

6

Editing di punti

Editing di punti

È possibile visualizzare i punti di controllo o i punti di modifica di un oggetto, in modo tale da poter modificare la forma dell'oggetto tramite questi punti invece di manipolare l'intero oggetto. Denominiamo questa operazione 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;
- Un grado;
- Una sequenza di numeri denominati nodi

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

Importanti caratteristiche da ricordare sui punti di controllo, i punti di modifica ed i nodi

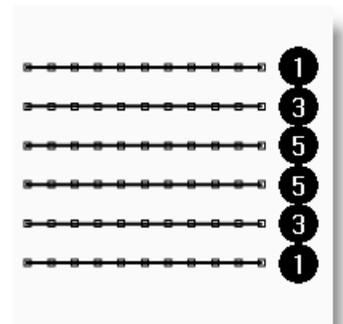
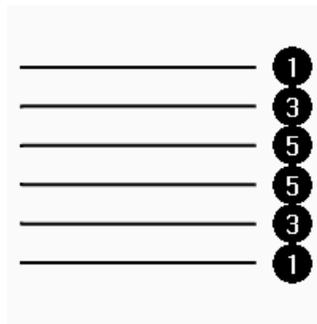
- I punti di controllo non devono necessariamente giacere sulla curva.
- I punti di modifica stanno sempre sulla curva.
- Rhino consente di modificare le curve e le superfici tramite lo spostamento dei punti di controllo ed i punti di modifica.
- I nodi sono dei parametri (vale a dire, dei numeri e non dei 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.

Esercizio 53—Editing dei punti di controllo

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

Per editare i punti di controllo:

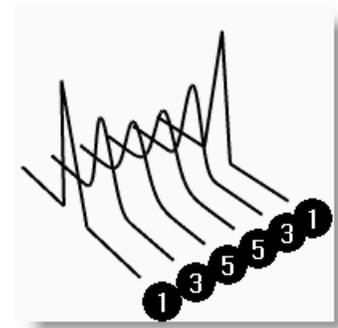
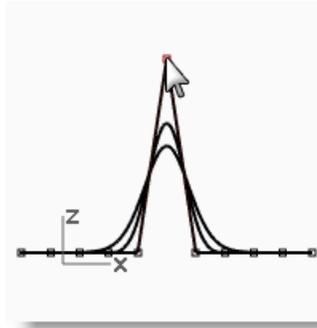
- 1 Aprire il modello Punti di controllo.3dm.**
Come potete osservare, nel modello ci sono delle coppie di curve con gradi diversi.
- 2 Attivare Orto e Snap alla griglia**
- 3 Dal menu Modifica, cliccare su Selezione oggetti e quindi su Curve.**
- 4 Dal menu Modifica, cliccare su Punti di controllo e quindi su Attiva punti di controllo (F10).** 



- 5 Nella vista "Frontale", selezionare la fila centrale di punti.
- 6 Trascinare i punti verticalmente di 8 unità.

Osservate che le curve di grado 1 (polilinee) raggiungono esattamente ogni punto di controllo spostato e che i punti di controllo risiedono sulla curva stessa.

Le curve di grado 3 e 5 sono più smussate.
Le curve di grado 3 hanno una curvatura maggiore rispetto alle curve di grado 5.

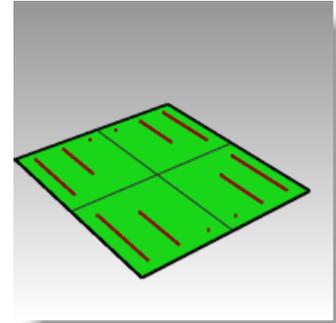
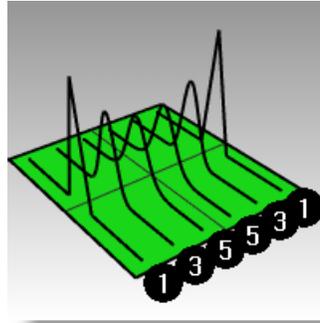


I singoli punti influiscono diversamente su una curva di grado 3 rispetto ad una curva di grado 5: su una curva di grado 3 si ha un'influenza maggiore ma su un tratto minore della curva, mentre su una curva di grado 5 l'influenza è minore ma riguarda un tratto maggiore della curva.

Per esaminare 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 Dal menu **Curve**, cliccare su **Curva da oggetti**, e quindi su **Intersezione**.

Sulla superficie vengono visualizzate delle linee che mostrano le intersezioni.

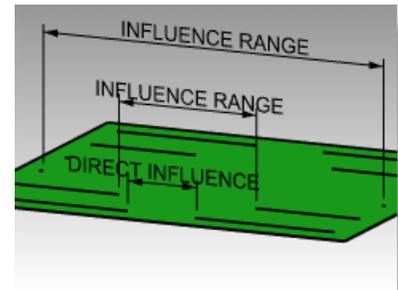


- 5 Si noti la differenza tra le curve di grado 3 e quelle di grado 5.

Quanto più alto è il grado, tanto maggiore sarà il tratto della curva influenzato dalla modifica dei suoi punti di controllo.

Come si può osservare nell'immagine, sulla curva di grado 5, la modifica di un punto su 11 ha influenza sulla maggior parte della stessa. La curva di grado 3 ha una curvatura più pronunciata, poiché l'influenza di un punto si fa sentire su un tratto più breve.

- 6 **Annullare** due operazioni, fino a ritornare a visualizzare solo le curve.
Le intersezioni spariscono ed il livello Piano ritorna ad essere inattivo.

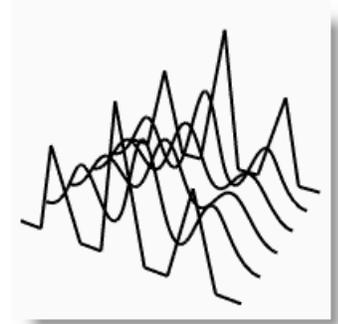
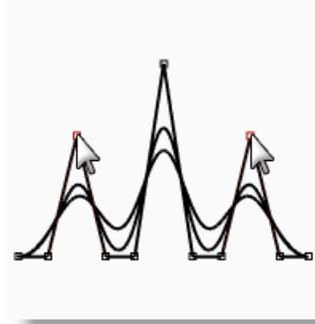


Per continuare con l'editing dei punti di controllo:

- 1 Nella 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 premendo il tasto **F11** oppure usare il tasto **Esc**.

Quando una curva o una polilinea si piegano bruscamente in prossimità di un punto, come in questo caso, 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.



Per creare una superficie loft:

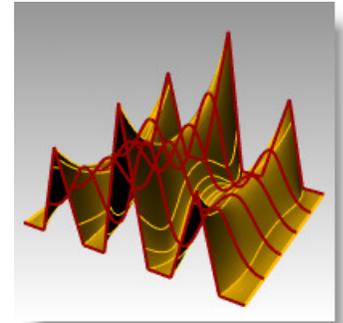
- 1 Selezionare le curve.
- 2 Dal menu **Superfici**, cliccare su **Loft**.
- 3 Nella finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, cliccare su **OK**.

Visto che sono state incluse anche le curve di grado 1 nel loft, verrà creata una polisuperficie con una giunzione in prossimità di ogni punto di discontinuità.

- 4 Selezionare la superficie.
- 5 Attivare i punti di controllo.

I punti non si attivano e sulla linea di comando appare il seguente messaggio: "Impossibile attivare i punti delle polisuperfici".

- 6 Annullare il loft.

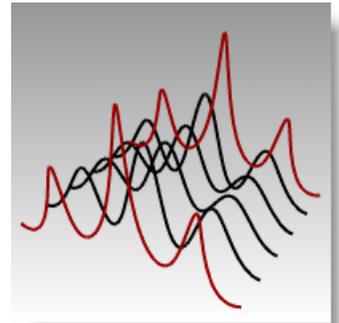
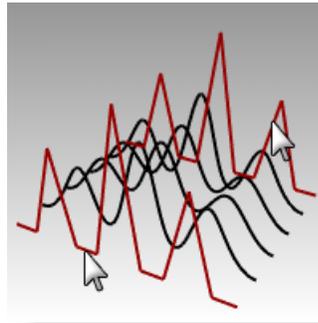


Per trasformare le polilinee in curve senza discontinuità:

- 1 Selezionare entrambe le polilinee.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Ricostruisci**.

- 3 Nella finestra di dialogo **Ricostruisci**, impostare il numero di punti su **11**, il grado su **3** e quindi cliccare su **OK**.

Una curva di grado 3 non può avere discontinuità. La curva viene smussata e cambia forma.



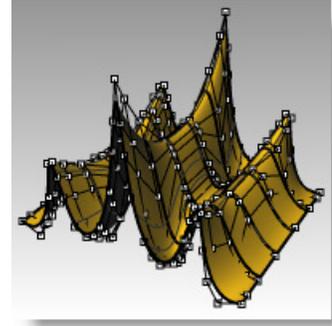
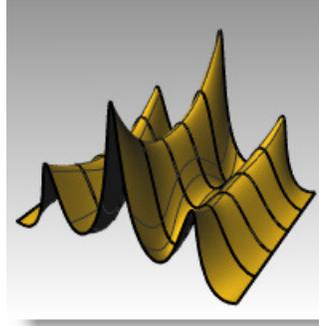
Per creare una superficie loft sulle curve:

- 1 Selezionare tutte le curve.
- 2 Dal menu **Superfici**, cliccare su **Loft**.
- 3 Nella finestra di dialogo **Opzioni superfici Loft**, cliccare su **OK**.

Apparirà una superficie unica adagiata sulle curve. La superficie si può editare usando i punti di controllo.

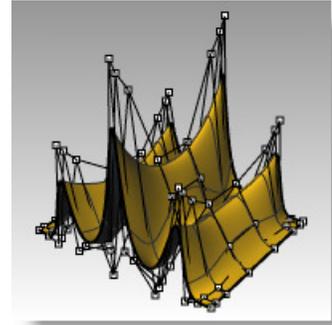
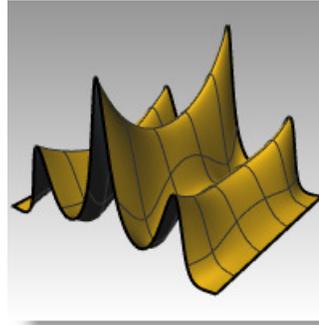
- 4 Selezionare la superficie.
- 5 Attivare i punti di controllo.

Si noti 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.

**Per ricostruire una superficie:**

- 1 Disattivare i punti di controllo.
- 2 Selezionare la superficie.
- 3 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Ricostruisci**. 
- 4 Nella finestra di dialogo **Ricostruisci superficie**, impostare il **numero di punti** su **8** nella direzione **U** e su **13** nella direzione **V**. Impostare il **grado** su **3** sia per la direzione **U** che per la direzione **V**. Spuntare l'opzione **Cancella input**.

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



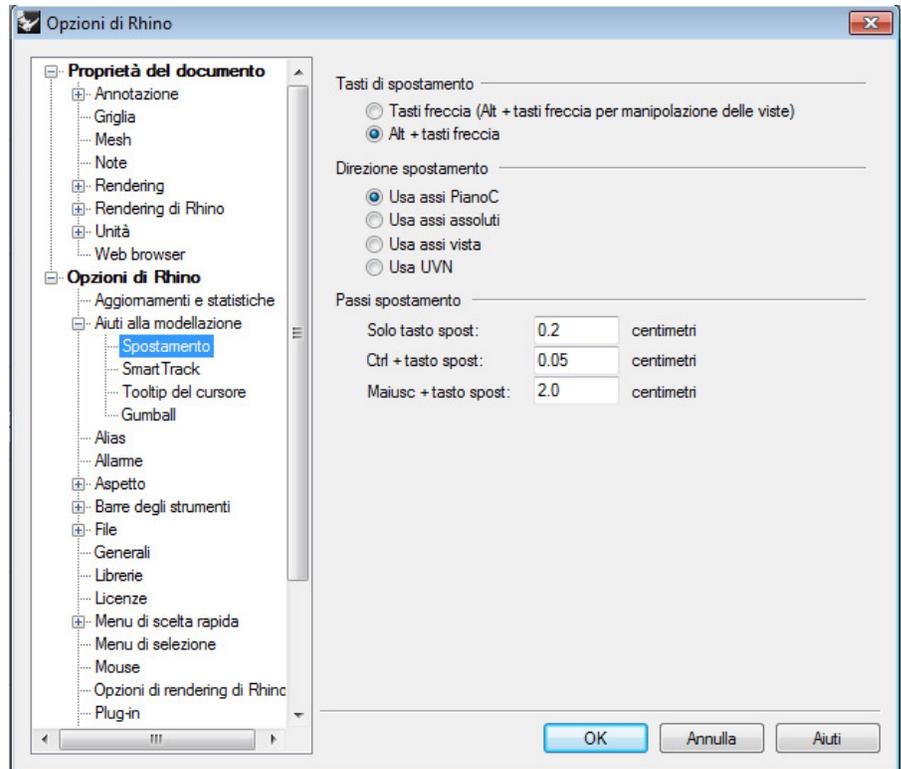
Controlli di spostamento

I punti di controllo e le altre geometrie si possono spostare con una maggior accuratezza usando i tasti di spostamento. Questi tasti corrispondono ai tasti freccia della tastiera, attivati dai tasti **Alt**, **Alt+Ctrl** ed **Alt+Maiusc**.

Per impostare i tasti di spostamento:

- 1 Dal menu **Strumenti**, cliccare su **Opzioni**.
- 2 Nella finestra di dialogo **Opzioni di Rhino**, alla pagina **Aiuti alla modellazione**, osservare le opzioni di **Spostamento**.

Tutti questi valori si possono cambiare.



Per usare i tasti di spostamento per spostare i punti di controllo:

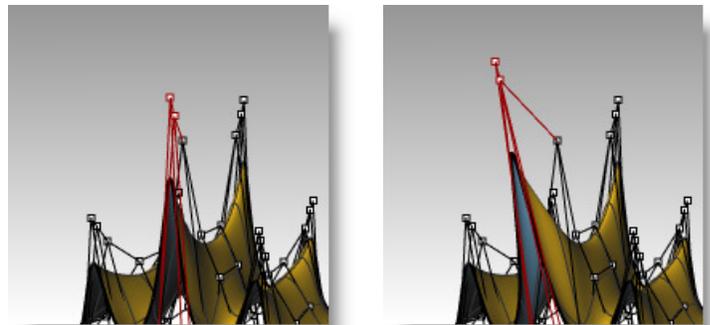
- 1 Selezionare uno o due punti di controllo nella vista "Frontale".
- 2 Mantenere premuto il tasto **Alt** e premere un tasto **freccia**.
 Noterete che il punto viene leggermente spostato.
- 3 Mantenere premuti i tasti **Alt** e **Ctrl** e premere un altro **tasto freccia**.

Lo spostamento è molto più ridotto.

- 4 Mantenere premuti i tasti **Alt** e **Maiusc** e premere un altro **tasto freccia**.

Lo spostamento è maggiore.

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

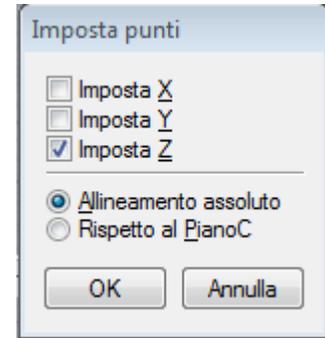


Per regolare i punti tramite l'opzione "Imposta coordinate X, Y, Z":

1 Selezionare tutti i punti di una riga lungo la parte superiore della superficie.

2 Dal menu **Trasforma**, cliccare su **Imposta coordinate XYZ**. 

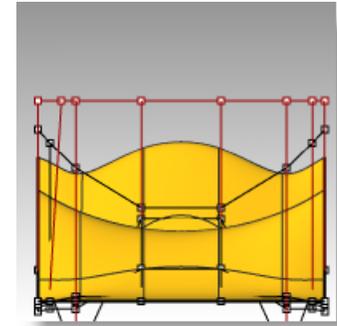
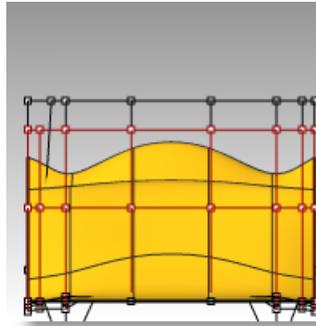
3 Nella finestra di dialogo **Imposta punti**, selezionare **Imposta Z** e deselezionare **Imposta X** ed **Imposta Y**.



4 Nella vista "Destra", spostare i punti e fare clic.

I punti di controllo vengono allineati nella direzione Z del sistema di riferimento assoluto.

5 Ripetere lo stesso procedimento su alcune altre righe di punti.

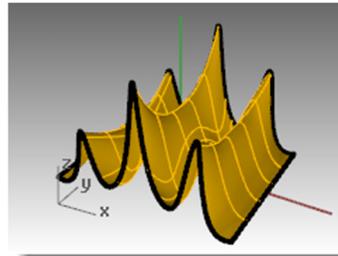


Per usare il gumball per spostare i punti di controllo:

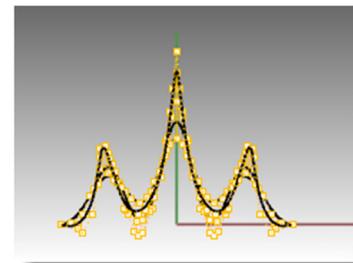
Il gumball si può usare per spostare, ruotare e scalare i punti di controllo in modo simile a come l'abbiamo usato per trasformare gli oggetti. Vediamo come si possono spostare i punti di controllo con il gumball.

1 Selezionare la superficie.

2 Dal menu **Modifica**, selezionare **Punti di controllo** e quindi **Attiva punti di controllo (F10)**.

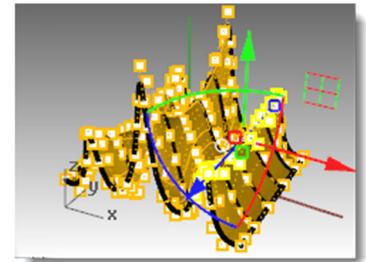
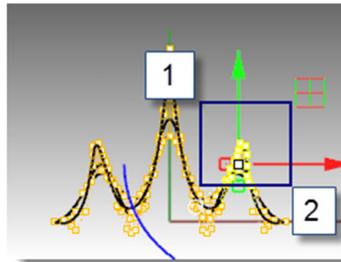


3 Attivare **Gumball** e selezionare una fila di punti lungo la parte superiore della superficie.

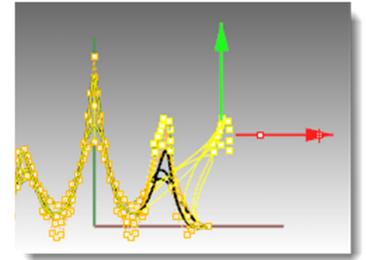
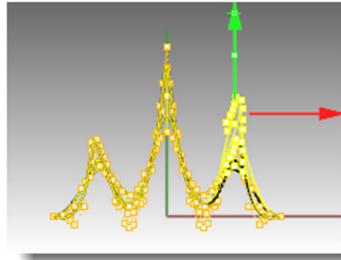


- 4 Nella vista "Frontale", fare clic su un punto in alto a sinistra dello schermo.
- 5 Trascinare il cursore in basso verso destra e fare clic. Apparirà un riquadro di selezione e verranno selezionati tutti i punti al suo interno.

I punti della fila superiore vengono selezionati.

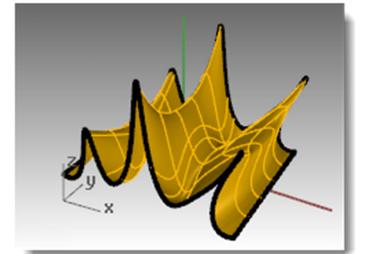
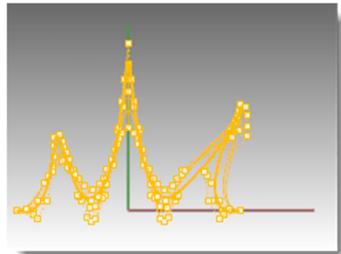


- 6 Nella vista "Frontale", selezionare la **freccia verde del gumball**, trascinarla verso l'alto e fare clic. I punti si spostano verso l'alto.
- 7 Nella vista "Frontale", selezionare la **freccia rossa del gumball**, trascinarla verso destra e fare clic. I punti si spostano verso destra. Premere il tasto **Esc** per deselegionare i punti.



- 8 Nella 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.



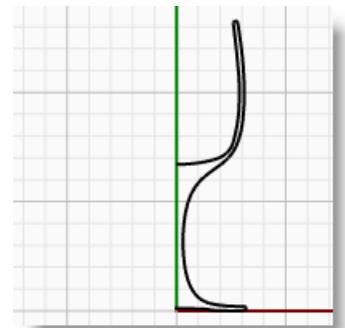
Nota: Nei prossimi esercizi, si cerchi di usare il gumball per l'editing dei punti di controllo ogni volta possibile.

Esercizio 54—Curve ed editing dei punti di controllo

- 1 Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**. **Salvarlo con il nome Bicchiere**.
- 2 Usare il comando **Curva** per creare metà sezione trasversale del bicchiere.
- 3 Usare l'editing dei punti di controllo per regolare la curva fino ad ottenere la forma desiderata.

Per creare l'oggetto tridimensionale:

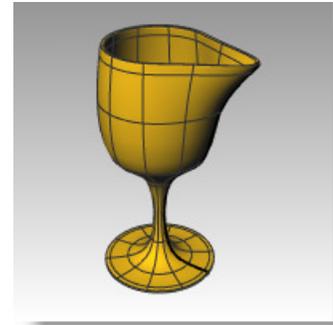
- 1 Selezionare la curva appena creata.
- 2 Dal menu **Superfici**, cliccare su **Rivoluzione**.
- 3 Per l'**Inizio dell'asse di rivoluzione**, selezionare un'estremità della curva.



- 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 **Salvare** il modello.



PARTE TERZA

Modellazione ed editing 3D

Creazione di forme deformabili

Creazione di forme deformabili

Prima di realizzare 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, hanno bisogno che si presti una maggior attenzione alle loro dimensioni: alcuni di essi verranno fabbricati e le varie parti costituenti dovranno aggiustarsi perfettamente tra di loro. Talvolta, invece, è più importante curare la forma dell'oggetto, piuttosto che soffermarsi sull'accuratezza e la precisione delle sue dimensioni. Entrambi i metodi, naturalmente, si possono combinare per creare delle 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.

In questo esercizio, analizzeremo:

- La creazione di superfici semplici
- La ricostruzione di superfici
- L'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 ed il rendering

Per modellare la papera di gomma, sia per la testa che per il corpo, si useranno delle tecniche di modellazione molto simili. Si disegneranno delle sfere che saranno successivamente deformate fino ad ottenere le forme desiderate.

Per ulteriori informazioni sui punti di controllo e sulle su perfici, si consulti l'indice della Guida in linea di Rhino, andando alla voce "punti di controllo".

Esercizio 55—Creazione di una papera di gomma

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

Per ulteriori informazioni sui livelli, si consulti l'indice della Guida in linea di Rhino, andando alla voce "livelli".

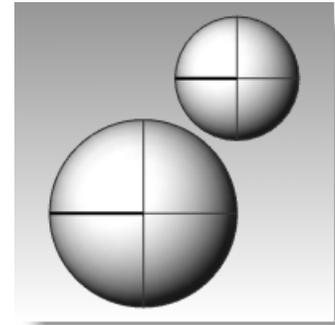


Creazione delle forme del corpo e della testa

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.

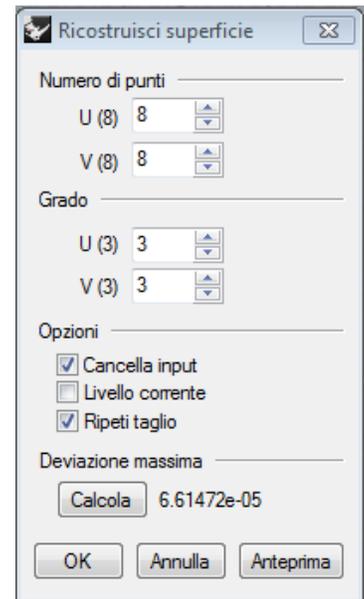
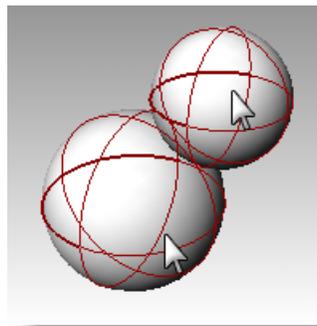
Per creare le forme principali:

- 1 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Sfera** e quindi su **Centro, Raggio**. 
- 2 Selezionare un punto nella vista "Frontale".
- 3 Selezionare un altro punto nella stessa vista per creare una sfera.
- 4 Ripetere questo procedimento per la seconda sfera.

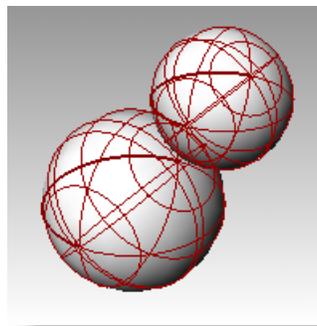


Per rendere deformabili le sfere:

- 1 Selezionare entrambe le sfere.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Ricostruisci**. 
- 3 Nella finestra di dialogo **Ricostruisci superficie**, impostare il **Numero di punti** su **8** nelle direzioni **U** e **V**.
- 4 Impostare il **Grado** su **3** per entrambe le direzioni **U** e **V**.
- 5 Selezionare la casella **Cancella input**, deselezionare la casella **Livello corrente** e cliccare su **OK**.



Le sfere ora si possono deformare. 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.



Per modificare la forma del corpo:

- 1 Selezionare la sfera più grande.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Punti di controllo** e quindi su **Attiva punti di controllo**. 

- 3 Nella vista "Frontale", selezionare i punti di controllo della parte inferiore della sfera.

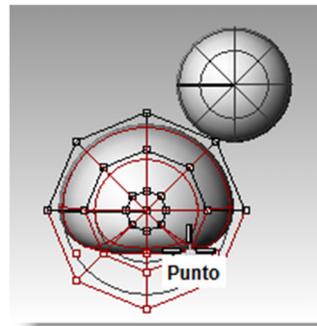
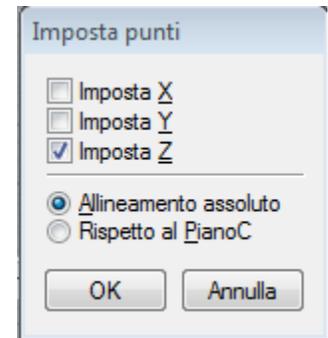
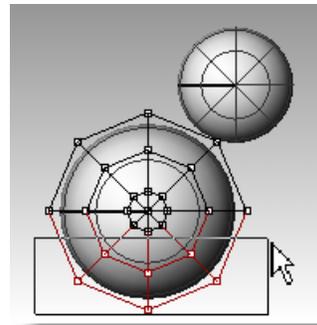
Per usare una finestra di selezione, disegnare un riquadro e trascinarlo da sinistra a destra racchiudendovi i punti di controllo da selezionare.

- 4 Dal menu **Trasforma**, cliccare su **Imposta coordinate XYZ**. 

- 5 Nella 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.

**Per scalare la forma della sfera:**

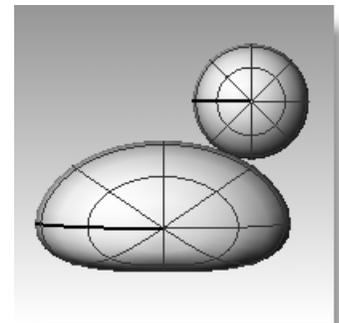
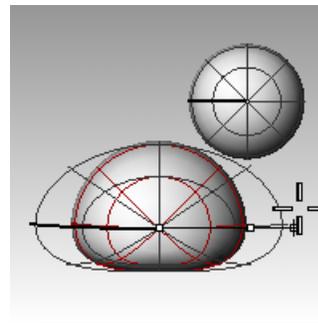
- 1 Disattivare i punti di controllo e selezionare la forma del corpo.
- 2 Dal menu **Trasforma**, cliccare su **Scala** e quindi su **Scala 1D**. 

- 3 Per il **Punto di origine**, 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".

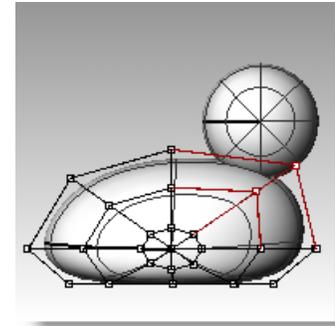
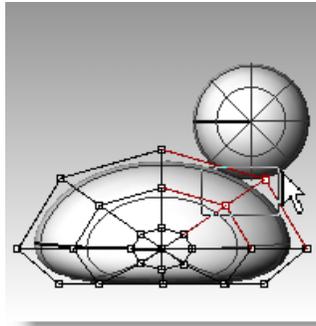
- 5 Per il **Secondo punto di riferimento**, selezionare un punto ancora più a destra nella vista "Frontale".

La forma del corpo ora è simile a quella di un ellissoide.



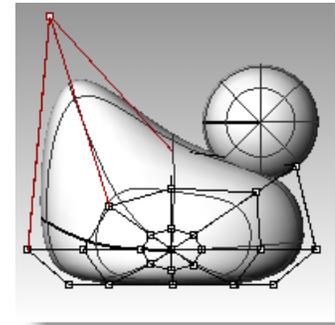
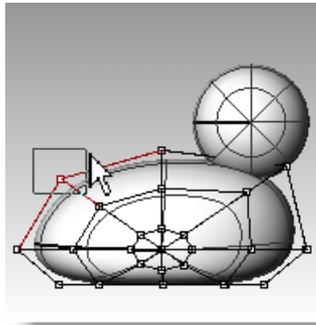
Per modellare il petto e la coda

- 1 Attivare i punti di controllo.
- 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.

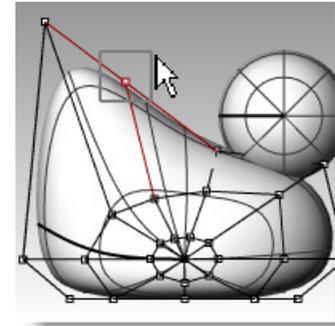
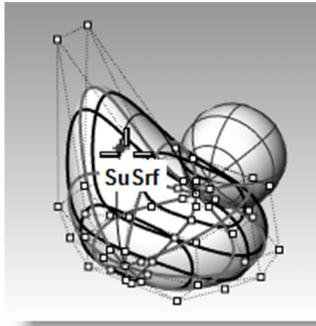
Nella vista "Superiore", si vedono due punti di controllo selezionati, mentre nella vista "Frontale" sembra che sia stato selezionato un solo punto. Ciò succede perché nella vista "Frontale" il secondo punto di controllo si trova giusto dietro al punto di controllo visibile.



Per inserire 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.

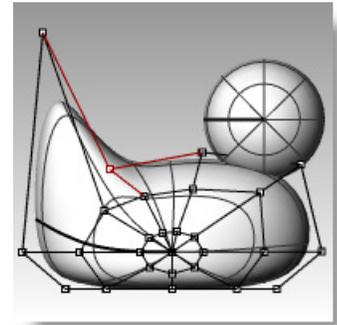
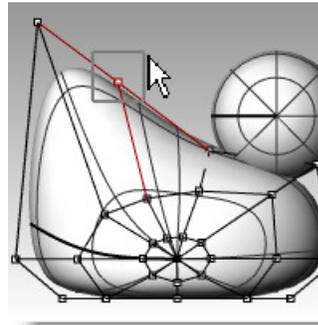
- 1 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Punti di controllo** e quindi su **Inserisci nodo**. 
- 2 Per la **Superficie per l'inserimento del nodo**, selezionare la superficie del corpo.
Si potrà visualizzare una curva isoparametrica di superficie. Sarà nella direzione U oppure nella direzione V.
- 3 Cambiare la direzione, se necessario.
- 4 Per il **Punto sulla superficie in cui inserire il nodo**, selezionare un punto a metà strada tra la coda ed il centro del corpo.



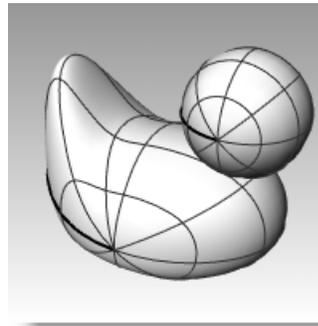
- 5 Premere **Invio** per terminare il comando.

Un nuovo gruppo di isocurve ed 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 ed il corpo.
- 7 È possibile spostare i punti di controllo a piacimento fino ad ottenere la forma desiderata.

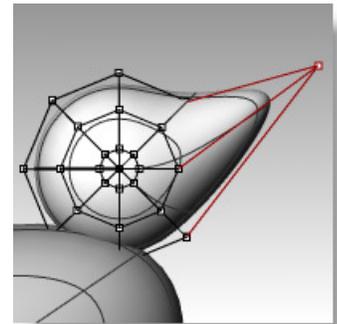
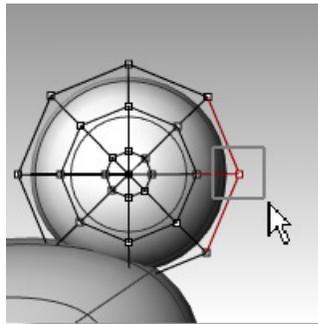


- 8 **Salvare** il modello.



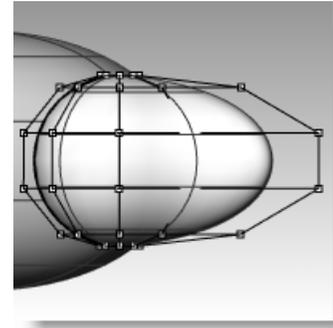
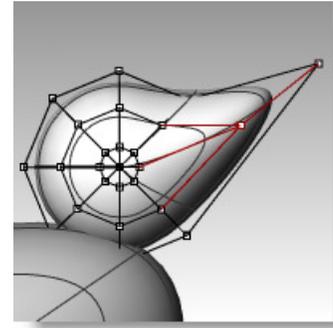
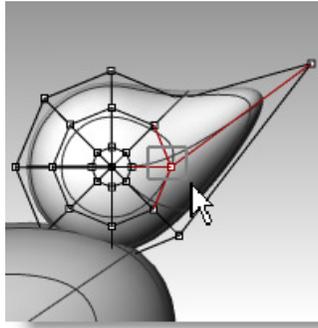
Per creare la testa:

- 1 Nella vista "Frontale", selezionare la sfera minore.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Punti di controllo** e quindi su **Attiva punti di controllo**.
- 3 Selezionare i punti di controllo che si trovano sul lato destro della sfera e trascinarli per iniziare a modellare il becco.



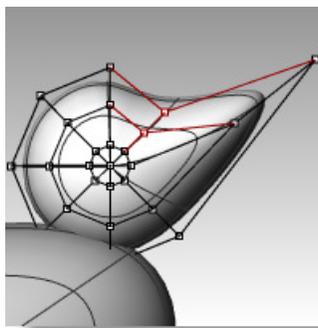
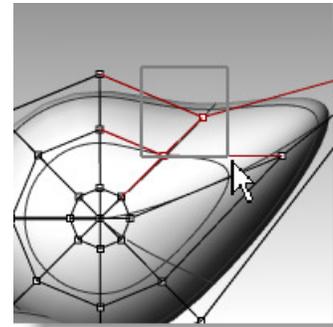
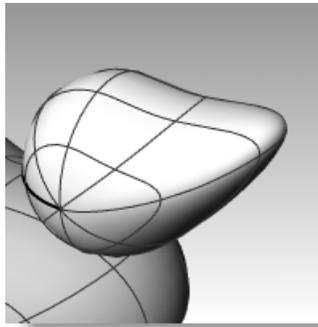
- 4** Usando una finestra di selezione, selezionare i punti di controllo della stessa curva isoparametrica e trascinarli in avanti per ampliare il becco.

Ricordatevi di usare una finestra di selezione per selezionare i punti di controllo. 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 **Esc** per disattivare i punti di controllo.



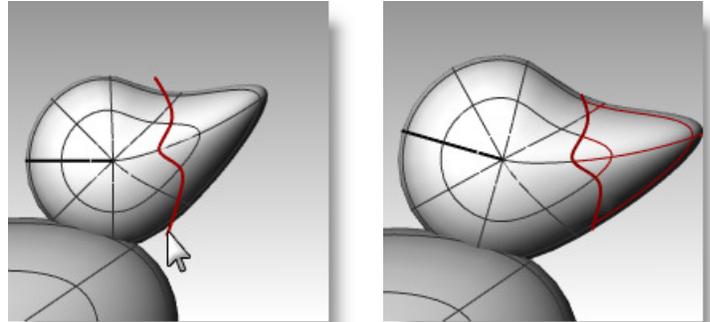
Separazione del becco dalla testa

Poiché nel rendering finale il becco ed 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.

Per suddividere una superficie con una curva:

- 1 Nella vista "Frontale", creare una curva simile a quella illustrata qui a destra.
- 2 Selezionare la testa.
- 3 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Suddividi**.
- 4 Come **Oggetto di taglio**, selezionare la curva appena creata.
- 5 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 occorrerà 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.

Per tagliare la testa ed 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 ed il corpo.

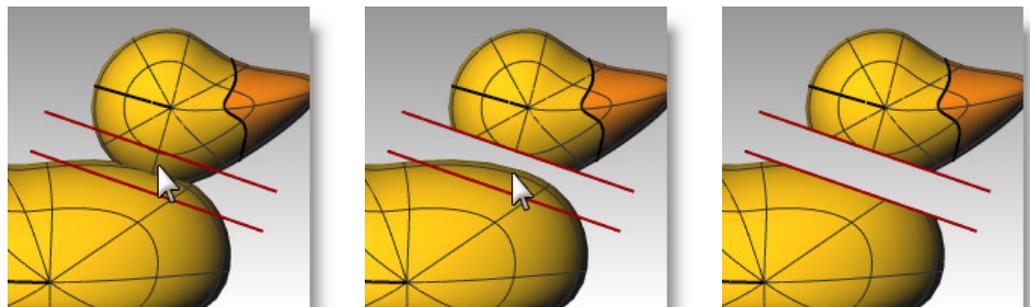
- 3 Selezionare le linee.

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

- 5 Per l'**Oggetto da troncare**, selezionare la parte inferiore della testa e la parte superiore del corpo.

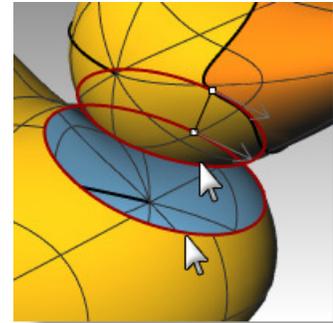
La parte inferiore della testa e la parte superiore del corpo vengono troncati.

- 6 **Salvare** il modello.



Per creare una superficie di raccordo tra la testa ed il corpo:

- 1 Dal menu **Superfici**, cliccare su **Raccordo blend superfici**. 
- 2 Per il **Segmento per il primo bordo**, selezionare la curva di bordo nella parte inferiore della testa.
- 3 Se non viene selezionato l'intero bordo, fare clic su **Tutto** nella linea di comando.
- 4 Premere **Invio** per seguire con il comando.
- 5 Per il **Segmento per il secondo bordo**, selezionare la curva di bordo nella parte superiore del foro del corpo.
- 6 Se non viene selezionato l'intero bordo, fare clic su **Tutto** nella linea di comando.
- 7 Premere **Invio** per seguire con il comando.

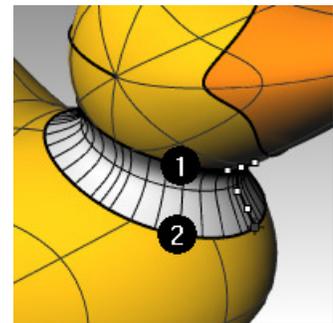
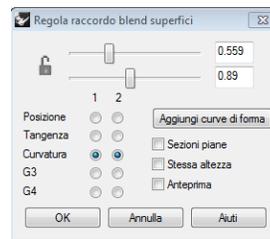


- 8 Nella finestra di dialogo **Regola raccordo blend superfici**, spuntare la casella **Anteprima**.

Viene visualizzata la superficie di raccordo blend tra il corpo e la testa.

- 9 Effettuare le regolazioni desiderate usando le barre di scorrimento della finestra di dialogo e quindi fare clic su **OK**.

Se si clicca sull'icona del lucchetto sulla sinistra degli slider, le regolazioni della superficie saranno simmetriche.



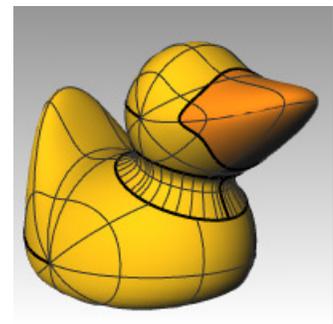
- 10 **Salvare** il modello.

Per unire le varie parti:

- 1 Selezionare il corpo della papera, la superficie di raccordo e la parte posteriore della testa.

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

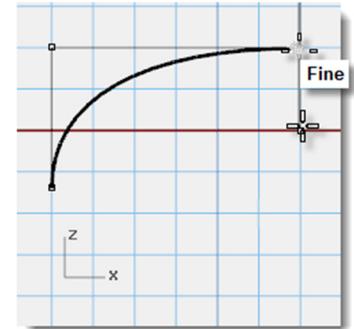
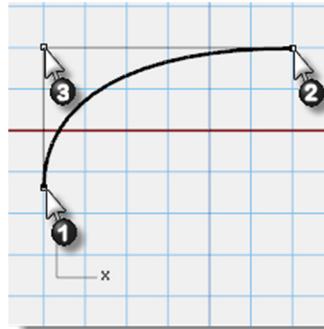
Le tre superfici vengono unite a formare una sola superficie. Manteniamo il becco separato ai fini del rendering.



Per creare un occhio:

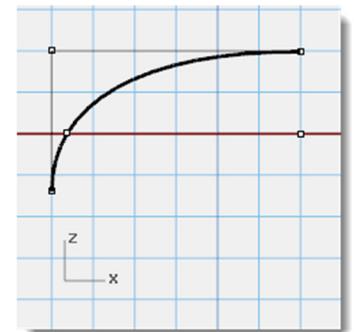
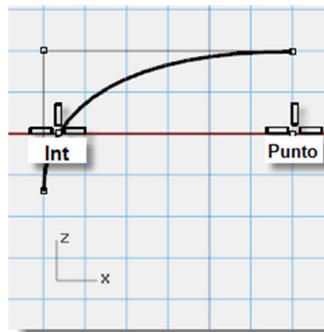
In questa parte dell'esercizio, disegneremo una curva e la sottoporremo a rivoluzione per ottenere le superfici dell'occhio.

- 1 Attivare le modalità **Orto** e **Snap alla griglia** per aiutarsi nella modellazione.
- 2 Dal menu **Curve**, cliccare su **Conica**.
- 3 Nella 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** ed **Int** attivati, per aiutarsi nella sistemazione dei due punti, come mostrato nell'immagine.



Questi punti verranno usati per la collocazione dell'occhio sulla testa.

- 5 Dal menu **Curve**, cliccare su **Punti** e quindi su **Vari punti**.
- 6 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.

- 7 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 al raggiungimento del punto di intersezione.

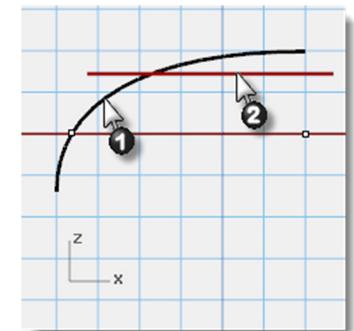
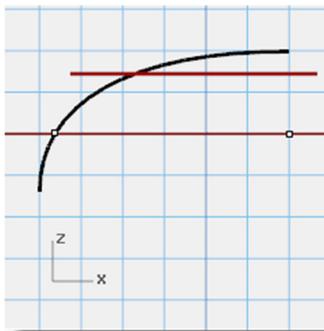
Questo punto servirà per la scalatura e la rotazione dell'occhio.

Per suddividere la curva:

- 1 Tracciare una linea che intersechi la conica.
- 2 Selezionare la curva conica.
- 3 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Suddividi**.
- 4 Come **Oggetto di taglio**, selezionare la **linea**.

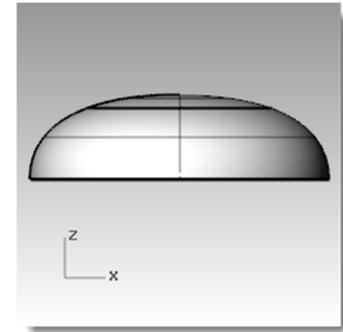
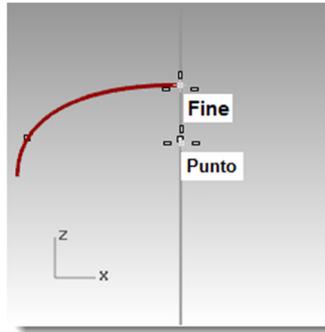
La suddivisione della curva consente di assegnare colori e proprietà dei materiali diversi all'occhio ed alla pupilla.

Questo passo si può eseguire a questo punto oppure dopo aver generato la superficie.



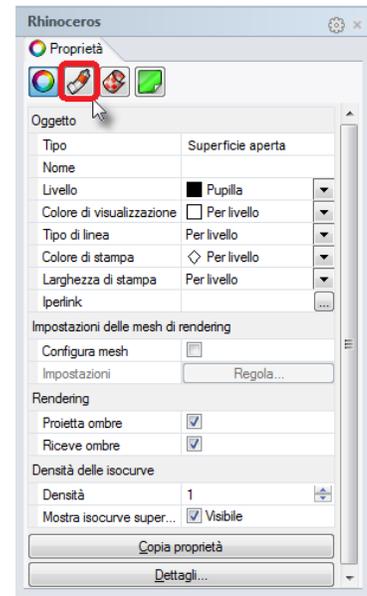
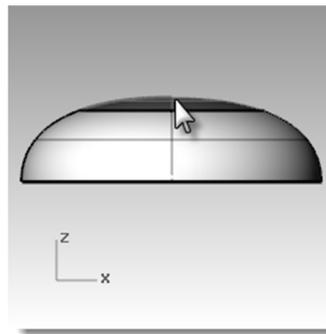
Per creare la superficie:

- 1 Selezionare entrambe le parti della curva conica.
- 2 Dal menu **Superfici**, cliccare su **Rivoluzione**.
- 3 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**.

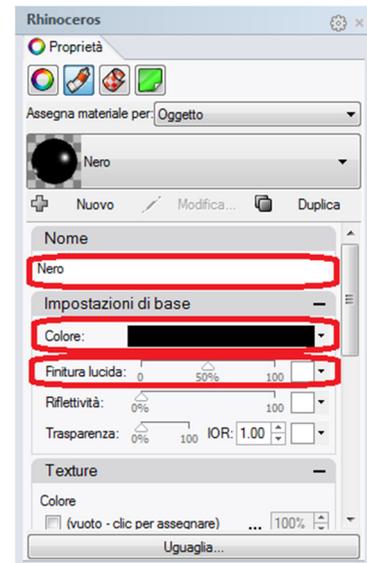
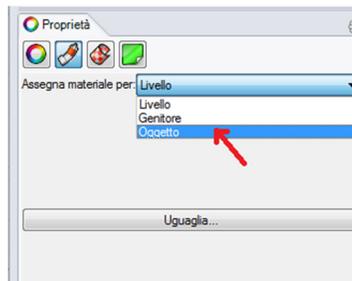


Per assegnare un colore di visualizzazione ed un colore al materiale:

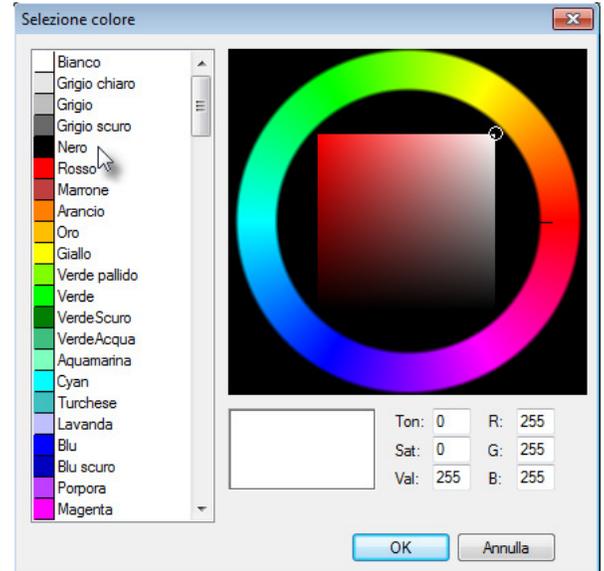
- 1 Selezionare la parte superiore dell'occhio.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Proprietà oggetto**.
- 3 Per il **Colore di visualizzazione**, selezionare un colore contrastante, come per esempio il rosso.
- 4 Mantenendo selezionata la superficie, nel pannello **Proprietà**, selezionare il pulsante **Materiale**.



- 5 Alla voce **Assegna materiale per**, selezionare **Oggetto**.
- 6 Con il **Materiale predefinito** selezionato, digitare il nome del nuovo materiale da usare per la pupilla dell'occhio, come per esempio **Nero**.
- 7 Nelle **Impostazioni di base**, selezionare il **campione di colore**. Appare la finestra di dialogo **Selezione colore**. Cliccare su **Nero** e quindi su **OK**. Impostare inoltre la **Finitura lucida** su **50%**.
- 8 Ripetere questi passi per creare un materiale bianco per l'occhio.



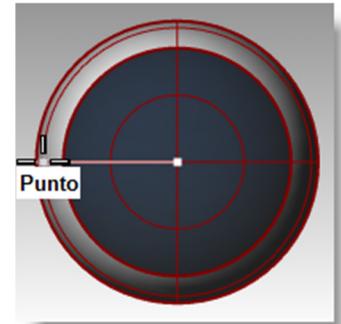
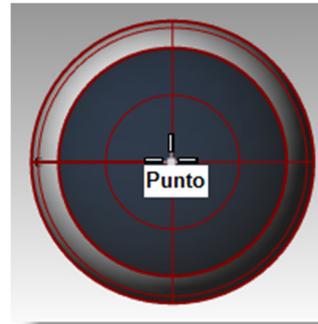
- 9 Dal menu **Rendering**, fare clic su **Anteprima di rendering** per visualizzare il colore del materiale.



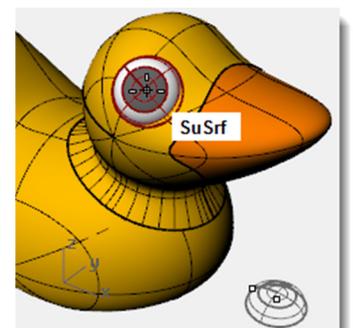
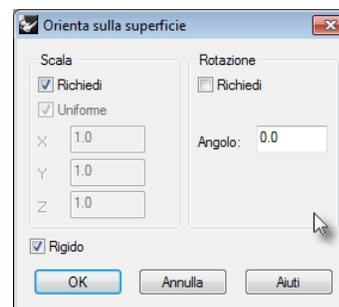
Per collocare l'occhio sulla testa:

- 1 Nella vista "Superiore", selezionare entrambe le parti dell'occhio.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Gruppi** e quindi su **Raggruppa**.
Le due parti dell'occhio vengono unite per formare un solo oggetto.

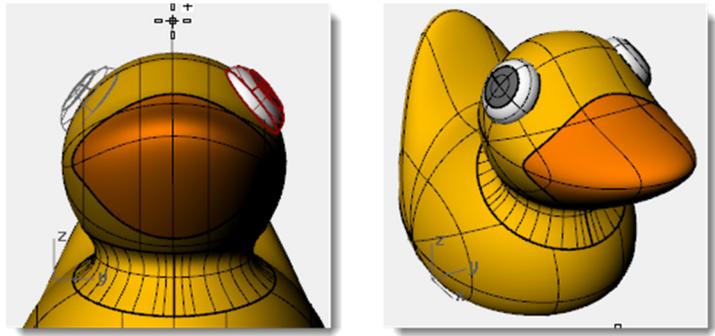
- 3 Selezionare il gruppo.
- 4 Dal menu **Trasforma**, cliccare su **Orienta** e quindi su **Su superficie**.
- 5 Per il **Punto base**, eseguire uno snap al punto sul centro dell'occhio.
- 6 Per il **Punto di riferimento per la scalatura e la rotazione**, eseguire uno snap al punto sul bordo dell'occhio.
- 7 Per la **Superficie sulla quale orientare**, selezionare la testa.



- 8 Nella 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 Realizzare una copia speculare** dell'occhio sull'altro lato della testa.



Rendering di un'immagine della papera

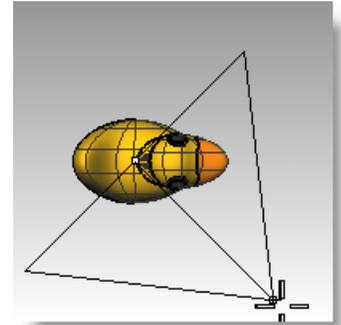
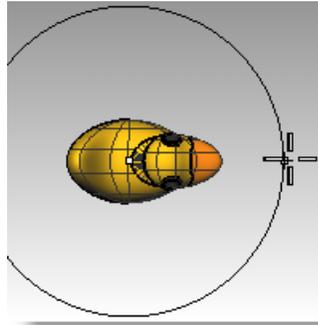
Il rendering crea un'immagine realistica del modello, mostrandolo con i colori ad esso assegnati. I colori di rendering sono diversi dai colori associati ai livelli, che controllano la visualizzazione nelle modalità wireframe ed ombreggiata.

Per renderizzare la papera:

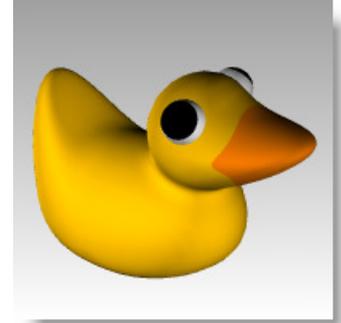
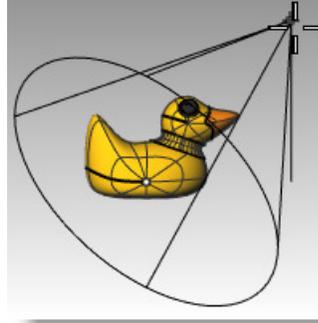
- 1 Selezionare il becco.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Proprietà oggetto**.
- 3 Nel pannello **Proprietà**, scheda **Materiale**, cliccare su **Impostazioni di base** e quindi sul **campione di colore**.
- 4 Nella finestra di dialogo **Selezione colore**, selezionare un colore per il becco, come per esempio l'arancione.
- 5 Selezionare il corpo.
- 6 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Proprietà oggetto**.
- 7 Nel pannello **Proprietà**, scheda **Materiale**, cliccare su **Impostazioni di base** e, dal campione di colore, selezionare un colore per il corpo, come per esempio il giallo.
- 8 Dal menu **Rendering**, cliccare su **Renderizza**. 

Per sistemare le luci nella scena:

- 1 Dal menu **Rendering**, cliccare 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".
Nella vista "Frontale", selezionare un punto leggermente sopra l'oggetto.
- 5 Dal menu **Rendering**, cliccare su **Renderizza**.



Modellazione di solidi

Modellazione di solidi

Modellare solidi in Rhino è facile. Esistono vari comandi per la creazione e l'editing di oggetti solidi.

In Rhino, 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 in altre geometrie 3D più complesse tramite l'uso dei deformatori UDT (*Universal Deformation Technology*). 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 originarie, le modificheremo e quindi le riuniremo per creare i solidi finali.

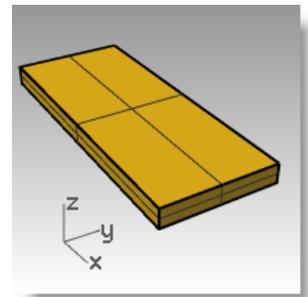
Pulsante	Comando	Descrizione
	Parallelepipedo	Crea un parallelepipedo definendo due vertici diagonalmente opposti per la base e un punto per l'altezza.
	Parallelepipedo 3Punti	Crea un parallelepipedo definendone due vertici adiacenti, un punto sul lato opposto e l'altezza.
	Sfera	Traccia una sfera dati il suo centro ed il raggio.
	Sfera 2Punti	Traccia una sfera in base ai due estremi del diametro.
	Sfera 3Punti	Traccia una sfera in base a tre punti della sua superficie.
	Cilindro	Crea un cilindro in base al centro, il raggio e l'altezza.
	Tubo	Crea un tubo in base al centro, ai due raggi e all'altezza.
	Cono	Disegna un cono a partire da un punto base, una raggio base e dall'altezza.
	TroncoCono	Disegna un tronco di cono in base ad un punto base, due raggi e all'altezza.
	Ellissoide	Crea un ellissoide a partire da un punto centrale e dagli estremi dei tre assi.
	Toroide	Crea un toroide a partire da un punto centrale, un raggio per il centro del tubo ed il raggio del tubo.
	FormaTubolare	Crea una forma tubolare attorno ad una curva esistente. La forma tubolare presenta una sezione trasversale circolare e chiusure opzionali agli estremi. L'opzione Spesso consente di specificare due raggi per ogni estremo della curva, per creare forme tubolari forate internamente.
	OggettoTesto	Crea il testo come curve, superfici o solidi.
	EstrudiCrv	Crea un solido estrudendo verticalmente una curva planare chiusa.
	EstrudiSrf	Crea un solido estrudendo verticalmente una superficie.

Pulsante	Comando	Descrizione
	Chiudi	Crea delle superfici planari per chiudere le aperture in una superficie o solido parziale i cui bordi siano curve planari.
Pulsante	Comando	Descrizione
	UnioneBooleana	Operazione booleana usata da Rhino per la combinazione di solidi.
	DifferenzaBooleana	Operazione booleana usata da Rhino per la sottrazione di superfici o solidi.
	IntersezioneBooleana	Operazione booleana usata da Rhino per creare un'intersezione tra due superfici o solidi.

Esercizio 56—Modellazione di una barretta con una scritta

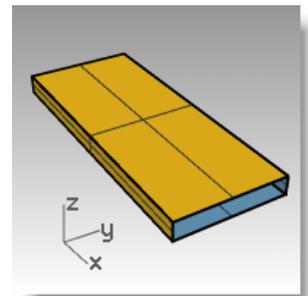
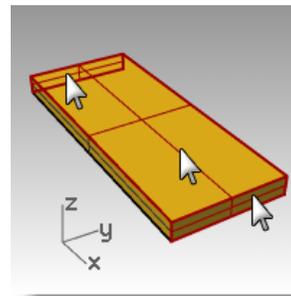
Nel seguente esercizio, creeremo una primitiva solida, estrarremo alcune superfici, ricostruiremo e deformeremo una superficie, uniremo le nuove superfici per formare un solido, raccorderemo i bordi, inseriremo del testo in una superficie e, per finire, realizzeremo un'operazione booleana sul solido.

- 1 Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri. Salvarlo con il nome Barra.**
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Parallelepipedo**,  e quindi su **Vertice, Vertice, Altezza**.
- 3 Per il **Primo vertice**, digitare **0,0** e premere **Invio**.
- 4 Per la **Lunghezza**, digitare **15** e premere **Invio**.
- 5 Per la **Larghezza**, digitare **6** e premere **Invio**.
- 6 Per l'**Altezza**, digitare **1** e premere **Invio**.



Per modificare una superficie:

- 1 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrai superfici**. 
- 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.

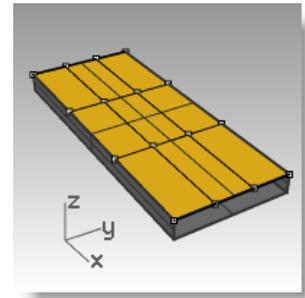
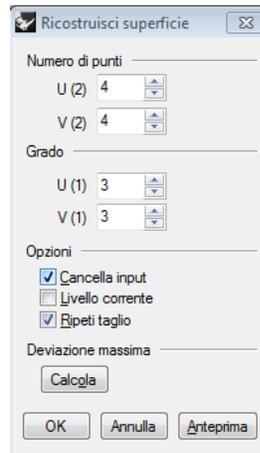


4 Selezionare la superficie superiore.

5 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Ricostruisci**. 

6 Nella finestra di dialogo **Ricostruisci superficie**, impostare il **numero di punti** su **4** ed il **grado** su **3** per entrambe le direzioni **U** e **V** e quindi fare clic su **OK**.

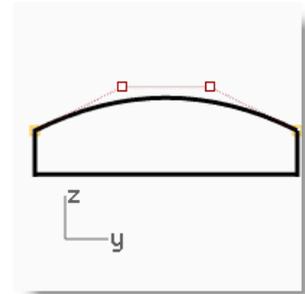
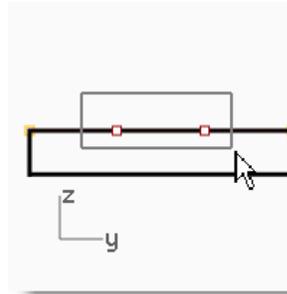
7 Premere **F10** per **attivare i punti di controllo**. 



8 Nella vista "Destra", selezionare tramite finestra i punti centrali.

9 **Trascinare** i punti verso l'alto di circa un'unità.

10 Premere il tasto **F11** per disattivare i punti di controllo.



Per rendere solida la barretta:

1 Selezionare tutte le superfici.

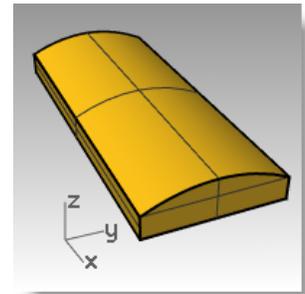
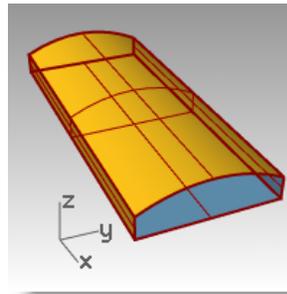
2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Unisci**.

Le superfici vengono unite formando una polisuperficie aperta.

3 Selezionare la polisuperficie.

4 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Chiudi fori piani**. 

Vengono create due chiusure alle estremità.



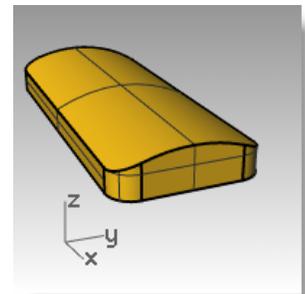
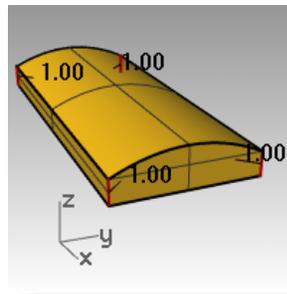
Per raccordare i bordi:

1 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Raccorda bordi** e quindi su **Raccordo fillet**. 

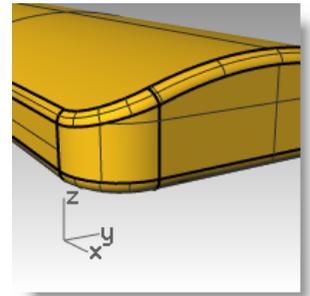
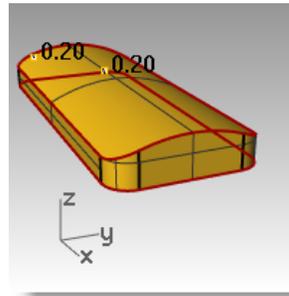
2 Impostare **RaggioSuccessivo=1.0**.

3 Al prompt **Selezionare i bordi per il raccordo fillet**, selezionare i quattro bordi verticali e premere **Invio**.

4 Al prompt **Selezionare l'handle per il raccordo fillet da modificare**, premere **Invio**.



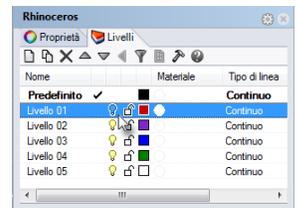
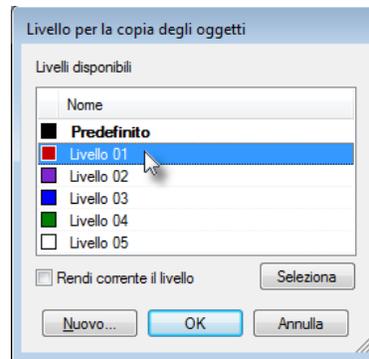
- 5 Ripetere il comando **RaccordaBordi**.
- 6 Impostare **RaggioSuccessivo=0.2**.
- 7 Al prompt **Selezionare i bordi per il raccordo fillet**, selezionare con una finestra di selezione tutta la barra per includere i bordi orizzontali e premere **Invio**.
- 8 Al prompt **Selezionare l'handle per il raccordo fillet da modificare**, premere **Invio**.



Per realizzare una copia della barretta su un livello diverso:

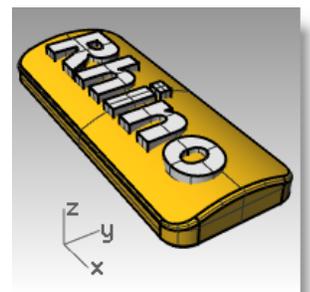
Ora occorre realizzare una copia della barretta ultimata per la prossima parte dell'esercizio. In una delle due copie, incideremo una scritta, sull'altra creeremo un rilievo con la stessa.

- 1 Selezionare la barra ultimata.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Livelli** e 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 Nel pannello **Livelli**, disattivare il **Livello 01**.



Per creare il testo solido:

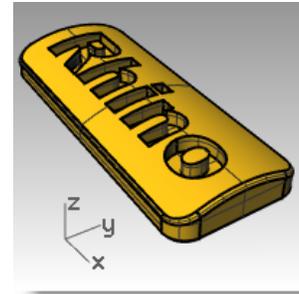
- 1 Passare al "Livello 02".
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Testo**. 
- 3 Nella finestra di dialogo **Oggetto testo**, selezionare un **carattere** in grassetto, per esempio **Arial Black**.
Sotto **Crea**, cliccare su **Solidi**.
Sotto **Dimensione del testo**, impostare l'**Altezza** su **3.00** e lo **Spessore** su **1.00**, spuntare la casella **Raggruppa oggetti** e quindi cliccare su **OK**.
- 4 Per il **Punto di inserimento**, sistemare la scritta sul centro della barra, nella vista "Superiore", e fare clic.
- 5 Nelle viste **Frontale** o **Destra**, trascinare la scritta per farla sporgere sulla superficie superiore.



Per incidere la scritta nella barra:

- 1 Selezionare la barra.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Differenza**.
- 3 Al prompt **Selezionare il secondo gruppo di superfici o polisuperfici**, impostare **CancellaInput=Sì**, 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.

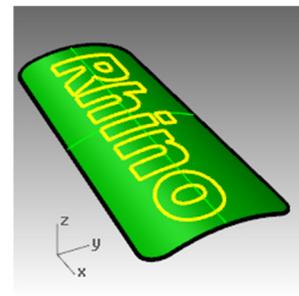
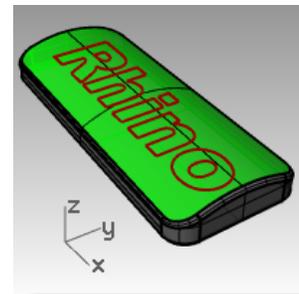
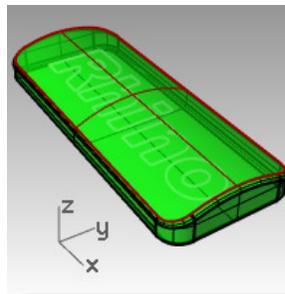


Creazione di un testo solido tramite offset

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.

Per creare un'etichetta:

- 1 Attivare il **Livello 01** e disattivare il livello predefinito.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrai superfici**.
- 3 Cliccare **Copia=Sì** nella linea di comando. Selezionare la superficie superiore e premere **Invio**.
- 4 Selezionare la parte inferiore della barra e nasconderla.
- 5 Attivare la vista **Superiore**.
- 6 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Testo**.
- 7 Nella finestra di dialogo **Oggetto testo**, sotto **Crea**, cliccare su **Curve** e spuntare la casella **Raggruppa oggetti**. Cliccare su **OK**.
- 8 Per il **Punto di inserimento**, sistemare la scritta sul centro della barra, nella vista "Superiore", e fare clic.



Per suddividere la superficie superiore della barra tramite la scritta:

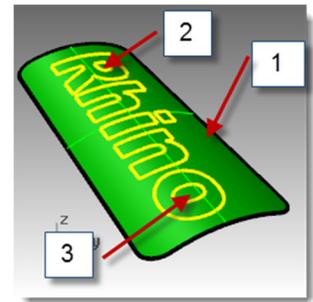
- 1 Nella viste "Superiore" o "Prospettica", selezionare le curve della scritta.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Tronca**.
- 3 Selezionare la superficie in 3 punti: in prossimità del bordo esterno, nel centro della O e nel centro della R.

Ricordatevi di ritagliare la parte centrale delle lettere R ed O.

Avendo selezionato in precedenza la casella "Raggruppa oggetti", basta cliccare su un elemento e verrà selezionato tutto il testo.

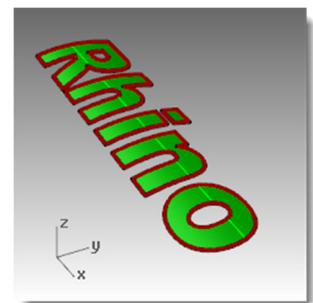
Le curve hanno suddiviso la superficie. Ogni parte del testo è ora una superficie separata dalle altre.

- 4 Cancellare le curve originali della scritta.



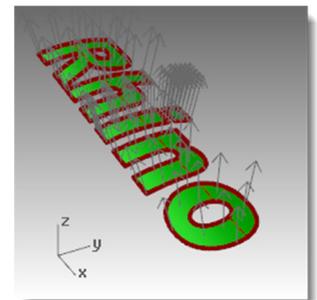
Suggerimento: **SelCrv** selezionerà solo le curve.

- 5 Selezionare le superfici della scritta.
- 6 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Gruppi** e quindi su **Raggruppa**.
In questo modo, le superfici del testo vengono raggruppate per una più facile selezione.

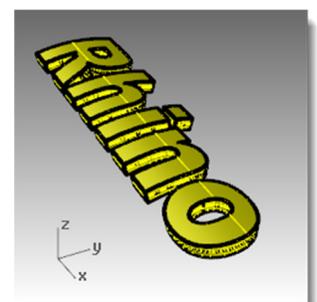


Per creare il testo solido:

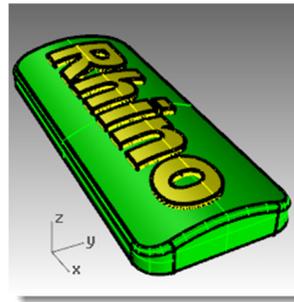
- 1 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Selezione precedente**.
In questo modo, verranno selezionate di nuovo le superfici della scritta.
- 2 Dal menu **Superfici**, cliccare su **Offset superficie**.
- 3 Per la **Distanza di offset**, fare clic su **DueLati=Sì**, **Solido=Sì** e **CancellaInput=Sì** sulla linea di comando.
- 4 Per la **Distanza**, digitare **.1** e premere **Invio**.



- 5 Nel pannello **Proprietà**, nella scheda **Materiale**, selezionare **Assegna materiale per oggetto**, cliccare sul **campione di colore** e selezionare un altro colore per la scritta.
- 6 Cliccare con il tasto destro del mouse sul titolo della vista "Prospettica".
- 7 Selezionare **Renderizzata** dal menu a comparsa.
Le lettere vengono renderizzate in un colore diverso.



- 8 Rendere visibile la barra.
- 9 Usare il **Gumball** per **copiare** la barra ed il testo solido.



Per incidere la scritta in rilievo:

- 1 **Sbloccare** la parte inferiore della barretta ed unirla con la parte superiore.
- 2 Selezionare la barra e la scritta.
- 3 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Unione**.



La scritta, incisa in rilievo sulla superficie, e la barra vengono unite a formare un'unica polisuperficie chiusa.

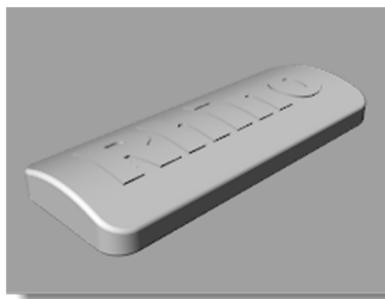


Per incidere la scritta in cavo:

- 1 Selezionare la polisuperficie inferiore dalla copia creata.
- 2 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Differenza**.
- 3 Al prompt **Selezionare le superfici o polisuperfici con cui sottrarre**, con **CancellaInput=Sì**, selezionare la scritta e premere **Invio**.



La scritta, incisa in cavo sulla superficie, e la barra vengono unite a formare un'unica polisuperficie chiusa.



Polisuperficie con scritta in rilievo

Polisuperficie con scritta in cavo

