

# Modifica degli oggetti

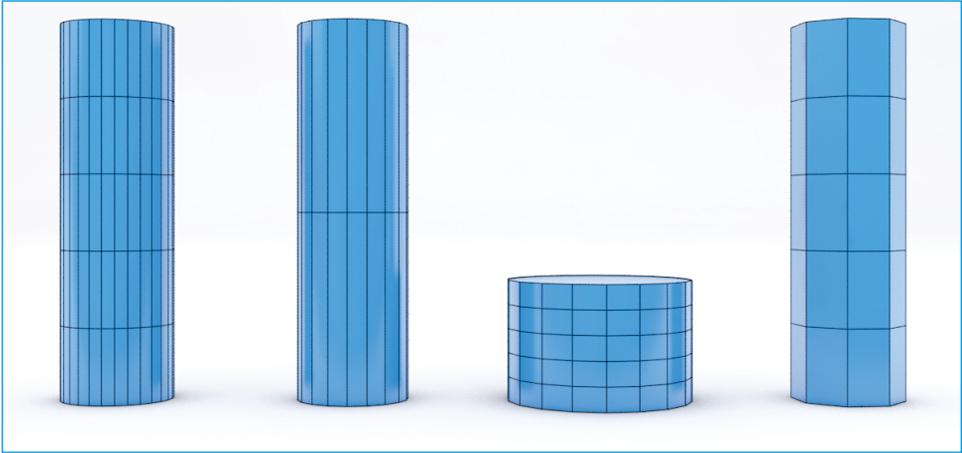
*La creazione di un oggetto a partire da **Create**, come indicato nel precedente capitolo, è solo l'inizio del processo di modellazione: la parte restante è svolta in gran parte da strumenti quali **Deformer** e **Modifier**. L'utilizzo di questi strumenti può trasformare radicalmente l'oggetto originale, completando il processo creativo. Per accedere alla sezione relativa alla modifica degli oggetti, servitevi dell'icona **Modify**  del pannello dei comandi, sulla parte destra dello schermo.*

---



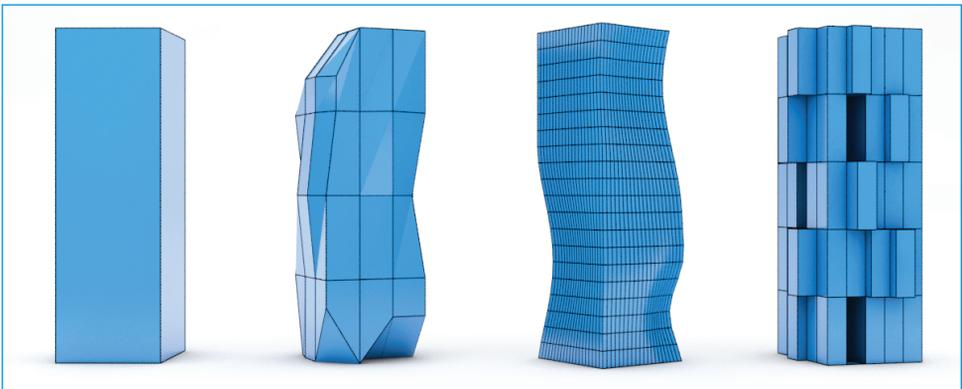
Si possono modificare sia oggetti bidimensionali sia tridimensionali, intervenendo in vari modi.

- Quando l'oggetto è parametrico (tutti gli oggetti creati all'interno di 3ds Max lo sono), è possibile modificare i vari parametri che lo caratterizzano in ogni momento del flusso di lavoro. Nella Figura 4.1 si modifica il cilindro di sinistra grazie ai suoi parametri di base, quali l'altezza, il diametro o il numero di facce.



**Figura 4.1** Modifica ai parametri di base dell'oggetto, quali l'altezza, il diametro o il numero di facce.

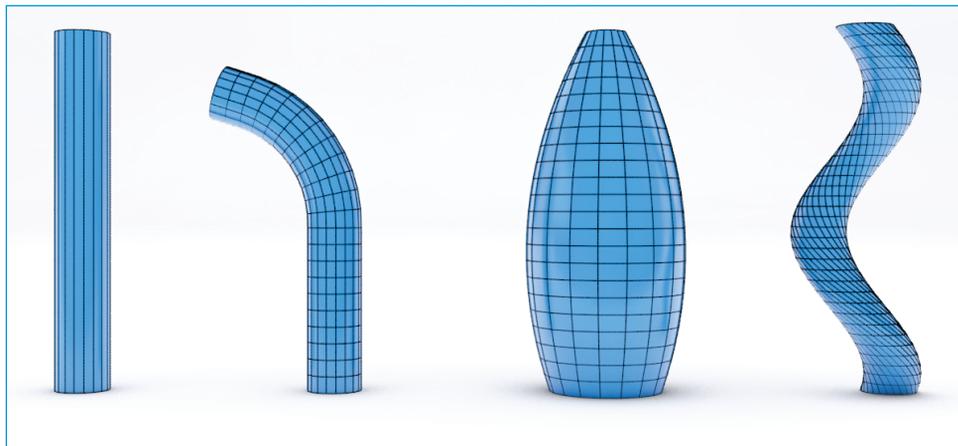
- L'oggetto si può modificare intervenendo sugli elementi che lo definiscono, come vertici, facce, poligoni e così via. Questi elementi sono chiamati *sub-object*. Nella Figura 4.2, le due immagini centrali sono la semplice scatola di sinistra con i vertici mossi e ruotati; l'immagine di destra è sempre la scatola di sinistra, questa volta con alcune facce estruse. Questa operazione, chiamata *editing*, ha come modificatore principale **Edit Poly**.



**Figura 4.2** Modifiche sui sub-object.

L'oggetto si può modificare applicando specifici modificatori, anch'essi parametrici, che svolgono svariate funzioni.

Nella Figura 4.3, al secondo cilindro è stato applicato un **Bend**, al terzo un **Taper** mentre all'ultimo cilindro a destra un **Twist**.



**Figura 4.3** Al secondo cilindro è stato applicato il modificatore Bend, al terzo un Taper e a quello di destra il modificatore Twist.

Questa distinzione in tre categorie è puramente esplicativa, dal momento che in 3ds Max la separazione tra i modificatori è nominale; è inoltre possibile combinare i vari metodi, senza alcuna restrizione. È tuttavia opportuno comprendere le differenze tra i vari modificatori, poiché il numero delle operazioni possibili è piuttosto elevato. Il rischio è che ci si lasci disorientare da un contenitore tanto vasto come quello di **Modify**, ignorando così molti strumenti preziosi. Fortunatamente le funzioni che si utilizzano nella pratica della modellazione architettonica sono ridotte, e verranno trattate diffusamente nel corso di questo capitolo.

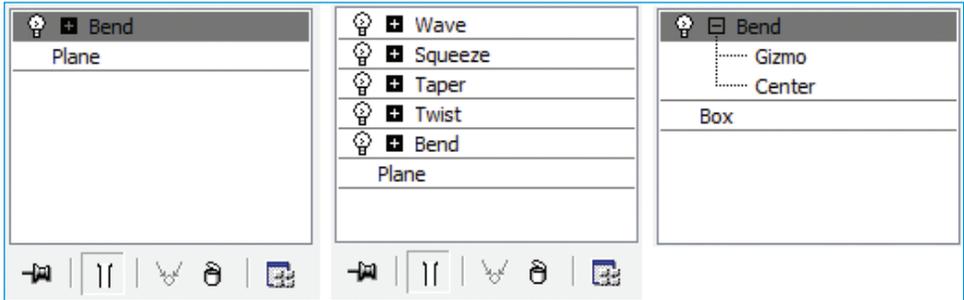
## Interfaccia del pannello Modify

Quando si applica un modificatore all'oggetto, il suo nome appare nell'elenco dei modificatori. È possibile applicare più di un modificatore all'oggetto e intervenire singolarmente sui parametri di ciascuno di essi in qualsiasi momento del lavoro. Per comprendere immediatamente come funzionano i modificatori eseguite questo semplice esercizio.

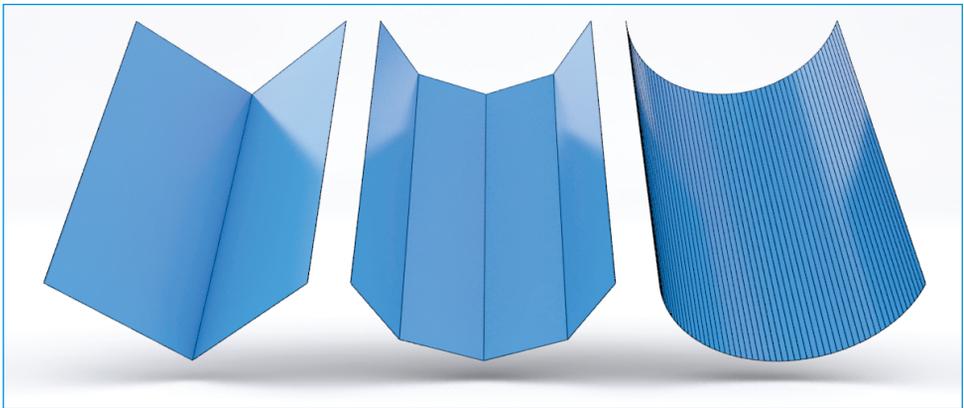
1. Create un piano dal pannello **Create** e assegnategli una dimensione qualsiasi.
2. Fate clic sul pulsante **Modify**  per avere a portata di mano i parametri che caratterizzano l'oggetto. In questo modo è possibile variarne le dimensioni in ogni momento, senza ricorrere al trasformatore **Scale**.
3. Applicate il modificatore **Bend**, che appare nell'elenco dei modificatori, e inserite un valore di **Angle** pari a 180.
4. Individuate l'elenco dei modificatori applicati all'oggetto, come illustrato nella Figura 4.4. Nell'elenco appaiono due voci: la prima è **Bend**, che indica l'ultimo modifi-

catore applicato in ordine di tempo (potrebbero infatti esserci diversi modificatori); l'altra è **Plane**, che contiene i parametri dell'oggetto.

- Fate clic sulla voce **Plane** e modificatene qualsiasi aspetto come le dimensioni o il numero di **Length** o **Width Segments**. Si noti come il modificatore **Bend** si adatti alle nuove caratteristiche dell'oggetto, come mostrato nella Figura 4.5.



**Figura 4.4** L'elenco dei modificatori applicati all'oggetto.



**Figura 4.5** È possibile modificare i parametri dell'oggetto, anche dopo aver applicato il modificatore Bend.

Come si è visto nell'esercizio, è possibile applicare un modificatore all'oggetto per poi tornare a modificare le caratteristiche di questo anche dopo aver applicato il modificatore. Il modificatore, in altre parole, si adatta alle nuove caratteristiche dell'oggetto.

Si può intervenire sulle caratteristiche di base di un oggetto anche se sono applicati ulteriori modificatori. Si possono inoltre cambiare i parametri del modificatore attivo e di qualsiasi altro contenuto nell'elenco (Figura 4.4 al centro) in ogni momento del flusso di lavoro. Gran parte della potenza del software è racchiusa in questa caratteristica: in pratica, con i modificatori, applicate una caratteristica dinamica che segue l'oggetto, di cui potete modificare i parametri ogni volta che volete.

## Gestione dei modificatori

L'effetto dei modificatori può essere inibito o attivato grazie all'icona a forma di lampadina (🔦). Con l'icona (+), invece, potete espandere l'elenco del modificatore per

esplorarne il contenuto. È possibile effettuare varie operazioni sui modificatori, facendo clic con il tasto destro del mouse su di essi. Tra le opzioni disponibili ci sono: **Rename**, **Cut**, **Copy**, **Paste**, e **Paste Instance**. Il loro significato è intuitivo e il loro utilizzo consente di rinominare, tagliare, copiare, incollare semplicemente e incollare come istanza. Per il significato di quest'ultima voce potete consultare il paragrafo dedicato alla copia di oggetti nel Capitolo 1. In sintesi, è possibile utilizzare il modificatore applicato a un oggetto direttamente su un altro oggetto con una normale operazione di copia e incolla. Gli strumenti che regolano l'elenco dei modificatori di **Modify** sono illustrati nella Tabella 4.1. Alcuni tra questi sono presenti anche nella sezione **Graphite Modeling Tools** del **Ribbon**.

**Tabella 4.1** Gli strumenti di Modify.

	<b>Pin Stack</b>	Fissa i parametri disponibili per l'editing del modificatore selezionato.
	<b>Show End Result</b>	Mostra gli effetti del solo modificatore selezionato o di tutti quelli presenti nell'elenco.
	<b>Make Unique</b>	Interrompe qualsiasi rapporto di dipendenza con gli elementi di riferimento o istanza.
	<b>Remove Modifier</b>	Rimuove il modificatore selezionato dall'elenco.
	<b>Configure Modifier Sets</b>	Inserisce una serie di modificatori preferiti nel set di default.

## Collapse

Una funzione interessante è **Collapse**, a cui si accede premendo il tasto destro del mouse in corrispondenza dell'elenco dei modificatori. Grazie a questa funzionalità è possibile rendere gli effetti del modificatore non più dinamici e modificabili ma incollati all'oggetto. In pratica l'effetto di **Collapse** trasforma in una semplice mesh un oggetto a cui è stato applicato uno o più modificatori. Questa caratteristica è utile sia per ridurre i tempi di calcolo sia per esportare gli oggetti tridimensionali.

Ricordatevi di salvare il file prima di agire, oppure utilizzate il comodo comando **Hold** presente nel display di avviso che appare quando effettuate l'operazione **Collapse**. Il comando **Hold** genera un'istantanea della scena salvando una copia temporanea sul disco, mentre il comando **Fetch**, a cui si accede dalla sezione **Edit** della barra degli strumenti, la ripristina.

## Operazioni in due dimensioni

Come ripetuto varie volte nei capitoli precedenti, è utile limitare al minimo le operazioni sulle due dimensioni, lasciando questo compito ai programmi più specifici per il disegno vettoriale. Questo non toglie che sia spesso utile essere in grado di effettuare operazioni di ritocco dentro a 3ds Max. La sezione che principalmente si occupa di queste operazioni è **Edit Spline**, accessibile dall'elenco dei modificatori, nel pannello dei comandi sulla destra dello schermo. Quando importate linee o le disegnate direttamente in 3ds Max, non occorre che applichiate il modificatore, poiché le linee appaiono già come editabile spline e quindi sono modificabili. Se invece disegnate un cerchio, un rettangolo o in tutti quei casi in cui non è abilitata la possibilità di editare l'oggetto, potete

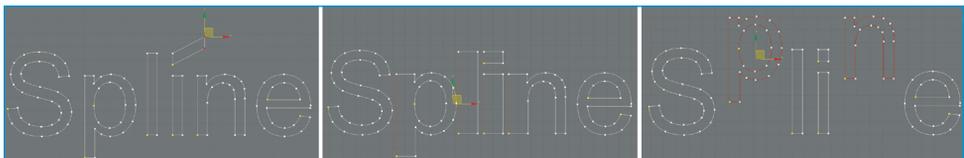
ricorrere a due soluzioni molto simili tra loro: la prima è quella di convertire l'oggetto in editable spline. Per farlo è sufficiente selezionare l'oggetto e, con il tasto destro del mouse, scegliere **Convert to Editable Spline**. La seconda soluzione è quella di applicare il modificatore **Edit Spline**, come accennato in precedenza.

Le due soluzioni presentano differenze minime: mentre con il modificatore si può tornare alla forma matrice in qualsiasi momento, con la conversione diretta occorre fare appello agli **Undo** con tutti i limiti che questo comporta.

Dopo aver convertito o applicato il modificatore, avrete a disposizione uno slot con varie opzioni.

I primi due elenchi a discesa illustrati di seguito riguardano il rendering e l'interpolazione delle spline.

- **Rendering:** una funzione che si utilizza molto spesso è quella di rendere visibili le linee nel rendering. Si accede a questa funzione dal primo menu a discesa delle opzioni di **Editable Spline**. Per attivarla è necessario spuntare la casella **Enable in Render**. Con essa si possono assegnare profili rettangolari e radiali nonché intervenire sul numero di lati che compongono l'oggetto in fase di rendering, sulla dimensione e sull'aspetto. Il valore di default di lati per le sezioni circolari è impostato su 12, che è troppo basso per viste ravvicinate. Se decidete di mostrare una linea nel rendering, probabilmente dovrete cambiare questo valore. Per apprezzare il risultato delle modifiche nelle finestre di lavoro, è necessario attivare la casella **Enable in Viewport**.
- **Interpolation:** è il valore che determina se una linea curva importata da AutoCAD è seghettata o meno. Se importate profili da utilizzare come percorso per le estrusioni, troverete che il valore di default è troppo basso. Potete portarlo a 24 per ottenere linee più fluide ma, chiaramente, il valore ideale dipende anche dalla forma della curva. Una possibilità è fornita dall'opzione **Adaptive**, che calcola automaticamente il giusto valore di **Interpolation** da assegnare alla curva. Se non dovesse risultare soddisfacente, tornate al sistema manuale e incrementate il valore di **Steps**.
- **Selection:** a seguire c'è la sezione dei sub-object. Mediante la loro selezione è possibile decidere se agire sui vertici, sui segmenti o su intere spline. Per comprendere la differenza tra queste tre sezioni, fate riferimento alla Figura 4.6. Dentro ogni sottosezione potete agire con diverse operazioni. Come detto più volte, non esamineremo tutte le funzioni, poiché assumiamo che la maggior parte delle operazioni in 2d venga svolta in un programma di disegno CAD. Alcune funzioni sono però indispensabili. Di seguito è presentata una selezione di quelle più interessanti, divise per categoria.



**Figura 4.6** Da sinistra verso destra, la selezione dei vertici, dei segmenti e delle spline.

## Vertex

- **Refine**: per aggiungere un vertice all'interno della spline, è sufficiente fare clic nel punto interessato con l'opzione **Refine** attivata.
- **Weld**: salda due vertici nel caso in cui siano coincidenti o molto vicini. Per determinare quanto debbano essere vicini i vertici per essere interessati all'azione di **Weld**, occorre cambiare il valore **Threshold**.
- **Connect**: si possono congiungere le due estremità aperte di una poligonale con una linea per chiuderla.
- **Delete**: cancella i vertici selezionati (operazione possibile anche con il tasto Canc).

Le operazioni più interessanti da effettuare sui vertici sono sicuramente quelle generiche di trasformazione, che sono comuni agli oggetti in 2d e 3d. Per informazioni dettagliate su queste operazioni, si veda il paragrafo relativo alle operazioni sui vertici nel prosieguo di questo capitolo.

## Segment

Nella sezione **Segment** l'unica operazione da evidenziare è **Divide**, che è utile per aggiungere vertici a intervalli regolari all'interno di un segmento.

## Spline

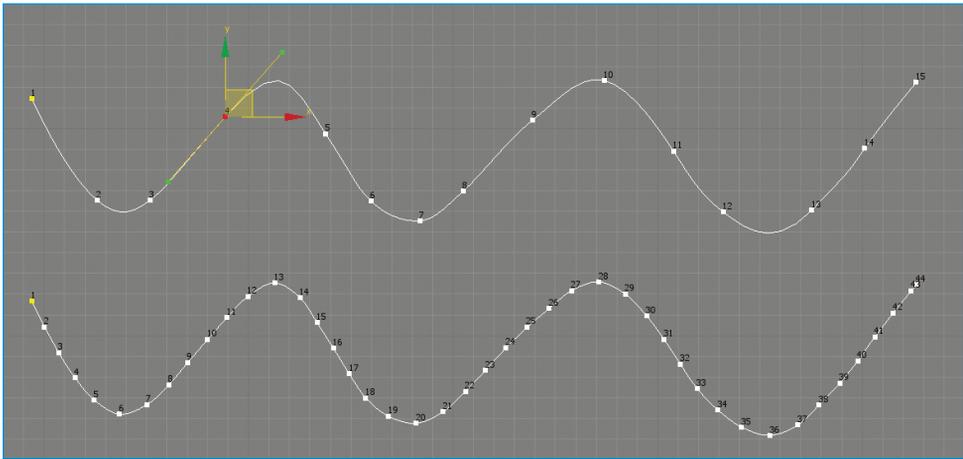
Le operazioni più interessanti sono elencate di seguito.

- **Outline**: questa funzione è molto utile. A partire da un semplice segmento si può avere un bordo formato da una poligonale chiusa. Grazie a essa potete velocemente creare telai e profili vari. Corrisponde all'offset di AutoCAD ma in più aggiunge la chiusura alle estremità delle linee, rendendo i profili pronti per l'estrusione. Potete scegliere il valore di **Outline** e decidere se procedere partendo dal centro simmetricamente sui due lati o da un lato solo. Se il lato non vi soddisfa, inserite un valore negativo nello spazio dedicato all'offset: in questo modo la direzione si inverte. Ricordatevi di utilizzare **Undo** se non avete inserito un buon valore di offset, altrimenti alla seconda immissione avrete un outline dell'outline.
- **Close**: se per errore a una poligonale chiusa manca un lato, con l'opzione **Close** si risolve il problema in modo simile a quando si usa **Connect** sui vertici.
- **Boolean**: effettua operazioni booleane di unione, sottrazione e intersezione.

## Normalize Spline Modifier

Spesso si deve intervenire sul numero di vertici che compongono una spline, per esempio per semplificare un oggetto o per altre operazioni. Il controllo sui vertici non si trova nella sezione della modifica di **Spline**, ma in un modificatore addizionale chiamato **Normalize Spline Modifier**. Con esso potete agire sui vertici come illustrato nella Figura 4.7.

La funzione **Normalize Spline** è inoltre utile per la preparazione di tracciati per la telecamera, come descritto nel capitolo relativo a telecamere e animazioni.



**Figura 4.7** La funzione Normalize Spline Modifier. In basso la curva senza modificatore, in alto quella normalizzata.

## Modificatori di utilizzo frequente

Oltre ai trasformatori (di movimento, scala e rotazione) e ai modificatori di geometria o *mesh editing*, quali per esempio **Edit Poly**, esistono anche altri deformati. I deformati trovano uno spazio notevole all'interno di 3ds Max poiché sono largamente utilizzati nelle animazioni. In questa sezione verranno descritti quelli maggiormente attinenti all'architettura, mentre sono assenti quelli dedicati ad altri campi della modellazione, quali **Skin**, **Melt**, **Morph** e così via.

### Bend

Il modificatore **Bend** è utile per curvare qualsiasi tipo di oggetto. Come al solito, un numero di vertici elevato aumenta la qualità delle deformazioni ma incrementa il tempo di calcolo e il peso del modello. All'inizio di questo capitolo è già stato presentato un eloquente esempio che sottolinea questo aspetto.

Per applicare il deformatore **Bend**, selezionate l'oggetto e cercate la voce **Bend** nell'elenco dei modificatori (per velocizzare l'operazione nell'elenco, è sufficiente premere l'iniziale del deformatore). Vengono visualizzate due voci principali: **Angle** e **Direction**. **Angle** definisce l'angolo di curvatura, mentre **Direction** indica la direzione rispetto a **Bend Axis**. Questi valori dipendono dalla vista selezionata e quindi il modo migliore per ottenere l'effetto desiderato è quello di effettuare alcune verifiche a video cambiando i vari parametri con incrementi di 90 gradi.

È inoltre possibile limitare l'effetto di **Bend** con il comando **Limit Effect** o spostarne il fulcro modificando la posizione del gizmo, al quale si accede attraverso il pulsante accanto all'etichetta del modificatore **Bend** (Figura 4.8).

### Displace

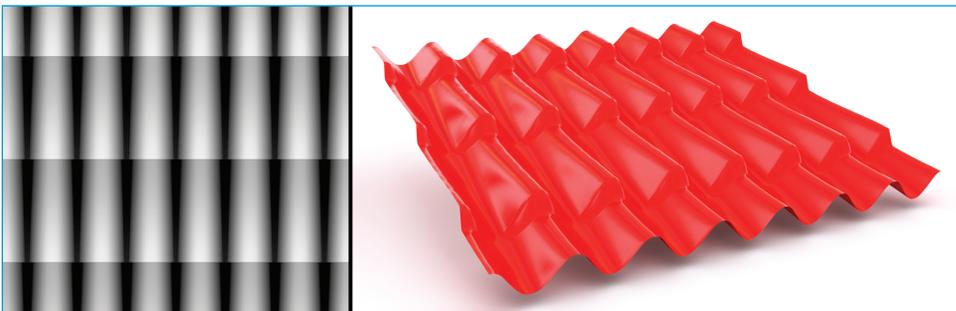
Grazie a questa funzione è possibile modificare un oggetto utilizzando una mappa, sia essa un'immagine bitmap o una procedurale del **Material Editor**.



**Figura 4.8** Combinazione tra il comando Limit Effect e lo spostamento del gizmo.

Lo stesso risultato è ottenibile anche passando per lo slot **Displacement** del **Material Editor** (con qualche accorgimento indicato in seguito), ma il modificatore **Displace** offre un controllo più accurato ed è quindi preferibile.

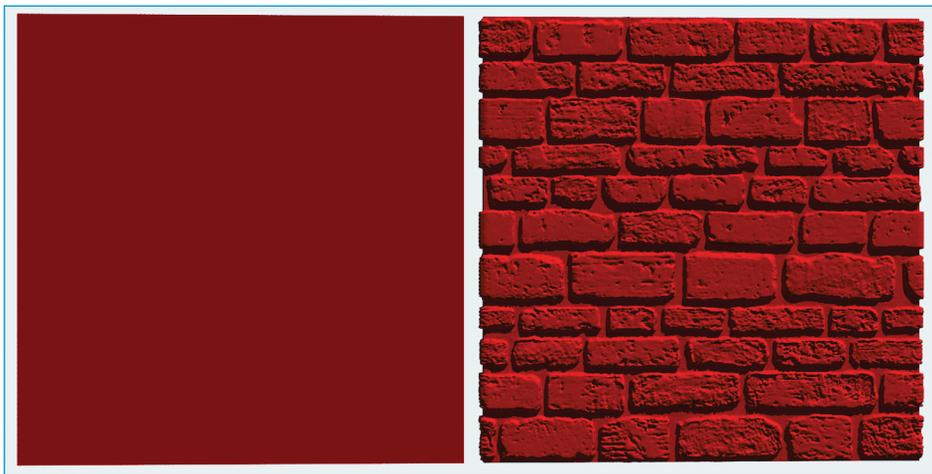
Con alcuni modificatori, i risultati apprezzabili costano cari in termini di vertici. Il modificatore **Displace** è uno di questi, in quanto richiede oggetti con un buon numero di vertici per garantire risultati apprezzabili. Nell'esempio della Figura 4.9 a destra, è stato applicato il modificatore **Displace** a un semplice piano con un consistente numero di facce (la mappa utilizzata è raffigurata nella Figura 4.9 a sinistra). Per evitare che il disturbo contenuto nella mappa deformasse erroneamente l'oggetto, è stato incrementato il valore di **Blur**. Questa operazione tende ad affievolire l'effetto di **Displace**, che va quindi proporzionato nuovamente con il parametro **Strenght**. Il risultato di **Displace** è quello di deformare l'oggetto partendo da un'immagine bitmap o mappa procedurale, come nella Figura 4.9 a destra.



**Figura 4.9** A sinistra la mappa utilizzata per Displace. A destra l'effetto del modificatore.

## Disp. Approx.

Quando un materiale ha il campo denominato **Displacement** occupato da una mappa, si comporta come deformatore dell'oggetto a cui è applicato. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, questa funzione non è correttamente visualizzata, poiché l'oggetto cui il materiale è applicato non ha le caratteristiche adatte a **Displacement**. Per accogliere una mappa di questo tipo, infatti, l'oggetto deve essere preparato. Tra i vari metodi per preparare un oggetto (come, per esempio, attraverso il modificatore **Edit Poly** che verrà approfondito nel prossimo capitolo), il più semplice è sicuramente **Disp. Approx.** (**Displacement Approximation**). La Figura 4.10 mostra la differenza tra un box con e senza il modificatore **Disp. Approx.** attivato. Ricordiamo che la mappa **Displacement** si occupa di deformare l'oggetto seguendo una bitmap o una mappa procedurale, similmente a **Bump**, con la differenza che con **Bump** la deformazione è solo apparente (e quindi funziona solo con spessori limitati e inquadrature lontane), mentre con **Displacement** è reale. L'utilizzo di **Disp. Approx.** non è necessario con NURBS, patch ed editabile mesh.



**Figura 4.10** L'effetto della mappa Displacement su un box, attiva solo dopo l'applicazione di Disp. Approx. (a destra).

## Edit Mesh

**Edit Mesh** è di fatto un modificatore fondamentale. Per rendere la lettura di questo testo più agevole ed evitare confusioni si è scelto di privilegiare il modificatore **Edit Poly** a scapito di **Edit Mesh**, di cui condivide quasi tutte le funzioni. Per un approfondimento sulle differenze tra i due modificatori e per una spiegazione dettagliata di tutte le funzioni di **Edit Mesh**, si consiglia la lettura della guida in linea di 3ds Max.

## Free Form Deformation

**Free Form Deformation** è uno strumento a volte risolutivo. Consente di modificare un oggetto qualsiasi mediante un involucro che può essere un box o un cilindro. L'involucro è dotato di punti di controllo. Il movimento di tali punti consente di modificare l'aspetto dell'oggetto selezionato. I possibili modificatori sono il  $2 \times 2 \times 2$ , il  $3 \times 3 \times 3$  o il

4×4×4, oltre al **box** e al **cyl**. In realtà i primi tre sono contenuti nel **FFD Box**, quindi la scelta si può ridurre ai soli **FFD Box** e **FFD Cyl**, che ora permettono entrambi l'inserimento di un numero illimitato di punti di controllo (Figura 4.11).



**Figura 4.11** Nell'immagine sono rappresentati due oggetti ottenuti attraverso l'utilizzo del modificatore FFD. Il parallelepipedo è stato deformato attraverso una griglia di tipo Box, il cilindro con una di tipo Cyl.

Per applicare **FFD**, è sufficiente avere un oggetto qualsiasi, purché abbia un numero consistente di vertici. Si accede alla gestione dei punti di controllo mediante il pulsante  della finestra dei modificatori. Per impostare il numero di **Control Points**, utilizzate **Set Number of Points**.

È possibile inoltre ridimensionare la scatola dell'involucro, detta **Lattice**, in modo che il deformatore agisca solo in una zona specifica, definita da **FFD**. Nella sottosezione **Lattice** si deforma l'involucro senza che questo abbia ripercussioni sull'oggetto.

## Cap Holes

Il modificatore **Cap Holes** si occupa di mettere una toppa a quei buchi che solitamente rimangono aperti dopo un'operazione booleana o di **Slice**. In particolare quest'ultimo comando, che è molto utilizzato nella modellazione per architettura, è privo della funzione "tappabuchi", quindi **Cap Holes** ne è il compagno ideale. Nella Figura 4.12 a sinistra è mostrata un'operazione di **Slice** senza il modificatore **Cap Holes**, e a destra con il modificatore applicato.

## Lattice

Con questa funzione si possono replicare le linee guida di un oggetto e i vertici di congiunzione. È quindi possibile assegnare una sezione e uno spessore alle linee guida e una forma e una dimensione ai vertici di congiunzione.



**Figura 4.12** La funzione Cap Holes.

Questa caratteristica è utile sia per la costruzione di strutture metalliche sia in tutti quei casi in cui si vuole visualizzare il rendering e contemporaneamente le linee di costruzione dell'oggetto. Per ottenere tale effetto, non bisogna fare altro che copiare (Ctrl+V) l'oggetto come copia (e non come istanza) e applicare alla copia il modificatore **Lattice**. Basta poi intervenire sulle dimensioni e il numero di facce delle linee guida e dei giunti e applicare il materiale idoneo. Normalmente è sufficiente utilizzare un materiale **Standard** senza particolari riflessioni e con una colorazione in contrasto con l'oggetto di base. Lanciando il rendering si nota che all'immagine di partenza vengono aggiunte le linee che solitamente rappresentano l'oggetto in visualizzazione **Wireframe**. Per maggiore chiarezza è opportuno ricordare che nell'interfaccia del modificatore sono chiamate **Struts** le linee guida dell'oggetto e **Joints** i vertici o giunti. Si può decidere di visualizzare gli uni, gli altri o entrambi. La Figura 4.13 mostra a sinistra l'utilizzo di **Lattice** applicato a un semplice parallelepipedo e a destra il risultato del procedimento applicato a una geometria più complessa.

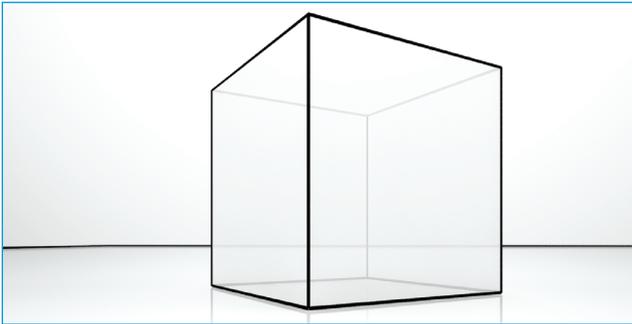


**Figura 4.13** L'effetto di Lattice su un box e su un oggetto complesso.

### Tutorial 4.1: Strutture e contorni con Lattice

Nelle fasi iniziali di un progetto può essere utile dare maggiore risalto ai volumi senza curare troppo i dettagli. In questa fase, evidenziare i bordi degli oggetti può essere una scelta rapida e comunicativa. Ci sono vari modi per marcare i bordi degli oggetti come se fossero stati ripassati con dell'inchiostro. Alcuni di questi metodi agiscono in post-produzione, ovvero solo dopo che il rendering è completato, applicando un filtro in due dimensioni. Nel caso che esaminiamo si utilizza invece la funzione **Lattice** per modellare gli spigoli degli oggetti al fine di rimarcarne i contorni.

1. Modellate un semplice cubo e assegnategli un materiale qualsiasi. Un buon materiale può essere di colore bianco, leggermente auto-illuminato e con una opacità ridotta all'80%.
2. Clonate ora il cubo creato e copiatelo su se stesso. È importante che la posizione dei due oggetti sia identica. Applicate a questo secondo oggetto il modificatore **Lattice** e scegliete l'opzione **Struts Only From Edges**. Dimensionate gli elementi **Struts** correttamente e in proporzione con l'oggetto a cui appartengono (2-3 cm di raggio possono essere sufficienti, se rapportati a un cubo di 3-5 m).
3. Assegnate all'oggetto con il modificatore applicato un materiale **Standard** di colore molto scuro o che comunque contrasti con quello assegnato all'oggetto principale.

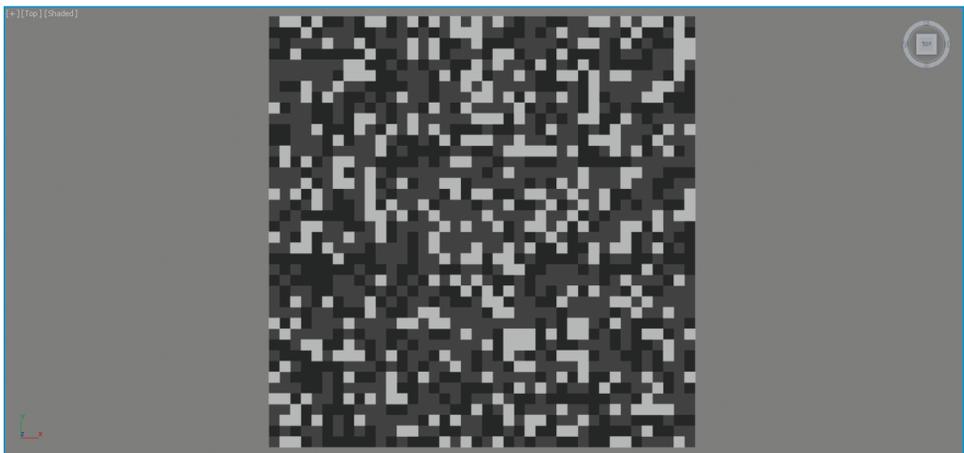


**Figura 4.14** L'effetto del modificatore Lattice per rimarcare i contorni di un oggetto.

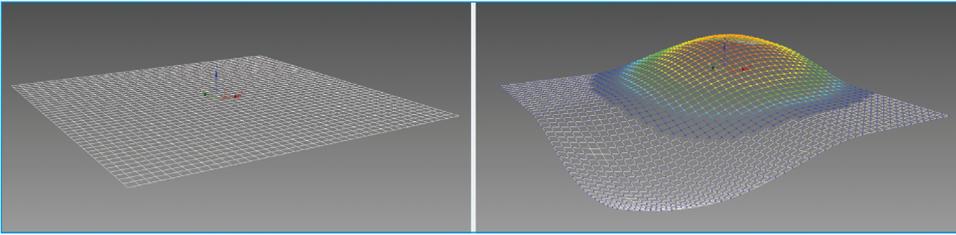
Vediamo ora come costruire una copertura vetrata e la relativa struttura.

1. Costruite un semplice piano di 20×20 metri e suddividetelo in 40 segmenti per lato in modo da ottenere delle facce quadrate da 50 centimetri. Le facce costituiscono i vetri che compongono la copertura.
2. Preparate ora un nuovo materiale **Multi/Sub-Object** come spiegato nel capitolo relativo ai materiali portate a 3 il numero degli slot disponibili. Assegnate il materiale all'oggetto creato. Inserite nel primo slot un materiale che simuli un vetro molto trasparente, e nel secondo e nel terzo lo stesso vetro con una trasparenza progressivamente minore.
3. Applicate all'oggetto un modificatore **Edit Poly**. Dalla finestra di visualizzazione **Top** selezionate tutte le facce dell'oggetto (in modalità **Polygon**) e assegnate loro un ID pari a 1, cioè corrispondente al vetro completamente trasparente.

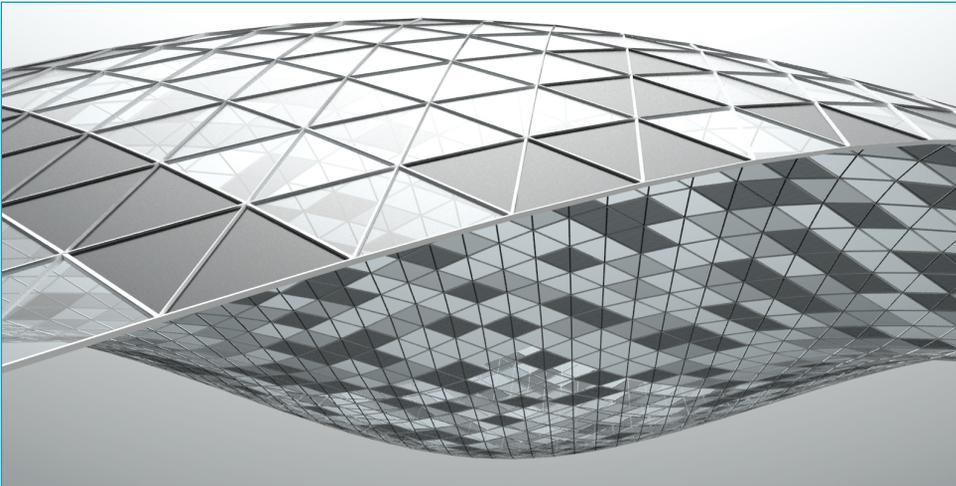
4. Attraverso il menu **Selection** del **Ribbon**, accedete alla sezione **By Random**. In questo modo potete selezionare casualmente una determinata percentuale di facce e assegnare a queste un ID pari a 2. Nascondete le facce selezionate con il comando **Hide Selected** all'interno del menu **Edit Geometry** di **Edit Poly**.
5. Ripetete ora l'operazione selezionando altre facce a cui dare invece un ID pari a 3. Scoprendo le facce nascoste dovrete ottenere un'immagine simile a quella riportata nella Figura 4.15.
6. A titolo esemplificativo sposteremo ora alcuni vertici del piano appena costruito per ottenere una copertura dalle forme morbide e dalle molteplici riflessioni. Per fare ciò, selezionate la finestra di visualizzazione **Top** e scegliete di operare sui vertici dell'oggetto, all'interno di **Edit Poly**. Usando la **Window Selection** selezionate ora due vertici qualsiasi. Attivate l'opzione **Use Soft Selection** e impostate **Falloff** intorno ai 10 metri (l'effetto di **Soft Selection** consiste nel propagare progressivamente la selezione dei vertici fino al valore contenuto nel **Falloff**). Sollevando o abbassando i vertici selezionati si ottiene un risultato simile a quello mostrato nella Figura 4.16.
7. Rinominate l'oggetto come "copertura", clonatelo copiandolo su se stesso e chiamate il nuovo oggetto "struttura". A quest'ultimo applicate il modificatore **Lattice** scegliendo l'opzione **Struts Only From Edges**. Impostate la dimensione del telaio imponendo un raggio alle **Struts** di un paio di centimetri. Per ottenere una struttura a maglia triangolare è sufficiente deselezionare l'opzione **Ignore Hidden Edges** del menu **Struts**. A questo punto si avranno due oggetti dalle dimensioni, dalla posizione e dalle curvature identiche. Nel caso si debba elaborare una vista ravvicinata è consigliabile aumentare il numero di lati delle **Struts**, che altrimenti va mantenuto il più basso possibile, al fine di risparmiare memoria.
8. Assegnate alla struttura un materiale metallico che contrasti con lo sfondo e con i vetri stessi. Il risultato dell'unione tra l'oggetto struttura e l'oggetto con i vetri di copertura è visibile nella Figura 4.17.



**Figura 4.15** I diversi materiali di un Multi/Sub-Object applicati ai diversi ID di faccia.



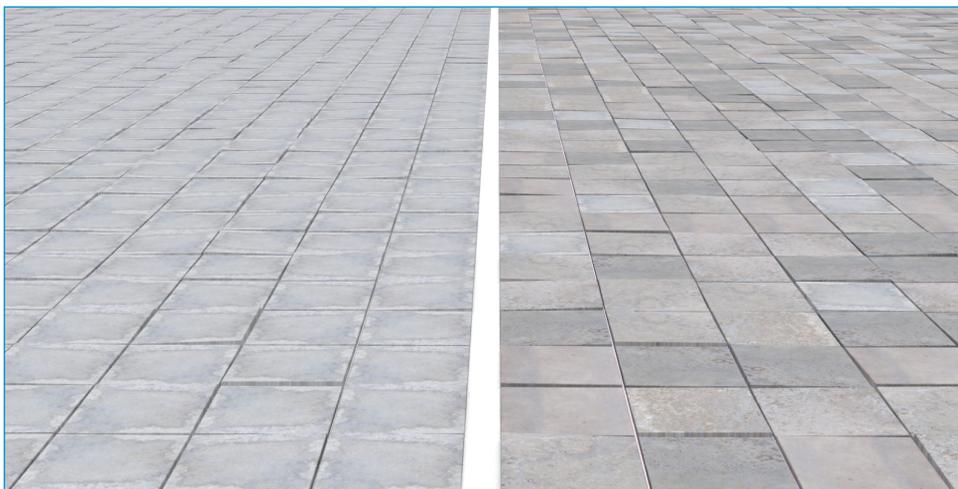
**Figura 4.16** La modifica di due vertici con lo strumento Use Soft Selection.



**Figura 4.17** L'unione di Lattice e di un piano con il Multi/Sub Object applicato.

## Material By Element

L'utilizzo di questo modificatore può rivelarsi preziosa per gli architetti. Infatti, uno dei problemi che si verificano quando ci si trova con molte copie di un oggetto è quello dei materiali. Questi temono la ripetizione seriale e l'occhio umano percepisce immediatamente come artificiali tutti i campioni ripetuti in serie. Per ovviare a questo inconveniente, si realizzano in genere copie multiple dello stesso materiale, si differenziano leggermente – agendo sul colore, sulla grana, sul contrasto e così via – e poi si applicano alle varie copie in modo casuale. Questa operazione è però dispersiva e noiosa. Con lo strumento **Material By Element** si possono creare alcune varianti dello stesso materiale e applicarle casualmente a una serie di elementi. L'utilizzo con le copie multiple è solo uno di quelli possibili, ma ce ne sono molti altri. Nella Figura 4.18, a un oggetto unico composto di molti elementi (gli elementi sono stati creati utilizzando il **Floor Generator**, che verrà spiegato nel Capitolo 6) è stato assegnato un materiale di tipo **Multi/Sub-Object**. La disposizione dei materiali rispetto agli elementi è casuale e generata da **Material By Element**. È possibile modificare la disposizione semplicemente cambiando il valore di **Uniqueness**. Si può inoltre stabilire la prevalenza di un materiale rispetto a un altro con la funzione **List Frequency**.

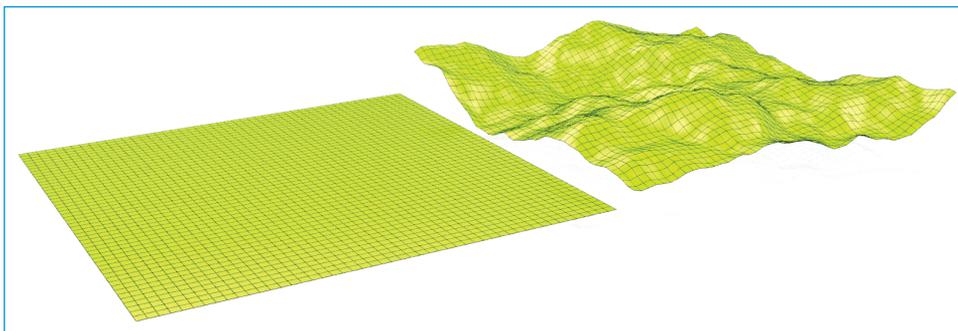


**Figura 4.18** Un utilizzo esplicativo di Material By Element: al pavimento di destra è stato applicato un unico materiale, a quello di sinistra cinque materiali diversi utilizzando Material By Element.

## Noise

Il modificatore **Noise** applica un disturbo all'oggetto, in grado di modificarne la geometria. Come al solito è fondamentale il numero di vertici dell'oggetto di origine, pertanto è impossibile ottenere buoni risultati con oggetti dal numero di vertici esiguo.

Si può stabilire su quali assi far funzionare l'effetto e la sua intensità. È uno strumento ideale per aggiungere complessità ai suoli, preferibilmente con l'opzione **Fractal**. La Figura 4.19 mostra l'effetto di un blando **Noise** su un piano.

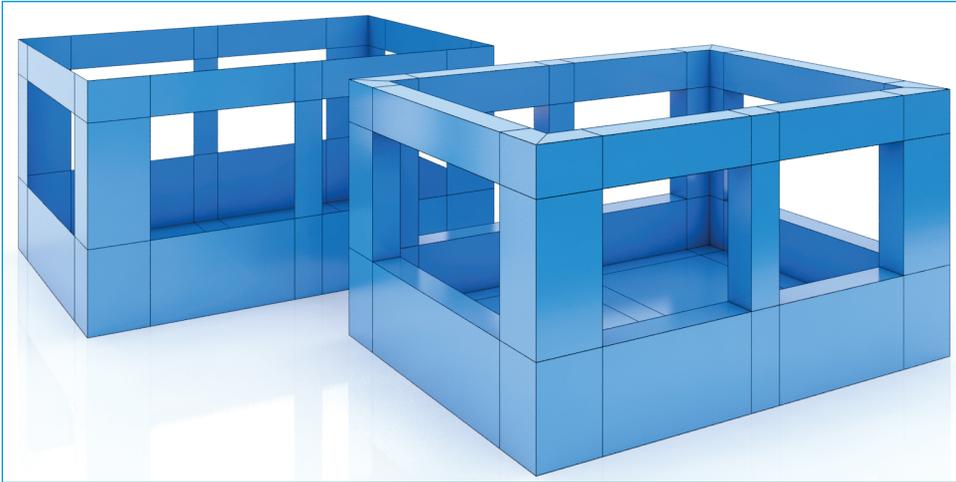


**Figura 4.19** Il modificatore Noise applicato al solo asse Z.

## Shell

Il modificatore **Shell** è utile in tutti i casi in cui si ha a che fare con l'impalpabile spessore delle superfici. Con **Shell**, infatti, è possibile stabilire uno spessore di bordo da assegnare alla superficie, sia interno sia esterno.

Nella Figura 4.20, si vede a sinistra un box nel quale sono state cancellate alcune facce mostrando così il suo interno vuoto, e a destra lo stesso oggetto con lo **Shell** interno applicato. Si noti come il primo oggetto abbia le pareti prive di spessore, mentre il secondo abbia acquistato profondità grazie al modificatore. Un uso creativo di **Shell** associato al box modeling rende la modellazione per l'architettura particolarmente agile attraverso strumenti semplici e intuitivi. Un importante accorgimento per utilizzare al meglio questo modificatore è selezionare l'opzione **Straighten Corners**, che mantiene parallele le facce della superficie iniziale e di quella estrusa.



**Figura 4.20** L'effetto di Shell.

## Slice

**Slice** è un deformatore molto utile in architettura, poiché consente di tagliare un oggetto qualsiasi e di mostrarne l'interno. È possibile modificare il piano di taglio, muovendolo e ruotandolo, utilizzando lo strumento **Slice Plane**, contenuto internamente al modificatore **Slice**. Si accede a **Slice Plane** da **Slice** mediante il solito pulsante . La Tabella 4.2 elenca le diverse opzioni disponibili.

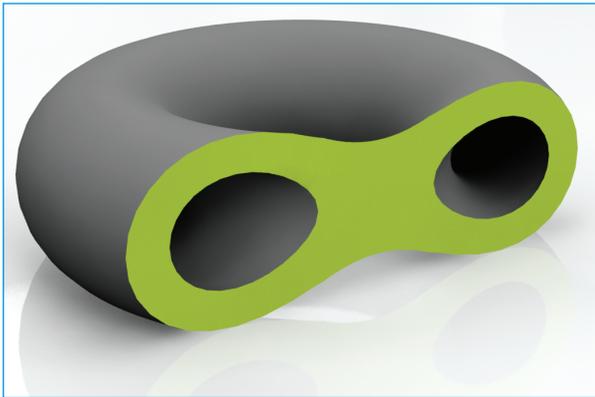
**Tabella 4.2** Rollout Slice Parameters.

<b>Refine Mesh</b>	Ridefinisce l'oggetto con nuovi vertici e spigoli ( <b>vertex ed edges</b> ) lungo l'intersezione con il piano di taglio.
<b>Split Mesh</b>	Si comporta come <b>Refine Mesh</b> , raddoppiando però i vertici e gli spigoli lungo l'intersezione (uno per ogni faccia del piano). In pratica crea due elementi separati che fanno parte dello stesso oggetto.
<b>Remove Top</b>	Elimina dalla scena la parte superiore al piano di taglio.
<b>Remove Bottom</b>	Elimina dalla scena la parte inferiore al piano di taglio.
<b>Faces</b>	Considera l'oggetto come composto da triangoli.
<b>Polygons</b>	Considera l'oggetto come composto da poligoni.

Per effettuare uno spaccato con lo strumento **Slice** occorre selezionare tutti gli oggetti interessati prestando attenzione a non selezionare anche alcune shape, luci o camere, poiché questi oggetti rendono indisponibile il modificatore. Il modo migliore è quindi quello di andare nell'elenco **Select By Name** e lasciare attivi i soli **Geometry** e **Groups**. Quando gli oggetti sono selezionati, applicate la procedura descritta di seguito.

1. Applicate il modificatore **Slice**.
2. Fate clic sul pulsante **+** nell'elenco dei modificatori per poter agire sullo **Slice Plane**. Questo è il piano di taglio e può essere ruotato e spostato a piacere.
3. Intervenite su **Slice Parameters** selezionando **Remove Top** o **Remove Bottom**, a seconda delle parti da asportare.
4. Applicate il modificatore **Cap Holes** per chiudere le parti sezionate.

Il risultato è visibile nella Figura 4.21.



**Figura 4.21** Il modello tagliato con Slice e chiuso mediante Cap Holes.

## Smooth

Il modificatore **Smooth** rende smussate le superfici sfaccettate. Questo tipo di modificatore non interviene direttamente sulla geometria come **MeshSmooth** o **Turbo Smooth**, che verranno analizzati nel prossimo capitolo, ma agisce solo in fase di rendering. In pratica, se selezionate l'opzione **Autosmooth**, vengono smussate in fase di rendering tutte le facce che presentano tra loro un angolo minore di quello indicato in **Angle Threshold**. L'opzione **Prevent Indirect Smoothing** è utile solo in presenza di imperfezioni di **Smooth**, altrimenti il suo utilizzo appesantisce inutilmente il calcolo.

## Sweep

Una caratteristica molto utile per gli architetti è rappresentata dal modificatore **Sweep**. Il modificatore, come capita spesso in 3ds Max, è di fatto una vera e propria utility per la creazione di un oggetto più che un semplice modificatore.

La funzione è semplice: si imposta una polilinea che agisce da bordo e un profilo da estrarre. È anche possibile scegliere il profilo tra quelli presenti nella libreria interna al modificatore stesso. La libreria di profili precostituiti è molto intuitiva. Tutti i profili sono

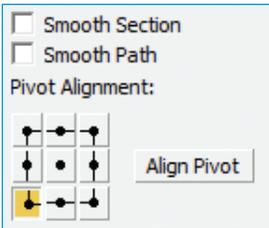
modificabili a piacere. Se non si trova un profilo precostituito che soddisfa le esigenze, è possibile utilizzare una qualsiasi spline con **Pick Profile**.

### Tutorial 4.2: Lo strumento Sweep

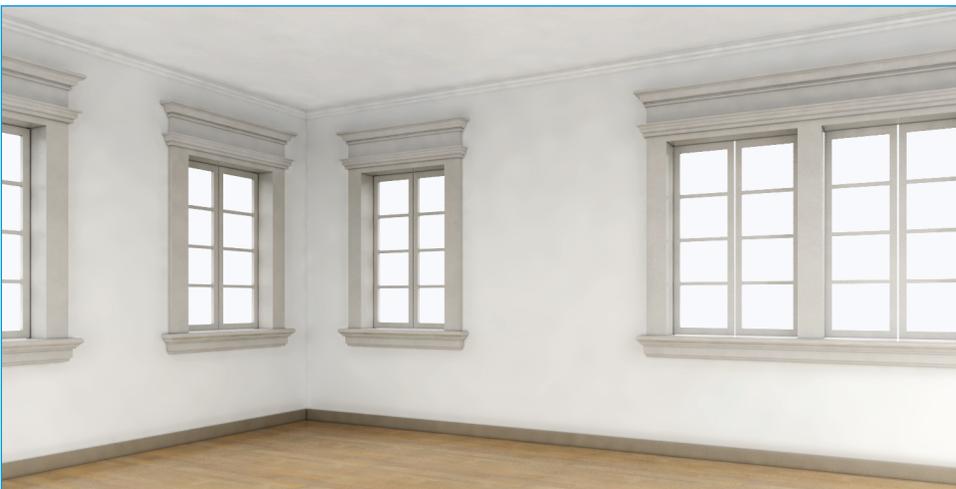
Come si è accennato, lo strumento **Sweep** semplifica notevolmente tutte quelle operazioni in cui è necessario far percorrere un perimetro a un profilo come, per esempio, nel caso di modanature, canalizzazioni, tubature, battiscopa e così via. Per utilizzare lo strumento **Sweep**, applicate la procedura seguente.

1. Aprite un file di un interno e ripassate con una polilinea i bordi del pavimento, con l'ausilio dello snap a 2,5 dimensioni.
2. Andate nel pannello dei comandi, nella sezione di modifica, e dall'elenco selezionate lo strumento **Sweep**.

Scegliete il profilo che preferite e posizionatelo correttamente con la funzione **Align**. Di default il profilo viene posizionato al centro del perimetro. Raramente questa opzione è interessante. Se avete ripassato le linee internamente, con l'opzione di snap sui pavimenti, con ogni probabilità l'allineamento giusto è quello in basso a sinistra, come nella Figura 4.22.



**Figura 4.22** L'allineamento del profilo con Align.



**Figura 4.23** Il battiscopa è stato realizzato con un profilo rettangolare predefinito mentre la cornice superiore con una spline.

## Sweep per stucchi e modanature

Con lo stesso sistema è possibile costruire le modanature delle finestre.

1. Ripassate il bordo superiore del telaio della finestra con l'ausilio dello snap 3d.
2. Copiatelo due volte e spostate le copie nelle posizioni relative.
3. Scegliete lo strumento **Sweep** nell'elenco dei modificatori.
4. Attivate l'opzione **Use Custom Section** e indicate con **Pick** il profilo da utilizzare.
5. Allineate correttamente il profilo con lo strumento **Align** interno a **Sweep**. Questa volta l'allineamento corretto dovrebbe essere in alto a sinistra (gli allineamenti cambiano a seconda dei profili e della polilinea, ma fortunatamente è possibile valutare in tempo reale l'effetto di **Align**).

Il risultato dei vari **Sweep** è illustrato nella Figura 4.24.



**Figura 4.24** Vari esempi di Sweep.

## Taper

Il modificatore **Taper** è utile per rimodellare un oggetto intervenendo sul gizmo (il solito strumento guida delle modifiche). Le operazioni sul gizmo consentite da **Taper** sono quelle di ridimensionamento delle estremità. Le possibilità offerte dallo strumento sono molte: si può intervenire sull'intensità dell'effetto (**Amount**), sull'eventuale curva che regola il gizmo (**Curve**), sulla coppia di assi **Primay** ed **Effect** (**Taper Axis**) e sulle eventuali dissolvenze (**Limits**). Il modo più semplice per ottenere il risultato desiderato è quello di sperimentare. **Taper** si applica a qualsiasi oggetto e come al solito è consigliabile avere un buon numero di vertici. Nella Figura 4.25 sono riportati alcuni esempi di **Taper** applicati a un cubo.



**Figura 4.25** Alcuni esempi di Taper.

Dal momento che il gizmo è sempre un parallelepipedo che contiene l'oggetto da modificare, nel caso del cubo in esame gizmo e oggetto coincidono, agevolando la lettura.

## Surf Deform

**Surf Deform** è un modificatore difficile da controllare con precisione ma di una certa efficacia. Con esso è possibile infatti adattare l'oggetto selezionato a una superficie anche complessa.

Al cambio della superficie, l'oggetto con il modificatore applicato si adatta di conseguenza. Il controllo sull'oggetto è affidato a valori percentuali che regolano lo spostamento dell'oggetto sulla superficie (**U e V Percent**), ai valori di **Stretch** che indicano la deformazione dell'oggetto su due assi e alla rotazione affidata a **Rotation**.

### Tutorial 4.3: Un esempio di Surf Deform (WSM)

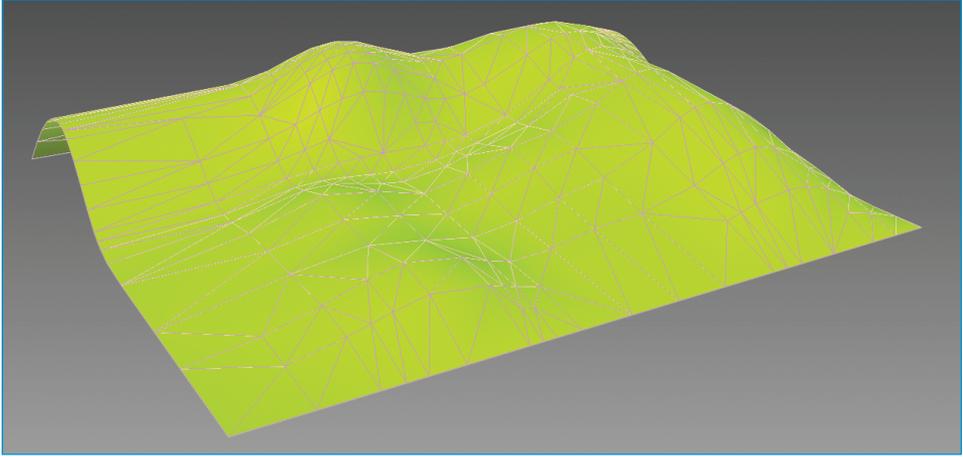
In questo tutorial sarà possibile vedere in pratica l'effetto di **Surf Deform (WSM)**. Il suo vantaggio principale rispetto a quello tradizionale risiede nel fatto che lascia l'oggetto dove si trova, evitando quindi i problemi consueti del **Surf Deform** consueto.

Si costruisce un terreno con una semplice superficie e un viottolo che deve seguirne l'andamento. Per farlo, procedete come descritto di seguito.

1. Create una superficie NURBS dal menu **Create > NURBS Surfaces**, utilizzando indifferentemente l'opzione **Point** o **CV**.
2. Modificate la superficie, intervenendo sui singoli punti, come descritto nel Capitolo 3.
3. Applicate il modificatore **Noise**, con l'opzione **Fractal** e intervenendo sull'asse Z.

Questo procedimento è puramente esplicativo; nella maggior parte dei casi, infatti, vi troverete con una superficie già creata con il metodo più adatto all'occorrenza.

Il risultato dovrebbe essere simile a quello mostrato nella Figura 4.26.

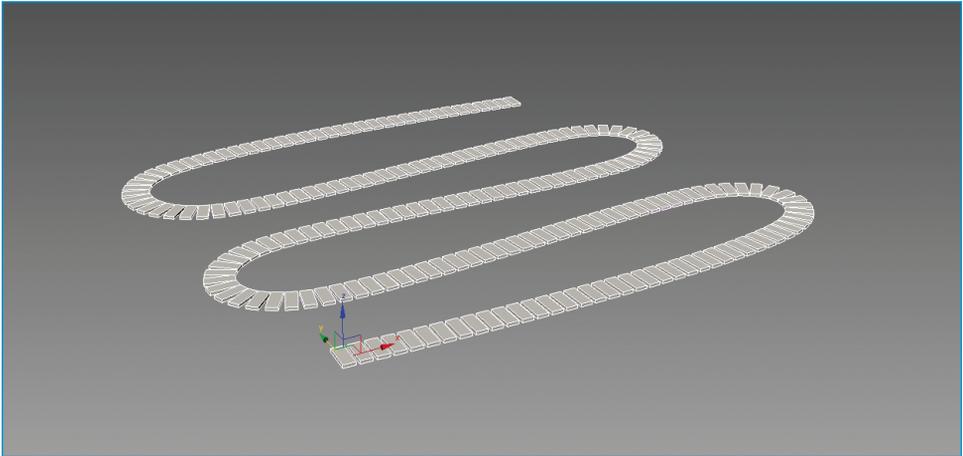


**Figura 4.26** Un terreno creato a partire da una superficie NURBS.

Dopo aver terminato la modellazione del terreno, passiamo alla creazione del viottolo.

1. Disegnate in pianta il tracciato della strada con una semplice linea, quindi dal quadmenu selezionate i vertici per renderli **Smooth**.
2. Costruite un piccolo box e copiatelo con il sistema dello **Spacing Tool** descritto nel Capitolo 1 per fargli seguire il percorso appena creato.
3. Selezionate uno qualsiasi dei box e aggiungete tutti gli altri con lo strumento **Attach List**, contenuto all'interno di **Edit Poly**.

Giunti a questo punto dovrete aver ottenuto un percorso simile a quello mostrato nella Figura 4.27.

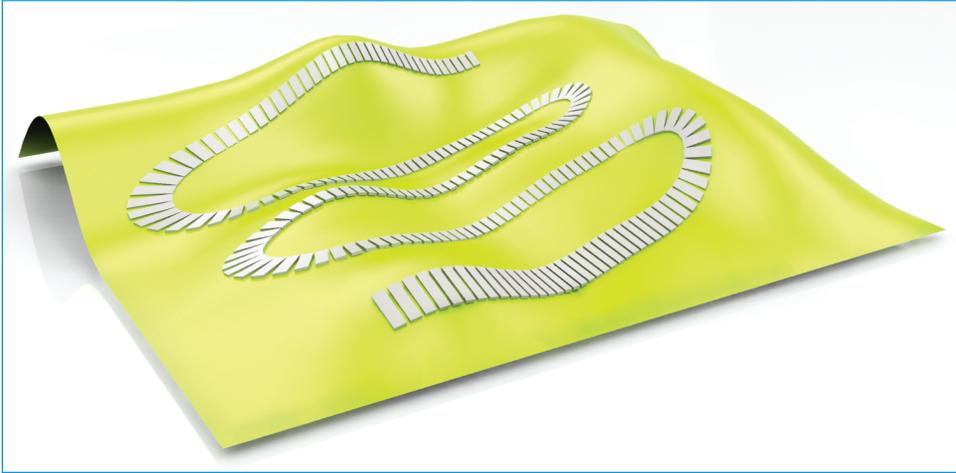


**Figura 4.27** Il viottolo.

Con l'aiuto di **Surf Deform (WSM)** è possibile ora fare in modo che il viottolo si adagi sul terreno.

1. Selezionate il viottolo e applicate il modificatore **Surf Deform (WSM)**.
2. Alla richiesta **Pick Surface**, indicate la superficie su cui adagiare l'oggetto.

A questo punto il viottolo si adagia al suolo, anche se con qualche approssimazione. Il risultato è visibile nella Figura 4.28.



**Figura 4.28** Il risultato di Surf Deform (WSM).

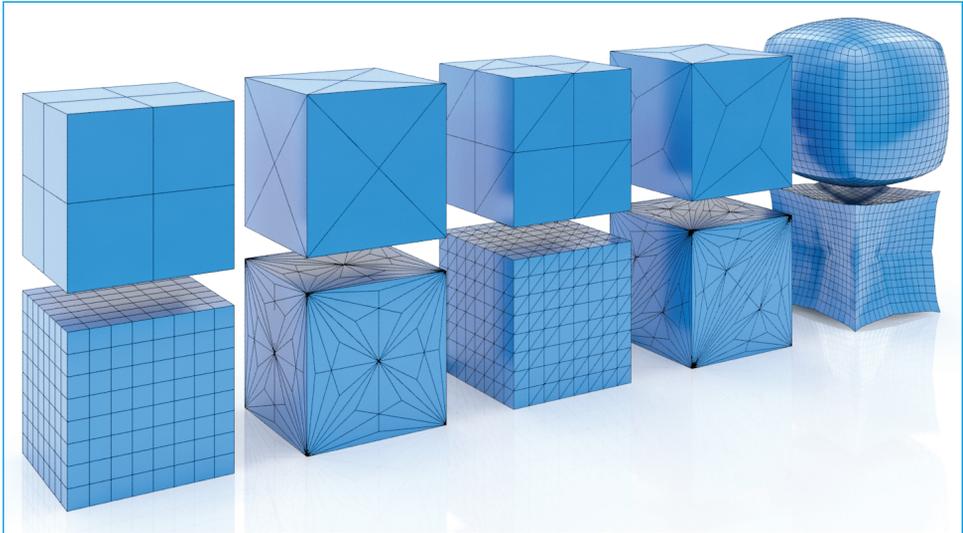
## Tessellate

Con il modificatore **Tessellate** si interviene sulle facce di un oggetto suddividendole ulteriormente. È possibile applicare tale modificatore anche dalla sezione **Subdivision** dei **Graphite Modeling Tools** facendo clic sull'icona specifica.

La suddivisione dona all'oggetto un numero maggiore di facce su cui operare con tutti quei modificatori che possono essere utili. I punti interessanti su cui intervenire sono elencati di seguito.

- **Operate on:** in questa sezione è possibile decidere se suddividere le facce in triangoli o in quadrilateri. Con il parametro **Edge** si stabilisce che la faccia deve essere tagliata dal centro verso la metà dei suoi lati, mentre con **Face Center** il taglio avviene dal centro verso i vertici esterni.
- **Tension:** il parametro per la tensione determina la convessità o concavità delle facce. Con valore pari a zero le nuove facce sono piatte. L'opzione non è disponibile se si imposta una tassellazione con **Face Center**.
- **Iterations:** con questo valore si determina il numero di volte in cui **Tessellate** è stato applicato.

Nella Figura 4.29 è possibile vedere un cubo con alcune varianti di **Tessellate**: la prima riga ha un numero di **Iterations** pari a 1, la seconda pari a 3. Nella prima colonna le suddivisioni sono quadrate e in modalità **Edge**; nella seconda sono sempre quadrate ma in modalità **Face Center**; nella terza sono triangolari e in modalità **Edge**; nella quarta sono sempre triangolari ma in modalità **Face Center**; nella quinta si vede l'effetto di **Tension** con valori di +20 e -20 e un numero di **Iterations** pari a 4.



**Figura 4.29** Vari esempi di Tessellate.

## Trim/Extend

Questo modificatore non dovrebbe presentare sorprese per chi proviene dal mondo CAD. Il suo impiego è molto intuitivo e si può decidere se operare in modo automatico, lasciando al programma la scelta tra taglio (**Trim**) ed estensione (**Extend**), oppure se imporre la modalità di solo taglio o quella di sola estensione. Il modificatore funziona ovviamente solo sulle spline e non su altri oggetti, e per funzionare tutte le spline devono far parte di un unico oggetto. Per operare su spline separate è necessario l'intervento di **Attach**.

## Twist

Il modificatore **Twist** torce l'oggetto del valore specificato e sull'asse indicato. È possibile intervenire sul gizmo e sul centro di torsione mediante il pulsante **+** accanto al modificatore.

### Tutorial 4.4: Modellare una fune

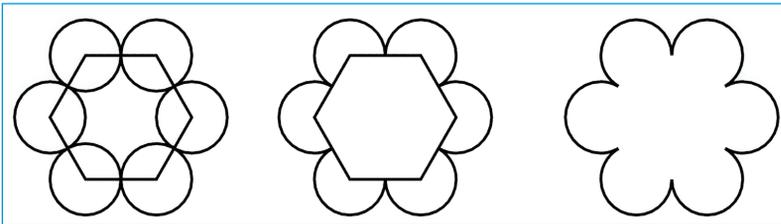
In questo tutorial verrà utilizzato il modificatore **Twist** per realizzare una fune.

Come prima cosa è necessario disegnare le spline che costituiranno l'intreccio secondario della fune. La geometria ottenuta andrà poi estrusa e le verrà applicato un primo **Twist**. In questo modo si otterranno i sei intrecci di base che costituiranno l'intera fune. Applicando infatti un secondo **Twist** al modello ottenuto fino a questo punto si otterrà il risultato finale. Esaminiamo ora nello specifico i vari passaggi.

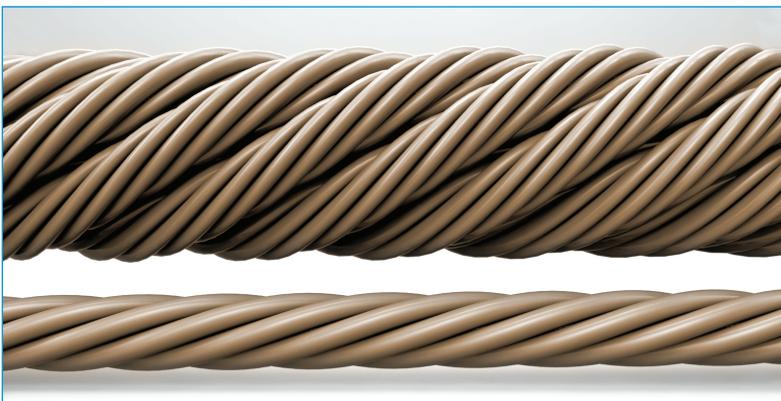
1. Disegnate un esagono utilizzando lo strumento **NGon** contenuto nel pannello di creazione delle spline.
1. Costruite un **Circle** (cerchio) con diametro pari al raggio della circonferenza in cui risulta inscritto l'esagono.
2. Utilizzando lo snap 2,5 posizionate il centro del cerchio in corrispondenza di un vertice dell'esagono e ripetete l'operazione anche per gli altri cinque vertici.

3. Convertite l'esagono in **Editable Spline** e utilizzate il comando **Attach** per unire a questo tutte le circonferenze.
4. Applicate più volte lo strumento **Trim** dell'editable spline per eliminare le linee non più necessarie.
5. Estrudete il profilo ottenuto inserendo un alto numero di suddivisioni attraverso l'opzione **Segments**. I passaggi descritti fino a questo punto sono rappresentati nella Figura 4.30.
6. Applicate il modificatore **Twist** all'oggetto ottenuto dall'estrusione. Il valore di **Angle** dipende molto dalla scala che avete utilizzato per il disegno, dall'altezza dell'estrusione e dalla quantità di suddivisioni orizzontali.
7. Disegnate un ulteriore esagono con raggio pari al diametro della circonferenza nella quale può essere inscritto l'oggetto modellato fino a questo momento.
8. A questo punto dovete semplicemente fare sei copie dell'intreccio secondario e posizionarle in corrispondenza dei sei vertici del nuovo esagono, nello stesso modo utilizzato per collocare le circonferenze iniziali.
9. Unite il tutto in un'unica **Editable Poly** utilizzando il consueto comando **Attach**.
10. Applicate un ulteriore **Twist** per ottenere l'intreccio principale che costituisce la fune.

Il risultato della procedura è illustrato nella Figura 4.31, nella quale in basso si vede l'intreccio secondario e in alto il lavoro completo.



**Figura 4.30** Le spline necessarie alla modellazione della fune.



**Figura 4.31** La fune modellata con il modificatore Twist.

**In questo capitolo abbiamo visto**

- interpretare l'interfaccia di **Modify**;
- modificare gli oggetti bidimensionali;
- utilizzare i modificatori parametrici.