

Introduzione

“La natura del corpo non consiste nel peso,
nella durezza, nel colore o simili,
ma nella sola estensione...”

René Descartes, 1644

Perché disegnare in tre dimensioni

Molti progettisti faticano a trovare le giuste motivazioni per affrontare l'apprendimento del disegno CAD in tre dimensioni. Sempre più, tuttavia, il dispendio d'energie e di tempo destinati alla produzione di un disegno in tre dimensioni trova il corrispettivo riscontro in termini di risposta economica e di comprensibilità.

Il disegno 2D, nato come codice di comunicazione tra professionisti e addetti ai lavori, è una forma di linguaggio semplificato, facilmente praticabile, ma più difficilmente comprensibile alla maggior parte delle persone. Da qui il ricorso, in casi di particolare rilievo, alla prospettiva come mezzo successivo e indipendente per consentire una maggiore fruibilità del disegno anche da parte di chi si trova per la prima volta di fronte al progetto e non ha partecipato direttamente alle fasi realizzative.

Con i moderni sistemi CAD, e nella fattispecie con AutoCAD, i modelli 2D e 3D camminano insieme, quasi di pari passo. La fatica per arrivare al disegno tridimensionale è assai limitata e abbondantemente ripagata. Una volta prodotto un accurato disegno base in due dimensioni (passaggio in ogni caso obbligato), con pochi sforzi aggiuntivi si giungerà rapidamente alla creazione dell'oggetto 3D. Possedere il disegno dell'oggetto in tre dimensioni significa possedere anche tutte le viste dello stesso. Piante, prospetti, sezioni non sono altro che diverse viste dello stesso oggetto già disegnato. (Un discorso a parte merita il mappaggio degli oggetti 3D e il rendering, ossia il procedimento attraverso il quale si arriva a una vista fotorealistica dell'oggetto.)

Il disegno 3D è qualcosa di più: è ideazione. Lo *spazio modello 3D*, ossia lo spazio illimitato di disegno di AutoCAD, ha codificato una nuova concezione di spazio: lo spazio della creazione, dell'immaginario, della costruzione globale.

“Arriveremo facilmente a conoscere che è la stessa estensione a costituire la natura dello spazio, e che queste due non differiscono fra loro più di quanto la natura del genere o della specie non differisca dalla natura dell'individuo.” [René Descartes, 1644].

La tangibilità come mezzo di fare esperienza delle cose diviene secondaria, non più essenziale ai fini della percezione di un oggetto. A priori c'è la conoscenza della forma. La creazione di un disegno 3D è nuovo strumento di sperimentazione. Attraverso il disegno in tre dimensioni nello spazio CAD è possibile creare degli oggetti che esistono soprattutto in quanto forma.

La creazione di oggetti nello spazio virtuale di AutoCAD è mezzo conoscitivo degli oggetti stessi e della loro natura: la forma. Sarà così possibile pensare che ciò che si disegna esiste, non meno degli oggetti che ci circondano e che fanno parte del mondo reale. Spingendosi oltre, si potrebbe affermare che la modellazione in 3D di AutoCAD offre la possibilità di creare forme d'arte di geometria estrema secondo i principi che governano le leggi della natura. Gli unici confini dello spazio della creazione in tre dimensioni sono quelli della propria immaginazione. Qui non ci sono binari né strade preconfigurate: l'unica guida è la propria fantasia, la propria creatività. Oltre a ciò, AutoCAD è uno strumento estremamente democratico, perché permette a chiunque, attraverso un minimo di impegno e di applicazione, di esaltare la propria immaginazione e il proprio ingegno nella realizzazione di qualunque tipo di oggetti.

A chi è rivolto questo libro

Questo volume vuole essere uno strumento di aiuto sia per tutti coloro che desiderano superare la barriera esistente tra 2D e 3D, sia per chi, pur avendo qualche nozione di disegno CAD in tre dimensioni, desidera approfondire la propria conoscenza dell'argomento.

La *release* utilizzata per sviluppare il percorso formativo è AutoCAD 2009 (in italiano), ma i concetti generali espressi

e le metodologie impiegate si possono applicare anche a tutte le precedenti versioni a partire dalla 2000, particolarmente dalla 2007 e successive.

Rispetto alle precedenti versioni del 2007 e del 2008, il percorso formativo proposto dal testo sviluppa e potenzia le nuove funzionalità introdotte dalla nuova release. Ora sarà più facile lavorare in 3D grazie al *potenziamento dell'interfaccia utente* che permetterà di concentrarsi maggiormente sul lavoro che si sta eseguendo anziché sulla riga di comando: con AutoCAD 2009 i modelli vengono visualizzati automaticamente nella struttura geometrica man mano che li si crea o li si modifica. Inoltre, gli *strumenti di migrazione* introdotti consentono il trasferimento dentro alla nuova release senza perdere alcun dato dei lavori creati con tanto impegno con versioni precedenti. Con la nuova versione si assiste, ancora, a un incremento dell'efficienza nella modellazione che consente di eseguire lavori in modo più rapido e più facile.

Il libro è diviso in quattro parti. Ogni parte è strettamente funzionale alla successiva, ragion per cui si raccomanda al lettore di seguire passo passo il percorso proposto dal testo al fine di raggiungere, in un tempo ragionevolmente breve, un discreto livello di preparazione e una buona conoscenza delle tecniche del disegno in tre dimensioni con AutoCAD.

La Parte I è dedicata all'apprendimento dei fondamenti teorici del disegno tridimensionale in AutoCAD, all'utilizzo e all'acquisizione della modellazione 3D di superficie in tutte le sue applicazioni. È bene precisare fin d'ora che il lettore dovrà essere già in possesso delle tecniche utilizzate per disegnare in due dimensioni. Questo libro, infatti, non si rivolge a un'utenza alle prime armi, ma a chi ha già raggiunto un livello intermedio nell'utilizzo di AutoCAD-2D.

La Parte II affronta la creazione di oggetti in tre dimensioni attraverso la modellazione solida. Quest'ultima, ancora poco conosciuta dalla maggior parte degli utilizzatori di AutoCAD, si presenta, nella versione 2009 del programma, notevolmente ampliata e sviluppata. Tale tecnica di creazione di oggetti in tre dimensioni differisce da quella di superficie, essenzialmente in quanto gli oggetti così disegnati non sono composti da più superfici indipendenti l'una dall'altra ma costituiscono un corpo unico, di cui è possibile conoscere massa, volume, baricentro, momenti d'inerzia, raggi giroscopici e altro.

La Parte III sviluppa il procedimento di rendering per la resa fotorealistica degli oggetti 3D, prevedendo lo studio relativo

all'inserimento delle luci nelle scene 3D, la visualizzazione con la tecnica della prospettiva e il rendering vero e proprio, esteso a tutti i tipi supportati da AutoCAD; viene infine sviluppato lo studio introduttivo sull'uso dei materiali standard applicati agli oggetti 3D.

La Parte IV è interamente dedicata all'approfondimento delle procedure di resa fotorealistica degli oggetti, in particolar modo l'uso dei materiali standard e le tecniche avanzate di mappaggio o *texture-mapping*, vale a dire la proiezione di immagini 2D (bitmap, JPEG, TGA, TIFF ecc.) sulla superficie di un qualsiasi oggetto 3D. Questa tecnica consente di applicare qualunque materiale agli oggetti disegnati e di creare immagini fotorealistiche dei modelli tridimensionali realizzati. L'applicazione di questo strumento è ancora oggi assai sottovalutata dagli utilizzatori di AutoCAD, tanto che questa parte potrebbe costituire una gradita sorpresa anche per i più esperti, che fino a oggi si erano rivolti ad altri programmi per ottenere i medesimi risultati. Lo scopo di questa parte è dunque di far scoprire al lettore le enormi potenzialità interne allo stesso AutoCAD 2009. Conclude la sezione una serie di tutorial di rafforzamento.

Tutte e quattro le parti sono corredate da numerosi esempi ed esercizi, attraverso la realizzazione dei quali il lettore sperimenterà direttamente le tecniche di volta in volta illustrate. Gli esempi sono tratti per lo più dal mondo dell'architettura, dell'industrial design, dell'arredamento e della meccanica. Pertanto, il libro è molto utile per coloro che operano in tali ambiti: architetti, ingegneri, geometri, grafici, designer, studenti e, più in generale, tutti gli appassionati della terza dimensione.

Ciascun esempio è stato inserito nel CD-ROM allegato al testo. È dunque possibile aprire il file corrispondente contenente il disegno base in 2D ed eseguire di pari passo le istruzioni contenute nel libro. In questo modo, il lettore eviterà la lunga e spesso noiosa preparazione dell'elaborato in 2D (il disegno, la creazione dei layer, il caricamento dei tipi di linea ecc.), e avrà più tempo da dedicare all'apprendimento dei nuovi comandi e alla costruzione degli oggetti in tre dimensioni.

La versione utilizzata, come detto, è AutoCAD 2009, attualmente l'ultima release prodotta da Autodesk. Tra le più importanti innovazioni introdotte da questa nuova versione si possono citare:

- ulteriori miglioramenti dell'interfaccia grafica;

- la possibilità di aprire più disegni in diverse finestre all'interno della stessa sessione di lavoro (come avviene in tutti i programmi Microsoft), con possibilità di interazione tra gli stessi e di condivisione in tempo reale;
- un sostanziale miglioramento della gestione dei file e dei blocchi e delle proprietà degli oggetti;
- una totale rivoluzione nel modo di concepire il disegno, finalmente più accessibile e più facilmente utilizzabile grazie anche alla possibilità d'utilizzo dei *ribbon* (nastri) concepiti con questa release;
- la possibilità di utilizzare gli UCS in modo più efficace, per velocizzare le operazioni di disegno in 3D;
- una serie di nuovi strumenti per ottimizzare la modellazione solida.

NOTA

AutoCAD è il software di disegno tecnico più diffuso nel mondo. In Italia interessa più del 70% del mercato CAD; esso costituisce lo standard di disegno tecnico computerizzato dominante, riconosciuto come tale sia dal mercato privato sia dagli enti pubblici; l'ambiente operativo del programma è perfettamente compatibile con il sistema Windows Vista o XP.

Convenzioni tipografiche su istruzioni e comandi

Prima di affrontare lo studio delle tecniche tridimensionali con AutoCAD, è opportuno fornire qualche succinto richiamo terminologico e qualche convenzione tipografica utilizzata in questo testo, al fine di agevolare una più chiara comprensione degli argomenti di seguito trattati.

I comandi, in lingua italiana, possono essere attivati sia dalla barra dei menu (questi, detti anche menu a cascata, raccolgono i vari comandi in tendine a comparsa), sia dalle varie barre degli strumenti (che raccolgono le icone dei pulsanti associati ai comandi) o dai *ribbon*. È consigliabile, per il lettore principiante delle tecniche 3D, accedere ai comandi tramite i menu o le barre degli strumenti; si farà un limitato uso dell'immissione dei comandi da tastiera.

“Selezionare un comando” significa fare clic su di esso con il tasto sinistro del mouse (il mouse si considera composto di due tasti: sinistro e destro; si ignora l'eventuale terzo tasto centrale o la rotellina di scrolling). Un clic con il tasto destro equivale, invece, a premere il tasto Invio della tastiera, oppure attiva i menu di scelta rapida, a seconda delle impostazioni adottate. “Fare clic” significherà sempre “premere il tasto sinistro del mouse”; altrimenti si dirà espressamente “fare clic con il tasto destro”.

Quando si indica un comando della barra dei menu, si utilizza la seguente regola convenzionale:

Disegna | Cerchio | Centro, Raggio

Tale notazione equivale all'istruzione "selezionare dalla barra dei menu il comando *Disegna un Cerchio con Centro e Raggio definiti*".

Il simbolo "pipe" (|) indica che bisogna scorrere nel menu a discesa (voci di secondo livello) e nei relativi sottomenu (voci di livello successivo), fino a incontrare la voce desiderata.

"Trascinare con il mouse" significa tenere premuto il tasto sinistro del mouse sull'oggetto che si vuole spostare o copiare altrove (tecnica meglio conosciuta come tecnica del drag and drop) e muovere il puntatore sullo schermo.

Verrà sempre omessa la precisazione delle combinazioni di tasti equivalenti ai comandi impartiti mediante interfaccia grafica, come per esempio Ctrl+C o Ctrl+Alt; questo al fine di non appesantire la trattazione degli argomenti. In ogni caso, all'interno del testo saranno esplicitamente indicate le modalità da seguire per accedere alla lettura delle mappe.

NOTA

Considerata l'ampia diffusione del personal computer e del sistema operativo Windows, alcune nozioni, come il caricamento di un programma, il salvataggio dei file, l'uscita da un programma ecc., sono date per note.

Il CD-ROM allegato al testo

Il CD-ROM allegato al volume contiene tutti i file di disegno, sia 2D sia 3D, utilizzati nel percorso didattico del testo. In esso si trovano anche le mappe impiegate per elaborare i modelli fotorealistici contenuti nella Parte IV. Sia i file di disegno (dwg) sia le mappe (jpg, tga, tif, bmp ecc.) sono raccolti in cartelle suddivise per capitoli. Quando si utilizzeranno le mappe, a partire dal Capitolo 17, sarà opportuno copiare all'interno della cartella Texture di AutoCAD il contenuto della cartella Mapped_texture presente nel CD-ROM, per evitare di dover inserire manualmente il percorso di ricerca dal CD-ROM stesso.

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento va all'architetto Nicola Sartorato e all'architetto Alessio Bortot, coautori del testo, per aver contribuito a far nascere quest'opera, per la quale hanno attinto alla loro esperienza professionale.

Sentiti ringraziamenti vanno anche alla redazione di Apogeo, in particolare al dottor Fabio Brivio e alla dottoressa Francesca Cappennani.