

Giuseppe Amoruso
È docente presso il Politecnico di Milano. Dottore di Ricerca in Disegno e Rilievo del Patrimonio Edilizio, si occupa di rappresentazione di progetto, documentazione e recupero di beni culturali. È presidente di Intbau Italia-International Network for Traditional Building Arts & Urbanism, che promuove progetti e stili di vita creativi e sostenibili. È coordinatore della International Summer School in Disegno e Rappresentazione della Città.

Il disegno per il design di prodotto. *Drawing for product design.*

Il designer di prodotto si occupa, a livello teorico ed operativo, della progettazione tecnica ed estetica di prodotti in serie, cioè realizzati attraverso una produzione industriale. In particolare, la sua formazione si riferisce agli strumenti e alle tecniche relativi alla rappresentazione formale e funzionale del prodotto (dal disegno manuale al disegno tecnico, dalla fotografia alla produzione di modelli tridimensionali), ai linguaggi visivi, ai meccanismi percettivi ed ai sistemi cromatici. L'introduzione delle tecnologie informatiche ha portato ad un "ritorno" al modello, analogico e digitale, enfatizzando il ruolo delle discipline della rappresentazione come strumenti di indagine, verifica e scoperta trattando il disegno come "scienza sperimentale". Il disegno, andando al di là della natura fisica o virtuale del medium, rimane ancora un atto creativo che figura il pensiero e anticipa la realtà costruttiva e i suoi effetti complessivi.

The product designer is involved with both cultural and operational issues, addressing the technical and aesthetic design of mass-produced products, concerning an industrial production process. In particular, its background refers to the tools and techniques relating to the representation of form and function of the product (from freehand to technical drawing, from photography to three-dimensional modeling), to visual languages, to mechanisms of perception and to color design too. The introduction of computer graphics has led to a "return" to modeling, both analogic and digital, emphasizing the role of representation as tool of investigation, verification and discovery. Drawing for product design, acts like an "experimental science" and, going beyond the physical or virtual medium, it is still a creative process that shapes design and visual thinking and forecasts the reality of construction and its overall effects.

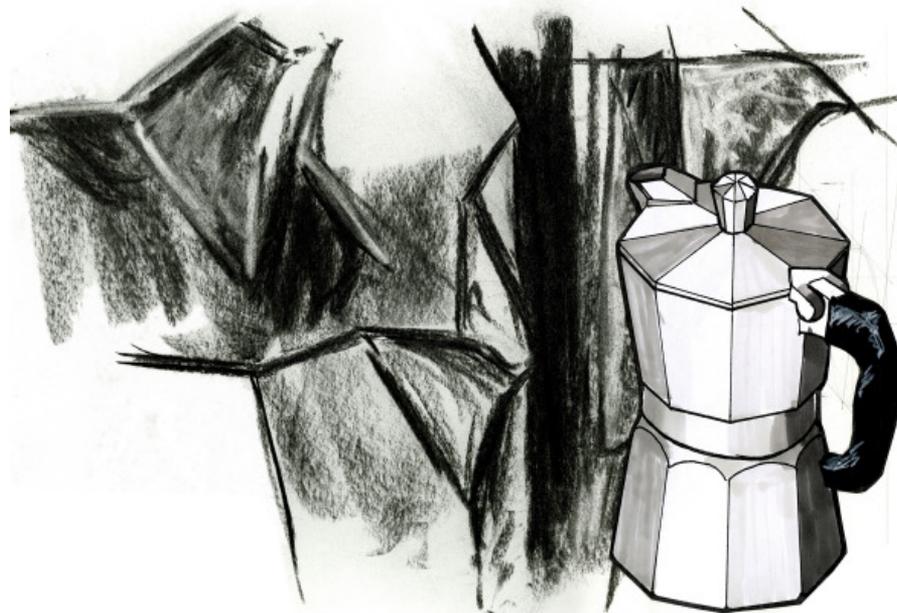


1. Studi su taccuino ad album giapponese di oggetti d'arredo, Autori Vari 2009.

Il designer di prodotto si occupa, sia a livello teorico che operativo, della progettazione tecnica ed estetica di prodotti in serie, cioè realizzati attraverso una produzione industriale. La sua formazione si riferisce agli strumenti e alle tecniche per la rappresentazione formale e funzionale del prodotto (dal disegno manuale al disegno tecnico, dalla fotografia alla produzione di modelli tridimensionali del prodotto), alle tecniche di produzione delle immagini digitali, ai linguaggi visivi, ai meccanismi percettivi che caratterizzano gli individui ed ai sistemi cromatici. L'acquisizione di competenze scientifiche e tecnologiche relative ai materiali, alle tecniche per la trasformazione dei prodotti in prototipi, e successivamente alla loro produzione industriale, è molto importante per il ruolo del designer di prodotto. Tradizionalmente le specializzazioni pro-

fessionali si rifanno al settore del - Prodotto, con figure professionali che operano nel campo della progettazione industriale di beni di varia natura: dagli utensili agli oggetti per la casa, dai mezzi di trasporto ai beni di consumo; e dell' - Arredo, che pone l'accento sul sistema dei beni destinati a rendere utilizzabili e a qualificare gli spazi domestici e pubblici. Negli anni recenti la progressiva introduzione delle tecnologie informatiche ha portato le discipline della rappresentazione verso un disegno "non più come schema ma come tecnica di simulazione e prototipazione dell'artefatto progettato a partire dal suo farsi come modello tridimensionale, in quanto mezzo che racchiude in sé la dicotomia analogie-differenze tra disegno manuale e grafica vettoriale digitale" (Gaiani, 2011).

Un "ritorno" al modello, nella sua evidenza tridimensionale analogica e digitale, e alla ricerca dei suoi connotati affinché possa essere un potenziale per il progettista ed il ricercatore di design. Un ritorno che enfatizza il ruolo delle discipline della rappresentazione come strumenti di indagine, verifica e scoperta trattando il disegno come "scienza sperimentale". Le nuove potenzialità della grafica digitale e del CAD permettono di "disegnare nello spazio" e di poter esplorare quei principi che Monge aveva richiamato nella lezione inaugurale del corso di geometria descrittiva: "Le second objet de la géométrie descriptive est de déduire de la description exacte des corps tout ce qui suit nécessairement de leurs formes et de leurs positions respectives. Dans ce sens, c'est un moyen de rechercher la vérité; elle of-



2. Modellazione e rendering di una Moka Bialetti, Wannas von de Bossche 2009.

fre des exemples perpétuels du passage du connu à l'inconnu; et parce qu'elle est toujours appliquée à des objets susceptibles de la plus grande évidence, il est nécessaire de la faire entrer dans le plan d'une éducation nationale. [.../...]"(1).

La produzione di modelli grafici ed informatici, in particolare nella lettura, interpretazione e analisi dello spazio, degli oggetti e delle loro complessità scalari, è l'atto primo e fondamentale del progettista.

"La costruzione di questi modelli, che chiamiamo 'informatici' non è affatto automatica, essa ha origine nel pensiero del progettista ed è controllata dalla sua abilità di plasmare le forme tridimensionali dell'architettura e di comportarle insieme" (Migliari, 2002). La rappresentazione come "spazio scientifico" per comprendere ed interpretare e poi produrre nuove immagini che sono

modelli grafici analitici (*dessins d'analytiques*) e che divengono anche racconto sintetico delle infinite configurazioni possibili dell'oggetto.

Il disegno (anche quello digitale) non può che essere frutto della sintesi tra arte e scienza applicate alla rappresentazione e basa i suoi processi *"sulla verifica della qualità di molti attributi (superfici, proprietà materiche, ambientazione, modalità di fruizione) che li potevano contraddistinguere, e, secondo, la possibilità di costruire modelli dall'esistente. Il modello diviene così l'elemento di integrazione delle diverse componenti (corrispondenti ad aspetti o fasi differenti) in quanto documento unico in grado di contenere tutti i tipi di informazioni relative al progetto in essere"* (Gaiani, 2011).

Pertanto l'idea di modello è strettamente legata alla tecnica che lo ha prodotto, agli

strumenti che lo hanno formalizzato; nel caso del modello grafico sarà, perciò, necessario riferirsi agli strumenti del disegno, sia esso tradizionale che digitale.

RAPPRESENTAZIONE ED INTERPRETAZIONE DELLO SPAZIO OGGETTO: ILLUSTRARE IL CONCEPT

Le tecniche di rappresentazione per il progetto di design dispongono anche di risorse messe a disposizione dalla tecnologia di disegno assistito; la grafica tridimensionale è oramai diventata una disciplina molto specialistica come conseguenza dello sviluppo dell'industria del cinema e della pubblicità; in questo contesto si verifica un distacco tra gli utenti che percorrono la strada del fotorealismo (2) e gli utilizzatori che preferiscono un uso integrato degli strumenti producendo disegni semilavorati poi finiti a mano.



3. Modellazione e rendering di un ombrello, Claudia Alexandrino 2010.

Se, durante l'ideazione di un progetto si preferisce maggiore libertà espressiva si possono adottare soluzioni di *rendering* non fotorealistico (3), campo di investigazione assai interessante e vasto per gli stili espressivi che oggi raccoglie, dal fumetto ai cartoni animati, e dalla pittura all'illustrazione tecnica. Italo Calvino, nel preparare un ciclo di lezioni da tenere ad Harvard (4), definiva alcuni concetti chiave per la comunicazione contemporanea: la leggerezza, la rapidità, l'esattezza, la visibilità, la molteplicità e poi, ancora, la coerenza: sono ancora attuali, soprattutto se si prova a testarli sugli strumenti di comunicazione odierni, come Internet e la grafica in genere. È vero, Calvino parlava di letteratura, ma anche di "valori" universali, che possono informare altri settori della scrittura e persino dell'esistenza. Quindici, venti anni prima dell'arrivo di Internet, Calvino aveva immaginato le principali caratteristiche della scrittura *online* e dei linguaggi contemporanei dove il sapere legato alla rappresentazione deve conservare e consolidare la propria identità pur integrando il potenziale derivante dai "digital design media", come li definivano Mitchell e McCullough (5).

I principi del disegno digitale, della modellazione grafica e del *rendering* non fotorealistico (categoria alla quale appartiene l'illustrazione tecnica), insieme alla conoscenza dei metodi di rappresentazione e ancora dei sistemi di cognizione e percezione, sono necessari per produrre illustrazioni, che possono essere classificate così: (i) disegni di studio o *concept*, (ii) disegni di progetto con indicazioni definitive e esecutive, (iii) disegni di presentazione per sollecitare l'adesione del cliente, (iv) disegni di restituzione di siti, edifici o oggetti, (v) disegni di immaginazione o ricostruzione.

I metodi e le tecniche di rappresentazione si sono progressivamente integrate in relazione alle strumentazioni e alle tecnologie disponibili.

Questo ha significato un lungo percorso di ottimizzazione del rapporto foglio da disegno - sistema di proiezione, portandoci a rappresen-



4. Disegno di studio per una bicicletta, Ayten Sinem Halli 2009.

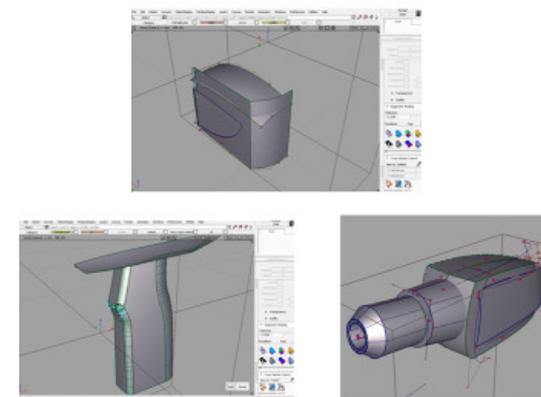
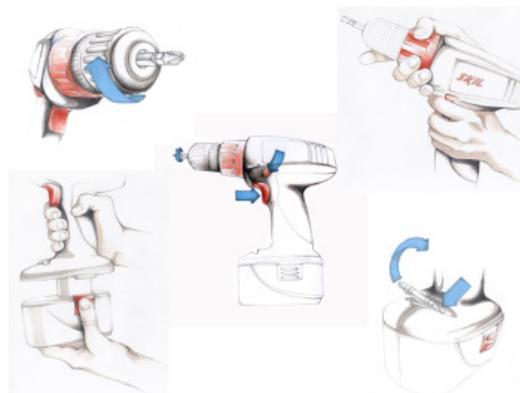
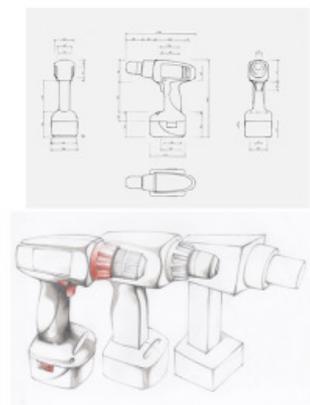
tazioni "talvolta lontane dalla visione reale dell'oggetto" così come ben evidenziato da Vitruvio nel "De Architectura", che affidava all'architetto gli strumenti più avanzati dell'*Ichnographia*, dell'*Orthographia* e della *Scaenographia*.

L'illustrazione tecnica può essere assunta come un modello grafico-conoscitivo del progetto di design che richiama in qualche

modo caso la nozione di norma, di convenzione, di modalità formale. Infatti, un modello, al pari delle altre forme di rappresentazione, è sempre stato uno schema con codici capaci di confermare la distanza rispetto alla realizzazione ma anche un mezzo per mostrare una similarità conoscitiva. Il design, come l'architettura, è un'arte applicata che si esprime attraverso la creati-

vità personale, al pari della scultura, della musica e della pittura, e pertanto racchiude in sé molteplici abilità e conoscenze legate all'esperienza del sapere e del fare.

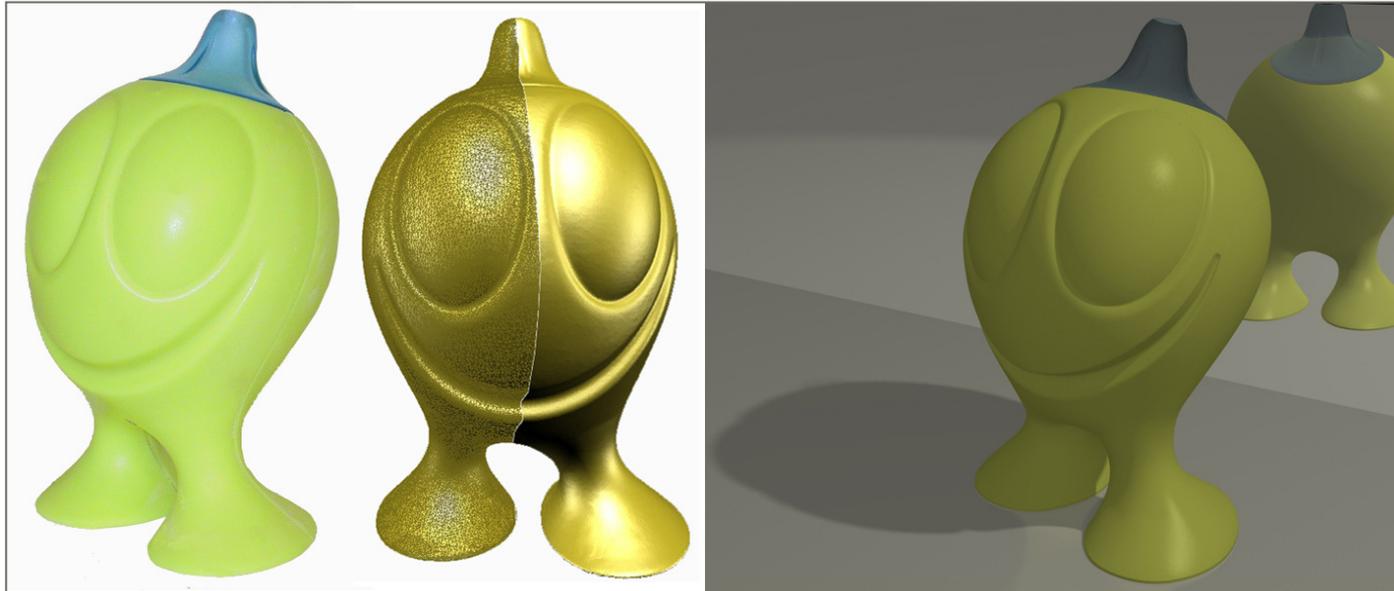
RAPPRESENTAZIONE ED INTERPRETAZIONE DELLA TECNICA, DAL REALE AL VIRTUALE
Il tracciamento di un segno, condizione base per costituire un'idea attraverso il metodo



5. Laboratorio di Rappresentazione Digitale (Proff. Fausto Brevi e Filippo Salvetti), elaborazioni di Greta Barni, Fanny Boria e Chiara Capuzzo nell'A.A. 2009-10 del Corso di Laurea in Design del Prodotto Industriale al Politecnico di Milano.
A partire da un rilievo esplorativo, e non solo dimensionale, di

un utensile elettrico da lavoro si passa alla ricostruzione digitale tramite le tecniche di modellazione 3D. Il modello diventa poi l'elemento principale di una scena da cui ricavare un'immagine di rendering, in sintonia con un "moodboard" di riferimento. Scorrendo la tavola, da in alto a sinistra, possiamo individuare

il rilievo dimensionale, l'analisi morfologica, l'analisi funzionale, alcune fasi del processo di modellazione, il modello 3D, alcune fasi della definizione della scena virtuale, il moodboard ed il rendering.



[in questa pagina e nelle seguenti]
6, 7 e 8. Progetto di rilievo, coordinato dal Prof. Gabriele Guidi, all'interno della ricerca COFIN 2004-06 "Metodologie innovati-

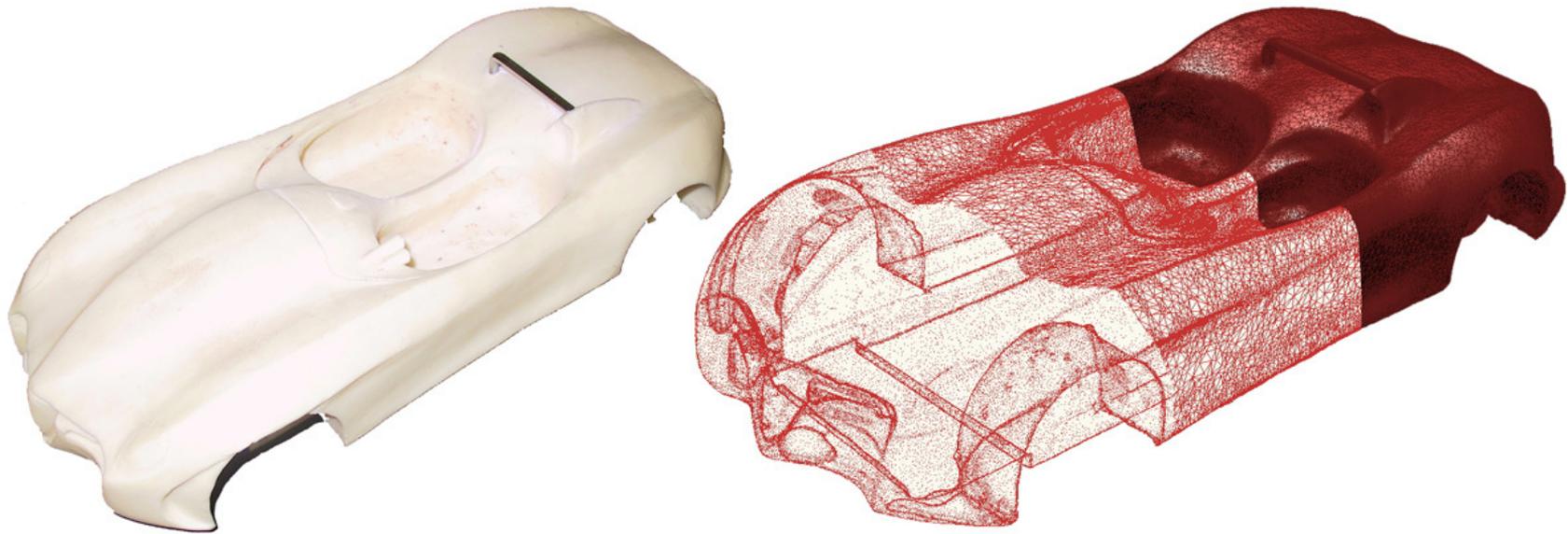
ve integrate per il rilevamento dell'architettura e dell'ambiente" sotto la responsabilità del Prof. Marco Gaiani. I modelli, da cui sono state tratte le immagini, sono di Michele Russo.

6. Acquisizione e modellazione tridimensionale della zuccheriera Gino Zucchino (Alessi): dal modello fisico al rilievo e ricostruzione per superfici matematiche.

traspositivo manuale, ha da sempre rappresentato il punto di raccordo fra teoria e pratica così come il passaggio dall' "idea-le" al reale. Nelle parole di Henri Matisse la conferma di ciò: "Il mio disegno al tratto è la traduzione diretta e più pura della mia emozione. È la semplificazione del mezzo a permetterlo." Nei secoli si è lavorato per conquistare lo spazio, tridimensionale e ideale, nel modo più semplice possibile, pur lavorando con mezzi bidimensionali e reali e coltivando una serie di abilità legate soprattutto alle nostre capacità di riconoscimento logico. Nel processo di trasposizione visuale, basato sull'uso di strumenti digitali, il disegno perde la sua espressione intesa come coscienza diretta del proprio segno; utilizzando il computer, i segni sono il risultato di operazioni e comandi codificati. La rappresentazione digitale si può attuare

seguendo alternative logiche: (i) la riduzione da uno spazio tridimensionale ad una visualizzazione 2D; (ii) la definizione di un sistema continuo attraverso un algoritmo di interpolazione; (iii) la descrizione dell'insieme utilizzando scene fisse; (iv) la rappresentazione non di oggetti identici al reale, ma il ricorrere a rappresentazioni tematiche che siano coerenti con la descrizione globale. Un elemento di innovazione viene dallo sviluppo della "visualizzazione scientifica" che rende disponibile un'elaborazione visuale in sostituzione della analisi numerica; ciò è possibile grazie alla finalizzazione di strumenti e hardware che supportano il *visual computing*, consentendo di sperimentare la simulazione al posto della computazione. Il modello non è più semplice prefigurazione, ma sistema manipolabile in grado di simulare il reale parallelamente al nostro lavoro

rare su di esso, dunque strumento creativo per il progetto, in modo assai più potente dei tradizionali modelli fisici. Pertanto nella *pipeline* di lavoro diventa il punto centrale dal quale estrarre le viste fotorealistiche ovvero le viste per le successive illustrazioni digitali. È questo l'ambito di sviluppo della grafica *real time* che si basa sulla "resa" e cioè sulla generazione di immagini in tempo reale a partire da una descrizione matematica di una scena tridimensionale. Il *rendering* costituisce l'ultimo importante stadio ovvero, in un processo che si auspica interattivo e di perfezionamento, costituisce fonte di decisione e di miglioramento progressivo del modello geometrico e della sua rappresentazione finale. Fino ad un recente passato, la progettazione avveniva dividendo nettamente la fase concettuale e creativa; la rappresentazione



7. Dalla maquette fisica di una automobile (Alfa Romeo) alla sua traduzione digitale, rappresentata da un sistema di punti tridimensionali e dalla relativa superficie poligonale.

digitale ha permesso di integrare il concetto di disegno, contenendo dentro di sé tutte le costruzioni tridimensionali (i modelli 3D) ma anche le potenzialità derivanti dall'iper-testualità e dalla interattività. Un disegno digitale può altresì contenere immagini, fotografie, testi e collegamenti esterni ad altri disegni (o documenti), così come può essere "sfogliato" in maniera dinamica o interattiva sempre, con le parole di Calvino, nell'intenzione di rappresentare la "coerenza" del progetto. La modellazione è basata su un "modello analitico della rappresentazione" che può essere di natura matematica quando adopera curve, superfici e primitive grafiche analoghe ai solidi geometrici (modellazione solida). In questo settore i software utilizzano la rappresentazione matematica per realizzare, nell'ambiente informatico, le operazioni tipiche della geometria de-

scrittiva. Si procede, nella costruzione del modello digitale, esattamente come procederebbe nella costruzione di un modello grafico, mantenendo ben saldo e accurato il controllo geometrico della forma. Tuttavia, allo scopo di visualizzare ciò che viene costruito, i modellatori elaborano anche una descrizione numerica (mesh) del modello. Altro modello analitico è quello numerico, basato sulla modellazione *mesh* o poligonale e delle superfici di suddivisione. I programmi di modellazione numerica sono orientati unicamente alla visualizzazione della forma, nei modi più completi e raffinati, tipici del *rendering* e delle tecniche di animazione. Non che questi programmi manchino di strumenti di modellazione matematica, li possiedono ma solo con l'obiettivo di realizzare più rapidamente una forma che approssima quella finale e che sarà

più rapidamente convertita in un poliedro al fine di procedere con successive operazioni di affinamento del dettaglio. Le procedure di modellazione in questi casi quindi non seguono puntualmente le regole della geometria descrittiva, ma ne seguono solo una traccia approssimata. La modellazione numerica offre quindi un ottimo controllo visivo della forma a cui non ne corrisponde uno metrico altrettanto efficace. L'operazione del *rendering* (o della resa grafica) è sempre appartenuta al mestiere del designer, alle sue abilità e alle sue conoscenze e pertanto non necessariamente legata al mondo del disegno digitale. Il suo significato reale sta nel tentativo di tradurre, interpretare ed eseguire una resa del progetto mediando tra immagini, materiali e percezione. Ma come ci ricorda Appiano in *Comunicazione visiva*. *Apparenza, realtà, rappresentazione,*



8. Acquisizione e modellazione tridimensionale dello scafo di un gommone (Nautica CAB). Dal modello fisico alla nuvola di punti allineata, modello poligonale e ricostruzione per superfici matematiche.

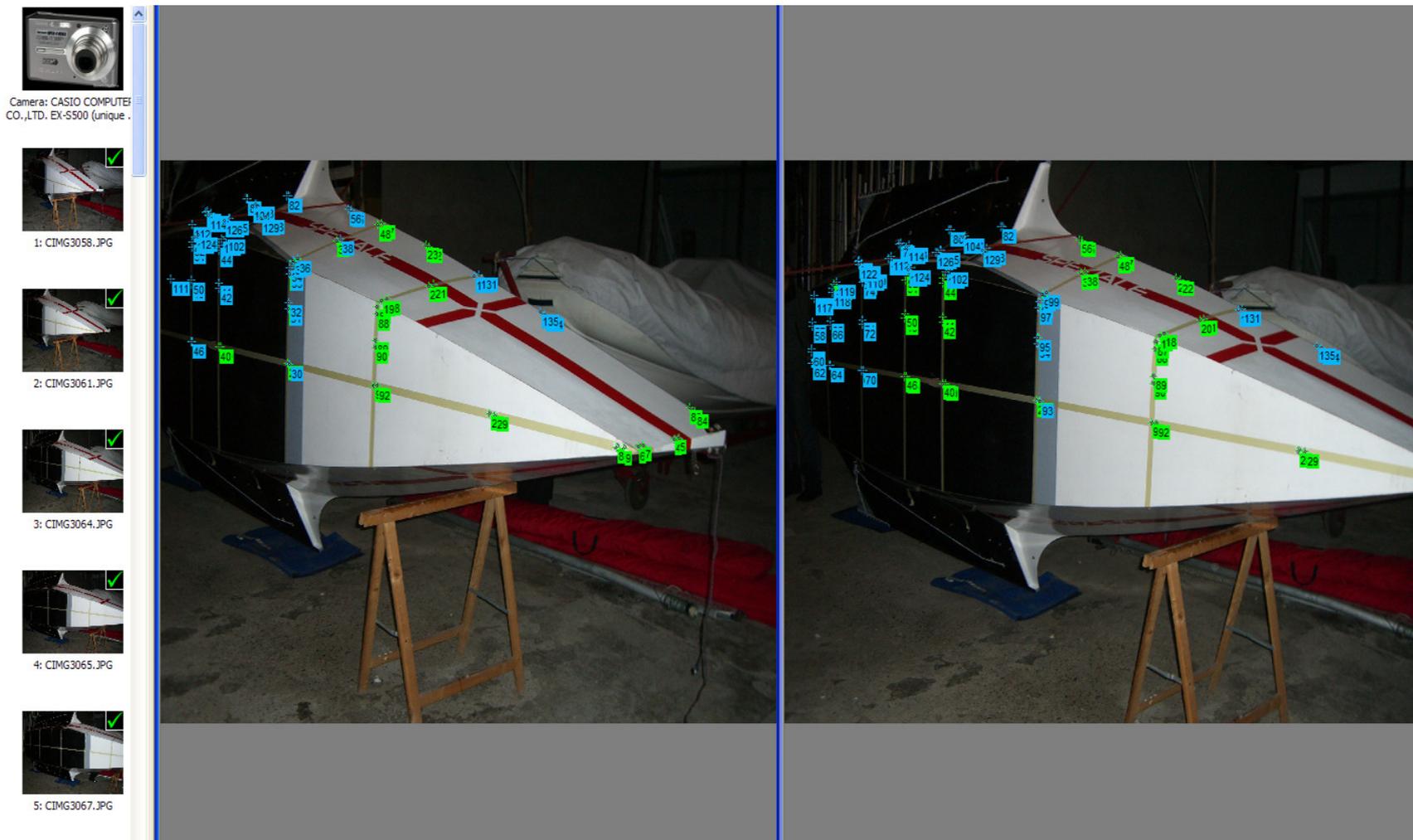
(Torino, UTET Libreria, 2004) *“L’immagine non è solamente rappresentazione, figura o effetto di realtà date, ma, essendo l’esito di un’attività mentale, ha una sua struttura autonoma, e quindi deve essere considerata come il risultato di quel processo comunicativo che si attua tra l’individuo e la realtà”*.

SISTEMI DI RENDERING E PAINTING

La ricerca di “realismo” ha motivato gli sviluppi disciplinari nella storia del *rendering*, il processo di creare immagini virtuali attraverso le tecnologie informatiche (7). Il disegno per il design non può essere ridotto solo alla produzione di immagini fotorealistiche ma richiede immagini che siano utili, innanzitutto, e anche efficaci più che semplicemente realistiche dal punto di vista del calcolo matematico. Non si può solo discutere la questione in termini di scienze

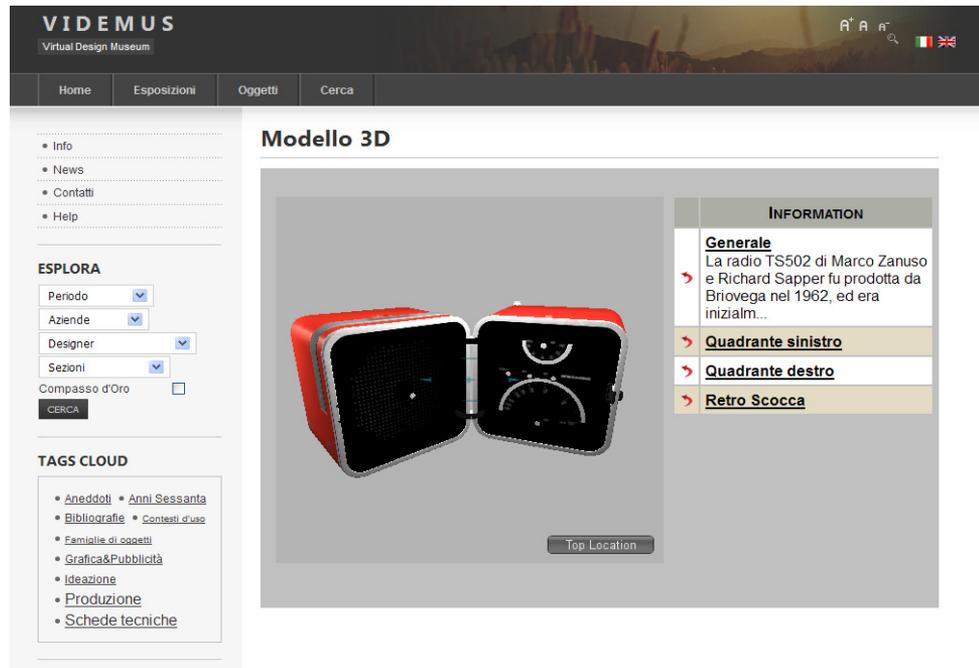
fisiche ma anche di scienze cognitive così come nei settori dell’arte, della grafica e dell’illustrazione tradizionale dove la sfida (di sempre) di strutturare e astrarre l’informazione diverrà la maniera per comunicare in maniera più efficace e più attrattiva. Come ci ha insegnato Gombrich occorre fondare il proprio approccio alla creazione di immagini dai concetti di tradizione ed imitazione, che conducono ad implicazioni metodologiche per gli studiosi di tutte le discipline scientifiche laddove si parte dal ruolo centrale dell’imitazione e della tradizione nella genesi dell’illustrazione “d’arte”, rifiutando nettamente la concezione, di origine romantica, dell’autonomia espressiva dell’artista. Il *rendering* “non-fotorealistico” richiama questa tradizione consentendo una classificazione basata sui diversi gradi di interazione tra l’operatore ed il sistema informatico; da

un grado semplice di interattività sino a procedure completamente automatizzate: (i) la costruzione di scene 3D, descritte in termini di geometria, colore, illuminazione, ecc.) per il successivo *rendering*; (ii) l’utilizzo di immagini (semplici o panoramiche) per successive elaborazioni; (iii) l’applicazione di effetti di superficie, il cosiddetto *3D painting*. Pertanto il *rendering* non fotorealistico raggruppa tutte le tecniche che producono immagini che non hanno pretesa di essere realistiche; in fondo tutto il disegno di progetto, contenendo intenti artistici, non ha mai preteso di apparire troppo reale conservando sempre un grado di astrazione. Sono numerose le tecniche per processare immagini (*image processing*) cioè che possono trasformare un’immagine in uno stile che suggerisce una pittura o degli effetti grafici. Queste tecniche possono essere così



9. Rilievo digitale dello scafo realizzato dagli studenti in Design Navale e Nautico e in Ingegneria Nautica svolto durante il seminario di Reverse Modeling tenutosi presso il Polo Uni-

versitario Marconi della Spezia. Responsabile del seminario Prof. Gabriele Guidi.



10. Dimostratore online del progetto Museo Virtuale del Design (www.videmus.it). Progetto finanziato da Regione Lombardia, coordinatore Prof. Gabriele Guidi.

classificate: (i) tecniche computazionali che simulano accuratamente la rappresentazione tradizionale e artistica come l'acquerello o il disegno a penna, (ii) tecniche di estrazione di silhouette (o contorni) dagli oggetti 3D, (iii) tecniche non realistiche per effetti interattivi o in *real-time*.

Nessun processo automatico può produrre arte o pittura o giustificare contenuti creativi; fare arte è un processo esperienziale e legato al pensiero, pertanto può essere unicamente umano nella sua concezione e particolarmente legato ai sensi. In questo senso, Riccardo Migliari ci ricorda che rileggere Monge oggi nell'era del digitale serve per "vedere il computer con occhi diversi: non come una macchina per disegnare, piuttosto come un laboratorio per condurre esperimenti o, meglio, come una macchina per costruire analogie. Infatti dise-

gnare è costruire analogie e, nel caso della geometria, analogie che legano il pensiero e la forma in un processo logico."

Nel mondo dell'*industrial design*, il *painting 3D* è usato come punto di partenza del processo, cioè nel design concettuale: all'inizio, per abbozzare le idee, nella fase di modellazione grezza per fissare gli elementi di base, infine per aggiungere dettagli disegnati ai modelli 3D.

I sistemi di *painting 3D* rendono il processo creativo più dinamico senza le interruzioni e la non-linearità che si verificavano prima della loro introduzione. Le funzioni dei softwares di pittura 3D sono: (i) *sketching* e *painting 2D*, (ii) trasferimento di bozzetti 2D al modellatore 3D, (iii) possibilità di dipingere direttamente il modello 3D, (iv) applicazione di effetti artistici e dettagli al modello (8).

Un processo di pittura digitale quindi riduce tutta l'operazione del *rendering* non più ad una complessa elaborazione derivata dall'impostazione di parametri, ma stabilisce di nuovo il rapporto disegnatore-medium attraverso gli attributi visuali che sono applicati direttamente sul modello e pertanto reintrodurre l'importanza dei fattori cognitivi e percettivi come elementi per indurre la produzione di immagini.

Se da un lato dunque la grafica fotorealistica rappresenta oramai la dimensione preferenziale di visualizzazione, comunicazione e gestione del processo (divenendo anche strumento di progettazione ed analisi dello spazio e della luce), dall'altro si utilizzano metodologie di produzione di artefatti grafici per riappropriarsi della dimensione più culturale della comunicazione di progetto. Arte e scienza possono sembrare un'anti-

NOTE

1. Monge, G., *Géométrie descriptive. Leçons données aux écoles normales, l'an 3 de la République*, 1798.

2. Per fotorealismo si intende un procedimento che ha l'obiettivo di simulare il realismo fotografico; applicando al modello tridimensionale effetti, che simulano l'illuminazione naturale e i materiali di rivestimento, si generano delle visualizzazioni a qualità fotografica. Vedi: Watt, A., *Computer Graphics*, New York 1993; Caplin, S., Banks, A., Holmes, N., *The Complete Guide to Digital Illustration*, New York, 2003.

3. Il Non-photorealistic render è un'area della computer grafica, il cui acronimo è NPR nata per negazione del settore fotorealistico, più comunemente diffuso. Oggi si è arricchita anche delle applicazioni video e cinematografiche.

4. Dalla raccolta di questa serie di lezioni scritte da Italo Calvino nel 1985 nacque il volume *Lezioni americane*: Sei proposte per il prossimo millennio. Fu pubblicato postumo nel 1988 a causa della prematura morte di Calvino, che aveva finito tutte le lezioni previste (sei) tranne l'ultima.

5. *Digital design media* fu pubblicato nel 1991 e poi aggiornato nel 1997 da due autori, William Mitchell e Malcolm McCullough, divenuti il punto di riferimento per i processi progettuali che usano le tecnologie digitali. Il volume rimane ancora oggi una profetica guida per progettisti e architetti che entrano nel mondo multidimensionale della progettazione assistita dagli strumenti digitali.

6. Sulla modellazione ed il rendering fotorealistico per l'architettura, il restauro ed il design vedi: Amoroso, G., *Illustrare in digitale*, Bologna, 2008; Gaiani,

M., *Strategie di rappresentazione rendering based*, in Galloni, L. (a cura di), "Disegnare il design", Milano, 2001; De Carlo, L. (a cura di), "Informatica e fondamenti scientifici della rappresentazione", Roma 2007; Migliari, R. (a cura di), "Frontiere del rilievo. Dalla matita alle scansioni 3D", Roma 2001; Migliari, R., "Modelli grafici e modelli informatici per l'architettura. Corso di Scienza della Rappresentazione", Roma, 2002; Migliari, R., "Geometria dei Modelli", Roma 2003; Mingucci, R., "Disegno Interattivo", Bologna, 2003.

7. Sull'evoluzione dei sistemi di rendering e painting vedi: Hanrahan, P., Haeberli, P., *Direct WYSIWYG painting and texturing on 3D shapes*, in "Siggraph '90 Conference proceedings", ACM Press 1990, pp. 215-223; Saito, T., e Takahashi, T., *Comprehensible Rendering of 3-D Shapes*, in Baskett, F., *Proceedings of SIGGRAPH'90*, New York, 1990; Salisbury, M. P., Anderson, S.E.,

Barzel, R., Salesin, D. H., *Interactive Pen-and-Ink Illustration*, in Glassner, A., "Proceedings of SIGGRAPH'94", New York, 1994; Winkenbach, G., Salesin, D.H., *Computer-Generated Pen-and-Ink Illustration* in Glassner, A., "Proceedings of SIGGRAPH'94", New York, 1994; Haeberli, P., *Paint By Numbers: Abstract Image Representations*, in Baskett, F., "Proceedings of SIGGRAPH'90", New York, 1990.

8. Uno di questi tools per l'architettura ed il design è la suite di Piranesi; un software di tipo NPR il cui concept originale è dovuto a Simon Schofield e Paul Richens del Martin Centre for Architectural and Urban Studies dell'Università di Cambridge. Piranesi non compie una scelta esclusiva ma offre la possibilità di operare sia con tecniche fotorealistiche sia non fotorealistiche per creare illustrazioni da modelli 3D cercando di enfatizzare il valore più propriamente comunicativo della visualizzazione senza puntare

esclusivamente sulla componente analitica dei modelli numerici abbinata alle condizioni di illuminazione e alle caratteristiche fisiche dei materiali (colore, finitura, riflessione). Vedi: Amoroso, G., *Illustrare in digitale*, Bologna 2008 e Amoroso, G., *Piranesi. Tecniche integrate per la rappresentazione del progetto di architettura* (con Bartolomei, C.) in "Paesaggio Urbano", n° 5/2003, rivista bimestrale di architettura, urbanistica e ambiente, Rimini, 2003.

BIBLIOGRAFIA

Mitchell, W., McCullough, M., *Digital design media*, New York 1994.

Amoroso, G., *Illustrare in digitale*, Bologna, 2008.

Gaiani, M., *Strategie di rappresentazione rendering based*, in Galloni, L. (a cura di), "Disegnare il design", Milano, 2001.

McCullough, M., *Abstracting Craft. The Practiced Digital Hand*, Cambridge 1997.

De Carlo, L., (a cura di), *Informatica e fondamenti scientifici della rappresentazione*, Roma 2007.

Migliari, R., (a cura di), *Frontiere del rilievo Dalla matita alle scansioni 3D*, Roma 2001

Migliari, R., *Modelli grafici e modelli informatici per l'architettura. Corso di Scienza della Rappresentazione*, Roma, 2002.

Migliari, R., *Geometria dei Modelli*, Roma, 2003.

Mingucci, R., *Disegno Interattivo*, Bologna, 2003.

Gaiani, M., (a cura di), *La rappresentazione riconfigurata. Un viaggio lungo il processo di produzione del progetto di disegno industriale*, Milano 2006.

nomia, i nuovi strumenti possono risolvere i problemi pratici ma rimane ancora nelle mani (e nella testa!) del disegnatore la questione dell'invenzione e la sua traduzione in un linguaggio di progetto, vera sfida per la creazione della bellezza nel design e nella nostra vita quotidiana.

"Non è il cemento, non è il legno, non è la pietra, non è l'acciaio, non è il vetro l'elemento più resistente. Il materiale più resistente nell'edilizia è l'arte". Così diceva l'architetto e designer milanese Gio Ponti a

proposito del corretto approccio al disegno di progetto.

Illustrare e progettare in digitale vuol dire riappropriarsi di uno spazio intellettuale (o artistico), reale più che virtuale; riconoscere l'azione ideativa come un potente mezzo per modificare lo spazio, dentro i nostri sensi, e al di fuori attraverso la materialità dei segni e dei linguaggi grafici; infine, vuol dire conoscere le regole della rappresentazione tecnica e della comunicazione del progetto. Il racconto del futuro accompagna le perso-

ne nel percorso di un progetto. Ma la pratica narrativa non è una teoria. Perché le conseguenze dell'innovazione non si comprendono studiando la tecnologia stessa, ma la sua interazione con la società che le deve accogliere. E perché conoscerle è il compito di chiunque voglia investire per sostenerne lo sviluppo. Illustrare, a nostro avviso, va al di là della natura fisica o virtuale del medium; è un atto creativo che vuole figurare un pensiero e anticiparne la realtà costruttiva e i suoi effetti complessivi.