

# Un nuovo modello per il rilievo dell'architettura

Il problema della modellazione dell'architettura classica fa un passo avanti grazie a un nuovo sistema di fotogrammetria digitale sviluppato da un gruppo di ricercatori impegnati nel Progetto Finalizzato Beni Culturali del CNR. Vediamo quali sono le sue caratteristiche principali...

di Riccardo Migliari

Ricordate *Rashomon*, il film di Kurosawa tratto dal racconto di Akutagawa?

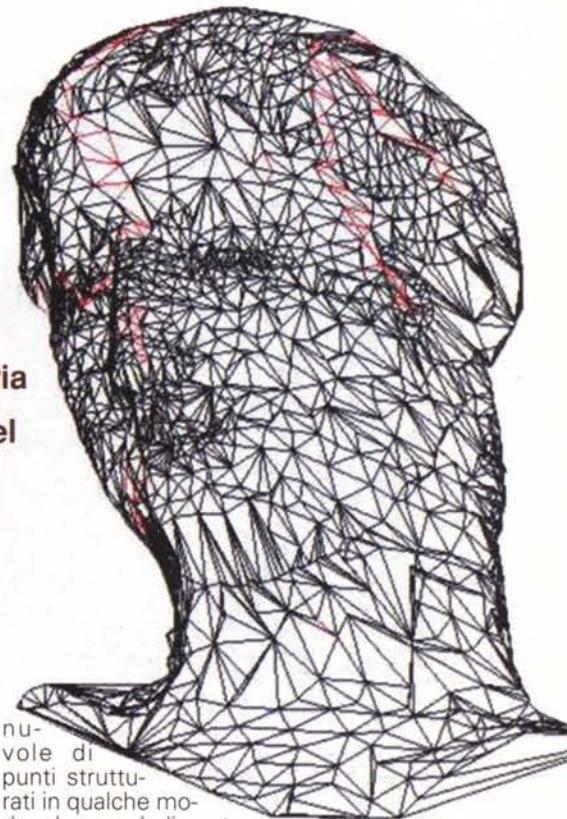
Un delitto, tre verità: quella del Ladro, quella della Giovane Signora e quella della Vittima, spettro che parla per bocca di un medium.

Ebbene anche nei risultati della ricerca scientifica, possono celarsi più verità.

Ecco un esempio.

## Il fatto

Un gruppo di ricercatori, impegnati nel perfezionamento delle tecniche di modellazione dell'architettura classica, sperimenta un nuovo sistema di fotogrammetria digitale e scopre che è possibile creare un modello tridimensionale che non è fatto di primitive grafiche, né di

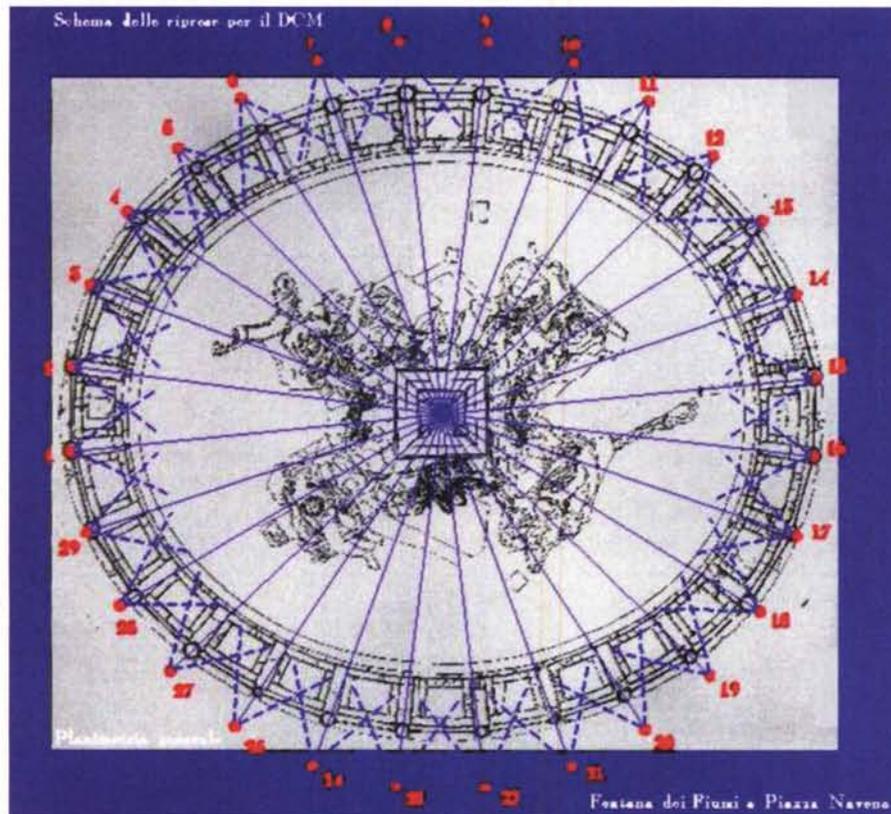


nuvole di punti strutturati in qualche modo, che non è discreto, almeno in senso convenzionale, che costa un quinto della fatica e del denaro necessario a produrre uno dei modelli noti. Questo modello viene subito chiamato DCM (Digital Continuous Model) e attualmente cresce e si sviluppa pieno di belle speranze nell'ambito del Progetto Finalizzato Beni Culturali del C.N.R.

## Parla lo sperimentatore

Ci occupiamo, in particolare, dell'architettura classica, che, come è noto, è ricca di forme modellate, come capitelli e statue. Quando una forma sfugge al controllo della geometria euclidea è difficile, per non dire impossibile, modellarla con cura. I modelli noti dell'architettura, tanto efficacemente usati nella simulazione del progetto, come nella realtà virtuale, non soddisfano appieno il restauratore e meno ancora lo storico o l'esperto di catalogazione. Vediamo perché. Il problema può essere affrontato con due approcci diversi: l'analisi delle linee guida, che tende a ricostruire l'oggetto come forma ideale, ritrovandone, di fatto, il progetto, oppure la cattura di un numero

*In alto, costruzione di un modello i cui punti sono costruiti come nodi di una rete o vertici di un poliedro.  
A sinistra, una fase della costruzione del DCM della Fontana dei Fiumi a Piazza Navona del Bernini.*



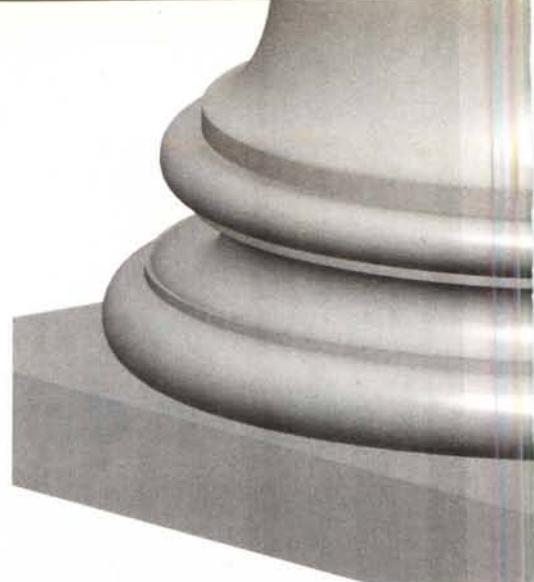
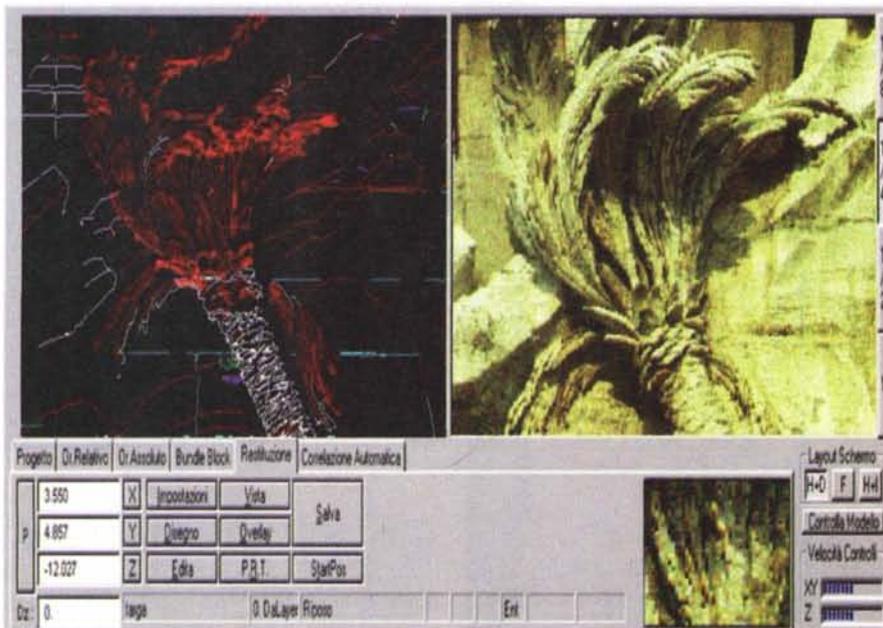


più o meno grande di punti distribuiti regolarmente sulle superfici.

Nel primo caso l'archivio che si ottiene è compatto e il modello si manipola facilmente, ma il risultato è lontano dalla realtà almeno quanto un progetto è lontano dal costruito. Il modello non registra le irregolarità del manufatto, che non sempre sono frutto del caso o della natura dei materiali, e spesso celano le raffinatezze della cultura classica: si pensi, ad esempio, alla curvatura della trabeazione e dello stilobate di un tempio. Il modello, in questo caso, è una ricostruzione affidata al gusto, alle conoscenze,

all'interpretazione di chi lo ha costruito. Vi siete mai chiesti perché quando si interviene su un monumento, è quasi sempre necessario rifare il rilievo: perché quel rilievo è un modello come sopra-costruito, cioè soggettivo.

Nel secondo caso l'archivio è molto pesante e difficile da gestire. Anzi, quanto più si cerca di sfuggire all'arbitrio dell'interpretazione, campionando un maggior numero di punti, tanto più l'archivio si fa imponente e ridondante. L'architettura è fatta di discontinuità, spigoli, tagli di una decorazione, cavità e fratture: è ben comprensibile che strumenti nati



per rappresentare la continuità delle superfici topografiche non siano adatti né facilmente adattabili.

Ora, sia nel primo, che nel secondo caso, la sorgente dei nostri dati, linee o punti dell'oggetto, è la fotogrammetria. Eravamo appunto impegnati nella sperimentazione di un nuovo sistema di fotogrammetria digitale, quando ci siamo resi conto che la soluzione dei nostri problemi era assai prossima, se solo avessimo avuto la forza di superare i vecchi schemi.

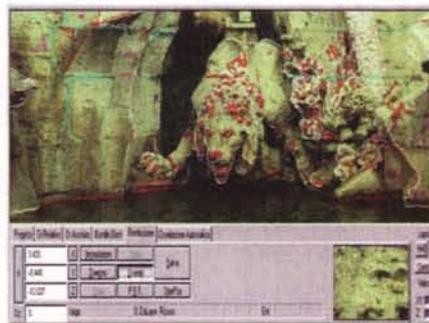
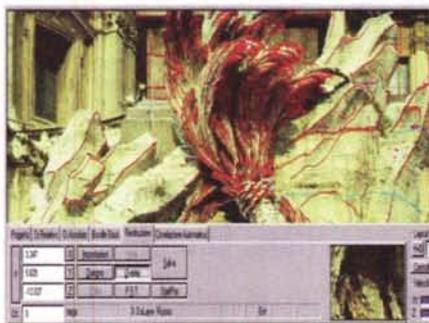
Questo sistema permette di presentare sul monitor due immagini dell'oggetto, colte da due punti di vista diversi, per l'occhio sinistro e per il destro, come avviene nella visione naturale, per fornirne l'immagine stereoscopica in tre dimensioni. Un paio di occhiali attivi provvedono a separare le due immagini. Ma, mentre fino a ieri era possibile caricare e mostrare una coppia di immagini alla volta, oggi è possibile archiviare un numero qualsivoglia di immagini e passare da una coppia all'altra quasi senza avvertire il passaggio.

Perché, allora, non archiviare una serie continua di immagini, tutte in grado di formare la percezione stereoscopica con la precedente e con la successiva, per una passeggiata virtuale intorno all'oggetto? È nato così il DCM.

## Parla l'utente

Ho provato il DCM. Mi è ancora difficile controllare la stereoscopia durante le mie evoluzioni intorno al modello, perché è necessario pilotare il cursore nello spazio, anziché sul piano dello schermo. Il movimento sullo schermo si guida con il mouse, quello in profondità con un trackball, o con un altro consimile dispositivo.

Ma l'effetto più sorprendente è quello di muoversi intorno all'oggetto. I modelli di architettura, in genere, ruotano 'dentro' il computer. Qui il movimento è molto più simile a quello che si percepisce in un simulatore di volo. Disegnare sulle superfici tridimensionali della Fontana dei Fiumi è un'esperienza unica, per un restauratore. E finalmente è possibile un



calcolo fedele delle quantità dell'intervento.

## Parla il teorico

La storia della scienza mi ha insegnato che si ha un progresso quando si trova una legge più generale di quelle che erano già note, quando si trova un metodo più semplice e più potente di quelli già conosciuti. Il DCM è in grado di restituire un qualsiasi prospetto, una qualsivoglia sezione orizzontale, verticale e comunque inclinata, un insieme di curve di livello, una qualsiasi misura. Dunque il DCM contiene le rappresentazioni grafiche o numeriche già note. Dunque il DCM rappresenta un progresso. Riusciranno i progettisti del restauro ad abbandonare carta e matita, per disegnare la mappa del degrado direttamente sulle superfici tridimensionali del DCM? Credo di sì, anche perché vi sono situazioni in cui il disegno non basta. Guardate, ad esempio, la Fontana dei Fiumi, a Piazza Navona.

Ma c'è un aspetto teorico del DCM che è ancora più intrigante. Ogni architetto sa che la misura, e perciò l'intero rilievo, è affetto dall'incertezza. Noi scri-

viamo: tre metri e trentatré centimetri, ma sappiamo bene che la vera lunghezza è intorno a quella misura e non corrisponde mai, esattamente, a quella misura.

Ogni architetto sa che l'ipotesi di una geometria, un tracciato regolatore, si approssima alle forme che studia ma non coincide, né potrà mai coincidere perfettamente, con esse.

È l'aspetto fuzzy, sfumato, dell'architettura. Il rilievo, oltre a ridurre le dimensioni dell'edificio, a privarlo del dettaglio, in misura più o meno grande, a privarlo del colore e della luce e della scabrosità dei materiali, lo priva di questo carattere, restituendo per certe forme e dimensioni che certe non sono.

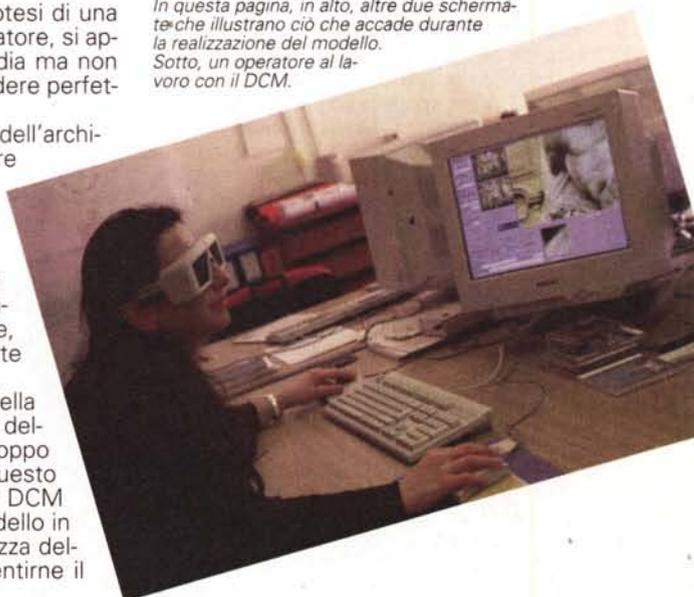
Gli studi sull'applicazione della matematica fuzzy ai problemi dell'architettura sono ancora troppo giovani per sviluppare oltre questo concetto, ma è un fatto che il DCM si presenta come l'unico modello in grado di incorporare l'incertezza della misura e, perciò, di consentirne il controllo.

Al centro delle pagine, un modello costruito attraverso la sua genesi geometrica (generatrici e direttrici).

Nella pagina a fianco, in alto e in basso, due fasi di disegno sul DCM.

In questa pagina, in alto, altre due schermate che illustrano ciò che accade durante la realizzazione del modello.

Sotto, un operatore al lavoro con il DCM.



## In libreria

**Rud Thygesen e Johnny Sorensen**  
**"9006 giorni col design"**  
 a cura di Mike Romer  
 Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck Copenaghen, Danimarca.

Questo libro uscito in occasione del venticinquesimo anniversario della collaborazione con l'industria del mobile, nel campo del design, di Rud Thygesen e Johnny Sorensen, si propone di illustrare le ragioni per cui la tradizione del mobile danese ha saputo guadagnarsi e mantenere la propria fama internazionale.

I due architetti costituiscono un tandem di notevole rilievo nel mobile danese. In uno sguardo retrospettivo alla loro produzione in

cinque lustri della fortunata collaborazione, si nota uno sviluppo di notevole interesse, dove tradizione e continuità si alternano al rinnovamento e ad un considerevole eclettismo nella scelta dello stile.

Il libro, tradotto in diverse lingue, tra cui l'italiano e il giapponese, evolve una storia della quale le tappe più significative vengono sottolineate da immagini di pregevoli oggetti, resi ancora più interessanti dall'alta qualità della fotografia.

Gli oggetti scandiscono una serie di passaggi, nei quali quasi sempre il legno chiaro del nord, la betulla, gioca un ruolo fondamentale.

(P.M.)

