

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 a tre dimensioni. Sempre più, tuttavia, il dispendio d'energie e di tempo destinati alla produzione di un disegno in tre dimensioni trova il corrispettivo risultato 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 più 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, per 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, modello 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 (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

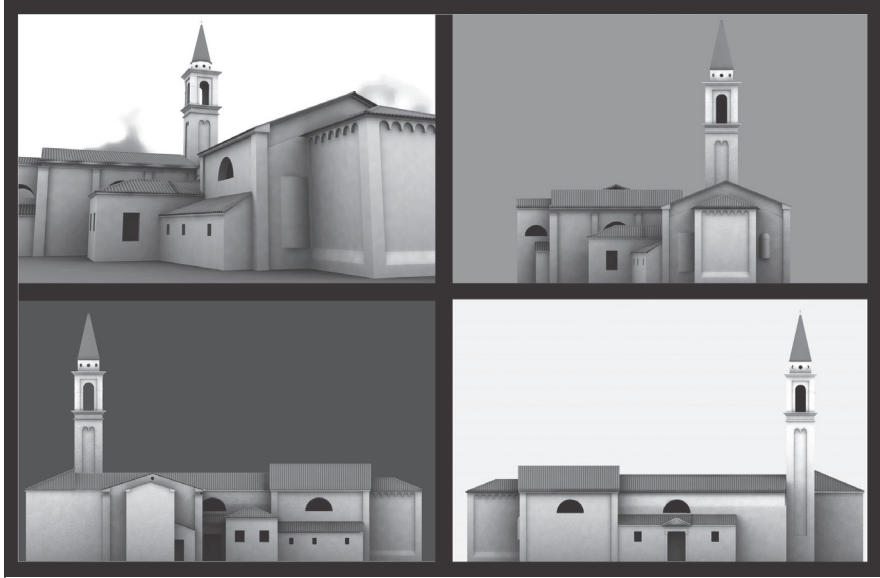


Figura I.1 Modello solido realizzato interamente in AutoCAD. Con la tecnica della modellazione solida è possibile importare il modello in altri applicativi per essere sottoposto all'analisi strutturale agli elementi finiti.

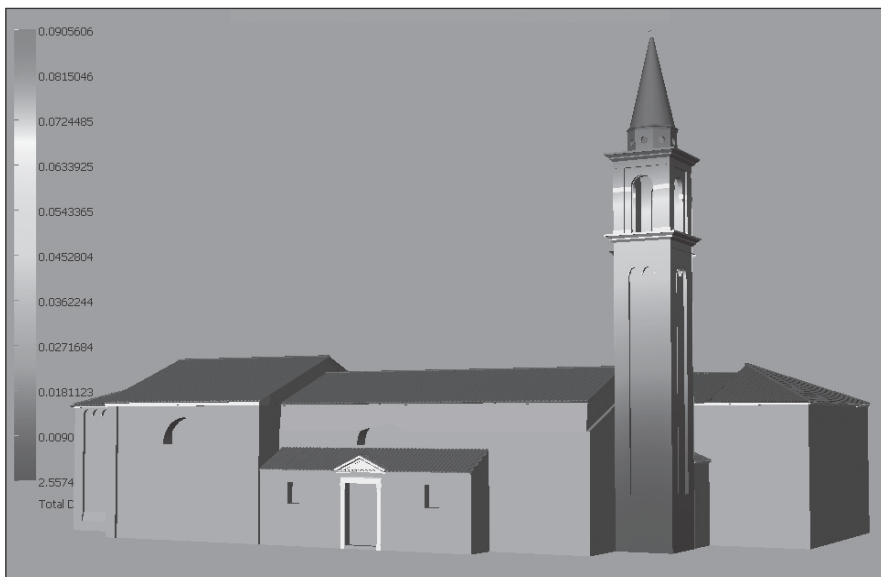


Figura I.2 Parte del modello solido in analisi strutturale agli elementi finiti.

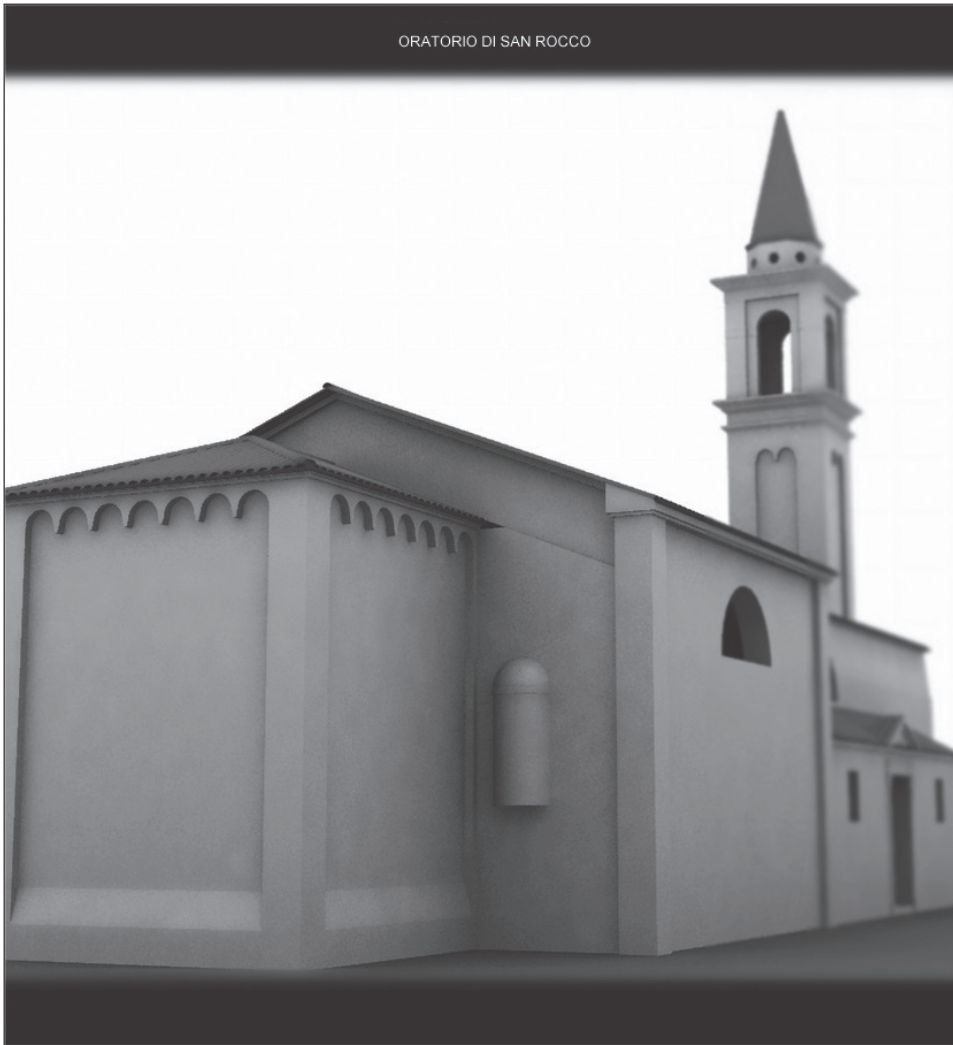


Figura I.3 Rendering fotorealistico di un modello realizzato in AutoCAD.

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 sperimentare. Attraverso il disegno in tre dimensioni nello spazio CAD è possibile creare oggetti che esistono soprattutto in quanto forma.

La creazione di oggetti nello spazio virtuale di AutoCAD è mezzo conoscitivo degli oggetti stessi e, perché no, 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 offra 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 avanzato, 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 oggetto.

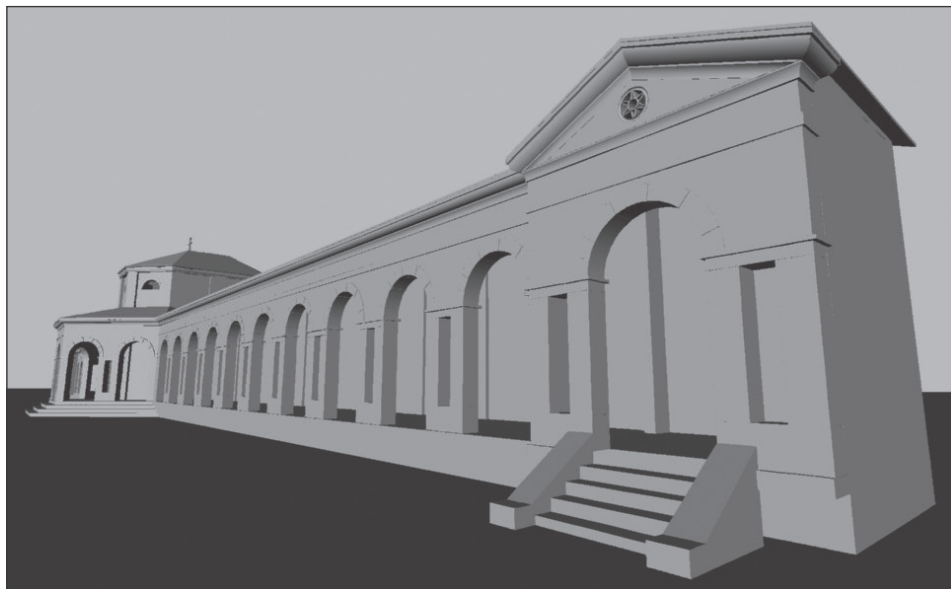


Figura I.4 La creazione di Modelli 3D nello spazio virtuale di AutoCAD è mezzo conoscitivo degli oggetti stessi e della loro natura: la forma.

A chi è rivolto questo libro

Questo libro vuole essere uno strumento di aiuto non solo per tutti coloro che desiderano superare la barriera esistente tra 2D e 3D, ma anche per chi, pur avendo qualche nozione di disegno CAD in tre dimensioni, desidera approfondire la propria conoscenza. La release utilizzata per sviluppare il percorso formativo è AutoCAD 2013, ma i concetti espressi e le metodologie impiegate, si possono indistintamente applicare anche a tutte le precedenti versioni a partire dalla 2000 e in particolare alla 2010, 2011, 2012. Cambia il restyling dell'interfaccia e questo, a volte, può ingenerare un po' di abbattimento iniziale. Ma resta il fatto che le versioni immediatamente precedenti sono utili e sacre.

Rispetto alle precedenti versioni, il percorso formativo proposto dal testo sviluppa e potenzia le nuove funzionalità introdotte dalla release 2013. Ora sarà più facile lavorare in 3D grazie al *potenziamento dell'interfaccia utente*, che permetterà di concentrarsi maggiormente sul lavoro che si sta eseguendo invece che sulla riga di comando: con AutoCAD 2013 i modelli vengono visualizzati automaticamente nella struttura geometrica man mano che si creano o si modificano. Inoltre, gli *strumenti di migrazione* introdotti consentono il trasferimento dentro la nuova release senza perdere alcun dato dei propri lavori, creati con tanto impegno, in precedenti versioni. Con la nuova versione si assiste ancora a un

incremento dell'efficienza nella modellazione, consentendo di eseguire lavori in modo più rapido e facile.

Il libro è diviso in quattro parti. Ogni parte è indipendente, ma strettamente funzionale alla successiva, ragion per cui si raccomanda il lettore di seguire passo dopo 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 *prima parte* è dedicata all'apprendimento dei fondamenti teorici del disegno tridimensionale in AutoCAD e 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. Il metodo proposto è valido in generale per AutoCAD. È una parte che si può tralasciare per quelli che già conoscono l'uso degli UCS, che possono passare direttamente alla seconda parte.

La *seconda parte* del testo affronta la creazione di oggetti in tre dimensioni attraverso la modellazione solida. La modellazione solida, ancora poco conosciuta dalla più parte degli utilizzatori di AutoCAD, si presenta in questa versione 2013 notevolmente ampliata e sviluppata. Questa tecnica di creazione di oggetti in tre dimensioni differisce da quella di superficie, essenzialmente poiché 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. È in genere il metodo più seguito e utilizzato.

La *terza parte* 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; sarà infine sviluppato lo studio introduttivo sull'uso dei materiali standard applicati agli oggetti 3D.

La *quarta parte* è interamente dedicata all'approfondimento delle procedure di resa fotorealistica degli oggetti e in particolar modo all'uso dei materiali standard e alle tecniche avanzate di mappaggio o texture-mapping, vale a dire la proiezione di immagini 2D (BMP, JPG, TGA, TIFF e così via) 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 disegnati. L'applicazione di questo strumento è ancor 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 quello di far scoprire al lettore le enormi potenzialità interne allo stesso AutoCAD 2013. La quarta parte si concluderà con 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 e così via) e avrà più tempo da dedicare all'apprendimento dei nuovi comandi e alla costruzione degli oggetti in tre dimensioni. La versione utilizzata è AutoCAD 2013, l'ultima release prodotta da Autodesk nel momento in cui vengono scritte queste righe. Il file contenuti nel CD-ROM si possono aprire anche con le versioni 2010, 2011, 2012.

SUGGERIMENTO

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

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

Il CD-ROM allegato al testo

Il CD-ROM allegato, contiene tutti i file di disegno sia 2D sia 3D, utilizzati per sviluppare il percorso formativo del testo. In esso si trovano anche le mappe impiegate per elaborare i modelli fotorealistici contenuti nella quarta parte. Sia i file di disegno (DWG) sia le mappe (JPG, TGA, TIFF, BMP e così via) sono raccolti in cartelle suddivise per capitoli. Quando si utilizzeranno le mappe, a partire dal Capitolo 17, è consigliabile copiare nella cartella *Texture* di AutoCAD, il contenuto della cartella *Mappe_texture* contenuta nel CD-ROM; si evita così di dover inserire manualmente il percorso di ricerca dal CD-ROM stesso. In ogni caso, all'interno del testo, sarà fatto esplicito riferimento alle modalità da seguire per accedere alla lettura delle mappe.

L'uso dei comandi

I comandi, in lingua italiana, si possono prelevare sia dalla riga dei *Menu* (che raccolgono le varie opzioni in tendine a comparsa, detti anche menu a cascata), sia dalle barre degli strumenti (che raccolgono le icone di comando) o dai *Ribbon*. È consigliabile, per il lettore principiante delle tecniche 3D, accedere ai comandi tramite i menu e la barra degli strumenti.

Ritenendo che la diffusione del personal computer e del sistema operativo *Windows* sia ormai così ampia, alcune nozioni sono date per note, come il caricamento di un programma, il salvataggio dei file, l'uscita da un programma e così via.

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento va all'Ing. Doria Andrea per aver contribuito a far nascere questo libro, fornendo tutti gli elementi acquisiti nella sua esperienza professionale. Sentiti ringraziamenti anche alla redazione di Apogeo e in particolare al Dott. Fabio Brivio.