.
2. Per gli **oggetti da adattare** selezionare il gruppo di gemme e castoni sul pannello **Livelli**.  
Sul pannello **Livelli**, fare clic con il tasto destro del mouse sul livello **Castone**. Fare clic su **Selezione di oggetti** dal menu del cursore.  
Sul pannello **Livelli**, fare clic con il tasto destro del mouse sul livello **Gemma\_rubino**. Fare clic su **Selezione di oggetti** dal menu del cursore. Premere
3. **Invio** per chiudere la selezione di oggetti.



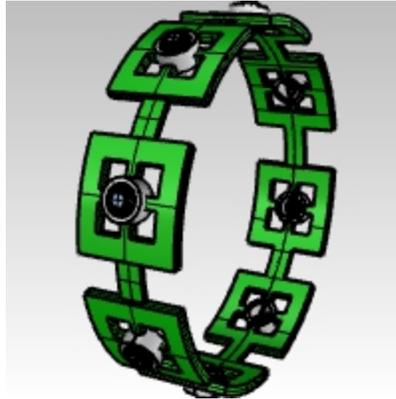
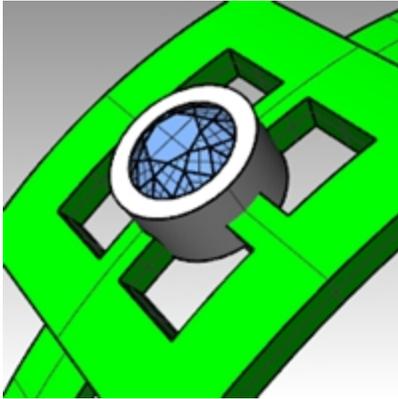
4. Selezionare la **curva di base** verso l'estremità sinistra.
5. Assicurarsi che le seguenti opzioni da linea di comando siano impostate in questo modo: **(Copia=Si Rigido=Si Stira=Si)**.
6. Come la **curva di destinazione**, selezionare la curva cerchio leggermente sotto la posizione del punto.  
Le gemme e i castoni vengono adattati all'intero cerchio senza deformare gli oggetti.



7. Esaminare i risultati.  
I lati dei castoni sono perpendicolari, la superficie superiore è piatta e le gemme non sono stirate.



8. **Mostrare nuovamente** la polisuperficie verde.

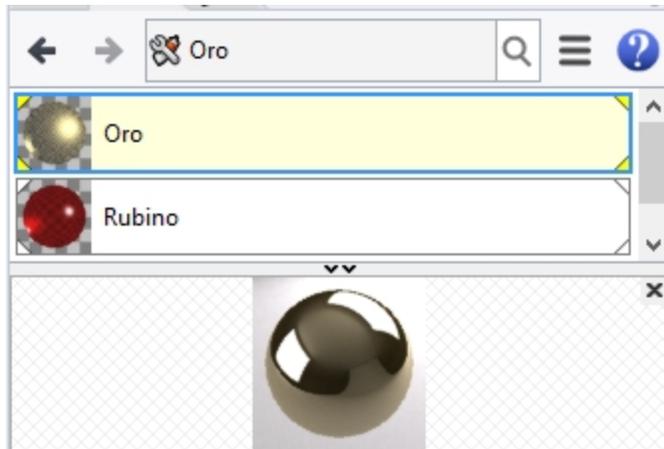
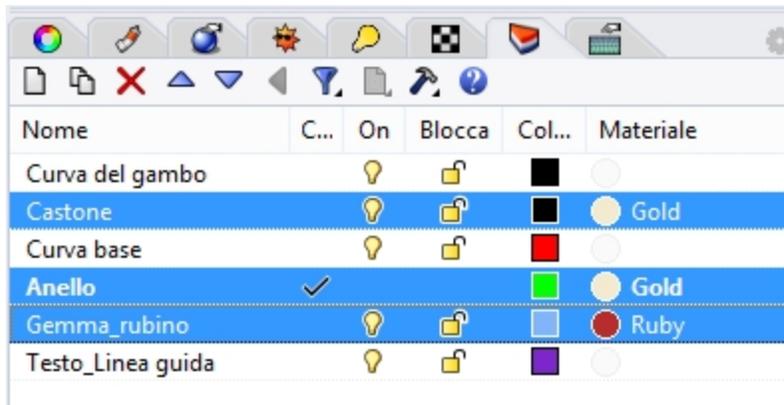


#### **Visualizzare l'anello in una vista renderizzata**

---

1. Sul menu **Visualizza**, fare clic su **Renderizzata**.  
Il materiale Rubino è assegnato al livello Gemma\_rubino.  
Il materiale Oro è assegnato ai livelli Castone e Anello.





2. **Rendering** dell'anello.

