

*Giuseppe Azzaro, modello del Villino Florio di E. Basile a Palermo, wireframe e rendering.*

Le finalità espressive del disegno impongono, talvolta, la commistione di tecniche di rappresentazione. Si è visto, nei capitoli precedenti, che l'utilizzo di una determinata tecnica mette in evidenza alcune caratteristiche del modello tralasciandone altre.

Un disegno a contorno apparente, per esempio, risulta molto essenziale nella descrizione della sagoma dell'oggetto, ma non riesce a descriverne compiutamente relazioni volumetriche e plastiche, percepibili in modo più chiaro con un disegno ombreggiato. Al contrario, un'immagine fotorealistica dà prontezza degli aspetti materici, cromatici, luminosi di una scena, ma non necessariamente riesce a far comprendere quanto possano essere complesse alcune geometrie dell'oggetto rappresentato, caratteristica che può essere evidenziata da una visualizzazione wireframe.

### **COMMISTIONE TRA MIMESI ED ANALISI**

In alcuni casi può essere opportuno sovrapporre o rendere compresenti registri espressivi appartenenti a tecniche differenti.

Si osservi la pregevole rappresentazione del modello del *Villino Florio* riportata nella pagina a fianco: si nota come un unico disegno descriva compiutamente le caratteristiche del modello di questa architettura. A sinistra, infatti, è comprensibile la complessità volumetrica dell'edificio, sottolineata dalla visualizzazione a filo di ferro; la parte destra, invece, racconta come tale complessità volumetrica si arricchisca di sapienti commistioni materiche, determinate dall'accostamento di pietra, legno e ferro, mentre l'incidenza dei raggi di una luce

distante, che simulano la luce solare, ci fa apprezzare come il sapiente gioco volumetrico realizzato da Ernesto Basile prenda forma sotto la luce, e contribuisca alla realizzazione di un'architettura dal sapore fiabesco

I due registri espressivi, wireframe per l'aspetto geometrico e rendering per l'aspetto materico e volumetrico, si fondono in un'immagine dalla forte capacità di sintesi.

Una caratteristica della commistione di tecniche è data dall'accostamento di modalità espressive più astratte, quali il contorno apparente o la struttura geometrica, a modalità decisamente mimetiche, quali l'ombreggiatura o il texturing, che tendono ad ottenere una simulazione del processo percettivo.

Tali modalità possono essere più o meno accentuate e, a seconda della finalità espressiva, possono variare da alti livelli di astrazione ad alti livelli di mimesi, calibrando la miscela al fine di ottenere disegni capaci di evidenziare le caratteristiche dell'oggetto rappresentato e renderle visibili servendosi di tutte quelle possibilità offerte dalle tecniche di rappresentazione.

Non bisogna cadere nell'inganno, incoraggiato dai risultati sempre più sofisticati dei motori di rendering, per cui un buon disegno debba necessariamente essere un disegno che si avvicina il più possibile al fotorealismo.

Spesso, al contrario, livelli di rappresentazione meno mimetici consentono di mettere in evidenza caratteristiche importanti di un oggetto.

Si osservi la sequenza delle raffigurazioni del modello dell'*accendino Bic* riportate a fianco. La prima immagine è un'ottima riproduzione che simula l'aspetto reale dell'accendino. Si tratta, sicuramente, di un'ottima rappresentazione, ma, a ben vedere, ci consente di comprendere soltanto alcune caratteristiche dell'oggetto. Sicuramente ne apprezziamo la lucentezza della parte metallica, e siamo in condizione di verificare il contrasto con la scocca di plastica; possiamo anche riconoscere le forme curve, ma non possiamo avere indicazioni delle relazioni tra i componenti.

Se, invece, si rende trasparente la parte metallica e la scocca di plastica, si possono notare anche alcuni componenti interni, quali l'ugello per l'erogazione del gas e la molla sottostante il pulsante che ne regola la fuoriuscita.

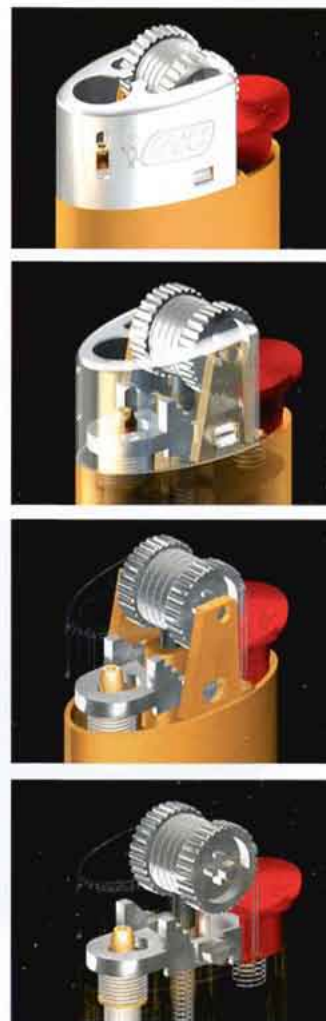
Se, poi, si abbandona del tutto la simulazione materica del componente metallico e si riporta la forma a fil di ferro, si può vedere come la scocca arancione di plastica sia solidale a due alette trapezoidali, forate, su cui si inserisce il coperchio metallico (Figg. 322-325).

L'applicazione della visualizzazione wireframe anche al contenitore arancione, infine, permette di comprendere con esattezza la forma ed il posizionamento di supporti, molle, ugello, pulsante, ghiera e pietra focaia per l'accensione.

Si nota, dunque, come l'allontanarsi dalla riproduzione mimetica, che tende a riprodurre l'oggetto per come lo percepiamo nella realtà, non comporti una perdita di qualità del disegno, ma, anzi, consente di rappresentare la forma e il posizionamento della componentistica meccanica, del tutto invisibili nel disegno realistico.

Il problema diventa, dunque, non tanto capire quale di questi disegni sia il più bello, quanto quale utilizza al meglio le tecniche di rappresentazione per evidenziare le caratteristiche dell'oggetto. Se si volesse, ad esempio, presentare il modello di un oggetto da lanciare sul mercato per sondarne il gradimento del pubblico, è ovvio che si sceglierebbero rappresentazioni tramite rendering fotorealistici, mentre, se si ha la necessità di far comprendere come entrano in relazione la scocca e la componentistica meccanica le altre tecniche si rivelano più idonee.

La commistione di tecniche genera anche una sorta di gerarchia nel disegno, nel senso che suggerisce quali componenti vanno ritenuti dominanti e quali fungono invece da veicolo di informazioni sussidiarie, seppur utili ai fini della comprensione del modello. Si osservi il modello del portico di ingresso della chiesa dell'Annunziata a Trapani. Risulta evidente che il componente che vuole attirare maggiormente l'attenzione dello spettatore sono la facciata, chiusa a destra dal campanile, ed il portico a tre fornici sormontato dalla balaustra.



*Figg. 322 - 325 Emanuele Cascone, Accendino Bic, rendering, dal rendering iniziale si passa a visualizzazioni che sovrappongono rendering ad altre tecniche, quali la semitrasparenza e la visualizzazione in wireframe trasparente, scelta che rende visibili gli ingranaggi interni ed il loro posizionamento rispetto alla scocca.*

L'elemento architettonico, presentato come protagonista del disegno, è raffigurato con un fotorealismo che simula la ripresa fotografica di un modello ligneo, con evidente riferimento alla pratica molto forte nel Rinascimento e nel Barocco di presentare i progetti non soltanto attraverso il disegno, ma anche attraverso la costruzione di pregiati modelli in legno.

Il registro espressivo del realismo si sovrappone ad un registro fortemente astratto della pianta dell'intero edificio: la sovrapposizione del modello tridimensionale della facciata al disegno della pianta consente di comprenderne il posizionamento rispetto all'intero sviluppo dell'edificio (Fig. 326).



*Fig. 326 Anthony Saladino, facciata della chiesa di San Lorenzo a Trapani, rendering di Mirco Cannella. Interessante la commistione di registri: quello astratto della pianta e quello più realistico del modello "ligneo".*

Mancano del tutto informazioni sullo sviluppo del resto della chiesa e tale scelta fa sì che l'attenzione dell'osservatore si concentri sulle informazioni ritenute importanti: l'aspetto volumetrico e formale della facciata barocca ed il suo posizionamento rispetto alla chiesa, di cui la sola pianta fornisce indicazioni soltanto tipologiche sulla presenza di una navata

principale, due navate secondarie costeggiate da cappelle e due cappelle quadrangolari a fianco della porzione absidale.

Non sempre, però, la gerarchia di cui si è fatto cenno impone la regola per cui ciò che è raffigurato in forma mimetica dev'essere necessariamente ciò su cui si vuole maggiormente attirare l'attenzione.

A volte, infatti, è proprio quello che è rappresentato in maniera più astratta ad evidenziare in modo forte caratteristiche importanti del modello, che proprio il realismo tenderebbe a non sottolineare.

Si vedano, ad esempio, le vedute prospettiche del modello di *Casa Farnsworth* di Mies van der Rohe, riportate in seguito. Si nota subito il contrasto tra il realismo del mobilio e dello sfondo alberato e l'astrazione del modello architettonico raffigurato semplicemente con contorno apparente.

L'effetto generato da questa scelta grafica è quello di marcare l'effetto della pavimentazione, scandita da elementi rettangolari su maglia modulare, e la semplicità degli elementi costruttivi.

Se si considera l'architettura in esame, ci si rende conto che la scelta è opportuna, in quanto mette in evidenza due aspetti pregnanti: il primo è relativo alla modularità, che determina una forte scansione prospettica dello spazio, percepibile senza bisogno di ricorrere alla simulazione materica del travertino della pavimentazione; l'altro riguarda il rigore compositivo, accentuato dalla scelta di elementi costruttivi semplici, quali pilastri, travi e piastre, i cui spigoli sono messi in evidenza esaltandone la semplice geometria.

In questo caso l'effetto è ottenuto grazie alla tecnica del fotomontaggio, ma si potrebbe ottenere distinguendo parti del modello a cui associare caratteristiche materiche, come per esempio il vetro, cui si potrebbe attribuire la trasparenza, e lasciando altri elementi privi di parametri di simulazione materica e di mappature, come per esempio i pilastri e la pavimentazione.

L'introduzione di una fonte luminosa non va a scapito dell'equilibrio complessivo dell'immagine, anche se ne sposta un po' la percezione verso una simulazione mimetica (Figg. 327-328).

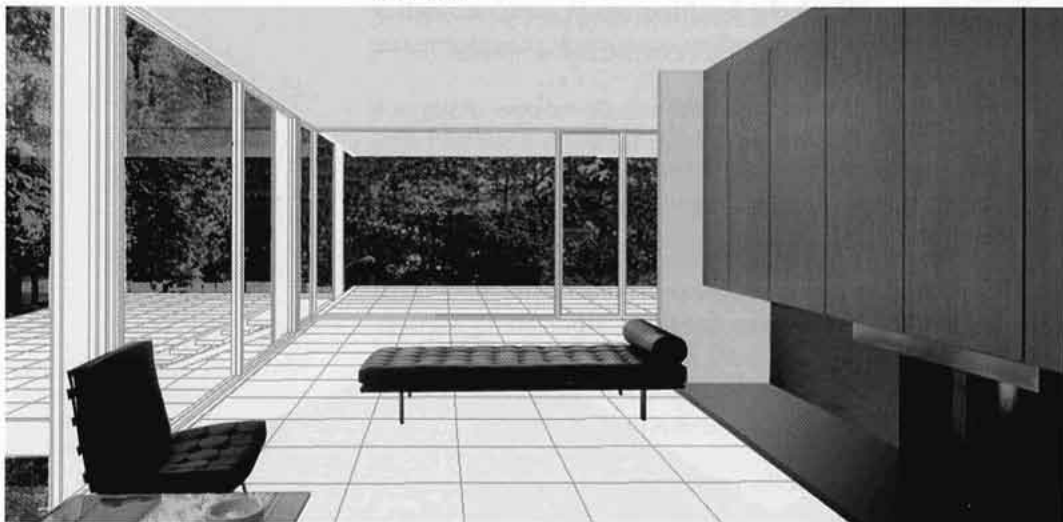


Fig. 327 Fabrizio Avella, prospettiva di casa Farnsworth di Mies van der Rohe. Al disegno in bianco e nero che visualizza soltanto il contorno apparente sono sovrapposte le foto degli arredi, della parete del camino e dello sfondo alberato.

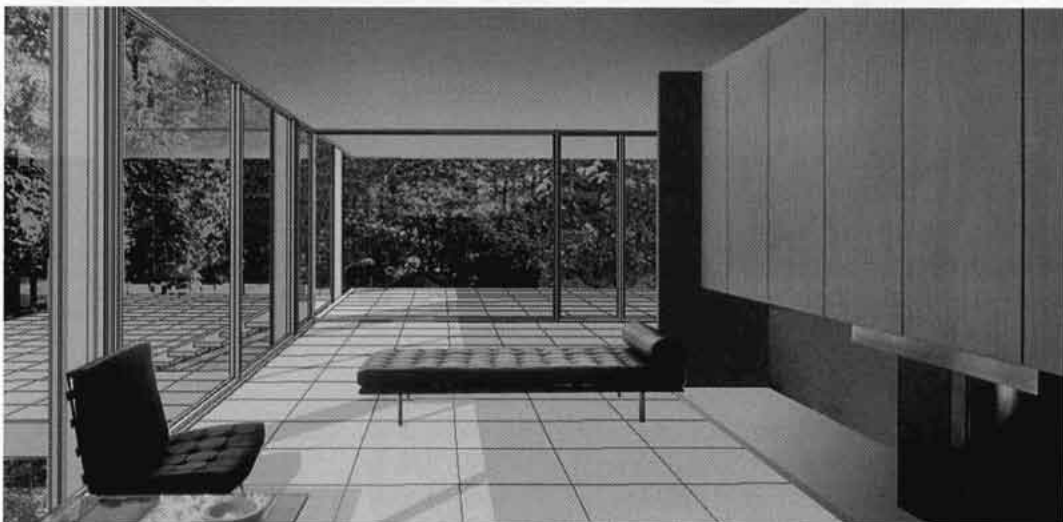


Fig. 328 Fabrizio Avella, prospettiva di casa Farnsworth di Mies Van der Rohe. Al disegno ombreggiato in bianco e nero sono sovrapposte le foto degli arredi, della parete del camino e dello sfondo alberato.

## REGISTRI ESPRESSIVI NON MIMETICI

Non è detto che i registri linguistici da sovrapporre debbano necessariamente essere totalmente mimetici o totalmente astratti. Nel caso del contenitore per sapone raffigurato sotto, ad esempio, la tecnica di visualizzazione wireframe è stata integrata con quella della sola visualizzazione delle ombre proprie. Si tratta, in questo caso di una scelta dettata dalla necessità di far comprendere la sovrapposizione dei solidi di rotazione dell'ugello, sfruttando semplicemente una bicromia grigio-blu per evidenziarne le parti, facendo intuire cosa succede in seguito alla pressione del dito sul dispenser.

Il disegno successivo, invece, fa capire come il dispenser si colloca rispetto al contenitore evidenziato in wireframe, ottenendo anche il risultato del confronto tra le semplici geometrie di rivoluzione dell'ugello e la forma, decisamente più complessa, del contenitore.

In questo caso non vi sono concessioni al fotorealismo perchè ritenute non utili ai fini della comprensione degli oggetti descritti; il disegno non ha finalità descrittive dell'aspetto dell'oggetto per l'utente, ma, piuttosto, sembra voler definire alcune caratteristiche tecniche e geometriche che non necessitano di ulteriori elaborazioni.

L'applicazione di ombre portate, per esempio, avrebbe semplicemente generato confusione nella distinzione dei componenti cilindrici sezionati, senza aggiungere informazioni utili, mentre la simulazione materica del contenitore avrebbe reso difficile la comprensione del posizionamento della cannula e del dispenser e non ne avrebbe fatto comprendere la struttura geometrica (Figg. 329-330).

Un alto livello di astrazione è visibile nel disegno sottostante. Raffigura uno studio volumetrico di *casa Smith* di Richard Meier. L'obiettivo di questa rappresentazione è quello di far comprendere la complessità degli spazi interni in contrapposizione ad una relativa semplicità della volumetria esterna.



Figg. 329 - 330 Vincenzo Gaglio, soap dispenser, wireframe e visualizzazione delle ombre proprie.



Il modello dell'edificio è stato, pertanto, sezionato longitudinalmente, introducendo una prima, voluta, contraddizione tra la presenza di ombre portate, che presuppongono in genere una ricerca di simulazione percettiva, e il concetto stesso di sezione, del tutto astratto.

La porzione mancante dell'edificio è rappresentata in wireframe, con tratto rosso, per dare un cenno della forma completa, mentre, per la definizione degli spazi interni è stato adottato un criterio molto particolare: si è immaginato di solidificare lo spazio rappresentandolo con dei parallelepipedi di colore differente. Questi volumi, trattati come se fossero di plastica semitrasparente, raffigurano le varie altezze: in arancione le stanze ad altezza singola, in viola lo spazio a doppia altezza ed in giallo lo spazio verticale a tripla altezza (Fig. 331).

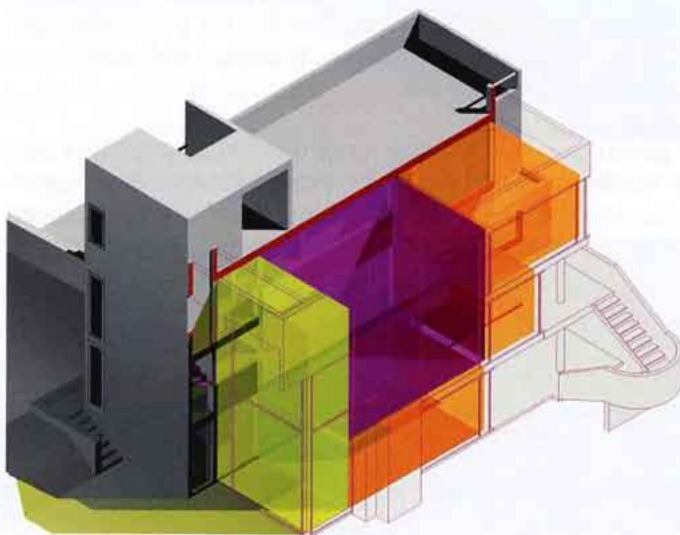


Fig. 331 Bernardo Augello, casa Smith di R. Meier, wireframe, ombreggiatura, simulazione materica.

Pur servendosi di tecniche in genere finalizzate alla simulazione fotorealistica, quali l'ombreggiatura e la simulazione materica, l'autore è riuscito, in questo caso, ad ottenere un disegno molto astratto, con forti capacità di analisi. Non abbiamo, in effetti, una percezione reale degli spazi interni, ma siamo sicuramente in grado di coglierne la complessità e di intuire le relazioni che instaurano con la volumetria.

La scelta di utilizzare tecniche miste può essere dettata da motivazioni che non riguardano la necessità di attribuire diversi livelli di visibilità alle parti del modello, ma solo ed esclusivamente da una scelta espressiva.

È il caso delle sezioni e dei prospetti riprodotti in queste pagine ed in quelle successive. La sezione riportata in figura 332 unisce il registro della simulazione materica e luminosa, caratterizzato dall'uso di mappe per le murature, per gli infissi e per gli arredi, nonché dall'introduzione di fonti luminose, con quello, poco mimetico, della sezione rappresentata con una campitura omogenea.



Analogamente, nelle pagine successive, sono presenti indicazioni sulle caratteristiche materiche dell'edificio, nonché indicazioni su come i volumi reagiscono alla fonte luminosa che simula la luce solare. Tali indicazioni, che tradiscono una volontà mimetica, coesistono con la traccia grafica degli spigoli dei volumi, oltre che con quella, laddove necessaria, della sezione.

Si può notare come, in entrambi i casi, siano state utilizzate tecniche di rendering per simulazione materica, mappatura ed inserimento di fonti luminose, trattate, però, senza avere come obiettivo la simulazione fotografica, ma rimanendo in un ambito più vicino al disegno di architettura "pre-informatico".

La traccia degli spigoli, visibili nei disegni a destra, è ottenuta integrando il rendering con una vista in cui sia visualizzato soltanto il contorno apparente, con una semplice operazione di sovrapposizione eseguibile tramite un programma di foto-composizione (Fig. 333-335).



Considerazioni analoghe possono essere fatte relativamente alle viste prospettiche del modulo espositivo *Cube* in cui la scelta grafica rispecchia il carattere giocoso e versatile del-

l'oggetto (Figg. 336-338). Texturing ed ombreggiatura rendono l'idea della capacità di alcune pareti di ospitare mostre temporanee all'interno e di alloggiare video a cristalli liquidi, su cui si proiettano immagini provenienti da altri moduli analoghi posizionati in altre città, su alcune pareti esterne. Altre porzioni di questo strano oggetto sono colorate con tinte forti e allegre: il registro scelto dagli autori, grazie anche alle sagome nere delle persone che, in pose poco compassate, circondano il modulo, è in perfetta sintonia con il carattere di questo divertente "giocattolo" per la città.

Questa breve disamina rivela come la scelta della tecnica grafica resta, comunque, un fatto fortemente soggettivo che consente alla rappresentazione di restare un processo tutt'altro che meccanico anche con l'utilizzo di procedure informatiche<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Appare oggi ingiustificata la paura di chi vedeva nell'informatizzazione del disegno un potenziale pericolo per la soggettività della rappresentazione: "L'apparente impossibilità di personalizzare la grafia con cui esprimere, in campo architettonico, le proprie rappresentazioni dei pensieri volti alla modificazione dello spazio, ha costituito una prima inibizione all'uso grafico dei calcolatori...." In M. Campi, *Rappresentazione e architettura: siamo a un punto di svolta?*, cit. p. 74.

*Figg. 336 - 338 Claudia Di Carlo, Giuseppe Trapani, Luca Viccica, modulo espositivo temporaneo Cube.*



**Francesco Caraccia**

*Le idee, soprattutto quelle più geniali, hanno una natura così effimera da non lasciarci mai il fiato per poterle catturare, e quando sembra poi di averle in pugno ecco che puntualmente sembra nuovamente di non avere mai il tempo sufficiente per definirle nei dettagli. Sia dunque compito del designer quello di servirsi dei migliori strumenti capaci di imbrigliare la creatività e consentire di raggiungere così il controllo dei propri pensieri.*

Con questo capitolo si tenterà di individuare un percorso ideale, da intraprendere per la scelta degli strumenti di lavoro più idonei a ciascun settore di applicazione. Ogni scelta infatti merita un'attenzione tale da rappresentare quasi la fase più importante da anteporre a qualunque processo creativo. Così come nessun lavoro potrebbe essere svolto in maniera idonea senza gli strumenti adeguati, allo stesso modo nessuna idea potrebbe essere espressa al meglio in assenza di strumenti capaci di rappresentarla. Dietro l'esperienza maturata da SIMIT, impegnata ormai da tempo sulla ricerca di soluzioni per le rappresentazioni dei vari settori di applicazione (dall'automotive al design di imbarcazioni, dall'architettura al design di prodotto), possiamo affermare che la natura innovativa del design di un prodotto spesso deriva proprio dallo strumento adottato e dal modo con cui lo si utilizza. Tali strumenti infatti in alcuni casi possono rivelarsi un valido aiuto al disegno, in altri casi una guida tanto rigida da delineare un percorso quasi obbligato che spesso può rivelarsi un vero e proprio ostacolo alla creatività.

Per trarre il massimo beneficio dall'utilizzo di una nuova tecnologia quindi, sarebbe bene non farne mai un uso differente a quello per cui non sia stata concepita, anche perché se ne potrebbero oltrepassare i limiti prestazionali, a tutto discapito dell'efficienza e della creatività del lavoro. Il rischio che si corre quando si intende adottare un software è quello infatti di scoprirne i limiti solo dopo averne acquisito l'utilizzo e cioè quando potrebbe ormai essere diventato troppo tardi

rendersi conto di aver imparato ad usare uno strumento non adatto al caso specifico.

È preferibile dunque documentarsi in anticipo ed, ancora meglio, farsi consigliare da esperti prima di adottare strumenti che potrebbero rivelarsi frustranti e limitanti nelle fasi più delicate e creative. Farsi un'idea chiara circa le tecnologie disponibili sul mercato, attraverso una panoramica approfondita, sarebbe quindi il primo passo da compiere per intraprendere un cammino capace di stimolare e rendere la propria creatività innovativa ed al passo coi tempi. Ciò aiuterà inoltre a rispettare l'antico detto di Confucio: "non usare cannoni per uccidere zanzare", risparmiando di conseguenza sugli investimenti e l'impiego di risorse.

Volendo quindi definire gli aspetti che determinano la scelta degli strumenti da adottare, si potrebbe considerare in prima analisi una certa dualità degli strumenti da utilizzare che si manifestano attraverso proprietà che potremmo definire: *Soggettive* ed *Oggettive*.

Per *Proprietà Soggettive* si possono intendere quelle relative ad *Interfaccia Grafica*, *Ergonomia*, *Usabilità* ed altri aspetti analoghi, che influenzando direttamente il feeling dell'utente, influenzano l'esecuzione di specifiche operazioni variando da utente ad utente. Le *Proprietà Soggettive* emergono solitamente nella primissima fase di approccio all'uso di uno strumento e possono quindi determinare valutazioni differenti da un tipo di utente all'altro in modo per l'appunto del tutto soggettivo.

Per *Proprietà Oggettive* invece si intendono quelle relative a *Funzioni*, *Velocità*, *Resa* e tutto quanto abbia l'unico scopo di restituire dei risultati specifici indipendenti, dal modo di utilizzo, o dal feeling che l'utente riesce ad instaurare in un primo momento. Le *Proprietà Oggettive* rappresentano quindi ciò che uno strumento è in grado o meno di fare. Tali proprietà emergono solo attraverso la documentazione a corredo o dopo un'attenta analisi dei comandi e delle funzioni, solo in questo modo è possibile evidenziarne limiti ed eventuali possibili sviluppi.

## **COSA SERVE REALMENTE E COME SCEGLIERE GLI STRUMENTI?**

Quando si decide di acquistare un'automobile, il primo passo che solitamente si compie è quello di escludere, in modo del tutto intuitivo, alcuni modelli che in prima analisi non ispirano particolare interesse. Il nostro intuito è infatti in grado di suggerire con estrema velocità quel che è più adatto alle nostre esigenze. Seguendo un processo del tutto analogo, è già al primo uso di uno strumento che, indipendentemente dal grado di preparazione tecnica, si è in grado di riconoscere le sue *Proprietà Soggettive*. E sono proprio tali proprietà che determinano la scelta dell'utente, che difficilmente cadrà su uno strumento col quale, già inizialmente, non si sia instaurato un buon feeling. Da una prima selezione degli strumenti, sarà poi possibile procedere con la valutazione delle *Proprietà Oggettive*, sulle quali far leva per poterlo definire obiettivamente uno strumento efficace ed adatto al proprio processo produttivo. Le *Proprietà Oggettive* sono in sostanza determinate dalle operazioni che è possibile effettuare con lo strumento stesso e quelle per le quali questo è stato concepito. Quel che conta dunque nella fase di scelta degli strumenti, non è tanto doverne conoscere tutte le funzioni, quanto piuttosto individuare in ognuno di essi quelle che servono realmente. Tale aspetto è ancora più evidente per i software cosiddetti "general purpose" che, destinati ad un'utenza generica con obiettivi differenti di design, presentano comandi e funzioni che non sempre saranno utilizzati da tutti gli utenti.

Gli strumenti ideali vanno dunque scelti in base a quelle che sono le esigenze del momento, pur considerando che potranno essere sostituiti o aggiornati, così come evolve la tecnologia e le richieste di mercato. Esplorare quel che la tecnologia offre correntemente, osservando i risultati (anche talvolta stravaganti) raggiunti dai pionieri, rappresenta forse una delle fonti più stimolanti cui attingere per innovare il proprio design. La creatività e le migliori intuizioni eviteranno così di rimanere radicate su vecchi strumenti con i quali difficilmente si potrebbero raggiungere nuovi risultati.

In parole povere, per individuare efficacemente gli strumenti più idonei alle proprie esigenze, è bene fare chiarezza sui risultati che si intende raggiungere e sui compromessi che si è disposti ad accettare. Se ad esempio nella rappresentazione grafica di un'idea si cerca la massima rapidità e libertà di espressione, si opterà sicuramente per la realizzazione di uno schizzo. Naturalmente non si potrà pretendere da uno schizzo la stessa precisione e ricchezza di dettaglio tipica degli esecutivi tecnici e si dovrà dunque cedere ad un compromesso iniziale. In via del tutto analoga non si potrà sempre pretendere da strumenti, che fanno leva sulla rapidità ed intuitività d'uso, lo stesso dettaglio e precisione di strumenti che per contro siano più rigidi e complessi.

Tanto per fare un esempio pratico, non si può pretendere da uno strumento destinato alla realizzazione di illustrazioni la stessa precisione che viene richiesta per la realizzazione di un esecutivo tecnico. Al contrario, sarebbe troppo macchinoso e superfluo utilizzare un software destinato alla progettazione per ottenere delle illustrazioni. Esiste uno strumento adatto ad ogni tipo di esigenza. Individuarne uno per ogni fase, consente di evitare l'uso ripetitivo ed inefficiente per applicazioni differenti, e quindi anche l'illusione di recuperare tempo e risorse.

Dalle tante differenze che distinguono un disegno a scopo illustrativo da quello a scopo esecutivo derivano quindi altrettante differenze di strumenti, hardware o software, finalizzati a descrivere le idee, in modo più o meno accurato, prima ancora che esse possano essere realizzate. Assunto tale presupposto e dopo aver ben definito i risultati che si vogliono raggiungere, sarà quindi possibile scegliere con maggior consapevolezza gli strumenti da adottare.

La rappresentazione dello stesso soggetto può infatti assumere un'innumerabile quantità di output, ognuno destinato a definire un risultato differente. Fra questi sicuramente emergono i modelli 3d destinati alla realizzazione di prototipi o anche solo all'estrazione dei dati necessari per la realizzazione di esecutivi tecnici, di rendering fotorealistici destinati alla stampa e di quelli destinati al video. Successivamente, quin-



di, ciascun risultato potrà soddisfare le più disparate finalità, come quelle dettate dall'esigenza di realizzare un catalogo, un cartellone, un filmato di presentazione, un plastico o quant'altro possa contribuire alla descrizione e promozione dell'idea di partenza.

## **LE CARATTERISTICHE INTERNE DI UN SOFTWARE**

Al fine di imparare a riconoscere uno strumento per quel che serve realmente e quindi per le funzioni che esso è in grado di eseguire, è necessario imparare a riconoscere per prima cosa il "cuore" della tecnologia su cui è basato e cioè l'insieme delle informazioni che veramente è in grado di elaborare e per cui dovrebbe essere stato concepito. Tale set di calcoli che lo strumento è in grado di elaborare viene solitamente denominato *Core* o *Kernel* (vedi box di riferimento) e solitamente racchiude tutte le informazioni che determinano il modo in cui distribuire il calcolo sui vari componenti del computer (scheda video, processore, ecc.) o su hardware dedicato con il quale, anche per scelte commerciali, lo stesso software viene solitamente integrato.

Capita spesso, quindi, che quel che oggi il mercato propone in un'unica soluzione, sia essa hardware o software, consiste in realtà in una integrazione di più moduli che distribuiscono, fra i vari kernel su cui si basano, i calcoli delle varie informazioni ricevute da parte dell'utente. Spesso capita, infatti, che un'interfaccia ben realizzata riesca ad integrare così bene le sue funzioni, nascondendo tutti i processi di interscambio fra i vari kernel, da lasciare credere che si tratti di un software basato su di un core unico.

Al fine di semplificare il concetto di kernel, ed agevolare così la sua individuazione all'interno di un software, si immagini una raccolta di libri ai quali sia necessario accedere per ottenere informazioni specifiche. Qualora tali informazioni dovessero risultare insufficienti, le si potrà sempre ricercare in altre librerie più specifiche. Quindi paragonando le informa-

zioni ricavate da una libreria al risultato delle operazioni di un software, riusciamo a capire quanto sia il kernel stesso la risorsa che definisce la risposta (e le funzionalità) del software, insieme a tutti i suoi limiti.

Conoscere tutti i kernel presenti sul mercato non è un operazione semplice, tanto meno risulta semplice stabilire quale sia il kernel migliore. Entro certi limiti infatti le operazioni svolte da uno o dall'altro kernel sono pressoché identiche, le differenze fra i vari kernel e quindi la loro qualità possono essere solo riconosciute nel tempo e grazie all'evoluzione del loro sviluppo. Uno dei motivi per cui non conviene "affezionarsi" per sempre ad un unico software, consiste proprio nel fatto che questo potrebbe basarsi su di un kernel ad alta obsolescenza, e di conseguenza ostacolare prima o poi la naturale rincorsa all'ultima tecnologia dello stesso utente.

In sostanza quando si parla di kernel si fa riferimento solitamente ad un insieme di operazioni ben distinte fra loro. Un esempio è quello tipico delle operazioni di modellazione e quelle di rendering. Non si può pretendere che una libreria dedicata alla modellazione possa contenere informazioni in merito al rendering, semplicemente perché la prima fa riferimento ad operazioni di natura puramente geometrica, la seconda usa le geometrie per analizzarne ed attribuire informazioni di natura fisica o ottica. A sua volta entrambe le librerie possono diramarsi in ulteriori librerie ancora più specifiche. Restando nell'ambito della modellazione ad esempio esistono diversi tipi di entità geometriche che danno vita alla *Modellazione Poligonale*, quella *NURBS* e quella *Solida*. Certamente l'argomento non si esaurisce qui, poiché la tecnologia è in continua evoluzione e le esigenze in crescita costante. Ad esempio, esiste già lo studio di una nuova forma di modellazione, basata su di una sorta di "pixel tridimensionali" capaci di "dare materia" ai volumi, ed essere utilizzata nell'ambito delle tecniche più tradizionali della scultura. Nuove tecniche sono quindi previste ed altre ne verranno; è nostro il compito di seguirle e cercare di trarre il massimo dal loro utilizzo. Per aggiornamenti consigliamo il sito [www.simit.it](http://www.simit.it), interamente dedicato a descrivere prodotti e le tecnologie correlate.

## **Alcuni approfondimenti sul CAD**

I sistemi per il disegno, denominati CAD (Computer Aided Design) offrono comandi per il disegno di elementi grafici elementari e comandi più potenti che consentono al disegnatore di realizzare con rapidità elementi grafici più complessi. Tali comandi, benché presentati all'utente con interfacce e nomi differenti da un sistema all'altro, sono riconducibili ad un nucleo comune detto kernel.

Il kernel è l'insieme di tutte le funzioni, routine e strutture dati responsabili del controllo e della gestione delle operazioni che si celano dietro le più semplici tecniche di disegno automatico necessarie alla definizione di progetti e processi produttivi, relativi a prodotti industriali.

Ogni kernel può evolvere tramite ramificazioni specifiche denominate librerie. Una libreria software è un insieme di funzioni di uso comune, predisposte per essere collegate ad un programma (nel caso specifico il CAD) al fine di espanderne le funzioni o implementarne di nuove. Le librerie di software hanno quindi lo scopo principale di fornire una vasta collezione di funzioni di base pronte per l'uso, evitando al programmatore di dover scrivere ogni volta le stesse funzioni e facilitando le operazioni di manutenzione. Ad esempio i CAD prevedono una libreria matematica, che offre numerose funzioni come la creazione di linee, curve, superfici ed ulteriori entità geometriche matematiche. Molte di queste sono in realtà funzioni offerte dalla maggior parte dei sistemi CAD che si distinguono fra loro solo nell'approccio e nel metodo di utilizzo di tali librerie.

Lo scopo dello sviluppo di un kernel è dunque quello di creare comandi mirati all'automatizzazione ed alla velocizzazione dei processi di progettazione comunemente svolti su CAD già esistenti o tramite applicativi appositamente sviluppati su specifici processi di industrializzazione del prodotto.

I sistemi CAD quindi non si limitano alla sola automatizzazione delle attività tradizionali del disegno ma offrono anche funzionalità di strutturazione dell'intero processo di produzione, possibili solo con l'ausilio di strumenti appositamente sviluppati tramite l'accesso al kernel su cui il CAD si basa. Il disegno, pertanto, cessa di essere un insieme uniforme di entità grafiche per divenire una struttura anche complessa di aggregazioni di entità arricchite di attributi grafici e del contesto applicativo, come ad esempio materiali, note di lavorazione, costi, ecc. Queste funzionalità vengono proposte all'utente del sistema CAD come funzionalità supplementari: egli è responsabile di deciderne il migliore utilizzo in funzione delle proprie esigenze e delle modalità di lavoro dell'ambiente professionale in cui opera.

Uno dei più evidenti vantaggi offerti dalla possibilità di sviluppare il kernel è rappresentato sicuramente dal sempre più diffuso impiego dei sistemi CAD in sostituzione delle tecniche tradizionali di disegno tecnico. Ciò comporta la necessità di considerare il CAD come punto di partenza per migliorare, personalizzare e verticalizzare le tecniche di progettazione al punto da consentire di riscoprire la creatività e la flessibilità tipica delle lavorazioni artigianali con il vantaggio di avere una grande facilità e rapidità di modifica ed aggiornamento, anche in modo radicale di un disegno o di un'idea.

Attraverso la personalizzazione del CAD, l'utente può velocizzare in modo significativo il proprio lavoro automatizzando le proprie procedure produttive, tramite apposite librerie sviluppate su tali processi definiti per l'appunto da comandi di particolare uso frequente. Questa possibilità fornisce un reale riscontro in termini di benefici economici e qualitativi solo se il disegnatore opera in un contesto regolamentato da precise norme ed è supportato da un'adeguata organizzazione nonché dalla disponibilità di sufficienti risorse.

## ***DALLA MATITA AL PRODOTTO FINITO: PANORAMICA SUGLI STRUMENTI***

Esposti alcuni aspetti fondamentali che definiscono un software ed il processo su cui si basa la scelta del suo utilizzo, ora si vedrà, attraverso una carrellata di prodotti, come le funzioni e le tecniche offerte dalle nuove tecnologie possano influenzare il design e le tecniche di rappresentazione.

Partendo dal presupposto che sia la matita il punto di partenza per dar vita, tramite uno schizzo, ad un prodotto o anche semplicemente ad un'idea, possiamo dunque considerare la tecnologia e le forme in cui si manifesta (hardware e software) quell'ausilio capace di consentire un più agevole raggiungimento del punto di arrivo del processo creativo.

### **Fase 0: il 3D Concept**

Prima di esporre le vere e proprie fasi che caratterizzano un processo di design assistito dal calcolatore, definiamo la fase zero, come quella fase capace di mettere in relazione il flusso delle idee con i mezzi che oggi l'informatica ci offre.

Sebbene si possa ritenere che la matita non sia ancora stata del tutto sostituita dalle tecniche moderne, possiamo esser ragionevolmente certi che già oggi la tecnologia offre strumenti di disegno tattile che ben presto saranno capaci di farlo. Al momento un buon aiuto proviene dall'uso delle *Tavolette Grafiche* (es: [www.simit.it/wacom](http://www.simit.it/wacom)) capaci di generare immagini digitali direttamente impugnando una penna ottica. L'attuale feedback restituito da tali strumenti, tuttavia, non è ancora ritenuto del tutto sufficiente per colmare quel gap che lo allontana dall'uso del suo antenato, la matita. Tuttavia i 1024 livelli di sensibilità, disponibili solitamente per i modelli di fascia alta, rendono la tavoletta grafica uno strumento che se utilizzato da un professionista può consentire di raggiungere risultati sbalorditivi.

Naturalmente la tavoletta grafica fa parte della dotazione Hardware di cui un designer dovrebbe disporre e per questo

necessità del software giusto per essere adeguatamente sfruttata. Il software pilotato dalla tavoletta grafica è solitamente definito di *Fotoritocco*, non ne è tuttavia escluso un uso con software di natura differente e di tipo vettoriale. Fra i software di fotoritocco maggiormente diffusi spiccano gli storici *Photoshop* della Adobe e *Photopaint* della Corel, tuttavia non va trascurata la presenza sul mercato di prodotti anche meno costosi ma altrettanto validi. Una nota di merito va posta ad un software unico nel suo genere e non ancora superato dalla concorrenza. *Painter*, sempre Corel, è capace di simulare il tratto di pennelli ed altri strumenti artistici come nessun'altro software. Data l'immensa quantità di strumenti disponibili al suo interno, spesso viene considerato complesso da utilizzare (non a caso la stessa software house ha lanciato sul mercato una versione limitata avente anche un costo inferiore). Si può quindi immaginare quel che è possibile ottenere con l'uso combinato di questo software ed una tavoletta grafica *Cintiq* della Wacom che consente direttamente di disegnare sull'immagine proiettata a monitor.

### **Fase I. La modellazione Concettuale**

Definito lo schizzo, è possibile passare alla prima vera fase del "processo assistito". Disponendo delle immagini digitali (realizzate direttamente con una tavoletta grafica o acquisite tramite scanner) diventa possibile utilizzare le informazioni raccolte dagli schizzi per definire i volumi tridimensionali attraverso un software adeguato. È ovvio che trattandosi di volumi, il software dovrà essere un modellatore tridimensionale, tuttavia è meno ovvio il tipo di tecnologia da adottare per realizzarli. In questa fase specifica infatti, ci si può permettere di definire dei volumi anche piuttosto approssimativi e quindi ci si può prendere la libertà di scegliere il software più facile ed intuitivo possibile.

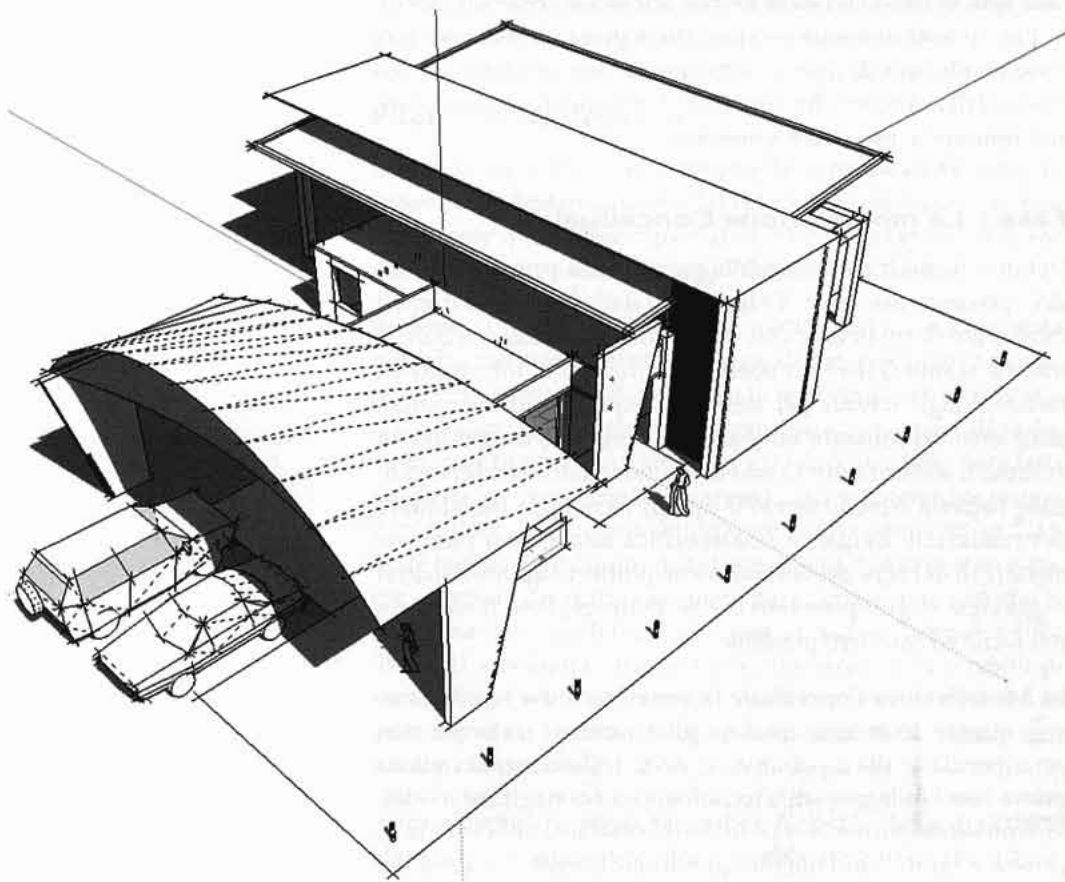
La *Modellazione Concettuale* fa uso di tecniche tanto piacevoli quanto frustranti, qualora gli strumenti utilizzati non corrispondano alle aspettative. Quindi, tralasciando in questa prima fase l'indagine sulla tecnologia ed i dettagli del modello, è possibile partire con l'uso di un software che consenta di generare tanto rapidamente quanto facilmente i volumi del

modello. Un uso macchinoso degli strumenti in questa fase, potrebbe costituire un elemento di distrazione.

Per quel che concerne la modellazione della maggior parte di volumi architettonici, il software ideale è rappresentato al momento da *SketchUp* di Google ([www.SketchUp.it](http://www.SketchUp.it)). Basato su tecnologia poligonale, genera le geometrie in un modo che potrebbe far pensare a *SketchUp* come ad un modellatore solido. Sebbene ribadiamo che in questa prima fase non è essenziale soffermarsi sulla tecnologia adottata, quanto focalizzarsi sulla sua rapidità d'uso, resta sempre una buona pratica conoscere lo strumento che si sta utilizzando.

*Fig. 339 La principale applicazione di SketchUp è quella di modellare edifici architettonici già dalla prima fase concettuale.*

Per quel che invece riguarda la modellazione di volumi organici, e quindi più complessi di quelli usualmente presenti in



architettura, è possibile prendere in considerazione software come *MOI*, prodotto da una piccola software house statunitense (vedi [www.simit.it/moi](http://www.simit.it/moi)). *MOI* è basato su di una tecnologia che fa uso di *Superfici NURBS* e, benché tali entità risultino solitamente difficilmente manipolabili, all'interno di questo software le modifiche sono estremamente facili e rapide.

Naturalmente i limiti dei software appena menzionati sono proprio quelli di non poter definire particolari dettagli. Gli utenti più esperti ed esigenti dovrebbero quindi valutare l'ipotesi di adottare fin dalla prima fase di ideazione del concept, un software più completo ed espandibile come *Rhino-ceros* ([www.Rhino3d.it](http://www.Rhino3d.it)) che, basando la sua tecnologia sulle superfici *NURBS* e disponendo quindi di un'infinità di strumenti dedicati al design, costituisce una buona base di partenza per la definizione di un *Design di Prodotto* già pronto per le future fasi di ingegnerizzazione, quali la modellazione di superfici in *Classe A*, definizione di dettagli tramite lavorazioni parametriche, predisposizione di pezzi per analisi ad elementi finiti, lavorazioni a controllo numerico e così via.



*Fig. 340 Rhino-ceros è uno dei pochi software di modellazione NURBS impiegato nell'industrial design, in grado di condurre l'utente lungo tutte le fasi della progettazione. E' possibile infatti partire dalla fase concettuale grazie alla sua semplicità d'uso e terminare con la prima fase di ingegnerizzazione grazie agli strumenti di cui dispone.*

*Rhinoceros* può essere usato per il design concettuale di prodotto, cui viene incontro un vero e proprio mondo fatto di strumenti aggiuntivi (disponibili sottoforma di Plug-in), o anche solo per l'interscambio di file, considerato il fatto che il formato nativo di Rhino è divenuto ormai uno standard. Un esempio fra tutti è rappresentato da un plug-in denominato *T-Splines* ([www.simit.it/T-Splines](http://www.simit.it/T-Splines)), che offre all'utente la possibilità di modellare con un approccio molto simile a quello delle *Subdivision Surface*, pur restando in ambito *NURBS*. Le *Subdivision Surface* sono infatti solitamente impiegate in software di modellazione poligonale e difficilmente tali entità (*NURBS* e Poligoni) dialogano bene fra di loro. Grazie all'installazione di *T-Spline* all'interno di *Rhino* si dispone dunque della flessibilità offerta da tale tecnologia, solitamente impiegata per la generazione di forme organiche come quelle rappresentate da un volto umano.

*Fig. 341 T-Splines è un plugin di Rhinoceros indicato soprattutto per la generazione di forme estremamente organiche e complesse.*

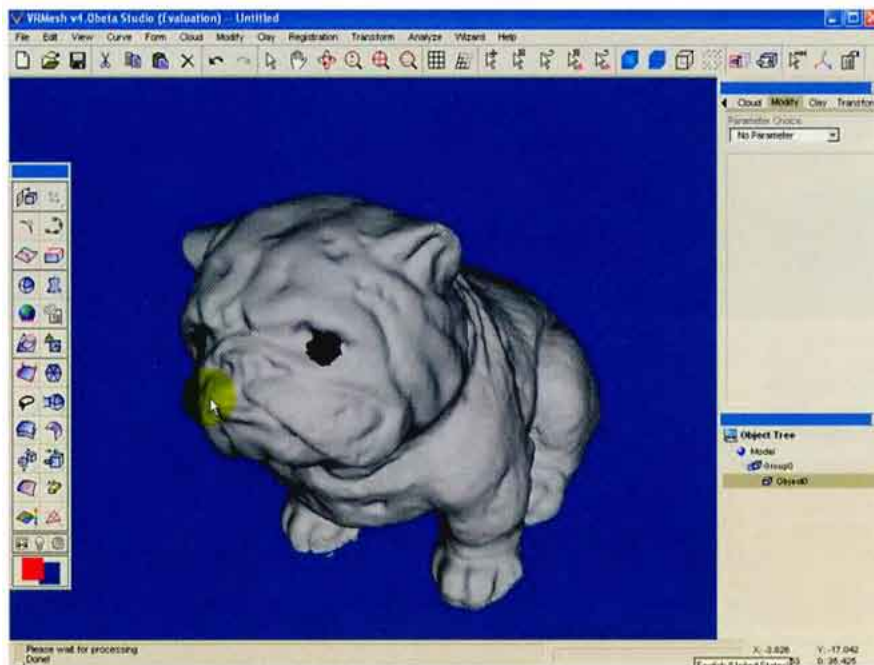




Installando Plug-in, Rhinoceros può assumere ulteriori funzionalità, come quelle offerte dalla nuova linea di prodotti denominati *RhinoPRO* ([www.simit.it/RhinoPRO](http://www.simit.it/RhinoPRO)), tramite i quali si tende a verticalizzare l'uso di Rhinoceros nei vari settori di applicazione quali l'oreficeria, la nautica, l'automotive e molti altri. Primo fra tutti spicca infatti *RhinoPRO Jewel Design*, appositamente sviluppato per orafi e designer di gioielli.

Per concludere e rendere quindi un quadro completo sulla modellazione concettuale, va menzionata l'esistenza di un'altra tecnica di modellazione nota con il nome di *Sculpting*. Solitamente composti da strumenti, dal comportamento tipico di scalpelli, l'uso combinato di tali software con una tavoletta grafica può diventare, per chi già dispone di buona manualità, l'ideale per realizzare modelli anche molto complessi ed articolati. Un classico esempio che rappresenta tale tecnologia è costituito da *VRMesh* ([www.vrmesh.it](http://www.vrmesh.it)), che al momento risulta il software più ricco di strumenti appositamente dedicati a realizzare un modello rivolto alla produzione.

*Fig. 342 VRMesh è il software ideale per la scultura di modelli estremamente complessi. Con le versioni più recenti si è inoltre resa disponibile la possibilità di estrarre modelli acquisiti da scanner e convertirli in NURBS rendendolo quindi anche lo strumento ideale per il Reverse Engineering.*



*Fig. 343 Modo, offre un set di strumenti per di sculpting più limitato rispetto a VRMesh, tuttavia include un buon motore di rendering e funzioni di modellazione di vario genere consentendo così di poterlo considerare un software adatto a 360° per la presentazione di modelli.*

Analoghi strumenti, benchè meno specializzati come quelli di VRMesh, possono essere trovati all'interno di *Modo* di Luxology ([www.simit.it/modo](http://www.simit.it/modo)). Tale software è meno potente nell'ambito dello sculpting ma offre per contro un ambiente più dotato per quel che concerne il rendering e l'illustrazione di cui ci accingiamo ad affrontare.



## Fase II: Grafica ed illustrazione 3D

L'anello di congiunzione fra un modello e quel che viene solitamente rappresentato attraverso un buon rendering, è sicuramente rappresentato dai software di *Animazione, Modellazione e Rendering* solitamente proposti come ambienti completi per lo sviluppo di presentazioni ed effetti speciali.

Come si accennava precedentemente, *Modo* ne rappresenta un esempio, tuttavia se paragonato ad altri ambienti, come

*Cinema4D* di Maxon ([www.simit.it/Cinema4D](http://www.simit.it/Cinema4D)), potrebbe apparire anche piuttosto limitato. *Cinema4D* infatti data la vastità di comandi e moduli aggiuntivi di cui dispone, rappresenta forse il punto di riferimento per coloro che intendano realizzare presentazioni dall'elevatissimo contenuto professionale. La versione *XL Studio* è quella più completa ed aggiunge ad una serie di funzioni, già presenti all'interno di *Modo*, quelle più specifiche quali le simulazioni di tessuti, le dinamiche e gli urti, effetti particellari come fumi ed esplosioni, rigging dei personaggi e character animation, effetti di post produzione e tutto quanto concerne quanto possa servire su di un set virtuale preposto alla realizzazione di filmati destinati al cinema, alla pubblicità ed al mondo dello spettacolo in cui l'aspetto scenico è fondamentale.



Entrando a pieno titolo nell'immenso mondo della Grafica 3D con *Cinema4D*, diventa quasi naturale volersi poi spingere oltre con l'apporto di materiale scenico agevolato tramite l'uso di software di *Montaggio Video* capaci di perfezionare le animazioni al livello desiderato. Fra gli strumenti relativi all'ambito dell'editing video spiccano sicuramente quelli della Adobe ([www.simit.it/Adobe](http://www.simit.it/Adobe)) e precisamente *After Effect Pro* e *Premiere Pro* entrambi contenuti all'interno del bundle *CS Production Premium* proposto come unico pacchetto che include anche i famosi *Photoshop* ed *Illustrator*.

*Fig. 344 Cinema4D trova la sua migliore applicazione nella rappresentazione di scenari interni ed esterni destinati all'architettura, al design ed ai vari settori industriali. Cinema4D rappresenta la soluzione ideale per realizzare presentazioni professionali sfruttando la potenza delle animazioni e degli effetti speciali tipici delle produzioni televisive o cinematografiche.*



*Fig. 345 Poser, è uno di quei software estremamente specializzati nel generare personaggi. L'applicazione tipica di Poser è quella di inserire personaggi in scene realizzate attraverso l'uso di altri software. Grazie alle sue particolari attitudini è possibile attribuire facilmente ai personaggi pose specifiche. Tale aspetto rende Poser lo strumento adatto allo studio dell'interazione uomo-macchina e uomo-ambiente nelle preliminari fasi di design.*

Benchè *Cinema4D* possa essere considerato una soluzione completa, non va esclusa l'ipotesi di un suo uso combinato *Cinema4D* con pacchetti specializzati in ambiti specifici. Alcuni esempi sono la *Modellazione di Personaggi*, solitamente assolta da un software denominato *Poser* ([www.simit.it/Poser](http://www.simit.it/Poser)) e la *Modellazione di Paesaggi* dove trova i maggiori consensi nell'uso di *Vue*. Il primo dei due è al momento l'unico nel suo genere, sembrerebbe tuttavia l'imminente rilascio di versioni molto potenti di altri pacchetti che ne renderebbero una valida alternativa. Il secondo invece è cresciuto nel tempo ed divenuto ad oggi l'unico software interamente dedicato alla realizzazione di cieli, ambientazioni e vegetazione capace di soddisfare la maggior parte delle esigenze in termini di ambientazioni esterne.



*Fig. 346 In questa e nella pagina successiva sono illustrati alcuni esempi di rendering ottenuti solo grazie all'uso di uno strumento specifico come *Vue*. Tale software infatti è in grado di gestire, con estrema leggerezza un numero quantitativo di elementi naturali, come nessun'altro software è in grado di fare.*

Restando invece nell'ambito dell'illustrazione statica mirata alla simulazione della realtà, è possibile prendere in considerazione software dedicati al *Rendering Fotorealistico*. Esistono due tipologie di renderizzatori capaci di simulare la realtà, ed entrambi offrono dei risultati fra cui difficilmente è possibile percepirne delle differenze. Le principali differenze fra le due tecnologie, risiedono nel fatto che una tipologia



mira alla velocità di resa a discapito della semplicità di utilizzo, la seconda mira ad una ottimizzazione dell'uso da parte dell'utente a discapito del tempo di calcolo per restituirne il risultato. Tali tipologie di renderizzatori si fondano infatti su due differenti scuole di pensiero: da un lato c'è un gruppo di coloro che lasciano fare tutto al calcolatore, attribuendo alla potenza di calcolo la qualità del rendering e dall'altro coloro che preferiscono definire direttamente tutti i parametri di luci, materiali e quant'altro possa conferire loro il massimo controllo sulla scena a tutto vantaggio del tempo di resa. Del primo gruppo fanno parte tutti i sostenitori di *Maxwell Render*, che con poche e semplici impostazioni è in grado di restituire dei rendering estremamente fotorealistici a tutto discapito del tempo di rendering che richiede quindi un Hardware estremamente potente. Ai secondi appartengono i sostenitori di *Vray* o *Brazil* che preferiscono basarsi su di una tecnologia differente per concetto rispetto a *Maxwell* e che richiede una sapiente capacità di combinare parametri ed impostazioni di rendering per ottenere risultati dall'impatto visivo elevato a tutto vantaggio dei tempi di rendering.

*In questa e nella pagina successiva sono illustrati alcuni esempi di rendering ottenuti con tipi differenti di renderizzatori. I risultati possono differire da uno all'altro a seconda degli algoritmi adottati. Le differenze riscontrabili si rendono più evidenti soprattutto nella rapidità e nella qualità di resa, quasi sempre migliori nei renderizzatori di fascia alta.*

Benchè i succitati software di rendering sono quelli che principalmente vengono utilizzati per realizzazioni professionali, non va trascurata l'ipotesi di prendere in considerazione l'idea di adottare anche software meno professionali ma pur sempre validi quali *IDX Renditioner*, *IRender* o *Podium*, come valida alternativa economica ai più blasonati *Vray*, *Maxwell* o *Brazil*.



*Queste immagini sono state ottenute attraverso l'uso di Brazil per Rhinoceros*



*Immagine realizzata con Vray per Rhinoceros*



*Immagine realizzata con Vray per Rhinoceros*



*Due esempi di rendering realizzati con IDX Renditioner*

### Fase III: Ingegnerizzazione

Conclusa la prima fase di concettualizzazione dell'idea, si dovrebbe disporre ormai di tutti gli elementi necessari per poter procedere oltre con maggior chiarezza nella definizione di dettagli di natura puramente progettuale e la stesura dei relativi esecutivi annessi e connessi. Ci si introduce così nella fase di *Ingegnerizzazione*, durante la quale è possibile apportare tutti quei dettagli che mirano a definire l'idea fino alla completa pianificazione della sua realizzazione.

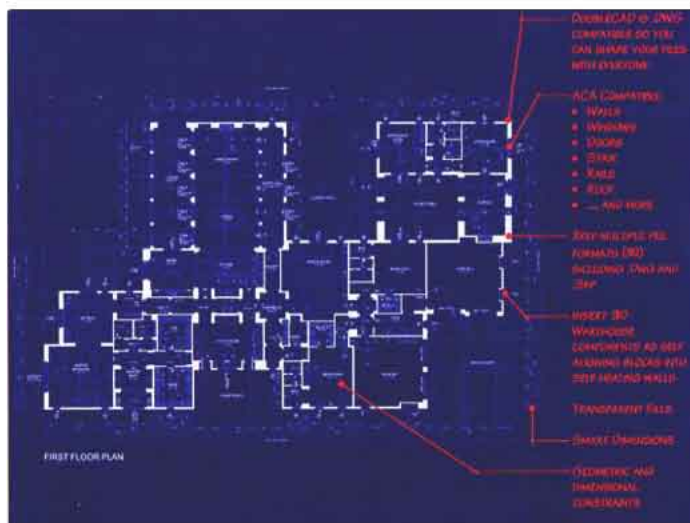
Così come nella fase di concettualizzazione si diceva di prendere in considerazione lo schizzo a mano libera come linea guida di partenza, anche per la realizzazione del modello virtuale si considera sempre la possibilità di ripartire dal modello concettuale realizzato per la definizione dei volumi. Benchè, a seconda delle varie circostanze, tale modello possa essere anche rifatto da zero, non se ne deve escludere la possibilità di riutilizzarlo come punto di partenza per definire il progetto finale.

Il progetto derivante da un modello concettuale può assumere poi forme differenti ed un'altrettanta varietà di tecniche per realizzarle, tuttavia è possibile assimilare due sole tecniche capaci di identificare i metodi di progettazione maggiormente impiegati. Da un lato c'è la classica documentazione tecnica solitamente proposta in forma cartacea composta da tutti gli esecutivi tecnici bidimensionali e corredata di tutte le annotazioni, quote, tabelle ed informazioni necessarie a descrivere il progetto nei minimi dettagli; dall'altro lato si presenta il modello tridimensionale realizzato fin nei minimi dettagli e destinato ad essere sottoposto ad ulteriori analisi e verifiche previste nella produzione automatizzata.

Al primo metodo, quello più tradizionale e diffuso, fanno parte tutte quelle tecniche di realizzazione degli esecutivi tecnici destinati alla stampa cartacea ed ad una produzione che prevede solitamente un predominante intervento umano di personale adibito alla messa in opera del progetto ed all'interpretazione di tutte le indicazioni su esso riportate tramite rigide norme unificate finalizzate alla univoca interpretazione di quanto illustrato.



Gli strumenti utilizzati vengono solitamente riconosciuti sotto il nome di **CAD 2D** fra cui fanno parte l'ormai noto *AutoCAD LT* ([www.simit.it/Autodesk](http://www.simit.it/Autodesk)) ed il suo antagonista *DoubleCAD XT* che essendo molto simile anche nell'interfaccia ne sembrerebbe quasi la sua versione gratuita (scaricabile collegandosi a [www.doublecad.it](http://www.doublecad.it)).



*Fig. 348 Un classico esempio di esecutivo architettonico realizzato tramite l'uso di un CAD 2D. In questo caso specifico è stato utilizzato DoubleCAD XT PRO*

Dovrebbe essere ormai noto a tutti che un esecutivo con la relativa messa in tavola di viste, prospetti e sezioni, è possibile ottenerlo partendo anche da zero, tuttavia considerare l'idea di utilizzare il modello concettuale come punto di partenza, non sarebbe una pratica del tutto errata, visti i tempi recuperati e le tecnologie disponibili che sempre di più tendono ad integrare i due ambienti. Utilizzando infatti un modello concettuale come punto di partenza, diventa molto più facile estrarre le curve e le linee 2D che servono per delineare il disegno da corredare di tutte quelle informazioni quali quote, cartigli, retini, tabelle, annotazioni e quant'altro possa essere richiesto dalla completa documentazione di un progetto cartaceo e dei suoi esecutivi allegati.

Volendo ora fare una scelta sul CAD da utilizzare si pone davvero l'imbarazzo della scelta. L'offerta di CAD tradizionali infatti è enorme e l'unico aspetto che distingue l'uno

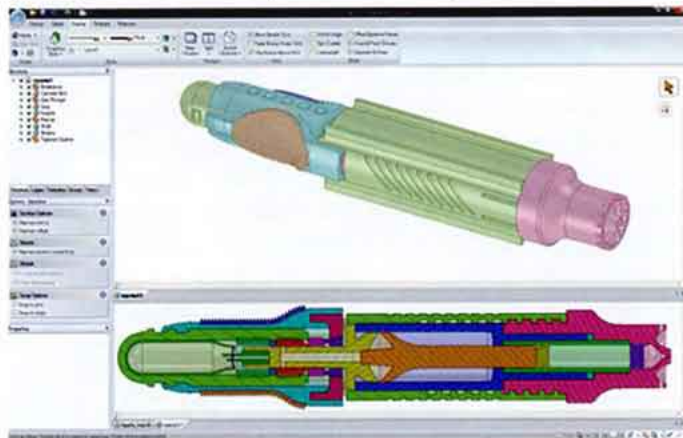
dall'altro risiede non tanto nel numero di funzioni disponibili quanto nel modo con cui tale funzioni vengono sfruttate. Tanto per fare un esempio, la versione *PRO* di *DoubleCAD XT*, si distingue dalla sua versione gratuita, per tutta una serie di strumenti ottimizzati nella gestione delle entità geometriche. Fra questi spiccano la gestione dei riferimenti esterni collegati ai modelli 3D tramite una messa in tavola associativa, il computo dei materiali, l'inserimento automatico di oggetti intelligenti per l'architettura e la meccanica, un'intera gestione parametrica dei disegni e quant'altro possa servire per velocizzare il lavoro a tutto vantaggio della produttività. Utilizzando *DoubleCAD XT PRO* è infatti possibile importare direttamente il modello di *SketchUp* e definire delle viste bidimensionali sulla base del modello importato. Inoltre, importando il modello come riferimento esterno, sarà possibile apportare all'interno di *SketchUp* tutte le modifiche desiderate anche in fasi successive ed osservare l'aggiornamento della messa in tavola all'interno di *DoubleCAD*.

Il secondo metodo di progettazione che caratterizza l'intero processo di ingegnerizzazione, è invece rappresentato dalla modellazione tridimensionale di tutti gli aspetti funzionali di un oggetto. Con la modellazione concettuale infatti ci si limitava a modellare solamente la parte visibile e destinata quindi alla raffigurazione del pezzo. Nella fase di ingegnerizzazione invece il modello assume tutti quei dettagli rivolti a definire il pezzo in questione in tutti i suoi aspetti funzionali e strutturali e definire così un modello pronto per una produzione automatica in cui l'intervento umano è ridotto al minimo.

Il software dedicato a svolgere tali operazioni solitamente richiede maggiore impegno da parte dell'utente, rispetto ai più semplici software di modellazione concettuale, tuttavia anche in tale ambito si sta assistendo ad un'evoluzione tale da rivoluzionare l'intero approccio alla progettazione.

Un esempio concreto è rappresentato infatti dalla *Modellazione Solida Esplicita*, introdotta da *Space Claim* ([www.Space-Claim.it](http://www.Space-Claim.it)). Solitamente infatti un software destinato all'ingegnerizzazione è un software di modellazione solita parametrica. Tale aspetto consente di apportare delle lavorazioni (ag-

giunta di spessore, fori, perni e protrusioni, filettature, piegature e bordi, scanalature, costolature, rinforzi e quant'altro) che vengono per così dire archiviate all'interno di un albero della storia secondo un ordine cronologico e recuperate in qualunque momento per ridefinirne i parametri (larghezza e profondità di un foro, spessore della superficie, ecc.).



*Fig. 349 Attraverso un'interfaccia innovativa ed una semplicità d'uso senza eguali, SpaceClaim rappresenta forse l'ultima innovazione in termini di modellazione meccanica.*

Con *Space Claim* tale concetto viene completamente rivoluzionato, esso infatti non basa la propria geometria su di una parametricità gestita da un albero delle caratteristiche ma conserva le informazioni geometriche all'interno di ciascuna superficie nuova generata durante la modellazione. Ciascuna entità geometrica quindi può essere sottoposta a qualunque lavorazione evitando anche inutili appesantimenti della struttura gerarchica.

Dal canto suo *SpaceClaim* è un software ancora molto giovane ed ha ancora alcuni aspetti da migliorare che tendono a far rivolgere l'attenzione a software più "anziani" ma che dal canto loro risultano più completi sugli alcuni aspetti progettuali oggi maggiormente richiesti. Una buona soluzione in tale ambito è sicuramente rappresentata da *TurboCAD* ([www.TurboCAD.it](http://www.TurboCAD.it)) che, disponibile in varie versioni, consente di modulare verso il basso budget ridotti a seconda delle esigenze. *TurboCAD* è un software presente sul mercato ormai da oltre vent'anni ed è stato negli Stati Uniti da sempre ritenuto l'agguerrito avversario di *Autocad Full* rispetto al quale offre un set di strumenti ben più vasto e ad un prezzo estrema-

mente più contenuto. Nato tempo fa come CAD bidimensionale, ha integrato col tempo un kernel di modellazione solida ACIS, aggiungendo così funzioni di modellazione parametrica orientata alla progettazione meccanica ed architettonica. Benchè disponibile anche in versioni da qualche centinaio di euro, quelle su cui solitamente si fa riferimento sono le versioni seguenti. *TurboCAD Pro* (che offre tutte le funzioni di cui un CAD dovrebbe disporre, come ad esempio una piena modellazione solida parametrica, una messa in tavola interamente associata al modello, computo dei materiali e gestione dei dati archiviati in database, riferimenti esterni, trattamento di file di grosse dimensioni e tutta una serie di funzioni dedicate alle varie fasi della progettazione). *TurboCAD PRO Mechanical* (che aggiunge una serie di funzioni parametriche dedicate alla meccanica, come la lavorazione delle lamiere, fori automatici, filettature e quant'altro) e *TurboCAD Pro Architectural* (che aggiunge una serie di funzioni parametriche dedicate all'architettura, come l'inserimento automatico di porte e finestre parametriche, scale, solai e quant'altro). Con la versione di punta, denominata *TurboCAD Platinum*, si dispone poi di una integrazione delle funzioni *Mechanical* ed *Architectural*.

*TurboCAD* nasce principalmente per essere utilizzato su piattaforma Windows ma è anche disponibile per sistema operativo Mac OS. Esaminando ulteriormente l'offerta di software per tale sistema operativo, possiamo considerare l'opportunità di testare i software di *Ashlar-Vellum*, azienda statunitense da tempo impegnata nello sviluppo di CAD per la piattaforma Mac. Va tenuto comunque presente che i sistemi CAD disponibili su sistema operativo Mac non presentano una totale compatibilità dei file DWG di AutoCAD, storicamente nato su PC e divenuto ormai uno standard nel settore del CAD. Questo potrebbe rappresentare un problema per l'interscambio dei file con altre piattaforme. Sono ancora ufficialmente ignote le cause di questa mancata compatibilità fra le piattaforme, benchè l'ipotesi più accreditata sia proprio quella che vede *AutoCAD* come software nato su PC e rivolto solo ed esclusivamente a macchine PC. Una valida soluzione per il progettista che preferisca utilizzare macchine Apple è rap-

presentata quindi dall'installazione di sistemi virtuali quali *Boot Camp*, *Parallels* o *Virtual PC*, per citarne alcuni, capaci di avviare Windows su una macchina Apple e consentendo così di sfruttare una scelta più ampia di CAD, solitamente disponibili solo su PC.

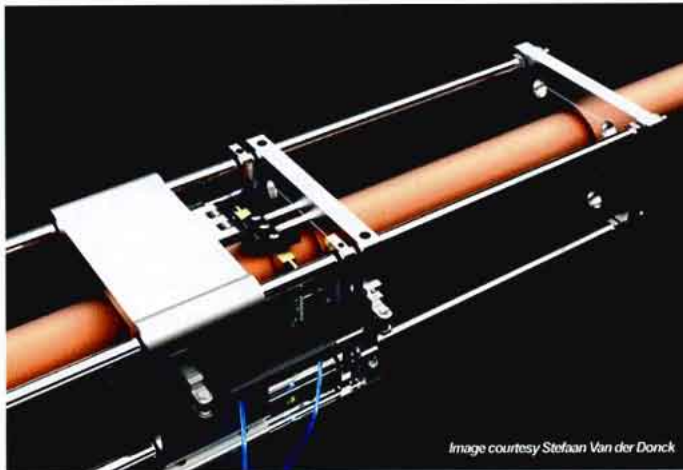


Image courtesy Stefaan Van der Dorck

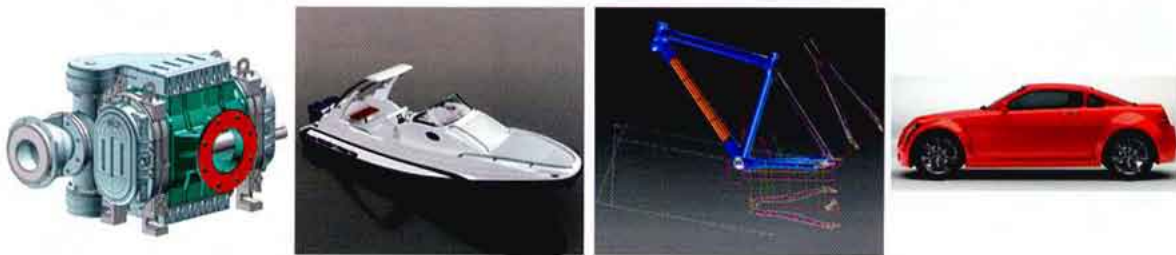
*Fig.350 TurboCAD rappresenta la soluzione completa per il progettista. Attraverso un'infinità di funzioni e strumenti di modellazione, calcolo e messa in tavola, è in grado di generare degli esecutivi estremamente dettagliati direttamente dai modelli 3D e generare eventualmente anche rendering di qualità elevata grazie al renderizzatore integrato Lightworks®.*

Fra i vari software appena citati sarà sicuramente possibile individuare la soluzione ideale per il progettista, e tuttavia lì dove è richiesta l'una o l'altra funzione, non si esclude la possibilità di ricorrere ad un uso combinato di software. In alternativa, e nell'esigenza specifica di avere una soluzione unica ed integrata, è necessario allora pensare di compiere un passo importante ed adottare la soluzione proposta da *ThinkDesign* ([www.simit.it/ThinkDesign](http://www.simit.it/ThinkDesign)). Non c'è nulla, infatti, di quanto esposto precedentemente, che *ThinkDesign* non sia in grado di fare, ed in più aggiunge ulteriori funzionalità che negli altri prodotti non sono neppure presenti.

*ThinkDesign* è un prodotto estremamente professionale che, essendo inoltre basato su di un kernel proprietario ed in costante sviluppo, non pone particolari limiti alle crescenti esigenze progettuali. Caratterizzato da una natura estremamente modulare, *ThinkDesign* è configurabile nella soluzione più idonea al tipo di esigenze. Esistono infatti moduli aggiuntivi capaci di svolgere operazioni tanto complesse quanto specifiche, non incluse all'interno della versione base anche per evitare una lievitazione del prezzo. Tanto per fare un esem-

*Fig. 351 ThinkDesign può essere ritenuto un vero e proprio ambiente di progettazione sviluppato per grossi progetti e quindi per lavori collaborativi. Attraverso gestioni specifiche e funzioni avanzate quali la gestione di grossi assiemi ed assemblaggi, rappresenta la soluzione completa per la gestione dell'intero ciclo di vita delle fasi progettuali.*

pio, con *ThinkDesign* è possibile simulare persino il margine di deformazione delle lamiere sottoposte a presso-formatura; è possibile disporre della tecnologia GSM (Global Shape Modelling) capace di ridefinire interamente un modello anche molto complesso con pochissimi clic del mouse, riuscendo a conservare nello stesso tempo tutti i parametri e le varie continuità di curvatura fra le superfici del modello; è possibile sfruttare una nutrita serie di funzioni dedicate alla modellazione di superfici di Classe A; è possibile gestire grossi assiemi e gestire l'assemblaggio dei vari organi riuscendo a conservare le relazioni fra i vari organi e consentire così la simulazione dei complessi cinatismi.



Con queste ed altre funzioni disponibili, *ThinkDesign* consente di configurare varie soluzioni a seconda delle esigenze del progettista così da renderlo un vero e proprio ambiente integrato per la progettazione.

#### **Fase IV: Pre Produzione**

Con la fase di ingegnerizzazione si conclude quindi tutta la parte relativa alla realizzazione del modello virtuale. Infatti tutto resta ad un livello concettuale, fintanto che non si realizzi un prototipo e, talvolta (come nel caso delle imbarcazioni) lo stesso prototipo coincide con il prodotto finito.

Alla fase precedentemente trattata, quindi, segue la fase di *Pre Produzione*, durante la quale è possibile realizzare prototipi anche in scala ridotta, capaci di evidenziare dettagli o difetti che diversamente sarebbe difficile scorgere. I processi di produzione di un prototipo sono spesso definiti dalla stessa tecnologia che li realizza. Principalmente le tecniche di pro-

totipazione sono assimilabili a due tecnologie: per addizione di materiale (*Stereolitografia*) o per sottrazione di materiale (*Lavorazioni CNC*). La Stereolitografia è una tecnologia che utilizza differenti tecniche per “stampare” un modello tridimensionale; tuttavia quella più diffusa e sicuramente meno costosa è quella che si basa sulla sovrapposizione di strati in materiale sintetico. Il principale vantaggio di tale tecnologia è rappresentato sicuramente dalla semplicità con cui è possibile realizzare un modello tridimensionale di qualunque forma e complessità. Lo stesso vantaggio però costituisce anche il principale limite: i prototipi realizzati tramite tecniche di stereolitografia non sempre possono essere prodotti in larga scala. Nei casi in cui si prevede la produzione per stampaggio di un pezzo, difficilmente è possibile riscontrare possibili difetti di produzione sul prototipo in stereolitografia. I prodotti destinati alla produzione tramite stampaggio infatti devono essere privi di sottosquadri o di eventuali angoli nascosti e difficilmente raggiungibili dallo stampo.

Fortunatamente la maggior parte di tali aspetti emergono durante il processo di *Reverse Engineering* durante il quale, attraverso le ombre generate dal laser proiettato per l'acquisizione, si generano modelli privi di quei dettagli che solitamente sarebbero anche difficili da produrre. Il Reverse Engineering, dunque, non sempre viene impiegato per replicare modelli di cui non si trova più il modello matematico, ma viene impiegato anche durante la stessa fase di definizione del prodotto finito. Si procede infatti per step successivi di affinamento fino a raggiungere il risultato fisico desiderato. In questo modo si rende possibile addirittura combinare tecniche di modellazione virtuale con quelle di modellismo tradizionale. Gli scanner più competitivi, in termini di rapporto prestazioni/prezzo e quindi anche i più diffusi, sono quelli prodotti da Roland ([www.simit.it/Roland](http://www.simit.it/Roland)), applicati in diversi settori professionali. Un modello ancora più economico, molto indicato per apprendere l'uso di tale tecnologia, è prodotto dalla statunitense NextEngine (<http://www.simit.it/nextengine>).

Tenendo dunque in stretta considerazione gli aspetti della stereolitografia, si tende solitamente a riservare l'uso di tale tecnologia solo alle primissime fasi di prototipazione, da cui



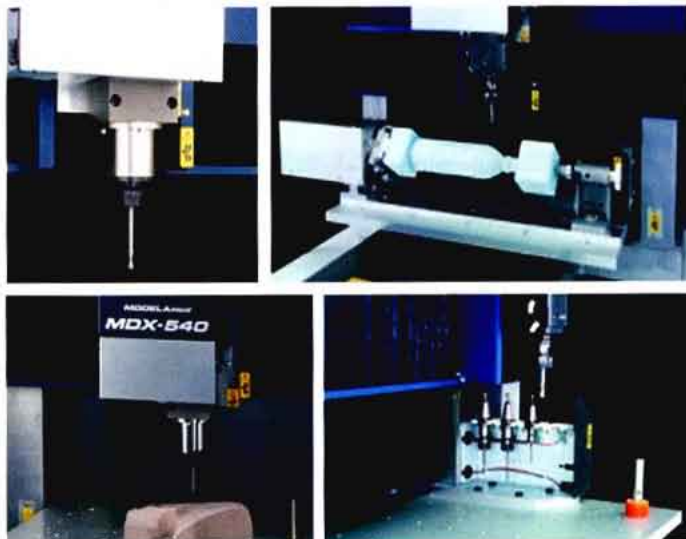
Fig. 352 In queste immagini è possibile osservare alcuni Scanner Laser marchiati Roland



*Fig. 353 NextEngine rappresenta la soluzione economica nel campo degli scanner laser. Pur considerando il prezzo ridotto restituisce risultati piuttosto apprezzabili.*

prende per l'appunto il nome di "prototipazione rapida". I limiti della stereolitografia vengono però del tutto superati dalla prototipazione tramite lavorazione a controllo numerico nota anche con l'acronimo *CNC* (Controllo Numerico Computerizzato).

Ora, indipendentemente dal fatto che si faccia uso di scansioni laser o di altra natura, la definizione di un prototipo destinato ad una futura produzione richiede pur sempre di una simulazione dei percorsi utensile tramite *CAM* (Computer Aided Manufacturing). Solo così infatti si ottiene la certezza di aver realizzato un modello pronto per la produzione. Le zone del modello in cui il *CAM* non è in grado di far passare



*Fig. 354 Alcuni dettagli delle fresatrici CNC della Roland di cui alcune immagini sono riportate nella pagina successiva.*



l'utensile non saranno presenti neppure sul modello finito. Essendo le CNC Roland ([www.simit.it/Roland-CNC](http://www.simit.it/Roland-CNC)) estremamente convenienti dal profilo economico, soprattutto disponendo già di un CAM al suo interno, non si esclude l'ipotesi di adottare la stessa macchina a controllo numerico come macchina di prototipazione rapida.

Dopo questa breve panoramica sulle macchine di prototipazione è bene considerare che è alle porte una nuova tecnologia che, molto probabilmente e dopo perfezionamenti futuri, riuscirà ad offrire la possibilità di "toccare" direttamente gli oggetti virtuali, lasciando valutare il tutto ai nostri sensi (sicuramente lo strumento più sofisticato di cui già ognuno di noi dispone).

Allo stato attuale, esistono già alcuni *Visualizzatori in tempo reale* che consentono di far interagire le geometrie con effetti di luce in grado di accentuare l'andamento delle superfici evidenziandone la reale estetica. Una visualizzazione in scala 1:1 di un oggetto non rappresenta un aiuto di poco conto nella valutazione dell'impatto estetico dello stesso. Molti di questi sistemi infatti vengono adottati dai più rinomati centri di stile e di design di prodotto. Tali sistemi sono purtroppo ancora molto costosi e rimangono appannaggio di grossi capitali, fortunatamente è allo studio una soluzione, attualmente ancora in fase di sviluppo, che ci auguriamo possa rappresentare l'alternativa economica a tali sistemi. Per maggiori informazioni è possibile visitare il sito [www.altair3d.com](http://www.altair3d.com).



Fig. 355 Altair3D è un software di visualizzazione realtime disponibile sul sito [www.altair.com](http://www.altair.com)



Fig. 356 Alcune CNC della Roland

## **Fase V: Produzione**

Terminate tutte le fasi di progettazione, si giunge quindi al punto di mettere in produzione l'idea di partenza, ma questa è un'altra storia. Il settore della produzione infatti è tanto vasto quanto variegato. Non sarebbe sufficiente un intero libro per poter descrivere un settore in così rapida crescita, da rendere inutile qualsiasi descrizione che non possa essere meglio resa attraverso la diretta visione delle macchine in funzione. Un valido consiglio è quindi quello di visitare le tante fiere italiane ed estere, presso cui vengono esposti in funzione i macchinari più innovativi. Diventa così possibile rendersi conto di quanto la tecnologia possa influenzare il nostro stesso modo di concepire il progetto.

## **CONCLUSIONI**

Siamo giunti così al termine del capitolo. Come già anticipato fra le righe, è possibile trarre un'unica conclusione: un software estremamente potente non sempre è sinonimo di efficienza, in quanto questa va sempre commisurata in relazione al budget di cui si dispone ed alle operazioni che si mira a svolgere.

Nell'ipotesi di una simulazione di business plan, si dovrà dunque prestare molta attenzione alla voce "mezzi e competenze", poiché una scelta errata degli strumenti da impiegare e della tecnologia su cui investire potrebbe facilmente rendere inefficace l'intero progetto. Adottare ad esempio un software per la modellazione di superfici invece di uno per la modellazione solida con lo scopo di definire organi meccanici, potrebbe rivelarsi una scelta quanto meno deleteria. Da un lato infatti lo strumento nell'esempio verrebbe utilizzato solo in minima parte delle sue reali potenzialità, dall'altro potrebbe rivelarsi addirittura uno strumento lento e frustrante sul fronte della modellazione di dettagli che, con pochissimo tempo, possono invece essere eseguiti da un qualunque modellatore solido. Tale inefficienza sia nell'uso del software che nell'uso delle competenze ad esso legate, non potrebbero al-

tro che tradursi in un investimento del tutto sbagliato.

Potendo affrontare l'argomento solo superficialmente, non è stato possibile aggiungere ulteriori considerazioni e giungere ad altrettante conclusioni. Per natura, l'argomento è caratterizzato da una costante e rapida evoluzione e, pur volendo, sarebbe vano tentare conclusioni che decreterebbero taluni strumenti migliori di altri. I nomi ed i marchi citati nel capitolo infatti hanno l'unico scopo di mostrare esempi concreti offerti dal mercato al momento della pubblicazione di questo libro. Questi esempi quindi non si considerino come riferimento assoluto nel tempo, in quanto non possiamo disporre ad oggi della certezza che tali prodotti riusciranno a sussistere nei prossimi tempi. Il mercato del software infatti è soggetto a continui e repentini cambiamenti, dovuti non tanto allo sviluppo vertiginoso della tecnologia, quanto piuttosto ad episodi come acquisizioni e cambi di rotta operati dalle multi nazionali che governano il mercato e inevitabilmente ne cambiano il panorama. Si faccia quindi riferimento al sito [www.simit.it](http://www.simit.it) per approfondire l'argomento qui illustrato, perché solo attraverso un sito web in continuo aggiornamento è possibile trarre le informazioni più recenti ed adeguate alle proprie esigenze.

## Conclusioni

Si è detto all'inizio che il libro si sarebbe occupato della rappresentazione piana statica. La precisazione non è superflua se si pensa agli scenari che si stanno aprendo nel campo delle tecniche di modellazione e di rappresentazione digitali. Sembra opportuno, pertanto, fare alcune osservazioni su aspetti riguardanti le varie sezioni del libro.

Per quanto riguarda i metodi di proiezione trattati, si è scelto di trattare quelli che ancora sono utilizzati dai programmi più diffusi in commercio. La logica perseguita è ancora fortemente "rinascimentale", in quanto si dà ampio spazio ad un concetto di figurazione che fa riferimento agli studi che, a partire dal Rinascimento italiano, hanno dato vita ai codici della geometria proiettiva per come la conosciamo oggi.

Senza entrare nel merito di una storia della rappresentazione, si fa notare semplicemente come le considerazioni fatte sulla prospettiva ricordano gli studi che Leon Battista Alberti o Albrecht Durer svolgevano negli studi di proiezione della piramide visiva ed intersezione con un piano.

Già Panofsky faceva notare come la proiezione su superfici cilindriche e non piane comporti dei vantaggi in quanto quelle distorsioni periferiche di cui si è parlato vengono meno. Il sistema è già in uso presso grandi centri di ricerca: il modello è proiettato su un grande schermo che è una porzione cilindrica e visualizzato con visori stereoscopici.

Se si estende il ragionamento sull'asse verticale si può pensare di proiettare su una superficie sferica, sulla quale i raggi provenienti dal centro di proiezione sono incidenti sempre perpendicolarmente.

Attualmente tali sistemi di proiezione sono a disposizione solo di grossi centri di ricerca e necessitano di apparecchiature molto costose, ma è ipotizzabile che in un futuro non lontanissimo possano essere a disposizione di tutti, anche se tale processo comporterà anche un adeguamento dei relativi software.

In attesa che tali sistemi si diffondano è ipotizzabile che nei prossimi anni i programmi messi a disposizione per la grande distribuzione si servano ancora degli attuali criteri e i monitor destinati al grande pubblico siano ancora piatti. Al proposito si pensi che le case produttrici di monitor hanno solo da pochi anni messo in commercio schermi piatti, considerati di livello superiore rispetto a quelli "bombati" del secolo scorso e sono attualmente considerati il prodotto di punta nel settore della visualizzazione.

Il piano continuerà dunque a dominare i sistemi di rappresentazione ancora per molto tempo: il "pensiero rinascimentale" che sottende tali sistemi sarà, dunque, ancora presente fino al momento in cui sarà soppiantato da sistemi di proiezioni curvi che potrebbero entrare nella diffusione capillare.

Anche la necessità della triade ortogonale (pianta, prospetto, sezione), intesa come caso particolare della proiezione ortogonale, potrebbe perdere ragion d'essere.

Attualmente, infatti, le proiezioni ortogonali sono necessarie alla stesura di elaborati tecnici. Difficilmente un capomastro accetterebbe di discutere soluzioni progettuali disegnate in prospettiva. Ma se si considera che si potrebbero introdurre in architettura, e già accade, procedure utilizzate per il disegno industriale, la necessità di tavole tecniche perderebbe necessità di esistere.

Il cantiere, infatti, in un futuro che in alcuni casi è già presente, potrebbe essere organizzato come un enorme sistema di assemblaggio di componenti realizzati, indipendentemente dalle dimensioni, a controllo numerico. Le informazioni necessarie per realizzare i componenti costruttivi possono, infatti, essere comunicate direttamente da una post-elaborazione del modello tridimensionale digitale senza passare assolutamente da una rappresentazione su carta. Anche in architettura ci si sta avvicinando al processo modello digitale-prototipo o modello digitale-elemento costruttivo già da tempo utilizzati nel disegno industriale, nautico, aeronautico.

Per quanto riguarda le tecniche di rappresentazione, infine, è ipotizzabile che i sistemi immersivi di realtà virtuale aumentata tenderanno a rendere la percezione di un modello un'esperienza

sempre più vicina all'esperienza percettiva reale, tendendo anche a sovrapporre percezione del modello e percezione della realtà.

Il processo è già in atto e le applicazioni per il design e per l'architettura sono già in fase sperimentale avanzata. Anche in questo caso si può presumere che l'utilizzo esteso di questi sistemi sarà subordinato soltanto ai tempi di diffusione a cui siamo ormai abituati in campo tecnologico.

Perché, allora, continuare ad occuparsi di rappresentazione piana statica? Per due motivi.

Il primo è relativo alla fase storica in cui ci troviamo. Attualmente la disciplina del disegno attraversa una trasformazione di cui probabilmente neanche ci rendiamo conto. Tale processo di trasformazione è, comunque, legato, ovviamente, ai codici ed ai metodi finora utilizzati. Studiarne le implicazioni significa, dunque, avere consapevolezza dei processi in atto.

Per fare alcuni esempi: è vero che la modellazione ha introdotto nuove procedure, ma non ha inventato forme nuove; oppure: i metodi di determinazione di una vista prospettica non sono più quelli che si applicavano tanti anni fa sul tavolo da disegno, ma le leggi che sottendono la prospettiva sono le stesse; ancora: il rendering fotorealistico non ha inventato nulla, ma persegue con modalità diverse la ricerca di mimesi propria del disegno.

Secondo motivo: qualunque sia l'evoluzione dei sistemi di visualizzazione, può essere utile conoscere la teoria da cui derivano. Se anche accettassimo l'idea che in questo momento un programma di CAD visualizzato su un monitor piatto sia già un concetto appartenente alla storia del disegno, le generazioni che si stanno formando in questi anni devono conoscere gli strumenti che attualmente sottendono tale disciplina.

Un'ultima considerazione: il sistema strumenti-metodi-tecniche di rappresentazione, oltre ad essere un supporto per la realizzazione di attività, è anche struttura di pensiero. Conoscerne gli aspetti fondativi può, dunque, dare forza a chi, per vari motivi, studia ed applica la disciplina del disegno.

## RIFERIMENTI SULLE IMMAGINI

### Metodi di proiezione

#### *Casa Saltzman di Richard Meier*

Modellazione e rendering: Francesco Alessio De Marco.

Corso di *Tecniche di Rappresentazione dell'architettura*, a.a. 2005/2006.

CdL 4S Architettura, Facoltà di Architettura di Agrigento. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



#### *Lampada Tolomeo*

Modellazione e rendering: Monica Curto Pelle.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



#### *Telefono Sirio*

Modellazione e rendering: Mariangela Laudicina.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica*, a.a. 2004/05.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



#### *Telefono Sirio*

Modellazione e rendering: Paolo Zaami.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica*, a.a. 2004/05.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



#### *Asciugacapelli*

Modellazione e rendering: Maria Guglielmini.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



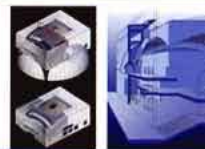
#### *Palazzo dei Congressi di J. Navarro Baldeweg*

Modellazione e rendering dell'autore.

Estratto dalla tesi di Dottorato in Rilievo e Rappresentazione dal titolo:

*L'immagine dello spazio architettonico. Linguaggio e configurazione nel disegno di progetto.* (2000)

Dipartimento di Rappresentazione di Palermo.



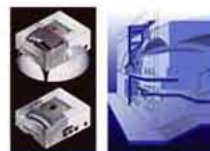
### Palazzo dei Congressi di J. Navarro Baldeweg

Modellazione e rendering dell'autore.

Estratto dalla tesi di Dottorato in Rilievo e Rappresentazione dal titolo:

*L'immagine dello spazio architettonico. Linguaggio e configurazione nel disegno di progetto.* (2000)

Dipartimento di Rappresentazione di Palermo.



### Casa Farnsworth di Mies van der Rohe

Modellazione e rendering dell'autore.

Estratto dalla tesi di Dottorato in Rilievo e Rappresentazione dal titolo:

*L'immagine dello spazio architettonico. Linguaggio e configurazione nel disegno di progetto.* (2000)

Dipartimento di Rappresentazione di Palermo.



### Joypad per Playstation

Modellazione e rendering: Emilio Anastasi.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### Tripla presa

Modellazione e rendering: Emilio Anastasi.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### Lampada da tavolo

Modellazione e rendering: Giovanni Azzolina.

Corso di *Rappresentazione Informatica*, a.a. 2006/2007.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### Accendino Bic

Modellazione e rendering: Emanuele Cascone.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### Scuola e centro espositivo a S. Jose, California (USA)

Concorso di progettazione (2002).

Progettazione: Fabrizio Avella, Guglielmo Acciari (capogruppo), Ronette Riley, Eleonora Riina, Massimo Federico, Gabriella Olivieri.

Modellazione: Fabrizio Avella, Eleonora Riina, Massimo Federico. Rendering: Eleonora Riina.



### Casa Smith di Richard Meier

Estratto dalla tesi di laurea di Bernardo Augello dal titolo:

*Edifici residenziali di Richard Meier. Metodi e tecniche di rappresentazione finalizzati all'analisi delle logiche compositive*, a.a. 2005/06.

CdL 4S Architettura, Facoltà di Architettura di Agrigento. Relatore: Prof. Arch. Fabrizio Avella.

Modellazione: Bernardo Augello. Rendering e post-elaborazione grafica dell'autore.



### Tripla presa

Modellazione e rendering: Pietro Faraone.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.





## Tecniche di modellazione

### *Lampada da tavolo*

Modellazione e rendering: Saverio Albano.

Corso di Disegno e Rappresentazione Informatica II, a.a. 2005/06.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Ricostruzione della chiesa di San Filippo Neri a Casale Moferrato di Guarino Guarini*

Modellazione e rendering dell'autore.

Estratto dalla tesi di Dottorato in Rilievo e Rappresentazione dal titolo:

*L'immagine dello spazio architettonico. Linguaggio e configurazione nel disegno di progetto.* (2000)

Dipartimento di Rappresentazione di Palermo.



### *Lampada da tavolo Tizio*

Modellazione e rendering: Monica Meschis.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica II*, a.a. 2005/06.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Ugello per soap dispenser*

Modellazione e rendering: Saverio Albano.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica II*, a.a. 2005/06.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella



### *Chiesa dell'annunziata a Trapani*

Estratto dalla tesi di laurea di Rocco Vitrano dal titolo:

*Titolo della Tesi*, a.a. 2006/07.

CdL in Architettura, Facoltà di Architettura di Palermo. Relatore: Prof. Arch. Fabrizio Agnello.

Modellazione e post-elaborazione: Rocco Vitrano. Rendering: Mirco Cannella.



### *Interno di auto sportiva*

Modellazione e rendering: Gianluca Cataldo.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Chitarra classica Eko*

Modellazione e rendering: Salvatore Buda.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Soap dispenser*

Modellazione e rendering: Vincenzo Gaglio.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica II*, a.a. 2005/06.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Volta del loggiato della chiesa di S. Maria della Catena a Palermo*

Rilievamento topografico e scansioni laser: Fabrizio Agnello, Fabrizio Avella, Germana Lo Meo.

Modellazione: Fabrizio Avella, Germana Lo Meo, Valentina Favalaro.



### *Chitarra elettrica Fender*

Modellazione e rendering: Salvatore Buda.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



## Tecniche di rappresentazione

### *Sedia Red and Blue di G. T. Rietveld*

Progettazione, modellazione e rendering: Giuseppe Pizzitola.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica II*, a.a. 2005/06.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.

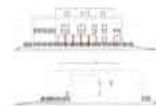


### *Casa Mumelter Taberhof di Werner Tscholl*

Modellazione e rendering: Carmela Volpe.

Corso di *Tecniche di Rappresentazione dell'architettura*, a.a. 2005/2006.

CdL 4S Architettura, Facoltà di Architettura di Agrigento. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Telefono Sirio*

Modellazione e rendering: Alice Panepinto.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica*, a.a. 2004/05.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Muqarnas del Palazzo della Zisa a Palermo*

Modellazione e rendering di Cinzia Garofalo (2005).

Dipartimento di Rappresentazione di Palermo.



### *Porta sapone Robosoap*

Progettazione, modellazione e rendering: Antonio Potenzano.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica II*, a.a. 2005/06.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Capitello della chiesa di Santa Maria di Porto Salvo*

Modellazione e rendering di Salvatore Giardina (2005).

Dipartimento di Rappresentazione di Palermo.



### *Orologio da polso*

Modellazione e rendering: Vito Lo Re.

Corso di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*, a.a. 2003/04.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Telefono Sirio*

Modellazione e rendering: Roberto Viola.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica*, a. a. 2004/2005.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Casa a Chicago di Tadao Ando*

Modellazione e rendering: Giuseppe Dalli Cardillo.

Corso di *Tecniche di Rappresentazione dell'architettura*, a.a. 2005/2006.

CdL 4S Architettura, Facoltà di Architettura di Agrigento. Prof. Arch. Fabrizio Avella



### *Centro culturale a Sligo (Irlanda)*

Concorso di progettazione (2002).

Progettazione: Fabrizio Avella, Guglielmo Acciaro (capogruppo).

Modellazione, rendering e post-elaborazione grafica: Fabrizio Avella.



### *Casa unifamiliare*

Progettazione, modellazione e rendering: Angelo Finocchiaro.

Corso di *Tecniche di Rappresentazione dell'architettura*, a.a. 2005/2006.

CdL 4S Architettura, Facoltà di Architettura di Agrigento. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Soap dispenser*

Modellazione e rendering: Eleonora Schimmenti.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica II*, a.a. 2005/06.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



### *Soffitto ligneo di Palazzo Steri (Palermo)*

Rilevamento architettonico e scansioni laser: Fabrizio Agnello, Mirco Cannella (2008)

Rilevamento fotogrammetrico: Mauro Lo Brutto

Modellazione, texturing, rendering e post-elaborazione grafica: Mirco Cannella



### *Edificio residenziale a Palermo*

Progettazione architettonica: Eliana Gallaro (2008)

Modellazione: Fabrizio Avella

Texturing e rendering: Giuseppe Dallì Cardillo



### *Edificio residenziale*

Modellazione e rendering di Denise Ippolito (2007).

Committenze private.



### *Edificio residenziale*

Modellazione e rendering di Giuseppe Azzaro (2007).

Committenza privata.



### *Sala riunioni*

Modellazione e rendering di Denise Ippolito (2007).

Esercitazione personale.



### *Edificio residenziale*

Modellazione e rendering di Denise Ippolito (2007).

Committenza privata.



### *House N di Sou Fujimoto*

Modellazione e rendering di Denise Ippolito (2007).

Esercitazione personale.



### *Barca "Sphere"*

Progettazione e modellazione: Gabriele Testa, Fabrizio Vazzano, Paolo Zaami.

Rendering: Fabrizio Vazzano.

Corso di *Metodi e sistemi produttivi in Sicilia*, a.a. 2006/07.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Benedetto Inzerillo.



#### *Villino Florio di Ernesto Basile*

Rilevamento topografico e diretto: Giuseppe Azzaro (2005)

Scansioni laser: Fabrizio Agnello, Giuseppe Azzaro.

Modellazione, texturing, rendering e post-elaborazione grafica: Giuseppe Azzaro.



#### *Chiesa di San Lorenzo a Trapani*

Estratto dalla tesi di laurea di Anthony Saladino dal titolo:

*Temi di stereotomia nell'opera di G. B. Amico.*

*Il rilievo della facciata della chiesa di San Lorenzo a Trapani, a.a. 2006/07.*

CdL in Architettura, Facoltà di Architettura di Palermo. Relatore: Prof. Arch. Fabrizio Agnello.

Modellazione e post-elaborazione: Anthony Saladino. Rendering: Mirco Cannella.



#### *Soap dispenser*

Modellazione e rendering: Vincenzo Gaglio.

Corso di *Disegno e Rappresentazione Informatica II*, a.a. 2005/06.

CdL in Disegno Industriale, Facoltà di Architettura di Palermo. Prof. Arch. Fabrizio Avella.



#### *Villino Florio di Ernesto Basile*

Rilevamento topografico e diretto: Giuseppe Azzaro (2005)

Scansioni laser: Fabrizio Agnello, Giuseppe Azzaro.

Modellazione, texturing, rendering e post-elaborazione grafica: Giuseppe Azzaro.



#### *Modulo espositivo Cube*

Estratto dalla tesi di laurea di Claudia Di Carlo Giuseppe Trapani, Luca Viccica dal titolo:

*Tra reale e virtuale, Evoluzione e racconto di un progetto, a.a. 2007/08.*

CdL in Architettura, Facoltà di Architettura di Agrigento.

Relatori: Prof. Arch. Fabrizio Avella, Arch. Salvatore Rugino.



## **ACRONIMI**

ACIS	Alan, Charles, Ian's System
API	Application Programming Interface
B-spline	Basis spline
BIM	Building Information Model
BRDF	Bidirectional Reflectance Distribution Function
CAD	Computer Aided Design
CAAD	Computer Aided Architectural Design
CADD	Computer Aided Design And Drafting
CAGD	Computer Aided Geometric Design
CAE	Computer Aided Engineering
CAM	Computer Aided Manufacturing
CAPP	Computer Aided Process Planning
CAS	Computer Aided Style
CMYK	Cyan Magenta Yellow black
CNC	Computer Numeric Control
CP	Control Point
CSG	Constructive Solid Geometric

CV	Control Vertex
DEM	Digital Elevation Model
DSM	Digital Surface Model
DTM	Digital Terrain Model
dpi	dots per inch
FSLI	Full Spectral Local Illumination
GI	Global Illumination
GQS	Gaussian Quadratur Sampling
HDRI	High Dynamic Range Image
IGES	Initial Graphics Exchange Specification
IBR	Image Based Rendering
IOR	Index Of Refraction
LCR	Linear Color Representation
LDRI	Low Dynamic Range Image
LZW	Lemple Zif Welch
NC	Numerically Controlled
NURBS	Non Uniform(ally scaled) Rational B-Spline
ppi	pixels per inch
QTVR	Quick Time Virtual Reality
RGB	Red Green Blue
VRML	Virtual Reality Modeling (o Markup) Language
WMF	Windows MetaFile

### ***ALCUNI FORMATI DI FILES VETTORIALI***

DGN	Microstation file
DXF	Autocad Drawing eXchange Format
DWG	Autocad DraWinG
DWT	Autocad DraWing Template
IGS	IGeS format
PLY	PoLYgon format
STL	STereo Lithography
3DM	Rhinoceros 3D Model
3DS	3D Studio
SKP	SKetch uP
IGES	
STEP	
ACIS	

### ***FORMATI DI FILES RASTER***

BMP	BitMaP
EPS	Encapsulated Post Script
PNG	Portable Network Graphics
GIF	Grafic Interchange Format
JPEG	Joint Photographic Experts Group
PSD	PhotoShop
TIFF	Tagged Image File Format

## **TERMINOLOGIA INGLESE**

### **I sezione**

Alto	top
Angolo	angle
Apparecchio fotografico	camera
Asse	axis
Assonometria	axonometry
Basso	bottom
Centro di proiezione	centre of projection
Coordinate	coordinates
Destra	right
Disegno	drawing
Distanza	distance
Estensione	extension
Evidenziato	highlighten
Fattore di scala	scale factor
Finestra	viewport, window
Frontale	front
Grado	degree
Ingrandimento	zoom in
Isometrico	isometric
Invisibile	invisible
Lunghezza focale	focal length
Orbitare	to orbit
Ortagonale	orthogonal, perpendicular
Panoramica	pan
Perpendicolare	normal, perpendicular
Piano di costruzione	construction plane
Piano di sezione	section plane
Posizione	position
Proiezione	projection (to project)
Prospettiva	perspective
Punto di mira	target point
Punto di vista	camera, view point
Quadrante	quadrant
Rimpicciolimento	zoom out
Scorrere	scroll
Scena	scene
Sinistra	left
Strato	layer
Visibile	visible
Vista ortogonale	plan view
Unità	unit

### **II sezione**

Altezza	height
Arrotondamento	smoothing (to smooth)
Binario	rail
Cilindro	cylinder
Cimatura	chamfer

Centro	centre
Cono	cone
Continuità	continuity
Copiare	to copy
Cubo	cube
Curva	curve
Curvatura	bending (to bend)
Deformare	to deform
Delimitante	bounding
Diametro	diameter
Direzione	direction
Elevazione	elevation
Estrusione	extrude (to extrude)
Faccia	face
Forma	form, shape
Foro	hole
Geometria	geometry
Guscio	shell (lett. conchiglia)
Interpolazione	interpolation (to interpolate)
Intersezione	intersection (to intersect)
Isocurva	isocurve
Lineare	linear
Larghezza	width
Lunghezza	length
Maglia	mesh
Nodo	node, knot
Nuvola di punti	points cloud
Poliedro	polyhedron
Poligono	polygon
Polilinea	polyline
Polisuperficie	polysurface
Punto di controllo	control point, control vertex
Raccordo	fillet
Raggio	radius
Rotazione	rotation (to rotate)
Rigato	ruled
Rivoluzione	revolving (to revolve)
Scorrimento	sweep (to sweep)
Segmento	line (rar. segment)
Serie	array
Sezione	section, slice (to slice)
Sfera	sphere
Simmetria	simmetry
Smussare	to smooth, to bevel
Solido	solid
Spostare	to move
Spigolo	edge
Sottrazione	subtraction (to subtract)
Spessore	thickness
Stirare	to stretch
Suddivisione	subdivision (to subdivide)
Superficie	surface
Tagliare	to clip, to cut, to slice, to trim
Tangente	tangent

Traiettoria	rail
Trascinare	to sweep (lett. spazzare)
Toppa	patch
Toro	torus
Torsione	twisting (to twist)
Traslazione	extrusion (to extrude)
Unione	union
Unire	to merge, to join, to unite
Toppa	patch
Vertice	vertex
Vettore	vector
Volume	volume

### III sezione

Ambiente	environment
Attenuazione	attenuation
Auto-illuminazione	self-illumination
Brillante	shining (to shine)
Campione	sample
Campitura	hatch (lett. trama)
Con compromessi	biased (lett. parziale)
Cornice	frame
Contrasto	contrast
Cromatico	chromatic
Decadimento	decay, falloff
Densità	density
Dettaglio	detail
Diffuso	diffuse
Distribuzione	distribution
Effetto nebbia	fog effect
Faretto	spotlight
Filo di ferro	wireframe
Fotone	photon
Fotometrico	photometric
Illuminazione	illumination, lighting
Illuminazione globale	global illumination
Radianza	radiance
Linea di scansione	scanline
Lucentezza	glossiness
Luminosità	brightness
Mappa	map, texture
Mappare	to map, to texture
Mappatura	mapping, texturing
Materiale	material
Motivo modulare	pattern
Nascosto	hidden (to hide)
Ombra	shadow
Ombreggiatore	shader
Ombreggiatura	shading (to shade)
Opacità	opacity
Oscurante	dimming
Planare	planar



Profondità	depth
Puntiforme	point
Radiosità	radiosity
Raggio	ray
Resa	rendering (to render)
Rimbalzo	bounce
Ripetizione modulare	tiling (to tile)
Riflessione	reflection (to reflect)
Riflettanza	reflectance
Rifrazione	refraction
Risoluzione	resolution
Rugosità	bump, bumping
Rumore	noise
Scostamento	displacement (to displace)
Senza compromessi unbiased	(lett. obiettivo)
Speculare	specular
Specchio	mirror
Sorgente	source
Trasparenza	transparency
Tracciamento	tracing (to trace)

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Testi**

#### **Mediati Domenico**

*L'occhio sul mondo. Per una semiotica del punto di vista.*  
2008 - Soveria Mannelli (Catanzaro), Rubettino Editore.

#### **Quici Fabio**

(a cura di)  
*Idee per la rappresentazione.*  
2008 - Roma, Form Act.

#### **Doyle Michael**

*Color drawing, Design drawing Skills and techniques for architects, landscape architects, and interior designers.*  
2007 - Hoboken, USA, John Wilwy & Sons, Inc.

#### **Strollo Rodolfo Maria**

(a cura di)  
*Disegno e conoscenza, contributi per la storia e l'architettura.*  
2006 - Roma, Aracne editrice.

#### **Campi Massimiliano**

*Disegno + digitale. Esperienze didattiche di rappresentazione e grafica per l'architettura.*  
2005 - Roma, Aracne editrice.

#### **Migliari Riccardo**

(a cura di)  
*Disegno come modello. Riflessioni sul disegno nell'era informatica.*  
2004 - Roma, Edizioni Kappa.

#### **Migliari Riccardo**

*Geometria dei modelli. Rappresentazione grafica e informatica per l'architettura e per il design.*  
2003 - Roma, Edizioni Kappa.

#### **Sacchi Livio, Unali Maurizio**

(a cura di)  
*Architettura e cultura digitale.*  
2003 - Milano, Skira editore.

#### **Ceccarelli Nicolò**

*Progettare nell'era digitale. Il nuovo rapporto tra design e modello.*  
2002 - Venezia, Marsilio Editori.

#### **Sdegno Alberto**

*Architettura e rappresentazione digitale.*  
2002 - Venezia, Libreria Editrice Cafoscarina.

**Slater Mel, Steed Anthony, Yorgos Chrysanthou**

*Computer Graphics and virtual environments. From Realism to real-time.*  
2002 - Edimburgh, Addison Wesley (imprint of Pearson Education).

**Migliari Riccardo**

*Fondamenti della rappresentazione geometrica e informatica dell'architettura.*  
2000 - Roma, Edizioni Kappa.

**Rossi Pietro Ostilio,**

*La costruzione del progetto architettonico.*  
1996 - Laterza, Bari.

**De Rubertis Roberto**

*Il disegno dell'architettura.*  
1994 - Roma, Nuova Italia Scientifica.

**Kemp Martin**

*La scienza dell'arte. Prospettiva e percezione visiva da Brunelleschi a Michelangelo.*  
1994 - Firenze, Gruppo Editoriale Giunti.  
1990 - Yale University.

**Docci Mario**

*Manuale di disegno architettonico.*  
1994 - Bari, Laterza [I ed. Bari 1985].

**Millon Henry, Magnago Lampugnani Vittorio**

(a cura di)

*Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'architettura.*  
1994 - Milano, Bompiani.

**Docci Mario, Migliari Riccardo**

*Scienza della rappresentazione. Fondamenti e applicazioni della geometria descrittiva.*  
1992 - Roma, Nuova Italia Scientifica.

**De Rubertis Roberto, Soletti Adriana, Ugo Vittorio**

(a cura di)

*Temi e codici del disegno d'architettura.*  
1992 - Officina Edizioni, Roma.

**De Simone Margherita**

*Disegno, rilievo, Progetto.*  
1990 - Roma, Nuova Italia Scientifica.

**Gregotti Vittorio**

*Il territorio dell'architettura.*  
1966 - Feltrinelli, Milano.

**Bonelli Renato, Portoghesi Paolo**  
(a cura di)

*Guarino Guarini, Architettura Civile.*  
1968 - Milano, Edizioni il Polifilo.

1737 - Ed. or. Architettura Civile del Padre D. Guarino Guarini Cherico regolare.  
Opera Postuma dedicata a Sua Sacra Reale Maestà, Torino.

**Bonelli Renato, Portoghesi Paolo**

(a cura di)  
*Leon Battista Alberti, L'Architettura (De re aedificatoria)*  
1966 - Edizioni Il Polifilo, Milano.

**Saggi in periodici**

**Caraccia Francesco**

*Perchè la modellazione poligonale*  
«3D Bros», anno I, n. 3, novembre 2005  
2005 - L'Aquila, Janotek.

**De Rosa Agostino**

*Tutta la luce del mondo,*  
«XY Dimensioni del disegno», volume 9, marzo 2005,  
2005 - Roma, Officina Edizioni

**Sciarretta Pasquale**

*Illuminazione 3D*  
«3D Bros», anno I, n. 3, novembre 2005  
2005 - L'Aquila, Janotek.

**De Lorenzo Antonio**

*Il Fotorealismo in architettura*  
«3D Professional», anno I, n. 5, dicembre 2000/gennaio 2001 - Bagni di Tivoli (Roma), Imago Edizioni.

**Massimo Scolari**

*Considerazioni e aforismi sul disegno,*  
«Rassegna (Rappresentazioni)», anno IV, n. 9, marzo 1982, 1982 - Bologna, Editrice C.I.P.I.A.

**Articoli in periodici on-line**

**Fausto Brevi**

*Tecniche di Rappresentazione per il Disegno Industriale: il tradizionale e il virtuale.*  
«DDD (Disegno e Design Digitale)», anno 2 n. 5, gen/mar.  
2003 - [http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd\\_005/questo.htm](http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd_005/questo.htm)

**Docci Mario**

*Rilievo e Rappresentazione del Disegno Industriale: un contributo didattico.*  
«DDD (Disegno e Design Digitale)», anno 2 n. 5, gen/mar.  
2003 - [http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd\\_005/questo.htm](http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd_005/questo.htm)

---

### **Ceccarelli Nicolò**

*Disegno digitale, modello e progetto: una questione di equilibri.*  
«DDD (Disegno e Design Digitale)», anno 2 n. 5, gen/mar.  
2003 - [http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd\\_005/questo.htm](http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd_005/questo.htm)

### **Ciarloni Roberto**

*Tecniche di modellazione parametrica nei sistemi di progettazione assistita al calcolatore*  
«DDD (Disegno e Design Digitale)», anno 2 n. 5, gen/mar.  
2003 - [http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd\\_005/questo.htm](http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd_005/questo.htm)

### **Cinti Luciani Stefano, Massabo Alain**

*Modellazione geometrica: "prodotto maturo" o "tecnologia in evoluzione"?*  
«DDD (Disegno e Design Digitale)», anno 2 n. 5, gen/mar.  
2003 - [http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd\\_005/questo.htm](http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd_005/questo.htm)

### **Gaiani Marco**

*Della riunificazione di due mondi separati in casa: modellazione e rendering*  
«DDD (Disegno e Design Digitale)», anno 1 n. 2, apr/giu.  
2002 - [http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd\\_002/questo.htm](http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd_002/questo.htm)

### **Pratelli Alberto,**

*La resa del rendering, un problema di sempre.*  
«DDD (Disegno e Design Digitale)», anno 1 n. 2, apr/giu.  
2002 - [http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd\\_002/questo.htm](http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd_002/questo.htm)

### **Torre Stefano,**

*Tecniche di modellazione 3D. Appunti su un'esperienza didattica.*  
«DDD (Disegno e Design Digitale)», anno 1 n. 3, lug/set.  
2002 - [http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd\\_003/questo.htm](http://www.mediadigitali.polimi.it/ddd/ddd_003/questo.htm)

## Indice Analitico

### A

anello 108  
 angolo azimutale 39  
 angolo di curvatura 153  
 angolo zenitale 39  
 Animazione, Modellazione e Rendering 242  
 Anisotropie 183  
 ASA 193  
 asse di rivoluzione 107  
 assonometria cavaliere 36  
 assonometria militare 35  
 assonometria obliqua 33  
 assonometria ortogonale 33, 37

### B

backward ray tracing 198  
 binario 99  
 blending 204  
 Blinn 183  
 BRDF 204  
 bump 181, 183

### C

CAD 252  
 CAD 2D 249  
 CAM 256  
 camera 79  
 CCD 191  
 cilindro 92  
 cimatura 153  
 Classe A 254  
 CNC 254, 255, 256  
 complessità 145  
 cono 92  
 conoide 126  
 cono ottico 52  
 coordinate di mappatura 186  
 Core 233  
 curvatura 153  
 curve di bordo 118

### D

decadimento lineare 170  
 decadimento periferico 171  
 decadimento quadratico 170  
 Design di Prodotto 239  
 diaframma 192  
 displacement 183  
 direttrice 96  
 dodecaedro 93

### E

edges on 166  
 editor UV 189  
 ellissoide 93  
 emicubo 202  
 esploso assonometrico 44  
 esposizione 191, 207  
 estrusione 95, 101  
 estrusione a sezione 100  
 estrusione di una curva lungo una traiettoria 98  
 estrusione lineare rastremata 97  
 estrusione lineare semplice 96  
 estrusione lineare verso un punto 97  
 estrusione obliqua 98  
 estrusione retta 98

### F

falloff 171  
 faretto 171  
 forward ray tracing 198  
 fotorealismo 209  
 Fotoritocco 237

### G

gathering 205  
 generatrice 96  
 geometria luminescente 171  
 global illumination 204  
 Global Shape Modelling 254

**H**

HDRi 206  
hidden 172  
hotspot 171

**I**

icosaedro 93  
Index Of Refraction 198  
Ingegnerizzazione 248  
intersezione booleana 138  
Irradiance Map 204  
ISO 193

**J**

Jewel Design 241

**K**

Kernel 233  
kernel 235

**L**

Lambert 183  
LDRI 206  
levigatura 145  
loft 101  
loft aperto 125  
loft chiuso 125  
loft lineare 125  
loft rigoroso 125  
luce ambiente 170  
luce direzionale 170  
luce puntiforme omnidirezionale 170

**M**

mappatura 183  
mappatura cilindrica 186  
mappatura cubica 187  
mappatura planare 186  
mappatura sferica 187  
mappa di colore 184

mappe 2D 184  
mappe 3D 185  
mappe checker, gradient, swirl 185  
massima luminosità 171  
mesh poligonale 143  
Modellazione Concettuale 237  
Modellazione di Paesaggi 244  
Modellazione di Personaggi 244  
Modellazione Poligonale 235  
Modellazione Solida 235  
Modellazione Solida Esplicita 250  
Montaggio Video 243  
motori biased 195  
motori unbiased 195

**N**

network 120  
NURBS 91, 235, 240  
nuvole di punti 146

**O**

obiettivo 191  
ombreggiatura 166  
operazioni booleane 137  
orbita 81  
ottaedro 93  
otturatore 193

**P**

pan 39  
Patches 117  
patches 201  
Phong 183  
Photon Map 205  
piani di costruzione 24  
pianta 63, 64, 65  
piramide 92  
Plu-in 240  
poli-superficie 131  
post-elaborazione 213  
Pre Produzione 254  
prisma 92

procedurale 185  
 processo di ricursione 144  
 proiezione 186  
 proiezione cilindrica 27  
 proiezione ortogonale 27  
 Proprietà Oggettive 230  
 Proprietà Soggettive 230  
 prospettiva 49  
 punti di controllo 157  
 punto brillante 178  
 punto di vista 50

## Q

quadro di rappresentazione 50, 81

## R

raccordo 150  
 raccordo a raggio variabile 152  
 raccordo di spigoli 150  
 radiosity 200  
 raffinamento progressivo 202  
 raster 185  
 ray casting 196  
 ray tracing 195  
 Rendering Fotorealistico 244  
 rete di curve 120  
 Reverse Engineering 255  
 riflessione 177  
 riflessione speculare 178  
 rivoluzione 115  
 rototraslazione 99, 115  
 rugosità 181

## S

scorrimento 115  
 scroll 51  
 Sculpting 241  
 sensibilità della pellicola 193  
 sezione 64  
 sezione prospettica 79  
 sezione verticale 68  
 sfera 92

shaded 166  
 shader 183  
 silhouette 165  
 sistema di coordinate assoluto 22  
 sistemi di coordinate relativi 22  
 smussatura 152  
 sottrazione booleana 138  
 spaccato assonometrico 64, 72  
 spaccato prospettico 64, 79  
 spotlight 171  
 Stereolitografia 254  
 sub-operatore booleano 139  
 Superfici di Coons 119  
 superfici di interpolazione 117  
 superfici di rivoluzione lungo una traiettoria 113  
 superfici loft 125  
 superfici rigate 126  
 surface shading 183  
 sweep 95  
 sweep lungo due binari 102  
 sweep lungo una traiettoria 99  
 sweep lungo un binario 101

## T

target 50, 79  
 Tavolete Grafiche 236  
 tetraedro 93  
 texture 185  
 texture mapping 186  
 texture proiettata 187  
 texture projection 185  
 texturing 183  
 tiling 186  
 toro 108  
 torsione 154  
 traslazione 22, 95  
 traslazione lineare obliqua 98  
 trasparenza 167, 180

## U

unione booleana 137



## **V**

- vista laterale 27
- vista posteriore 27
- viste isometriche 39
- Visualizzatori in tempo reale 257
- visualizzazione nascosta 164
- visualizzazione raggi x 167
- visualizzazione semitrasparente 167

## **W**

- wireframe 163

## **Z**

- zoom 51

Informazioni sull'opera:

Titolo: Elementi teorici per il disegno informatico

Autori: F. Avella

Editore: Janotek S.r.l.

I Edizione: Settembre 2009

Pagg: 288 a colori

Formato: 19x22x1,2 cm

Lingua: Italiano

Argomenti: Disegno informatico; Modellazione tridimensionale; Progettazione architettonica virtuale; Rendering; Design 3D.

Il testo affronta uno dei problemi nodali nella didattica del disegno nelle Facoltà di Architettura: l'approccio all'utilizzo dei calcolatori nella rappresentazione dell'architettura. Si tratta di un terreno alquanto scivoloso per i ricercatori del settore e, forse per questo motivo, alquanto disertato.

La didattica del disegno, negli ultimi venti anni, ha dovuto relazionarsi con la sempre crescente diffusione e rapida evoluzione delle capacità di calcolo dei computer, generando fra gli studiosi del settore una sorta di querelle *des anciens et des modernes*. Come sempre accade quando il confronto assume i toni della contrapposizione, è accaduto che i ricercatori impegnati nell'apprendimento delle procedure operative di questi nuovi strumenti e, nei casi migliori, anche nella riflessione sul rapporto tra strumento e forme del pensiero, fossero giudicati come meri tecnologi, abili ad utilizzare uno strumento ma privi di capacità critica.

L'obiettivo di questo libro è dunque offrire un testo didattico che aiuti gli allievi delle Facoltà di Architettura ad affrontare in modo corretto e consapevole l'uso degli strumenti informatici per la rappresentazione.

**Informazioni sull'autore:**

Fabrizio Avella è Ricercatore in Disegno presso l'Università degli Studi di Palermo. È stato docente presso la facoltà di Architettura di Siracusa, Agrigento e Palermo di Disegno Informatico, Tecniche di rappresentazione dell'architettura, Rappresentazione Informatica, Laboratorio di Disegno e Rilievo, per le facoltà di Architettura

ISBN 88-89657-03-0



€ 38,90



[www.janotek.com](http://www.janotek.com)