

PARTE SECONDA

Creazione ed editing di geometrie

3

Creazione di geometrie

Disegno di linee

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).

Opzione	Descrizione
Chiudi	Chiude la forma tracciando un segmento che va dall'ultimo punto selezionato al primo punto selezionato. Questa operazione termina l'esecuzione del comando.
Annulla	Cancella l'ultimo punto selezionato.

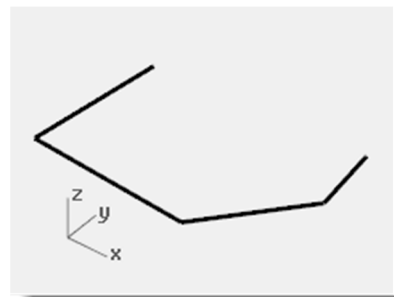
Esercizio 3—Disegno di linee

- 1 Dal menu **File**, cliccare su **Nuovo. Non salvare le modifiche**.
- 2 Nella finestra di dialogo **Apri file modello**, fare doppio clic su **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**.
- 3 Dal menu **File**, cliccare su **Salva con nome**.
- 4 Nella finestra di dialogo **Salva**, scrivere **Linee** e quindi cliccare su **Salva**.

Per disegnare segmenti di linea:

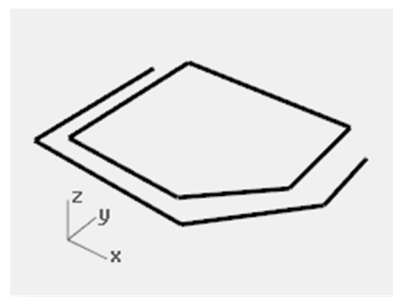
- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Linea** e quindi su **Segmenti di linea** per eseguire il comando **Linee**.
- 2 Selezionare un punto su una vista.
- 3 Selezionare un altro punto sulla stessa vista.
I due punti vengono uniti da un segmento di linea.
- 4 Continuare a selezionare dei punti.
Appariranno dei nuovi segmenti.
- 5 Premere **Invio** per terminare il comando.

I segmenti si incontrano in un punto comune, ma non sono uniti.



Per usare l'opzione Chiudi:

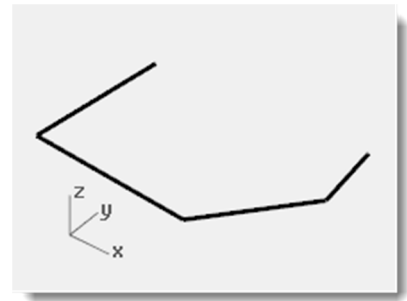
- 1 Ripetere il comando **Linee**.
- 2 Specificare un **punto iniziale** ed altri 3 o 4 punti.
- 3 Fare clic su **Chiudi** sulla linea di comando.
Si tratta di una delle opzioni cliccabili viste nel capitolo precedente. L'ultimo segmento di linea si chiuderà giusto sul punto iniziale.



Per disegnare una polilinea:

- 1 Usare il comando **AnnullaOperazione** per annullare i segmenti appena creati.
- 2 Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea** per lanciare il comando **Polilinea**.
- 3 Specificare un **punto iniziale** ed altri 3 o 4 punti.
- 4 Premere **Invio** al termine.

Ne risulta una polilinea aperta. Una polilinea è costituita da vari segmenti di linea uniti tra di loro. Si tratta di un unico oggetto.

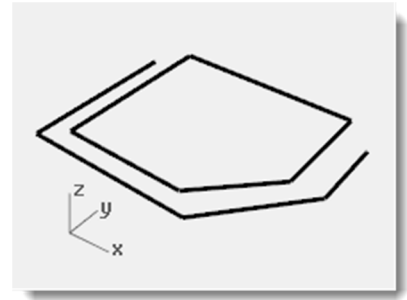
**Per usare l'opzione Annulla:**

- 1 Ripetere il comando **Polilinea**.
- 2 Specificare un **punto iniziale** ed altri 3 o 4 punti.
- 3 Cliccare su **Annulla** nella linea di comando.

Il cursore ritorna sul punto precedente ed uno dei segmenti della polilinea viene rimosso.

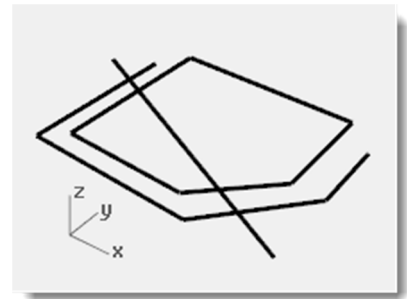
- 4 Continuare a selezionare dei punti.
- 5 Cliccare su **Chiudi** per terminare il comando.

Ne risulta una polilinea chiusa.

**Per disegnare un segmento di una sola linea:**

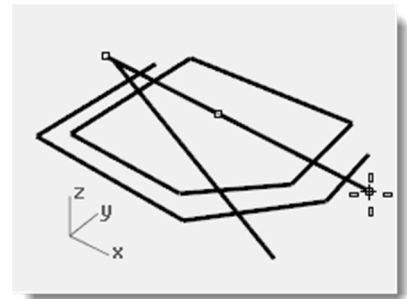
- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Linea** e quindi su **Linea singola** per lanciare il comando **Linea**.
- 2 Specificare un **punto iniziale**.
- 3 Selezionare il **punto finale**.

Una volta disegnato il segmento, il comando termina.

**Per usare l'opzione DueLati:**

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Linea** e quindi su **Linea singola** per lanciare il comando **Linea**.
- 2 Cliccare su **DueLati** sulla linea di comando.
- 3 Selezionare il **punto medio**.
- 4 Selezionare il **punto finale**.

Verrà tracciato un segmento di identica lunghezza da entrambe le parti rispetto al punto medio.



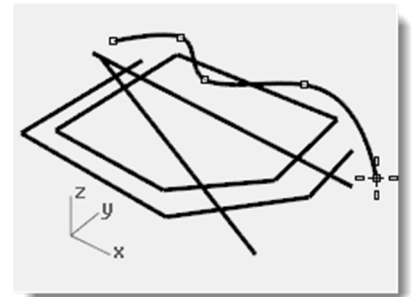
Disegn di curve a forma libera

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.

Opzione	Descrizione
<u>Chiudi</u>	Chiude la forma dall'ultimo punto selezionato al primo punto selezionato. Questa operazione termina l'esecuzione del comando.
<u>TangFinale</u>	Dopo avere selezionato un punto su un'altra curva, il segmento seguente sarà tangente al punto selezionato ed il comando terminerà.
<u>Annulla</u>	Cancella l'ultimo punto selezionato.
<u>Grado</u>	Permette di impostare il grado della curva.
<u>Nodi</u>	Determina la parametrizzazione della curva interpolata. Quando si disegna una curva interpolata, i punti scelti vengono convertiti in valori di nodo sulla curva. La parametrizzazione rappresenta il modo in cui vengono selezionati gli intervalli tra i nodi.
<u>SpigoliVivi</u>	Quando si crea una curva chiusa, viene generata una discontinuità nel punto di chiusura, anziché una curvatura morbida come in condizioni normali.

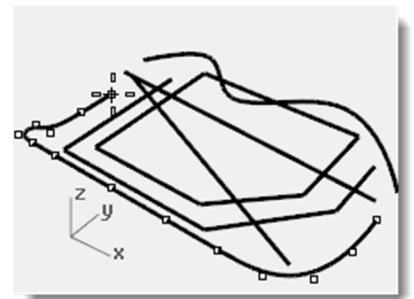
Esercizio 4—Disegno di curve interpolate

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Forme libere** e quindi su **Per interpolazione di punti**.
- 2 Specificare un **punto iniziale**.
- 3 Specificare ulteriori punti.
Si noti come, con questo comando, la curva passi per ciascun punto selezionato.
- 4 Premere **Invio** per terminare il comando.
Ne risulta una curva aperta.

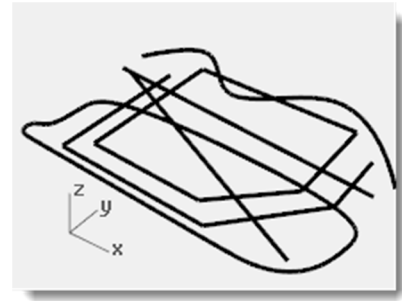


Esercizio 5—Disegno di curve in base ai punti di controllo

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Forme libere** e quindi su **Punti di controllo**.
- 2 Specificare un **punto iniziale**.
- 3 Specificare ulteriori punti.
La maggior parte dei punti selezionati come punti di controllo si trovano al di fuori dalla curva.



4 Cliccare su **Chiudi** per creare una curva chiusa.



Aiuti alla modellazione

Gli aiuti alla modellazione sono delle modalità che si possono attivare o disattivare premendo i tasti di scelta rapida o i tasti di funzione corrispondenti, scrivendo una lettera associata ad un determinato comando oppure cliccando su un pulsante.

Snap alla griglia	Orto	Planare	Osnap	SmartTrack	Gumball	Registra storia	Filtro
-------------------	------	---------	-------	------------	---------	-----------------	--------

Sulla barra di stato, cliccare sui pulsanti **Snap alla griglia**, **Orto**, **Planare**, **Gumball**, **SmartTrack** o **Registra storia** per attivare o disattivare i relativi aiuti alla modellazione.

Snap alla griglia

Questo aiuto alla modellazione vincola il puntatore a spostarsi sulle intersezioni della griglia.

È possibile commutare lo stato dello snap alla griglia anche premendo **F9** oppure digitando la lettera **S** e premendo **Invio**.

Il tasto **F7** nasconde o mostra una griglia di riferimento nella vista corrente dell'area grafica del piano di costruzione.

Orto

Questo aiuto alla modellazione vincola il movimento del puntatore ad angoli specifici, fissando l'incremento rispetto all'ultimo punto inserito. L'angolo predefinito è di 90 gradi.

È possibile commutare lo stato di Orto anche premendo **F8** oppure premendo e mantenendo premuto il tasto **Maiusc**.

Osnap

Gli snap all'oggetto vincolano il puntatore ad un punto preciso su un oggetto, come per esempio la fine di una linea o il centro di un cerchio.

SmartTrack

Questo aiuto alla modellazione usa una serie di linee e punti di riferimento provvisori tracciati nella vista di Rhino usando le relazioni implicite tra vari punti 3D, altre geometrie nello spazio e le direzioni degli assi coordinati.

Planare

Questo aiuto alla modellazione è simile ad Orto. Questa modalità aiuta a modellare oggetti planari, vincolando l'input a giacere su un piano parallelo al piano di costruzione passante per l'ultimo punto specificato.

È possibile commutare lo stato di Planare anche digitando la lettera **P** e premendo **Invio**.

Gumball

Mostra un widget di visualizzazione sull'oggetto selezionato, facilitando le trasformazioni di spostamento, scalatura e rotazione attorno all'origine del gumball.

Registra storia

Registra la storia di costruzione e aggiorna gli oggetti che ne supportano l'uso. Attivando la registrazione della storia di costruzione e l'aggiornamento, possiamo per esempio modificare una superficie loft editandone le curve in input.

In genere, è meglio mantenere l'opzione "Registra" sul "No" ed usare il riquadro "Registra storia" che si trova nella barra di stato per selezionarla secondo i casi. La registrazione della storia di costruzione usa le risorse di sistema e fa aumentare le dimensioni dei file salvati.

Filtro

Questo aiuto alla modellazione limita qualsiasi modalità di selezione ai tipi di oggetto specificati. I tipi di oggetto che possono essere filtrati sono: annotazioni, blocchi, punti di controllo, curve, luci, mesh, nuvole di punti, punti, polisuperfici, superfici, riempimenti ed altri.

Esercizio 6—Disegno di linee e curve usando le varie modalità

1 Attivare lo snap alla griglia e disegnare alcune linee.

In questo modello, il puntatore si sposta lungo le varie intersezioni della griglia. Ciò succede perché, nel file modello che stiamo usando, la SpaziaturaSnap e la SpaziaturaLineeSecondarie della griglia sono impostate sullo stesso valore (1).

2 Disattivare lo snap alla griglia, quindi attivare la modalità "Orto" e disegnare delle linee e delle curve.

Si potranno inserire soltanto dei punti con incrementi di 90 gradi rispetto all'ultimo punto inserito. Le modalità "Snap alla griglia" ed "Orto" costituiscono dei buoni strumenti per il disegno di precisione. Più avanti prenderemo in considerazione altri strumenti che garantiscono la precisione nel disegno.

Salvataggio dei modelli

Durante una sessione di lavoro, vi consigliamo di salvare periodicamente il lavoro per evitare di perderlo accidentalmente.

Per salvare il modello:

- Dal menu **File**, cliccare su **Salva**.
Oppure, cliccare una delle varie opzioni di salvataggio. Potrete così salvare il vostro lavoro.

È consigliabile salvare il modello in fasi diverse con nomi diversi, usando il comando **SalvaConNome**. In questo modo, se avete bisogno di apportare qualche modifica, potete ritornare ad una versione anteriore del modello.

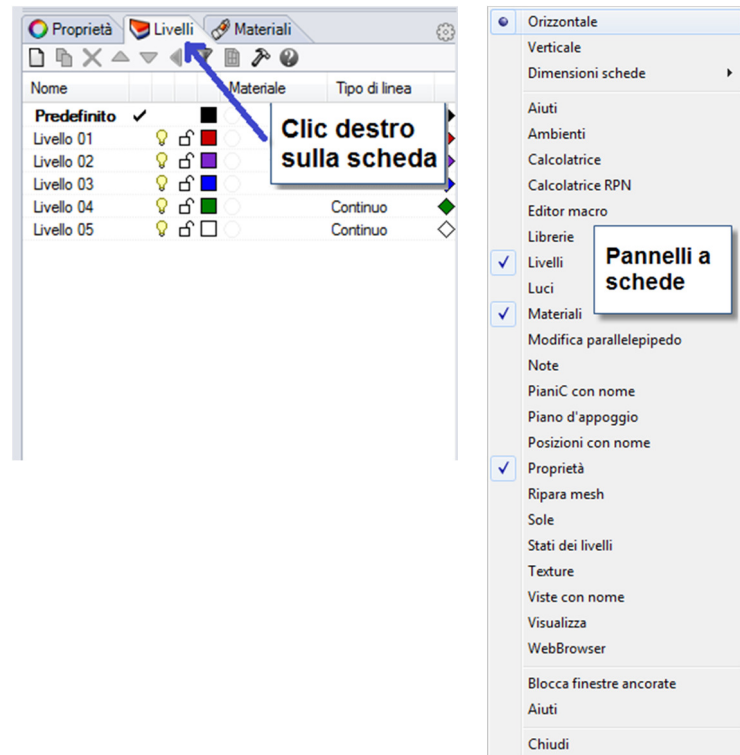
Comando	Descrizione
Salva	Salva il modello e lo mantiene aperto.
SalvaRidotto	Salva il modello senza le mesh di rendering o di analisi e le immagini di anteprima, per minimizzare le dimensioni del file.
SalvataggioIncrementale	Salva versioni numerate in sequenza del modello.
SalvaConNome	Salva il modello assegnando al file un nome, un'ubicazione ed un formato.
SalvaComeModello	Salva il file creato come modello
RipristinaDoc	Ignora le modifiche e ripristina il documento salvato in precedenza.

Livelli

I livelli di Rhino funzionano come nei sistemi CAD con strutturazione in livelli. Creando vari oggetti su livelli diversi, potete modificare e visualizzare le varie parti di un modello separatamente o congiuntamente. È possibile creare un numero illimitato di livelli.

Si possono visualizzare simultaneamente tutti i livelli oppure disattivare i livelli che non interessano. È inoltre possibile bloccare i livelli in modo tale che possano venire visualizzati ma non selezionati. Ad ogni livello è associato un colore. Per organizzare il vostro modello, potete assegnare un nome ad ogni livello (es: Base, Corpo, Parte superiore) oppure potete usare i nomi predefiniti dal programma (Predefinito, Livello 01, Livello 02, Livello 03, ecc.).

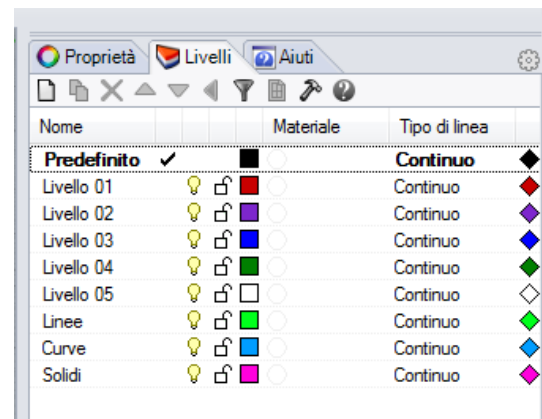
I livelli vengono gestiti dal pannello dei livelli. Usatelo per impostare i livelli del vostro modello. Il pannello dei livelli può essere libero oppure ancorato insieme agli altri pannelli a schede quali, per esempio, i pannelli "Proprietà", "Aiuti", "Luci" e "Note".



Esercizio 7—Livelli

Per creare un nuovo livello:

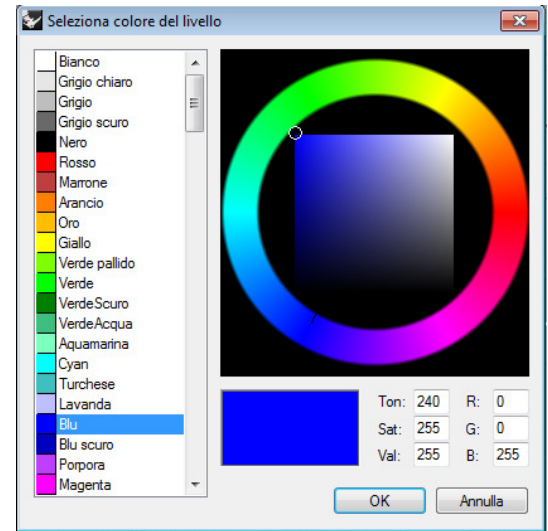
- 1 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Livelli** e quindi su **Modifica livelli**.
- 2 Nel pannello **Livelli**, cliccare sull'icona **Nuovo livello**.
- 3 Il nuovo livello, il **Livello 06**, appare nell'elenco. Digitare **Linee** e premere **TAB**.
Usare il tasto **TAB** di tabulazione per aggiungere dei livelli in modo veloce.
- 4 Il nuovo livello, il **Livello 06**, appare di nuovo. Digitare **Curve** e premere **TAB**.
- 5 Appare un nuovo livello, ancora il **Livello 06**. Digitare **Solidi** e premere **Invio**.



Quando iniziamo un modello nuovo senza associarlo ad un modello template, viene attivato automaticamente il livello Predefinito. Se si usa un modello standard di Rhino, vengono creati altri livelli aggiuntivi.

Per assegnare un colore ad un livello:

- 1 Cliccare sul quadratino del **Colore** sulla riga dell'elenco corrispondente a **Linee**.
- 2 Nella finestra di dialogo **Seleziona colore**, cliccare su **Rosso** dall'elenco dei colori.
La metà destra del rettangolo che funge da modello diventa rossa.
Ton, Sat e Val rappresentano la tonalità, la saturazione ed il valore del colore.
Le lettere R, G e B stanno per i componenti rosso, verde e blu del colore.
- 3 Cliccare su **OK**.
- 4 Nel pannello **Livelli**, il nuovo colore appare nel quadratino del colore sulla riga dell'elenco corrispondente a **Linee**.
- 5 Ripetere i passi 1-3 per assegnare al livello **Curve** il colore Blu.
- 6 Cliccare su **OK** per chiudere la finestra dialogo,

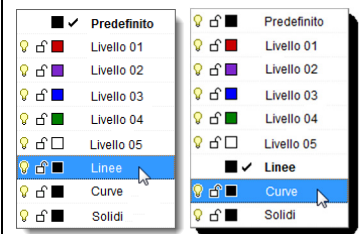
**Per rendere corrente un livello:**

- 1 Nella **barra di stato**, cliccare sul **riquadro dei livelli**.

PianoC x -8.178 y -14.936 z 0.000 Millimetri Predefinito Snap alla griglia Orto Planare Osnap SmartTrack Gumball Registra storia Filtro

Il riquadro dei livelli che si trova sulla barra di stato mostra il livello corrente (Predefinito).

- 2 Nell'elenco a comparsa dei **livelli**, cliccare su **Linee**.
Il livello corrente viene visualizzato nel riquadro dei livelli.
- 3 Disegnare alcune linee.
Le linee si trovano sul livello Linee e sono di colore rosso.
- 4 Per rendere corrente un altro livello, cliccare di nuovo sul **riquadro dei livelli**.
- 5 Cliccare su **Curve**.
- 6 Disegnare alcune curve.
Esse si trovano sul livello Curve, per cui saranno di colore blu.
- 7 Esercitatevi disegnando per ogni livello altre linee e curve.



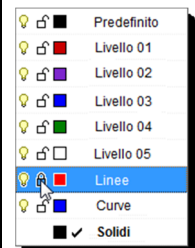
Cliccando sul nome o sulla casella di selezione si imposta il livello corrente.

Nota: Se gli oggetti sono evidenziati e si seleziona un livello dalla barra di stato, gli oggetti evidenziati passano sul livello selezionato ed il livello corrente non cambia.

Per bloccare un livello:

- 1 Nella **barra di stato**, cliccare sul **riquadro dei livelli** e quindi selezionare su **Solidi** per rendere corrente il livello **Solidi**.
- 2 Nell'**elenco a comparsa dei livelli**, cliccare sull'icona di **Blocco** nella riga del livello **Linee**.

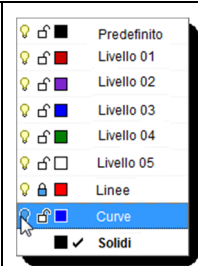
Una volta bloccato, il livello diventa semplicemente un livello di riferimento. Nei livelli bloccati gli oggetti sono visibili ed è possibile eseguirne uno snap. In un livello bloccato, non si può però selezionare nessun oggetto. Una volta bloccato, per venire attivato, il livello deve essere sbloccato.



Per disattivare un livello:

- 1 Nella **barra di stato**, cliccare sul **riquadro dei livelli**.
- 2 Nell'**elenco a comparsa dei livelli**, cliccare sull'icona **Visibile/Nascosto** (la lampadina) nella riga corrispondente al livello **Curve**.

Quando disattiviamo un livello, tutti i suoi oggetti diventano invisibili.

**Per selezionare un solo oggetto:**

- ▶ Cliccare con il tasto sinistro del mouse sull'oggetto da selezionare.
- L'oggetto selezionato viene evidenziato in giallo, il colore predefinito per l'evidenziazione.

Per selezionare più oggetti:

- 1 Cliccare con il tasto sinistro del mouse su uno degli oggetti da selezionare.
- 2 Premendo e tenendo premuto il tasto **Maiusc**, collocare il cursore su un altro oggetto e cliccare con il tasto sinistro del mouse.

Per nascondere un oggetto:

- 1 Selezionare un oggetto.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Visibilità** e quindi su **Nascondi**.

L'oggetto diventa invisibile.

Per rendere visibili gli oggetti nascosti:

- ▶ Dal menu **Modifica**, cliccare su **Visibilità** e quindi su **Mostra**.

Il comando **Mostra** rende di nuovo visibili gli oggetti nascosti.

Per bloccare un oggetto:

- 1 Selezionare un oggetto.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Visibilità** e quindi su **Blocca**.

L'oggetto selezionato diventa grigio chiaro. Si può eseguire uno snap agli oggetti bloccati, si possono mantenere visibili ma non è possibile selezionarli.

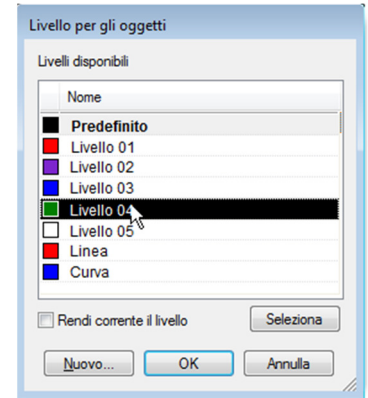
Per sbloccare un oggetto bloccato:

- ▶ Dal menu **Modifica**, cliccare su **Visibilità** e quindi su **Sblocca**.

Il comando **Sblocca** sblocca tutti gli oggetti bloccati.

Per collocare un oggetto su un altro livello:

- 1 Selezionare un oggetto.
- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Livelli** e quindi su **Cambia oggetti di livello**.
- 3 Nella finestra di dialogo **Livello per gli oggetti**, cliccare sul livello desiderato e quindi su **OK**.

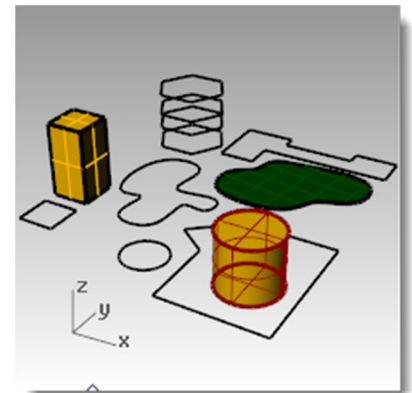


Selezione di oggetti

"Cancella" elimina gli oggetti selezionati dal modello. Usate Cancella per esercitarvi con la selezione di oggetti.

Esercizio 8—Esercitazione con le opzioni di selezione

- 1 **Aprire** il modello **Cancella.3dm**.
- 2 Selezionare il quadrato ed il cerchio.
- 3 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Cancella** oppure premere il tasto **Canc.**
Gli oggetti spariscono.



Per selezionare un oggetto per la sua eliminazione:

- 1 Selezionare uno degli esagoni che si trovano nella vista "Superiore".

Poiché si tratta di varie curve sovrapposte, apparirà un menu di selezione che vi consentirà di selezionare la curva desiderata.

- 2 Selezionare la curva superiore.
- 3 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Cancella**.

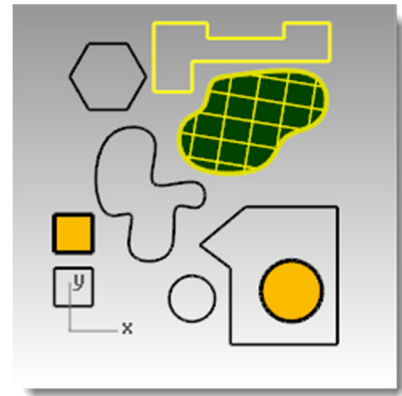
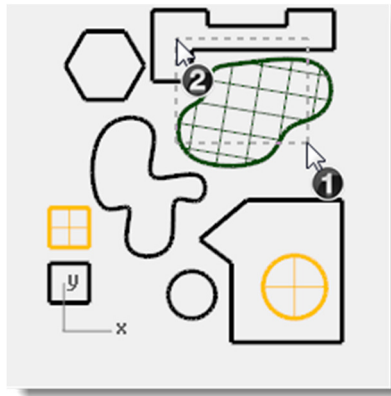
Nella vista "Prospettica" potete notare più chiaramente l'eliminazione di uno degli esagoni.



- 4** Nella vista "Superiore", usando un riquadro di selezione intersezione, selezionare la superficie e la polilinea sulla parte superiore destra del disegno.

Si usa una **selezione intersezione** quando si clicca su un'area libera dello schermo e quindi si trascina il mouse da destra a sinistra.

Entrambi gli oggetti vengono selezionati.



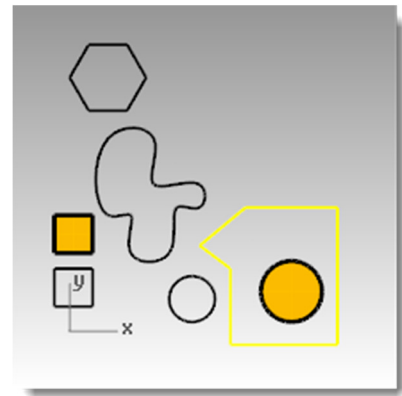
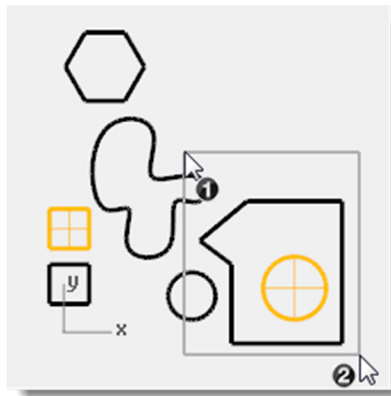
- 5** Dal menu **Modifica**, cliccare su **Cancella**.

- 6** Con una finestra di selezione, selezionare la polilinea ed il cilindro nella parte inferiore destra del disegno.

Verranno selezionati solo gli oggetti che si trovano completamente all'interno della finestra.

- 7** Mantenere premuto il tasto **Ctrl** e cliccare sul cilindro per rimuoverlo dall'insieme di selezione.

- 8** Dal menu **Modifica**, cliccare su **Cancella**.



- 9** Cancellare ulteriori oggetti dal disegno.

Potete fare pratica usando i vari metodi di selezione e deselegione degli oggetti. Usate la selezione intersezione e la finestra di selezione.

Il tasto **Maiusc**, se premuto durante la selezione, consente di aggiungere degli oggetti al gruppo di selezione. Il tasto **Ctrl**, se premuto durante la selezione, consente di rimuovere degli oggetti dal gruppo di selezione.

Per annullare e ripetere una cancellazione:

- 1** Dal menu **Modifica**, cliccare su **Annulla**.

Ad ogni clic, **Annulla** vi riporta indietro di un comando.

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









Ad ogni clic, **verrà ripetuta l'azione annullata in precedenza**.

- 3** **Annullare** tutte le cancellazioni effettuate nel precedente esercizio.

Comandi di selezione

Oltre alle opzioni viste qui sopra, esistono altri strumenti utili per la selezione di oggetti. Nel prossimo esercizio, useremo alcuni di questi strumenti.

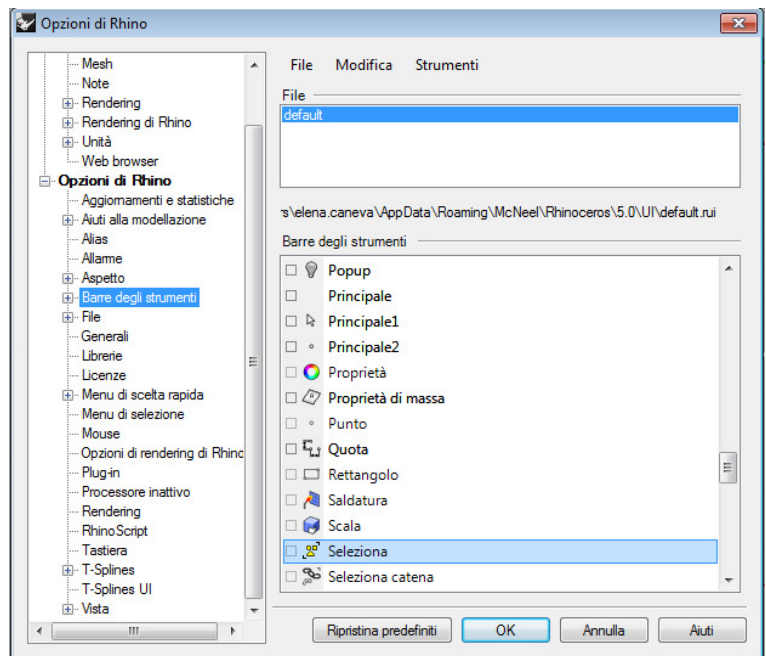
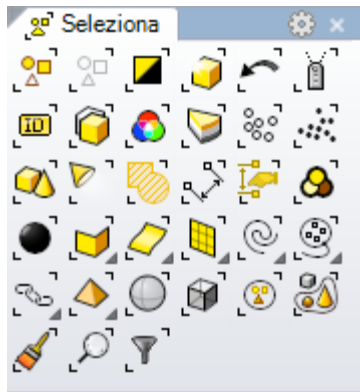
Comando	Pulsante	Etichetta del menu	Descrizione
SelezionaTutto		Tutti gli oggetti (Ctrl+A)	Seleziona tutti gli oggetti.
SelNessuno		Nessuno (Esc)	Deseleziona tutti gli oggetti. Nota: SelNessuno non deselegione gli oggetti pre-selezionati quando si esegue all'interno di un comando.

Comando	Pulsante	Etichetta del menu	Descrizione
Inverti		Inverti	Deseleziona tutti gli oggetti selezionati e seleziona tutti gli oggetti visibili non selezionati in precedenza.
SelPrec		Selezione precedente	Riseleziona l'insieme di selezione precedente.
SelUltimo		Ultimi oggetti creati	Seleziona gli ultimi oggetti modificati.
SelPt		Punti	Seleziona tutti gli oggetti punto.
SelCrv		Curve	Seleziona tutte le curve.
SelPolilinee		Polilinee	Seleziona tutte le polilinee.
SelSrf		Superfici	Seleziona tutte le superfici.
SelPoliSrf		Polisuperfici	Seleziona tutte le polisuperfici.

Per accedere agli strumenti di selezione dalla barra degli strumenti **Selezione**:

- 1 Dal menu **Strumenti**, cliccare su **Layout delle barre degli strumenti...**
- 2 Sotto **File**, selezionare **default**.
- 3 Scegliere **Selezione** come barra degli strumenti da mostrare.

Viene visualizzata la barra degli strumenti **Selezione**.



Per selezionare gli oggetti usando gli strumenti di selezione:

- 1 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Curve**. 






Vengono selezionate tutte le curve.

- 2 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Inverti**. 

Viene selezionato tutto tranne le curve selezionate in precedenza.

- 3 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Nessuno**. 

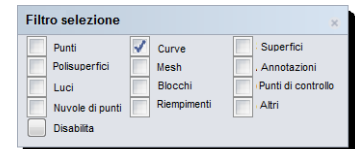
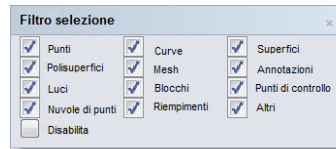
Tutti gli elementi vengono deselezionati.

- 4 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Polilinee**. 
Vengono selezionate tutte le polilinee.
- 5 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Superfici**. 
La superficie singola viene aggiunta all'insieme di selezione.
- 6 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Polisuperfici**. 
Le polisuperfici vengono aggiunte all'insieme di selezione.
- 7 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Nessuno**. 
8 Tracciare alcune linee e curve.
- 9 Dal menu **Modifica**, cliccare su **Selezione oggetti** e quindi su **Ultimi oggetti creati**. 
Viene selezionato l'ultimo oggetto creato.

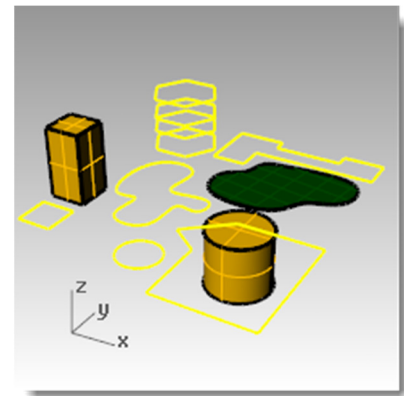
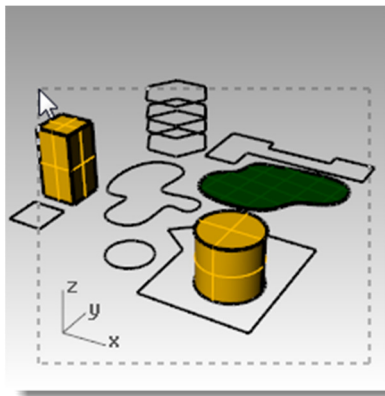
Selezione tramite filtro

Un filtro limita qualsiasi modalità di selezione ai tipi di oggetto specificati. I tipi di oggetto che possono essere filtrati sono: annotazioni, blocchi, punti di controllo, curve, luci, mesh, nuvole di punti, punti, polisuperfici, superfici, riempimenti ed altri.

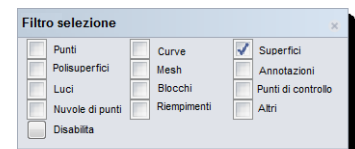
- 1 Dalla **barra di stato**, cliccare su **Filtro**.
Apparirà la finestra di dialogo **Filtro selezione**.
- 2 Cliccare con il tasto destro su **Curve** e tutte le altre opzioni di selezione verranno deselectionate.



- 3 Usare un riquadro di selezione intersezione per selezionare tutto il disegno.
Vengono selezionate solo le curve.
- 4 Premere il tasto **Esc** per deselectionare.



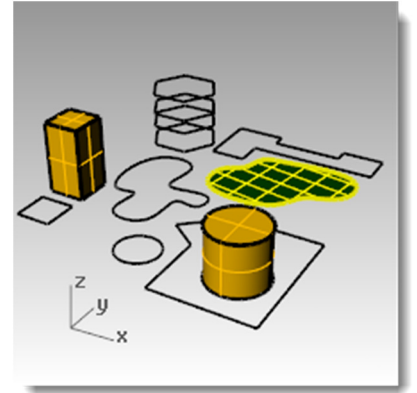
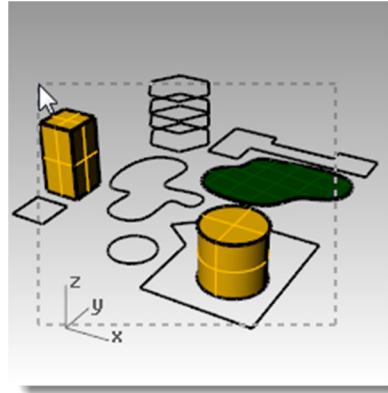
- 5 Cliccare con il tasto destro su **Superfici** e tutte le altre opzioni di selezione verranno deselectionate.



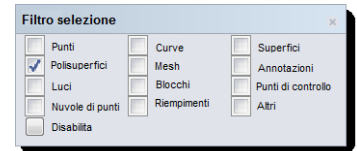
- 6** Usare un riquadro di selezione intersezione per selezionare tutto il disegno.

Vengono selezionate solo le superfici.

- 7** Premere il tasto **Esc** per deselegionare.



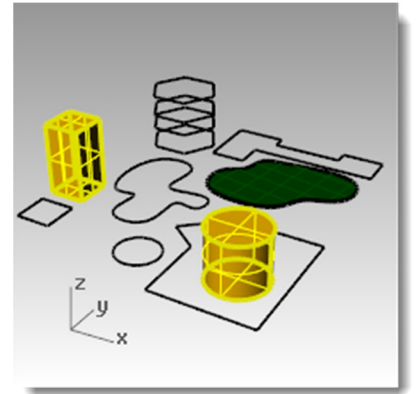
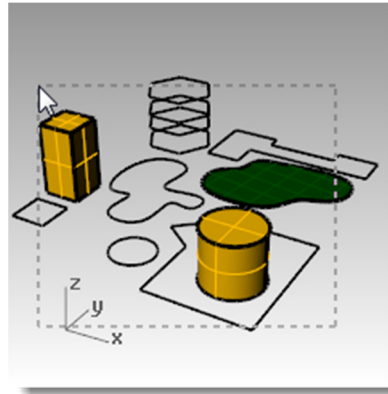
- 8** Cliccare con il tasto destro su **Polisuperfici** e tutte le altre opzioni di selezione verranno deselegionate.



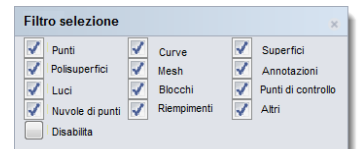
- 9** Usare un riquadro di selezione intersezione per selezionare tutto il disegno.

Vengono selezionati solo gli oggetti polisuperficie.

- 10** Premere il tasto **Esc** per deselegionare.



- 11** Reimpostare tutti i filtri sullo stato attivo.




4

Modellazione di precisione

Modellazione di precisione

Finora avete disegnato delle linee imprecise. Da ora in poi comincerete a realizzare delle linee più precise. Per farlo, userete le coordinate.

Quando disegnate una curva o create la primitiva di un solido, Rhino vi chiede di inserire una serie di punti. Come avrete notato, Rhino vi richiede l'inserimento dei punti in due modi: il prompt dei comandi richiede di specificare l'Inizio della linea, l'Inizio della polilinea, l'Inizio della curva o il Punto successivo ed il cursore a freccia si

trasforma in un mirino  cursore.

Un punto si può inserire in due modi diversi: selezionandolo in una vista con il cursore del mouse, oppure scrivendone le coordinate sulla linea di comando.

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.

Prima di iniziare, occorre impostare le unità e la tolleranza del modello. Lo si può fare dalla scheda "Unità" della finestra di dialogo Opzioni oppure usando 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 editati prima della modifica manterranno la tolleranza impostata anteriormente.

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.

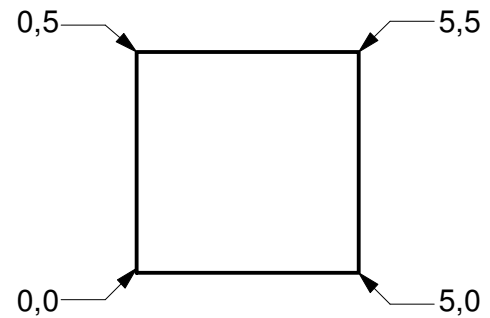
Esercizio 9—Impostazione del modello

- 1 Dal menu **File**, cliccare su **Nuovo**.
- 2 Cliccare su **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm** e quindi su **Apri**.
- 3 Dal menu **File**, cliccare su **Salva con nome**. Assegnare al modello il nome **SCATOLE**.

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

Esercizio 10—Inserimento delle coordinate assolute

- 1 Fare un doppio clic sul titolo della vista "Superiore" per ingrandirla.
- 2 Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea**.

- 3 Per **iniziare**, digitare **0** e premere **Invio**.
 Se si desidera iniziare sull'origine del foglio (0,0,0), si può digitare semplicemente 0.
- 4 Per il **Punto successivo**, digitare **5,0** e premere **Invio**
- 5 Per il **Punto successivo**, digitare **5,5** e premere **Invio**.
- 6 Per il **Punto successivo**, digitare **0,5** e premere **Invio**.
- 7 Cliccare su **Chiudi** per chiudere la polilinea.



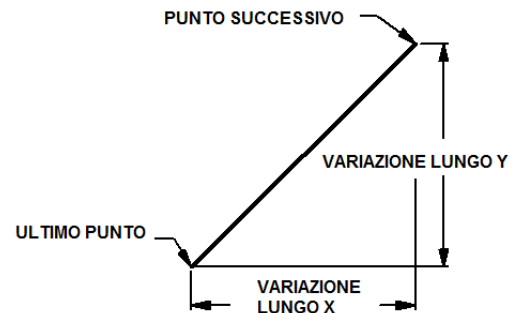
Coordinate relative

L'uso delle coordinate assolute talvolta può risultare un po' lento e scomodo. Il più delle volte, le coordinate relative risultano più facili da usare.

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

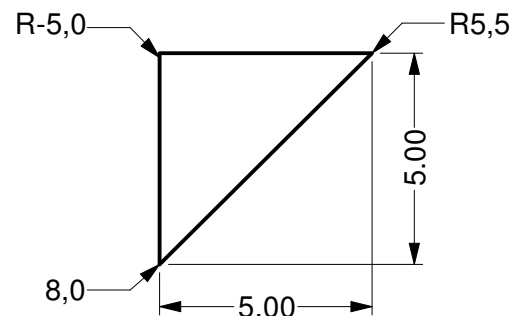
Le coordinate relative si basano su questo punto, invece di riferirsi all'origine (0,0,0) del piano di costruzione.

Per inserire le coordinate relative, occorre anteporre la lettera r (in maiuscolo o minuscolo) al valore delle coordinate X, Y e Z. In alternativa, se lo si preferisce, si può anteporre alle coordinate relative il simbolo @ anziché R.



Esercizio 11—Inserimento delle coordinate relative

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea**.
- 2 Al prompt **Inizio**, 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 Cliccare su **Chiudi** per chiudere la polilinea.

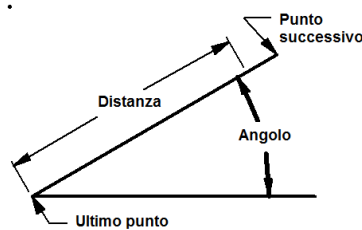


Coordinate polari

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

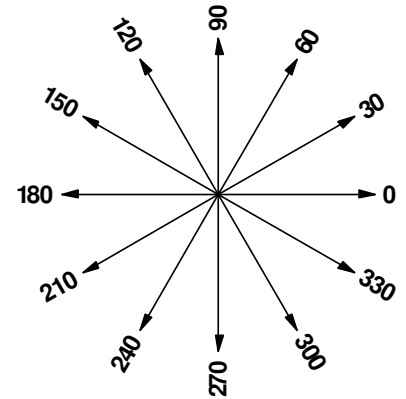
In Rhino, le direzioni vettoriali partono da zero gradi, nel punto in cui le lancette dell'orologio segnano le tre. Esse procedono in senso antiorario, come indicato nell'immagine sottostante.

Per esempio, se si desidera inserire un punto ad 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**.



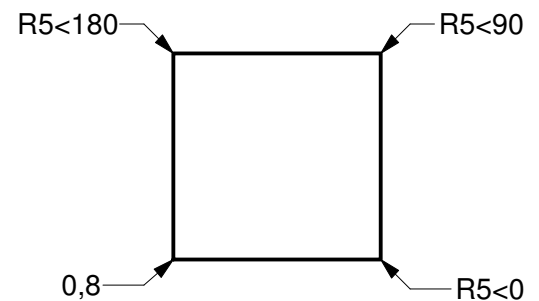
Le coordinate polari relative sono precedute da una r/R o dal simbolo @; le coordinate polari assolute non lo sono.

Invece di usare le coordinate X, Y e Z, è possibile inserire le coordinate polari relative nel seguente modo: r distanza < angolo.



Esercizio 12—Inserimento delle coordinate polari

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea**.
- 2 Al prompt **Inizio**, 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 Cliccare su **Chiudi** per chiudere la polilinea.



Inserimento dei vincoli di distanza e di angolo

Usando il vincolo di distanza è possibile inserire un punto digitando la distanza desiderata dall'ultimo punto inserito e premendo **Invio**. 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.

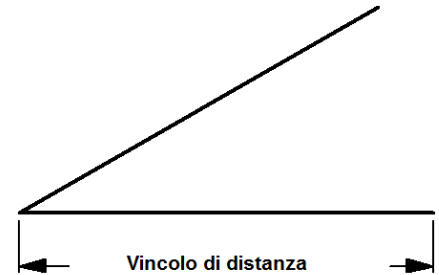
Usando il vincolo di angolo, è possibile specificare un angolo, digitando il simbolo < seguito dal valore desiderato e premendo quindi **Invio**. Il puntatore verrà vincolato a linee radiali dall'ultimo punto inserito, separate di un angolo specifico rispetto all'asse X.

Uso del tasto **Maiusc** per attivare o disattivare la modalità Orto:

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

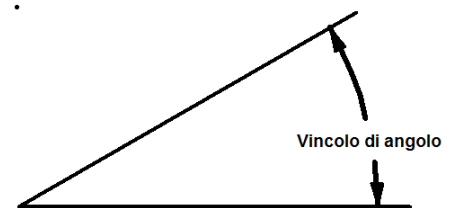
Esercizio 13—Inserimento del vincolo di distanza

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea**.
- 2 Al prompt **Inizio**, 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.
La modalità "Orto" vincola il puntatore a 0 gradi.
- 5 Per il **Punto successivo**, digitare **5** e premere **Invio**.
- 6 Tenere premuto il tasto **Maiusc** e selezionare un punto verso l'alto.
La modalità "Orto" vincola il puntatore 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.
La modalità "Orto" vincola il puntatore a 180 gradi.
- 9 Cliccare su **Chiudi** per chiudere la polilinea.




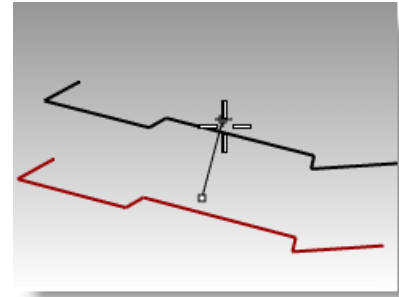
Esercizio 14—Inserimento dei vincoli di distanza e di angolo

- 1 Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea**.
- 2 Al prompt **Inizio**, 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.
- 4 Scegliere un punto in basso a destra.
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 Cliccare su **Chiudi** per chiudere la polilinea.
- 10 **Salvare** il modello. Questo modello verrà usato in un altro esercizio.




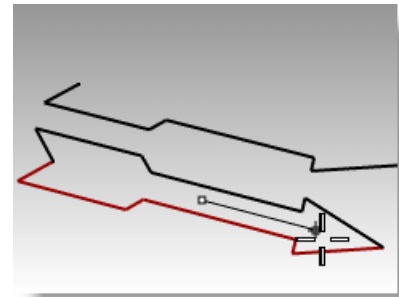
Per realizzare una copia della polilinea:

- 1 Selezionare la polilinea.
- 2 Dal menu **Trasforma**, cliccare 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.



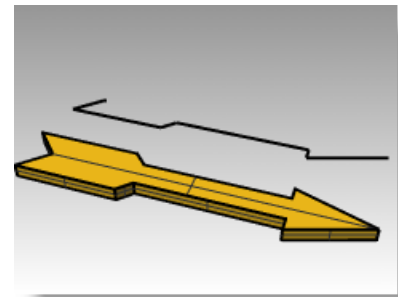
Per realizzare un'immagine speculare della polilinea:

- 1 Selezionare la polilinea originale.
- 2 Dal menu **Trasforma**, cliccare su **Copia speculare**. 
- 3 Per **Inizio del piano di riflessione**, digitare **0** e premere **Invio**.
- 4 Per **Fine del piano di riflessione**, attivare Orto e quindi selezionare un punto sulla destra.




Per rendere tridimensionale l'oggetto:

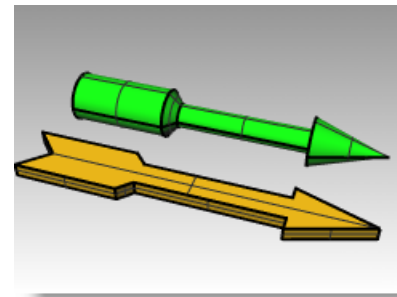
- 1 Cliccare con il **tasto destro sul titolo della vista** "Prospettica" ed impostare la modalità di visualizzazione su **Ombreggiata**.
- 2 Selezionare la polilinea originale e la copia speculare.
- 3 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** e quindi su **Lineare**.
- 4 Per la **Distanza di estrusione**, digitare **1** e premere **Invio**.



La freccia ora è un modello tridimensionale.

Per rendere tridimensionale l'oggetto (opzione alternativa):

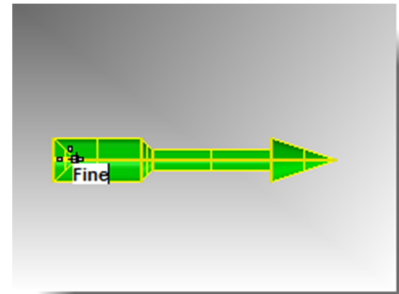
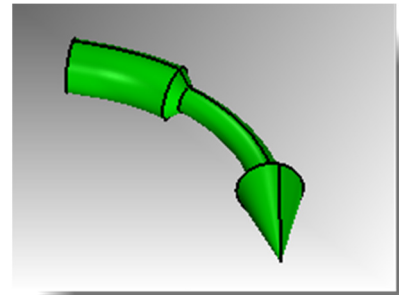
- 1 Selezionare la copia della polilinea.
- 2 Nella **barra di stato**, cliccare su **Osnap**.
- 3 Sulla barra strumenti **Osnap**, spuntare la casella **Fine**.
- 4 Dal menu **Superfici**, cliccare su **Rivoluzione**. 
- 5 Per l'**Inizio dell'asse di rivoluzione**, selezionare l'estremità della polilinea.
- 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.



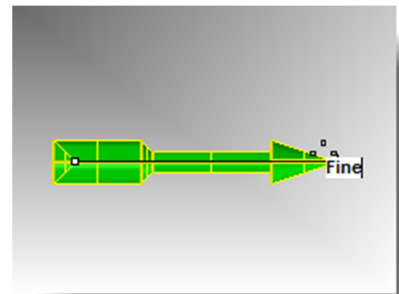
La freccia ora è un modello tridimensionale.

Per deformare la forma:

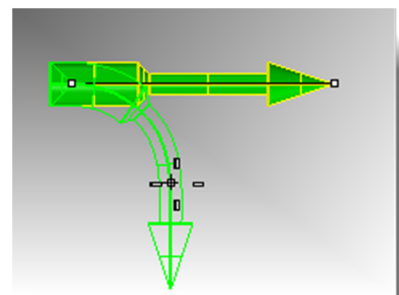
- 1 Selezionare la freccia 3D.
- 2 Dal menu **Trasforma**, cliccare su **Piega**.



- 3 Per l'**Estremità iniziale della dorsale**, cliccare sull'estremo sinistro della freccia.
- 4 Per l'**Estremità finale della dorsale**, cliccare sull'estremo destro della freccia.

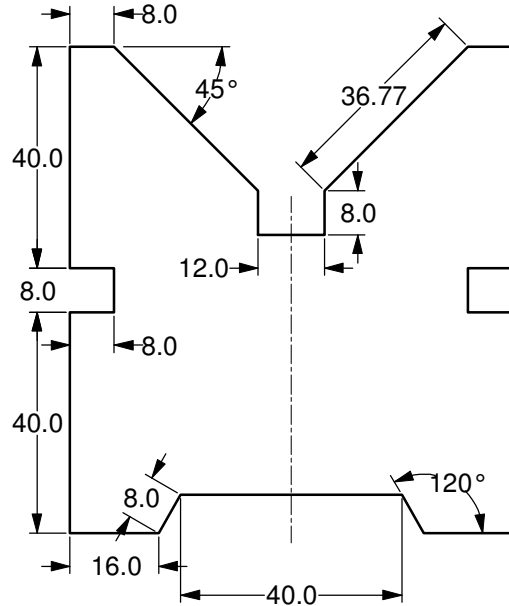



- 5 Per il **Punto di piegatura**, trascinare il cursore verso il basso e specificare un punto.

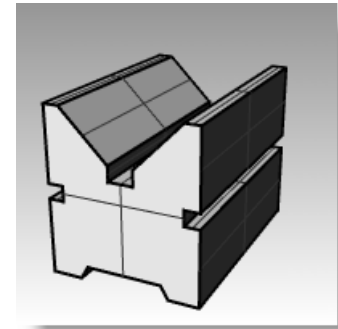


Esercizio 16—Applicazione dei vincoli di distanza e di angolo

- 1 Iniziare un nuovo modello usando il modello template **Oggetti piccoli - Millimetri.3dm**. Salvarlo come **Blocco a V**.
- 2 Fare un doppio clic sul titolo della vista "Frontale" per ingrandirla.
Creare il seguente modello nel piano di costruzione frontale.
- 3 Disegnare l'oggetto riprodotto qui sotto usando una combinazione di: coordinate assolute (X,Y), coordinate relative (rX,Y) e coordinate relative polari (rdistanza<angolo).
- 4 Iniziare il modello nel punto 0 della vista "Frontale".
Cercare di creare il modello servendosi di una sola polilinea in senso orario.
- 5 Fare un doppio clic sul titolo della vista "Frontale" per ripristinare le viste iniziali.



- 6 Selezionare la polilinea.
- 7 Dal menu **Solidi**, cliccare su **Estrudi curva planare** , e quindi su **Lineare**.
- 8 Per la **Distanza di estrusione**, digitare 150 e premere **Invio**.
Il modello è visualizzabile in 3D nella vista "Prospettica".
- 9 **Salvare** il modello.



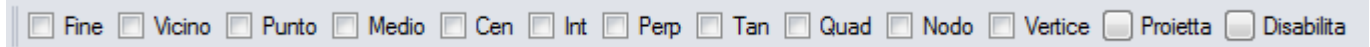
Snap all'oggetto

Gli snap all'oggetto rappresentano degli strumenti utili per la selezione di punti specifici di oggetti già esistenti. L'uso degli snap all'oggetto si raccomanda nella modellazione di precisione. Spesso, quando ci si riferisce ad uno snap all'oggetto, si usa il termine osnap. In Rhino, la creazione di un modello affidabile e facile da editare dipende dal fatto che gli oggetti si uniscano esattamente in punti specifici. Gli snap all'oggetto garantiscono una precisione che il lavoro "ad occhio" non assicura.

Per aprire la barra degli strumenti Osnap

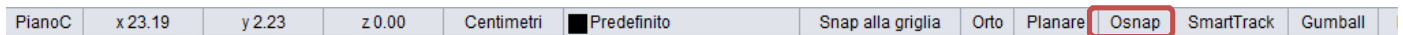
- Cliccare sul riquadro **Osnap** sulla barra di stato.

Questa barra degli strumenti controlla gli snap all'oggetto persistenti.



La visualizzazione della barra strumenti "Snap all'oggetto" è controllata dal riquadro **Osnap** che si trova sulla barra di stato.

Cliccare su di esso per attivare o disattivare la visualizzazione della barra.



Si usino 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 ad un punto specifico su un oggetto, il puntatore viene attratto da quel punto ed appare un tooltip per la modalità snap.

Fare clic con il tasto sinistro su una casella per attivare lo snap all'oggetto corrispondente.

Fare clic con il tasto destro su una casella per attivare lo snap all'oggetto corrispondente e deselegionare tutti gli altri snap all'oggetto.

La barra degli strumenti si può posizionare a piacimento nel desktop.

Comando	Pulsante	Descrizione
Fine		Lo snap Fine vincola il puntatore alle estremità di una curva, ai vertici dei bordi di una superficie o agli estremi dei segmenti di una polilinea.
Vicino		Lo snap Vicino vincola il puntatore a seguire una curva o il bordo di una superficie.
Punto		Lo snap Punto vincola il puntatore ad un punto di controllo oppure ad un oggetto punto.
Medio		Lo snap al punto Medio di un oggetto vincola il puntatore ai punti medi di curve o bordi di superficie.
Cen		Lo snap Centro di un oggetto vincola il puntatore al centro di una curva. Questo comando funziona al meglio con cerchi ed archi.
Int		Lo snap Int vincola il puntatore all'intersezione di due curve.
Perp		Lo snap all'oggetto Perp vincola il puntatore alla perpendicolarità ad una curva rispetto all'ultimo punto selezionato. Non funziona sul primo punto selezionato su richiesta di un prompt.
Tan		Lo snap Tan vincola il puntatore ad essere tangente ad una curva nell'ultimo punto selezionato. Non funziona sul primo punto selezionato su richiesta di un prompt.
Quad		Lo snap Quad vincola il puntatore ad un punto quadrante. Un punto quadrante corrisponde alla direzione massima o minima di una curva nelle direzioni X o Y del piano di costruzione.
Nodo		Lo snap Nodo vincola il cursore ai punti di nodo di una curva o di un bordo di superficie.
Proietta		Proietta il punto snap sul piano di costruzione.
Vertice		Un vertice mesh rappresenta il punto in cui si incontrano i bordi delle facce mesh.
Disabilita		Sospende provvisoriamente gli snap all'oggetto persistenti, mantenendoli però selezionati, in modo che sia facile riattivarli.

Esercizio 17—Uso degli snap all'oggetto

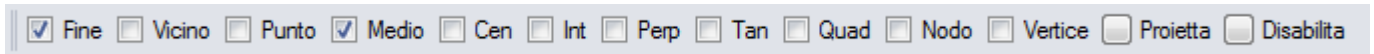
Con questo modello, proveremo la maggior parte degli osnap contenuti nella barra degli strumenti.

- 1 **Aprire** il modello **Osnap.3dm**.
- 2 Disattivare "Snap alla griglia" ed "Orto".

Uso degli snap all'oggetto Fine e Medio:

- 1 Cliccare sul riquadro Osnap sulla barra di stato.

Potete lasciare visibile la barra degli strumenti "Snap all'oggetto".



Barra Osnap con "Fine" e "Medio" attivati.

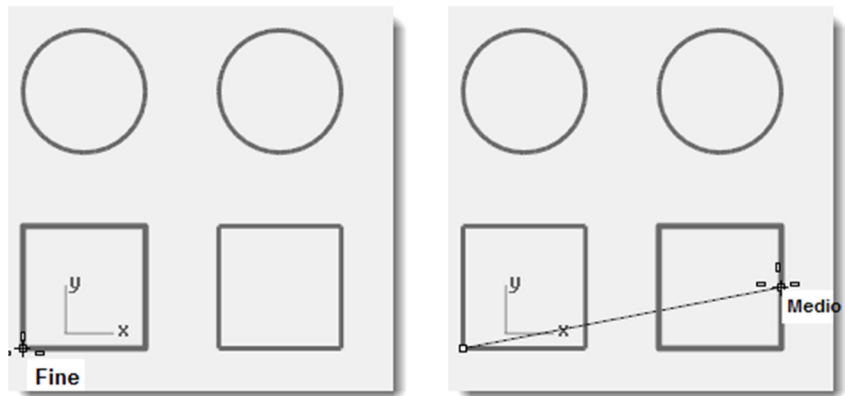
- 2 Selezionare le caselle **Fine** e **Medio**.

È possibile selezionare e deselezionare i vari osnap per poter modellare con maggiore accuratezza.

- 3 Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea**.

- 4 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.



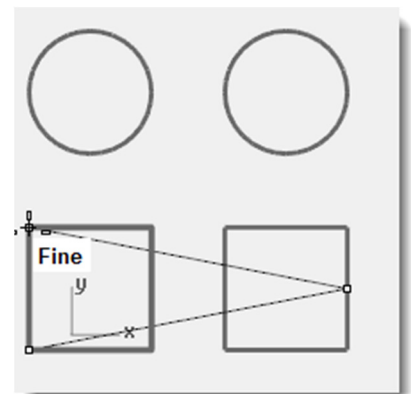
- 5 Per il **Punto successivo**, avvicinare il cursore al punto medio della linea verticale sul lato destro del quadrato sulla destra e selezionare un punto quando il puntatore viene vincolato al punto medio.

Il puntatore viene vincolato al punto medio della linea toccata dal cursore, facendo in modo che la nuova linea passi esattamente per la metà del lato del quadrato.

- 6 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.

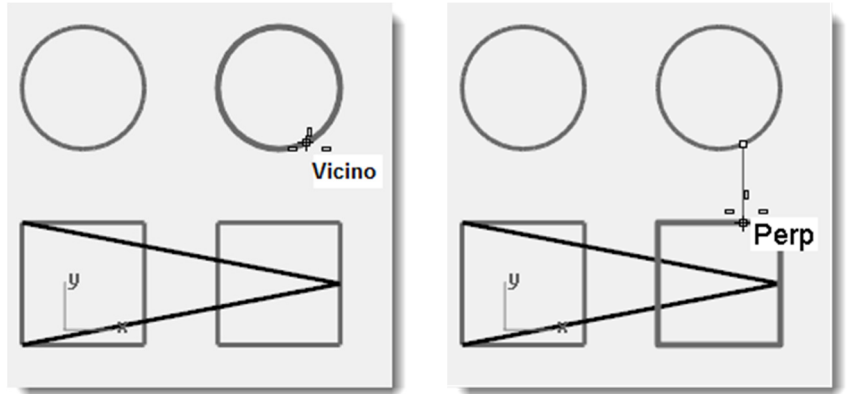
Il puntatore viene vincolato alla fine della linea.

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



Uso degli snap all'oggetto Vicino e Perpendicolare a:

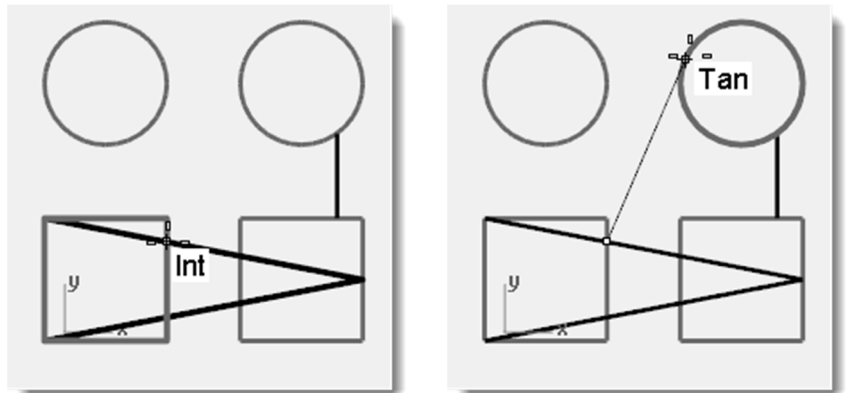
- 1 Nella barra degli strumenti Osnap, selezionare le caselle **Vicino** e **Perp** e deselezionare **Fine** e **Medio**.
- 2 Dal menu **Curve**, cliccare su **Linea** e quindi su **Linea singola**.
- 3 Per l'**Inizio della linea**, selezionare un punto sul bordo inferiore del cerchio situato in alto a destra.
 Il puntatore viene vincolato al punto del cerchio più prossimo alla posizione del cursore.
- 4 Per la **Fine della linea**, selezionare un punto sul lato orizzontale superiore del secondo quadrato quando appare il tooltip **Perp**.



Il puntatore viene vincolato ad un punto in linea perpendicolare rispetto al punto precedente.

Uso degli snap all'oggetto Intersezione e Tangente A:

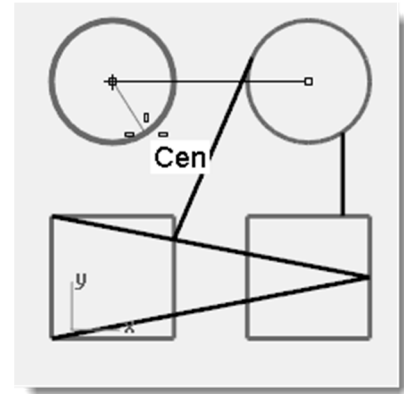
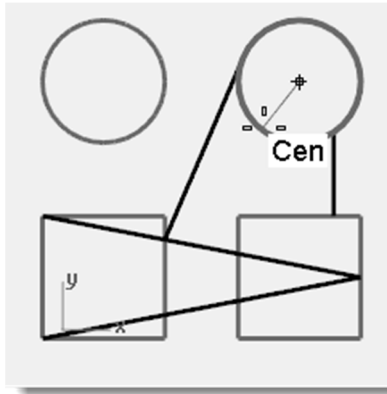
- 1 Nella barra degli strumenti Osnap, selezionare **Int** e **Tan**; deselezionare **Vicino** e **Perp**.
- 2 Dal menu **Curve**, cliccare su **Linea** e quindi su **Linea singola**.
- 3 Per l'**Inizio della linea**, selezionare il punto di intersezione tra la linea diagonale precedentemente descritta ed il lato verticale destro del primo quadrato.
 Il puntatore viene vincolato all'intersezione tra queste due linee.



- 4 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.

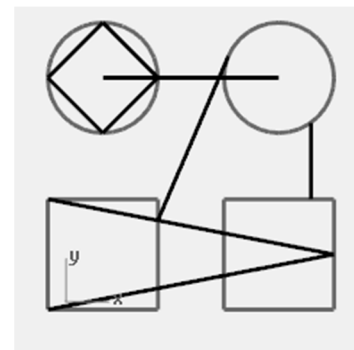
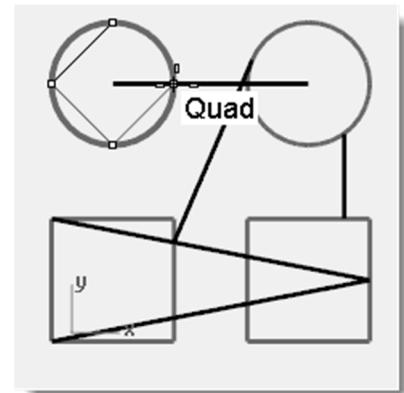
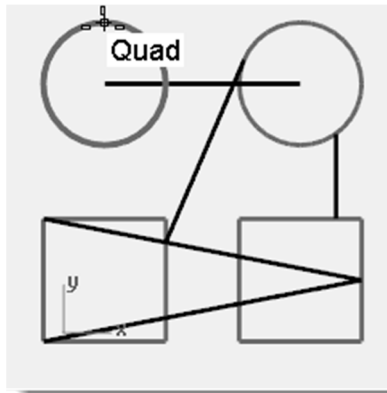
Uso dello snap Centro:

- 1 Nella barra degli strumenti Osnap, selezionare la casella **Cen** e deselezionare **Int** e **Tan**.
- 2 Dal menu **Curve**, cliccare su **Linea** e quindi su **Linea singola**.
- 3 Per l'**Inizio della linea**, selezionare un punto sul bordo di uno dei cerchi.
Il puntatore viene vincolato al centro del cerchio.
- 4 Per la **Fine della linea**, selezionare un punto sul bordo dell'altro cerchio.
Il puntatore viene vincolato al centro del cerchio.



Uso dello snap all'oggetto Quadrante:

- 1 Nella barra degli strumenti Osnap, selezionare la casella **Quad** e deselezionare **Cen**.
- 2 Dal menu **Curve**, cliccare su **Polilinea** e quindi su **Polilinea**.
- 3 Per l'**Inizio della polilinea**, selezionare un punto sul bordo superiore del primo cerchio.
Il puntatore viene vincolato al punto quadrante del cerchio.
- 4 Per il **Punto successivo**, selezionare un punto sul bordo sinistro del cerchio.
Il puntatore viene vincolato al punto quadrante del cerchio.
- 5 Per il **Punto successivo**, selezionare un punto sul bordo inferiore del cerchio.
- 6 Per il **Punto successivo**, selezionare un punto sul bordo destro del cerchio.
- 7 Cliccare su **Chiudi** per terminare l'operazione.
- 8 Usare il comando **SalvaConNome** per salvare il modello. Assegnargli come nome **Analizza**. Lo useremo in un esercizio successivo.



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 ed una serie di vincoli per guidarlo nella modellazione di precisione. Questa sezione descrive a grandi linee tali aiuti e vincoli.

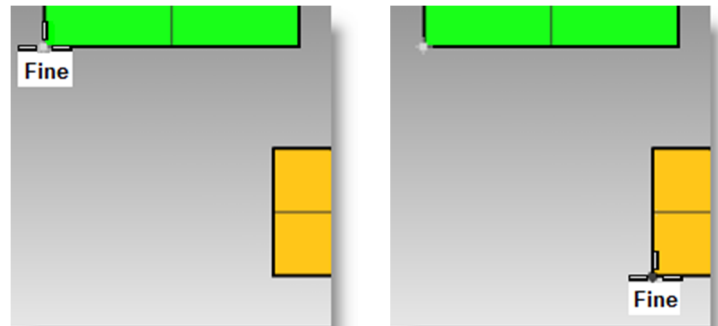
Esercizio 18—SmartTrack

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.

Per usare lo strumento SmartTrack:

- 1 **Aprire** il modello **Vincoli.3dm** e massimizzare la vista **Superiore**.
- 2 Assicurarsi che i seguenti snap all'oggetto siano attivati: Fine, Vicino, Punto, Medio, Cen ed Int.

- 3 Attivare lo **SmartTrack** dalla **barra di stato**.
- 4 Dal menu **Curve**, cliccare su **Punti** e quindi su **Punto singolo**.
- 5 Posizionare il cursore sul vertice sinistro inferiore del rettangolo verde: apparirà lo snap Fine e si visualizzerà un puntatore bianco.
- 6 Ripetere lo stesso procedimento sul vertice inferiore sinistro del rettangolo dorato.

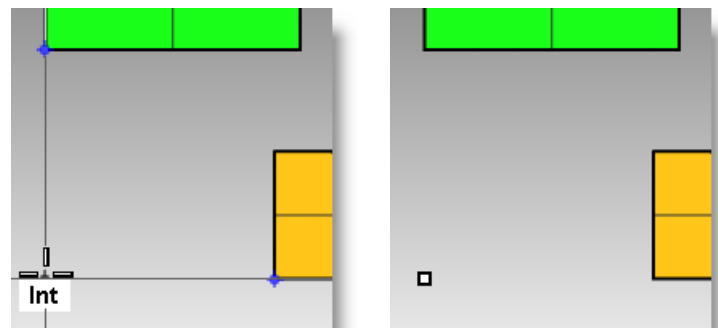


- 7 Spostare quindi il cursore verso il punto di intersezione apparente tra questi due vertici. Vengono visualizzate due linee di costruzione provvisorie.

Il punto viene collocato sull'intersezione tra queste due linee di costruzione.

- 8 Fare clic per piazzare l'oggetto punto.

Lo SmartTrack funziona con tutti gli snap all'oggetto disponibili. Fare alcune prove alternative.

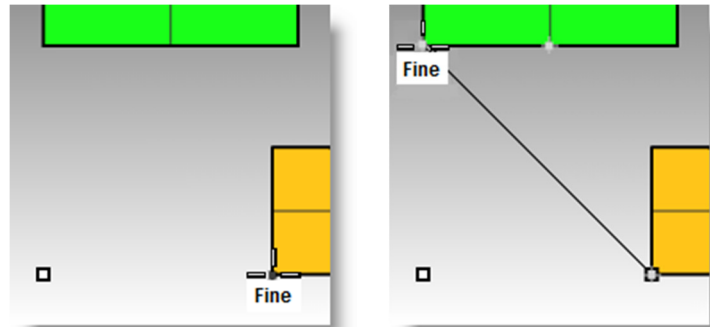


Esercizio 19—Vincolo tramite tabulazione

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

Per usare il vincolo tramite tabulazione:

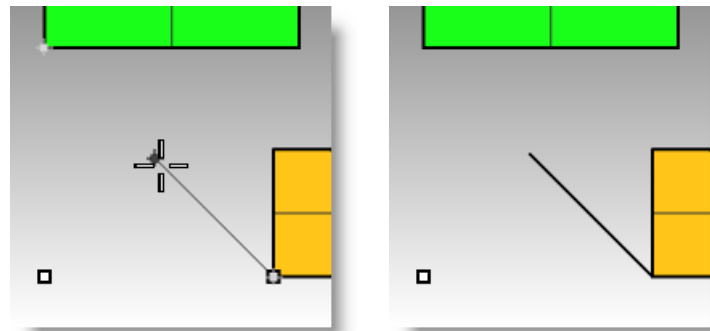
- 1 Come prima, lavoreremo con il file **Vincoli.3dm**, massimizzando di nuovo la vista **Superiore**.
- 2 **Disattivare** lo **SmartTrack**.
- 3 Dal menu **Curve**, cliccare su **Linea** e quindi su **Linea singola**.
- 4 Per l'**Inizio della linea**, eseguire uno snap Fine al vertice sinistro inferiore 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**.



Si noti come la linea diventi bianca e come la direzione venga vincolata.

- 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**.



Esercizio 20—Vincolo Proietta

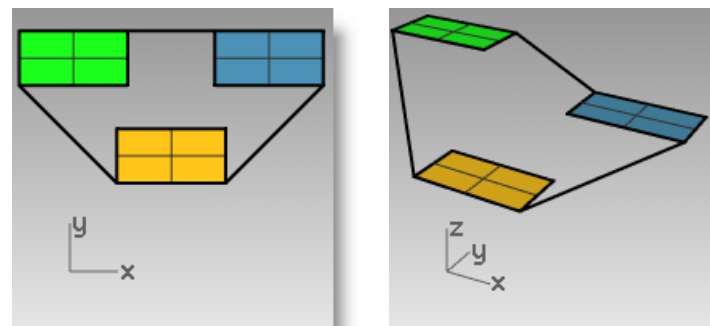
Di default, la geometria 2D viene creata sul piano di costruzione attivo. Gli snap all'oggetto ignorano questo comportamento e lo snap agli oggetti che non si trovano sul piano di costruzione fa sì che la geometria non sia planare. Il vincolo **Proietta** ignora gli snap all'oggetto e spinge tutta la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

Per 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 Dal menu **Visualizza**, cliccare su **Zoom** e quindi su **Zoom estensione**.
- 5 Fare doppio clic sul titolo della vista "Superiore" per ripristinare il layout a 4 viste.



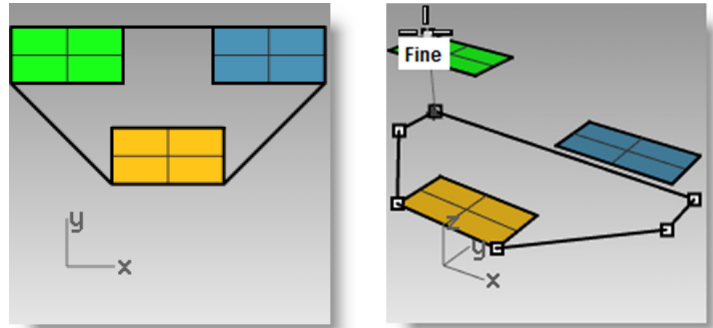
- 6 Lavorando nella vista "Superiore", tracciare una polilinea attorno al perimetro dei tre rettangoli.
Nella vista prospettica, si noti come la natura planare della polilinea venga ignorata dagli snap all'oggetto.

7 Cancellare la polilinea.

8 **Attivare** il vincolo **Proietta** dalla **barra degli strumenti Osnap**.

9 Di nuovo, lavorando nella 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.

Esercizio 21—Vincolo Planare

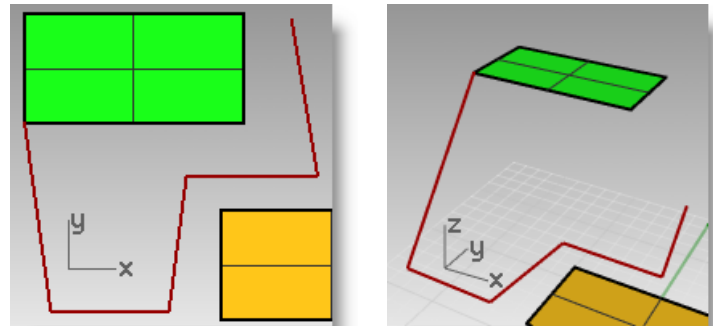
Il vincolo **Planare** mantiene i punti di selezione successivi alla stessa elevazione sul piano di costruzione del punto precedente. Per esempio, se si fa iniziare un comando come Polilinea fuori dal piano di costruzione, il vincolo Planare fa sì che venga ignorato il comportamento predefinito di Rhino,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

Per usare il vincolo Planare:

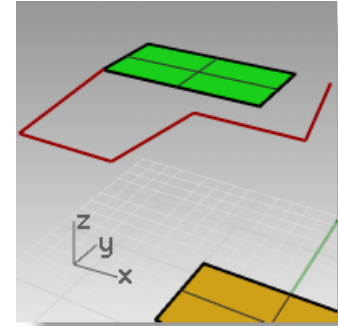
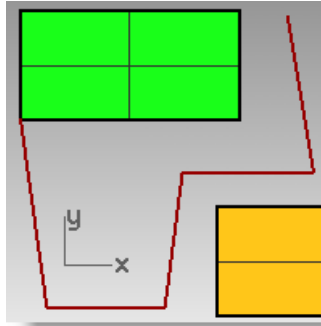
Per prima cosa, osserveremo cosa accade se il vincolo Planare è disattivato. Quindi, attiveremo il vincolo Planare per vedere che cosa cambia.

- 1 Lavoreremo di nuovo sul file **Vincoli.3dm**, come in precedenza.
- 2 **Disattivare** i vincoli **Orto** e **Planare** nella barra di stato e **Proietta** nella barra degli strumenti Osnap.
- 3 Eseguire il comando **Polilinea**.
- 4 Lavorando nella vista "Superiore", far iniziare la polilinea sul vertice sinistro inferiore del rettangolo verde.
- 5 Aggiungere altri segmenti senza eseguire nessuno snap a nessuno degli oggetti.

Si osservi la vista prospettica e si noti come la polilinea, dopo il punto iniziale, venga riportata sul piano di costruzione.



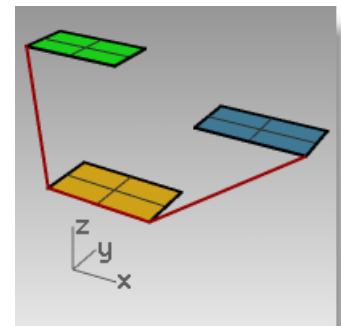
- 6 Per ignorare questo comportamento e creare una curva planare, cancellare la polilinea ed attivare il vincolo **Planare**.
- 7 Tracciare di nuovo la **Polilinea**.
Si noti come ora essa rimanga planare.
- 8 **Cancellare** la polilinea.



Per 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 Nella 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.
Si osservi la vista prospettica e si noti come gli snap all'oggetto ignorino il vincolo Planare.
- 4 **Cancellare** la polilinea.



- 5 Nella 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.
Si noti come i punti rimangano planari rispetto al primo punto, pur avendo i punti di snap elevazioni diverse.

