



**Simone Garagnani**

Ingegnere, appassionato da diversi anni di modellazione tridimensionale e computer graphics, collabora alla realizzazione di progetti e pubblicazioni inerenti la rappresentazione architettonica. Sta attualmente svolgendo come dottorando ricerche nel campo dell'architettura visuale e dei modelli digitali, presso il Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale (DAPT) della Facoltà di Ingegneria a Bologna.

simone.garagnani@unibo.it

## Dal pixel all'acquerello: la tecnologia NPR nelle illustrazioni di architettura *From pixel to watercolor: the NPR technology in architectural portraying*

Il progetto in architettura nasce dall'intuizione, concretizzata dapprima con schizzi istintivi atti ad esprimere compiutamente ciò che la parola non riesce a descrivere. Poi i disegni si fanno più dettagliati, recando graficismi e simboli normati per meglio descrivere il particolare. La computer grafica permette di orientare la comunicazione del progetto fino a simulazioni contestualizzate fortemente simili alla realtà. Tale forma di espressione tuttavia non sempre è appropriata, restituendo sovente l'impressione di osservare soluzioni definitive di progetto, mentre in realtà si è pervenuti forse ad una fase di sviluppo dove anco-

ra le alternative sono possibili e dove il realismo digitale non riesce a rendere conto di tutti gli aspetti, anche emozionali, insiti nell'idea da rappresentare. Sono stati sviluppati software indirizzati al rendering non fotorealistico (NPR) per fornire uno strumento flessibile al progettista che vuole raccontare la sua intuizione. In questo scritto vengono presentati alcuni risultati ottenibili con due programmi NPR specifici: Informatix Piranesi 5 e Autodesk Impression.

*The Non-Photorealistic Rendering procedure (NPR) is a graphical technique based on the digital reproduction of painting's effects (pencil, watercolor, engraving, etc.), starting from a raster image. In this paper two NPR software packages will be examined in order to establish how artistic-looking images can improve the architectural design workflow. Informatix Piranesi and Autodesk Impression are dedicated illustration tools used in renderings production from 3D CAD models or from plain 2D drawings in dwg or dwt format.*

Qual è esattamente l'intendimento della computer graphics applicata all'architettura? Fotorealismo? Simulazione e realtà virtuale? Espressività artistica? Comunicazione del progetto? Probabilmente tutto questo congiuntamente. Tuttavia appare difficoltoso individuare un metodo universale per inserire nella pratica del disegno tutti questi aspetti avvalendosi di un singolo linguaggio generale. Si rifletta ad esempio sulle differenti fasi di stesura di un progetto. L'embrione dell'idea nasce con uno schizzo più o meno istintivo, scaturito dalla matita del progettista. Tale rappresentazione, in forma di schema, diagramma o grafo, rende quella precisa modalità di disegno "espressione sostanziata delle intuizioni architettoniche e appare naturale tramite di conoscenza per esprimere chiaramente ed in modo inequivocabile ciò che la parola non riesce a descrivere"<sup>1</sup>.

Pertanto difficilmente si vedrà rappresentare questa situazione con un disegno dettagliato e realistico, ma ci si riferirà ad esso come ad una sorta di promemoria preliminare e personalizzato privo di convenzioni divulgative normative.

Al contrario, la presentazione finale del progetto, richiederà la giustificazione di tutte le scelte effettuate, portando ad una comunicazione principalmente tecnica, più afferente alla descrizione del particolare, della misura e del ma-

teriale utilizzato. Sarà questa fase quella del graficismo specialistico prima, rigorosamente in scala di riduzione, e della eventuale resa di presentazione poi, ottenibile con rendering prospettici di simulazione destinati a visualizzare l'oggetto architettonico come sarà costruito e come si relazionerà all'esistente nel proprio contesto reale. Giunti a questo livello di sviluppo dell'idea di progetto, la rappresentazione potrà perfino "uscire dalla carta" per diventare plastico di comunicazione, maquette tridimensionale adatta a trasmettere il flusso di informazione anche ai non addetti ai lavori, liberandosi dal formalismo codificato della geometria descrittiva, fondamento degli elaborati tecnici dalla quale scaturisce.

La rappresentazione fotorealistica digitale dovrebbe intervenire in questo momento, per proporsi come una alternativa valida e competitiva proprio nei confronti del plastico, con sicuramente molta meno matericità espressiva ma con innegabili vantaggi in termini di tempi di realizzazione e possibilità di trasmissione dell'informazione. Ciò nondimeno il raffinato disegno assistito al calcolatore che simula sempre più fedelmente la realtà sensibile, non sempre è adatto alla comunicazione dei caratteri dell'organismo edilizio. Per capire ad esempio il funzionamento di specifiche compo-

nenti o per rendere chiara la struttura compositiva e aggregativa di un intervento ci si riferisce a quella che viene comunemente definita grafica informativa.



*Schizzo preliminare di Frank O. Gehry. Il disegno concettuale fissa su carta l'idea di progetto, con una immediatezza scevra da contenuti troppo formali, per comunicare un'idea in maniera diretta. Questo approccio può essere utilizzato anche in un momento successivo del workflow d'architettura, per trasmettere lo spirito di una intuizione quando la stesura grafica CAD ha già approfondito negli elaborati tecnici lo studio di maggior dettaglio.*

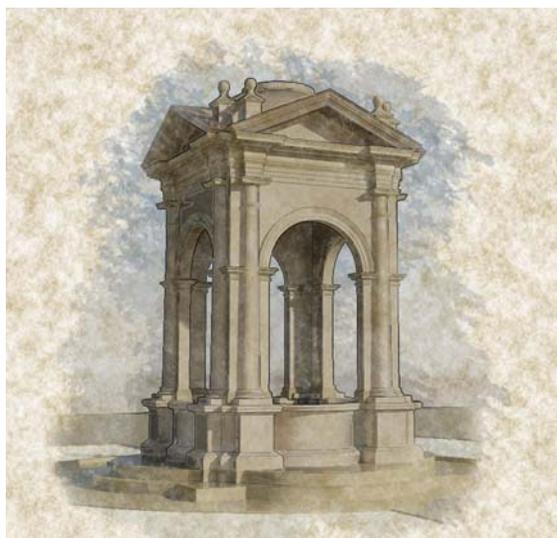
Con tale strumento si vuole rappresentare l'architettura in una modalità più tradizionale, con il tracciamento di spigoli e contorni eseguito allo stesso modo di come si procederebbe con

una semplice matita su carta, arricchendo il bozzetto con tecniche di resa cromatica mirate a far cogliere lo spirito del progetto, più che il dettaglio<sup>2</sup>.

La raffigurazione colta sostanzialmente come pittura digitale riduce così il soggetto alla sua essenza più interiore, comunicando con il processo stesso di pittura l'interpretazione del progettista nei confronti della sua creazione. Si possono dunque esasperare effetti di luce con tratti di colore più vivi per sottolineare scelte di luminosità prefigurate, conferendo drammaticità e ricchezza al soggetto mediante graduali toni cromatici. Oppure si possono evidenziare scorci che con difficoltà si potrebbero cogliere da un modello o da un più tecnico rendering evoluto. Il dettaglio, come si è scritto, viene volutamente trascurato, lasciato se si vuole all'immaginazione dell'osservatore, quasi a voler rendere quest'ultimo partecipe del percorso emotivo che porta a comprendere il perché delle forme, trasmettendone soltanto un indizio del ritmo e dell'energia ricercata.

Questo approccio, da svariati anni sviluppato ed analizzato dai grafici dell'architettura viene chiamato NPR, acronimo utilizzato per descrivere il Non-Photorealistic Rendering, riferendosi a quella tecnica di rappresentazione che vede i suoi fondamenti nella visualizzazione di oggetti

tracciati e presentati come sketches, schizzi, senza la volontà di arrivare al realismo esasperato dei motori di rendering che le grandi case software stanno immettendo sul mercato in questi ultimi anni.



*Un'immagine della elaborazione artistica del modello tridimensionale ricavato dal rilievo geometrico del pozzo di Palazzo d'Accursio a Bologna, (modello e visualizzazione di Simone Garagnani - maggio 2007). La resa grafica, tesa a simulare una rappresentazione classicheggiante con tecnica all'acquerello, è stata ottenuta mediante manipolazione di un modello CAD tridimensionale con il software Piranesi 5, in grado di gestire strumenti e filtri digitali di rappresentazione alternativa al rendering fotorealistico.*

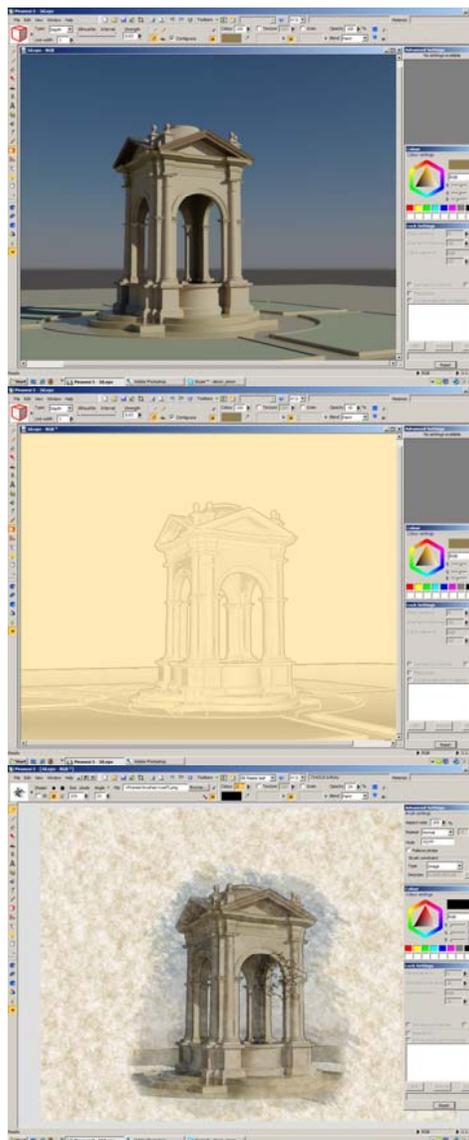
Si tratta in buona sostanza di una simulazione delle geometrie di architettura alla "vecchia maniera", mediante viste planimetriche o prospettiche di scorci trattati come se fossero stati disegnati a mano libera e poi rifiniti con tecniche classiche come le campiture a pantone o l'acquerello. In realtà tali immagini possono essere realizzate partendo da elaborati digitali CAD, generati durante il flusso di disegno per i ben più espliciti fini richiesti dalla documentazione tecnico-normativa del progetto di architettura.

Perché dunque spendere risorse nella simulazione di un processo visuale che dovrebbe essere prodromico alla realizzazione dei disegni geometrici e tecnici del CAD? Lo schizzo ideativo, lo schema grafico che formalizza un concetto da sviluppare infatti, dovrebbe nascere prima nella mente del progettista, così da poter poi essere "steso sulla carta" per step precisi, dapprima in maniera schematica, poi via via sempre più approfonditamente per arrivare all'approccio "esecutivo", nel migliore dei casi. Tuttavia un progetto assume valore per come è presentato, non solamente per i propri contenuti che permangono naturalmente di grande importanza; questo è un concetto che viene insegnato sovente nelle scuole per architetti e designers. Ecco quindi che vedere e mostrare

l'architettura tornando indietro di un passo rispetto al frenetico incalzare degli effetti speciali, potrebbe proporsi come un mezzo comunicativo da sfruttare in chiave rinnovata per valorizzare il workflow di progetto.

Dal punto di vista economico poi, il fotorealismo esasperato si conferma costoso: viste d'effetto con studio molto approfondito dei materiali sono decisamente onerose in termini di preparazione degli shader, così come risulta dispendioso tutto il processo di rendering, dal momento che gli algoritmi di illuminazione più avanzati necessitano di molta potenza di calcolo ed ancora considerevoli quantitativi di tempo per restituire una soluzione realistica.

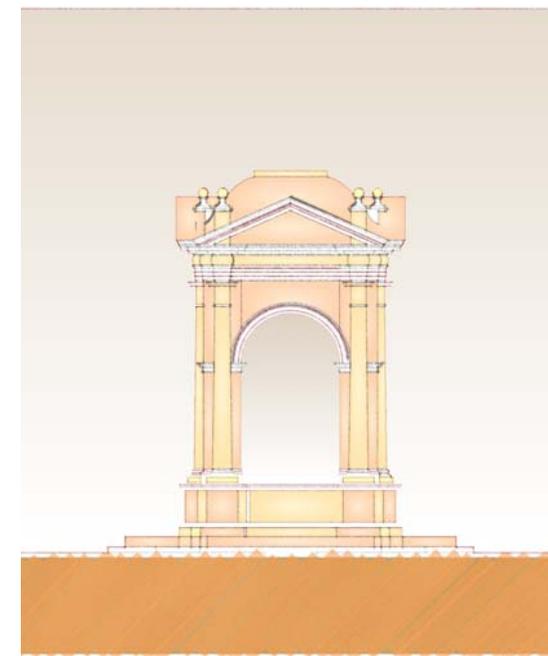
*A destra, successione operativa delle fasi di lavorazione da interfaccia software in Piranesi 5. Il modello viene importato con formato proprietario .epx da svariati pacchetti CAD e di modellazione, mediato da plugins specifici che effettuano rendering già formattati. In alternativa è possibile gestire il modello geometrico vettoriale con il software Vedute, una sorta di traduttore verso .epx che viene rilasciato con Piranesi 5. Da sinistra, importazione del rendering strutturato in formato .epx da modellatore, applicazione di un filtro coprente per simulare la grana della carta da acquerello e ripristino dei contorni (edges) del modello originale, infine applicazione di un filtro grafico di tracciamento per riprodurre i tratti di un pennello.*



Ne deriva che visualizzazioni più rapide ma non per questo meno curate, possono render conto con maggiore immediatezza delle caratteristiche morfologiche o materiche dei vari cambiamenti che possono intervenire negli dati progettuali, prefigurando in maniera adeguata le conseguenze finali.

In questo scritto, si vogliono presentare i risultati grafici ottenibili con tecnologia NPR mediante due pacchetti software commercializzati per questo preciso scopo: si tratta del software oramai storico Piranesi™, giunto alla matura release 5 e prodotto dalla britannica Informatix, e il nuovissimo Impression™, rilasciato alla fine di marzo 2007 dalla statunitense Autodesk. Come banco di prova per testare limiti e potenzialità dei programmi si è utilizzato il semplice modello tridimensionale di un pozzo presente in un cortile interno, estratto dal più complesso modello geometrico di Palazzo d'Accursio a Bologna.

Tale modello è stato ricavato con programmi in grado di elaborare i punti rilevati con gli strumenti topografici di presa e restituire successivamente le geometrie modellate in formati di file compatibili con gli strumenti che si vogliono illustrare.



*Una ulteriore proposta di resa grafica per la comunicazione dell'architettura: rendering volumetrico teso alla simulazione visuale di un plastico tridimensionale. Le moderne tecnologie software permettono infatti di applicare tecniche NPR (Non-Photorealistic Rendering) con l'utilizzo di sofisticati algoritmi di illuminazione, destinati alla simulazione di materiali componenti per plastici e maquette. Il risparmio in termini di risorse è evidente: i tempi necessari per generare il modello sono inferiori così come i costi, è possibile visualizzare punti difficili da enfatizzare in un plastico e le condizioni di luce sono sempre impostabili in maniera ottimale per il lettore.*

*Ancora un'immagine recante una differente elaborazione artistica del modello tridimensionale del pozzo di Palazzo d'Accursio, questa volta la tecnica simulata è quella del pastello colorato su carta da schizzo. Ancora una volta il software che è stato utilizzato per ottenere questo risultato è stato Piranesi 5.*

*Prospetto frontale di simulazione con tecnica mista pantone/acquerello. Questa visualizzazione, seppure tenti di imitare il tracciamento umano a matita dei contorni, è molto precisa nella definizione, essendo derivata direttamente dal disegno CAD in formato dwg, generato da AutoCAD. Il software utilizzato è Impression, nella sua preview technology beta 5.*

Informatix Piranesi è un software multiplatforma, ovvero in grado di essere eseguito sia da sistemi Microsoft Windows™ che Apple Mac OsX™; il livello di sviluppo raggiunto con la recente versione 5 è quello di una elevata stabilità esecutiva, valorizzata dalla versatilità dei filtri di interscambio presenti. Piranesi è distribuito infatti con Vedute, un visualizzatore in grado di tradurre nel formato proprietario epx di Informatix tutti i più diffusi files d'archiviazione geometrica tridimensionale, come 3ds, dxf, ecc...

Il formato .epx (che ha specifiche ben note e documentate da Informatix stessa) non è altro che un listato Targa con un canale z atto a definire la coordinata di profondità tridimensionale. Così la necessità di sovrapporre viste o manipolarle in una stessa veduta, è assimilabile a quella che si potrebbe ottenere con un buon pacchetto di fotoritocco.

Si segnala tuttavia che a partire dalla versione 2006 di Autodesk AutoCAD™, software diffusissimo per la generazione di modelli 3D, il formato 3ds non è più esportabile, secondo una politica che mira ad attribuire al formato proprietario dwg la valenza di nuovo standard unitario di scambio tra pacchetti Autodesk. Questo limita però solo apparentemente la possibilità di integrare l'utilizzo dei due software, in quanto Ve-

dute può manipolare il più comune dxf per renderlo importabile in Piranesi come epx.

In buona sostanza, il primo vantaggio che balza all'attenzione dell'utente di Piranesi 5 è la filosofia storica wysiwyg (what you see is what you get) dell'interfaccia: il risultato che si ottiene mediante l'applicazione dei vari strumenti è immediatamente visibile e valutabile nella sua forma definitiva, senza la necessità di ulteriori rendering per pervenire a viste finali.

Piranesi infatti implementa filtri grafici utilissimi nel post-render, con i quali si possono inserire vegetazione, sagome o tessiture complesse al modello già rasterizzato. E' ora possibile manipolarne vista prospettica, posizionamento, rotazione ed aspetto in tempo reale. Degno di nota anche il supporto per sagome RPC, che descrivono, con pennelli di dimensione rapportata al dettaglio, elementi derivanti da librerie fotografiche, con viste da angoli differenti<sup>3</sup>.

Molti i tutorial presenti nel menu di ausilio contestuale, che si dimostrano validi nella presentazione delle peculiarità principali dell'applicativo.

La curva di apprendimento, anche per coloro i quali si avvicinassero per la prima volta, risulta quindi abbastanza lineare e non eccessivamente ripida, soprattutto se paragonata a software ben più blasonati e complessi nel mondo

della grafica digitale. Tuttavia c'è ancora una carenza di supporto diretto per quanto riguardano i modellatori high end come Autodesk Maya™ o i più raffinati modellatori parametrici sul genere Dassault Systemès™, considerato però che in ambito architettonico questi ultimi sono utilizzati solamente da professionisti di altissimo livello. Il flusso di lavoro più "collaudato" è senz'altro quello passante per Autodesk 3D Studio™, che mediante un plugin fornito direttamente da Informatix, permette al motore di render di restituire immagini epx; se si sono utilizzati algoritmi importanti per simulare il comportamento della luce, sulla scia di Mental Ray, il risultato ottenibile è accattivante, come illustrato in queste pagine. Si rileva però la problematica di una ancora non ben risolta resa delle superfici curve e dei piani estesi, dove i contorni non sono correttamente interpretati dal riconoscitore di complanarità di Piranesi. Una soluzione è fornita dalla rimozione degli algoritmi di antialiasing già dal modellatore.

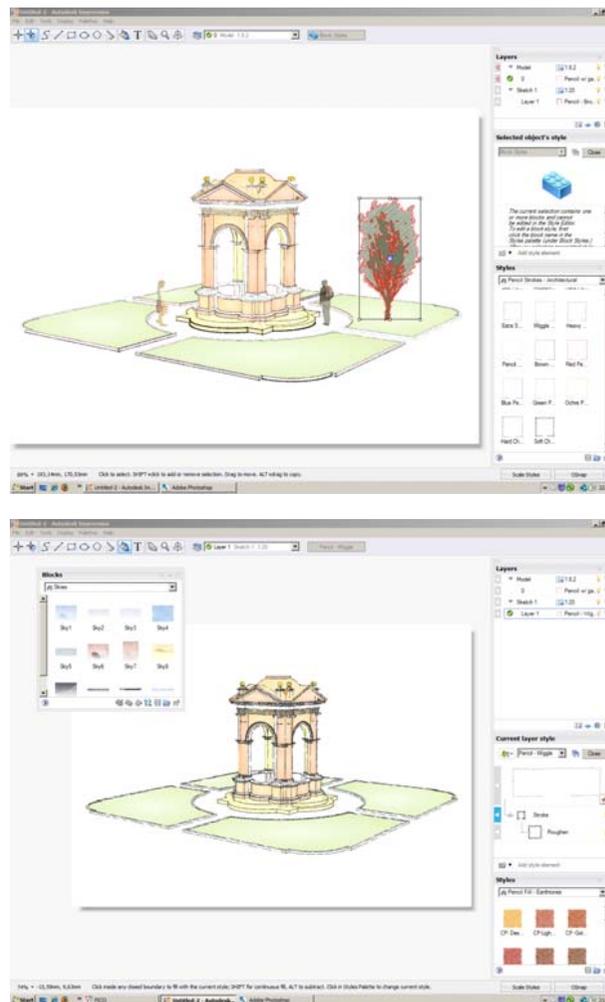
Altra filosofia è invece alla base di Impression, che dopo essere rimasto per quasi più di un anno in fase di technology preview per sviluppatori e beta tester con il nome di "Vespa project", è finalmente uscito sul mercato in versione 1.0.



Sopra, prospettiva al tratto realizzata con Autodesk Impression. Le campiture sono state inserite con una modalità in forte analogia con i retini vettoriali di un software CAD, mentre le sagome appartengono ad una libreria nutrita già inserita e disponibile nel programma.

Anche Impression è uno strumento sofisticato per l'illustrazione non fotorealistica, come Piranesi. A differenza di quest'ultimo però non opera a partire da modelli tridimensionali ma elabora viste generate da applicativi CAD.

Il risultato è quindi più raffinato in termini metrici vettoriali, oltre che perfettamente allineato agli standard del dwg di partenza, senza significative perdite di precisione durante i passaggi di traduzione.



A sinistra, alcune schermate della lavorazione in Impression, con l'inserimento di sagome e campiture di colore. L'interfaccia grafica appare molto "pulita", con le toolbar di colori e strumenti poco invasive sullo schermo, in modo da permettere una totale concentrazione sul disegno e non nella dispersiva ricerca delle icone di comando. Al contrario la nuova interfaccia di Piranesi 5 mostra tutta la crescente complessità che accompagna questa release del programma: le icone sono state gerarchizzate e annidate in toolbar che mutano a seconda dello strumento prescelto.

Si parte direttamente da una base dwg o dwf nativa, per poi iniziare a manipolare tratti e spessori secondo le stesse gerarchie di layer esistenti, le medesime tabelle di stili e le penne presenti nell'archivio di origine. Tutto questo si traduce nella disponibilità di uno strumento di eccellenza per la resa non fotorealistica di piante ed alzati architettonici. Se ad esempio la vegetazione di un masterplan fosse stata inserita interamente su un medesimo layer in CAD, Impression potrebbe riconoscere i blocchi presenti ed applicare loro il medesimo stile di visualizzazione per tradurre alberi vettoriali in alberi rasterizzati e rappresentarli con tecnica simile al pastello, scalando e ruotando i singoli blocchi per non generare una resa troppo ripetitiva ed automatizzata degli elementi omogenei.

Non solo un filtro di stile quindi ma un vero e proprio sistema vettoriale di gestione visuale della base dati informativa primaria di partenza. Questo approccio permette pertanto di applicare uno stesso codice di rappresentazione ad elaborati diversi di uno stesso progetto, o se si vuole, di uniformare lo stile di presentazione di tutta la propria produzione grafica.

La possibilità di inserire blocchi di sagome o librerie di simboli è poi analoga a quella utilizzabile in Piranesi, dove prendono il nome di cut-outs, anche se in Impression sono fortemente ancorati alla propria componente vettoriale, che facilita il controllo di tutti gli elementi nelle rotazioni o nei cambi di scala.

Impression risulta gradevole ed estremamente amichevole nell'interfaccia, pur ponendosi obiettivi di resa differenti da quelli mostrati per Piranesi. Ricorda in alcune finestre Architectural Studio, un software di presentazione non più in produzione dal primo 2004.

Probabilmente un limite potrebbe essere ravvisato nella gestione dei layer, perfettamente in linea come si è detto con la stesura già collaudata di AutoCAD, ma molto più disagiata se la base dwf o dwg viene generata da un pacchetto come Revit, dove il concetto di "strato o lucido" non è contemplato ai fini grafici, essendo

le primitive già gerarchizzate in famiglie preconfezionate e definite.

In verità, molti altri pacchetti grafici stanno prendendo in seria considerazione la rappresentazione NPR, come ad esempio SketchUP di Google, sebbene i risultati che quest'ultimo fornisce non sono così calibrabili e personalizzabili come quelli conseguibili con i due software presentati.

Rimane la convinzione che, indipendentemente dal software utilizzato, la resa non fotorealistica di illustrazioni di architettura sia la trasposizione digitale moderna di quel linguaggio antico fatto di segni, a volte incerti, a volte più decisi, con il quale lo spazio nella storia non è stato solamente descritto bensì raccontato, con l'intento di arrivare ad esprimere con la figuratività di un tratto quello che le parole si sarebbero attardate a narrare meno comprensibilmente e con un indubbio minore coinvolgimento emotivo.

## NOTE BIBLIOGRAFICHE

<sup>1</sup> Cundari C., "Il disegno. Ragioni. Fondamenti. Applicazioni", Edizioni Kappa, Roma, 2006.

<sup>2</sup> cfr. Takafumi Saito and Tokiichiro Takahashi, "Comprehensible Rendering of 3-D Shapes", Proc. Siggraph 1990, Computer Graphics, 24(4), August 1990.

<sup>3</sup> Per la resa pittorica di sagome derivanti da immagini fotografiche risulta interessante il lavoro di A. Hertzmann, "Painterly Rendering with Curved Brush Strokes of Multiple Sizes", Siggraph 1998.