

Sperimentazioni di architettura parametrica sulla Galleria Spada

Riccardo Migliari, Andrea Casale, Michele Calvano

I parametri dell'architettura

La ricerca indaga il tema del rilievo d'architettura ed il rapporto tra dato numerico proveniente dalla nuvola di punti acquisita e modello parametrico di natura matematica che da questa può derivare. Molte architetture del periodo seicentesco possono essere decostruite nelle componenti geometriche e nelle componenti plastiche che la formano. È importante allora definire le caratteristiche che differenziano le due tipologie di elementi. Tra le componenti plastiche possiamo annoverare gli apparati scultorei e le decorazioni che si inseriscono tra i nodi architettonici dello spazio rilevato; queste non sono descrivibili da software CAD, ma un denso rilievo per punti ne propone la descrizione delle parti, generalmente di natura continua, attraverso un dato discreto, una collezione di punti. Con algoritmi di tassellazione si è in grado di interpolare i punti acquisiti con una superficie poliedrica capace di simulare, a seguito di operazioni di shading, la superficie continua. L'aspetto espressivo caratterizzante le componenti plastiche non necessita il controllo punto per punto, ma il loro scopo è apparire per completare l'apparato scenografico degli spazi architettonici.

Diverso è il ragionamento che si deve fare sulle componenti geometriche, elementi chiaramente sintetizzabili al CAD con superfici continue di natura matematica. Le colonne, la trabeazione, le volte, le basi, sono chiaramente rappresentabili per mezzo di operazioni semplici tra linee grafiche o curve luogo geometrico.

In questo scenario e soprattutto nel caso studio della Galleria Spada notiamo che si inseriscono degli elementi variati, cioè delle componenti geometriche che per assolvere alla funzione di connessione tra le membra architettoniche sono costretti a deformare le geometrie native secondo regole che la sperimentazione, attraverso l'utilizzo di tools parametrici, vuole cogliere.

Alla ricerca delle geometrie generanti

Tale atteggiamento permette di vedere la nuvola di punti rilevata come informazione da setacciare alla ricerca delle curve appena dichiarate che chiamerò geometrie generanti. Si va quindi oltre la necessità di densità e accuratezza dell'acquisizione, in quanto il dato numerico utile sarà solo quello capace di determinare le geometrie generanti: per la colonna il suo asse e la linea generatrice; per la trabeazione il profilo ed il percorso di scorrimento; per la volta, gli archi e la linea generatrice. Le geometrie generanti devono mantenere un carattere variabile per adeguarsi alle condizioni che l'architettura rilevata propone. Un altro livello di analisi sta nelle trasformazioni che gli elementi geometrici hanno assunto all'interno dell'opera: la copia, la ripetizione, la specchiatura, la scalatura sono appunto le trasformazioni adoperate dall'architetto per la composizione dello spazio. Gli elementi architettonici rilevati saranno sottoposti a queste trasformazioni: non le superfici che li compongono, ma le geometrie generanti che, essendo input di operazioni generative, proporranno volta per volta gli elementi geometrici variati.

Il lavoro si riassume nelle seguenti fasi:

1. Determinazione del piano di simmetria dell'intera architettura;
2. Elenco e disegno degli elementi architettonici tipo che giustapposti creano la scena (base, colonna, trabeazione, volta);
3. Identificazione delle geometrie generanti i singoli elementi architettonici all'interno della nuvola di punti;
4. Individuazione delle trasformazioni principali a cui sono sottoposte le entità geometriche;
5. Creazione degli algoritmi in grado di rendere parametriche le componenti geometriche;
6. Confronto del modello parametrico con la nuvola di punti;
7. Inversione della prospettiva solida sulle geometrie generanti in grado di determinare i parametri geometrici dello spazio ideale non compresso rappresentato da superfici matematiche.

Il dato di rilievo è la base per la composizione di un modello parametrico che, data la natura dell'architettura rilevata, si compone di ingredienti tipo provenienti da una libreria digitale che conterrà elementi adimensionali caratterizzati da geometrie generanti variabili; incognite da rilevare nella nuvola di punti e poste come base degli elementi tipologici. Questi conformeranno lo spazio rilevato ricreando mediante un modello parametrico la scena architettonica acquisita.

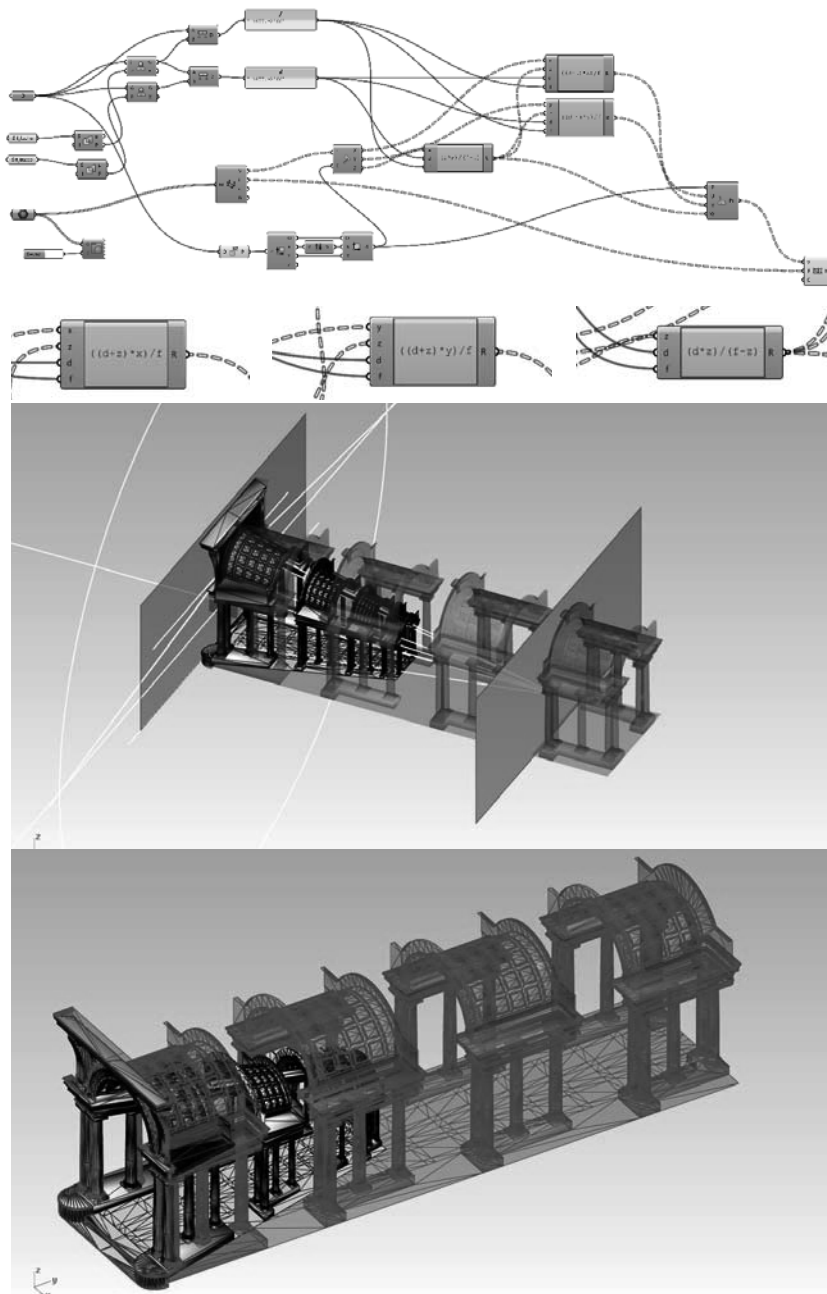


Fig. 1. Algoritmo per la trasformazione nella prospettiva solida delle rappresentazioni numeriche e formule per la trasformazione delle coordinate reali nella prospettiva solida.
Figg. 2, 3. Prove di trasformazione prospettica sul modello numerico di Camillo Trevisan.

Il caso della Galleria Spada

Una volta estrapolate le geometrie generanti all'interno del dato di rilievo, su queste vengono applicate le formule derivanti dallo studio digitale della prospettiva solida. Le geometrie generanti assumono delle variazioni ed essendo input delle componenti geometriche elencate nella scena della Galleria Spada, propongono un modello dello spazio architettonico ideale, oltre a quello reale. Tutto questo semplicemente trasformando i parametri delle entità generanti.

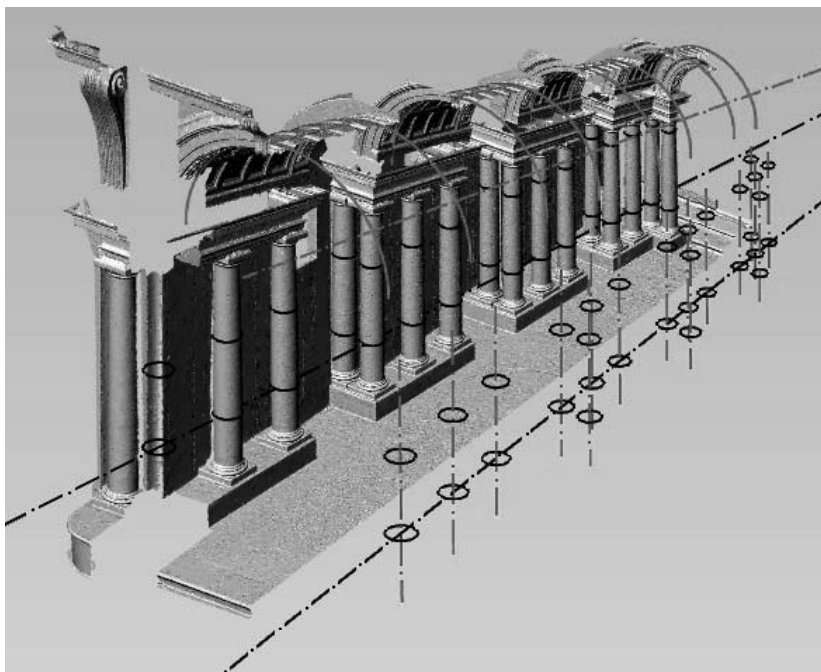


Fig. 4. Identificazione delle geometrie generanti quali assi di rivoluzione, archi di imposta, allineamento sulle linee di fuga, all'interno del dato numerico di rilievo.

Bibliografia

- [1] BORIN P., MARCO P., *La chiesa degli eremitani a Padova: la modellazione parametrica del dato rilevato tra nuvola di punti e Historic BIM*, in: aa. vv. 36° convegno UID, Italian survey & International experience, atti del convegno internazionale dei docenti della rappresentazione, Parma, 2014, pp. 769- 776.
- [2] BOSCARO C., *Il rilievo 3D e la modellazione BIM degli edifici esistenti*, in: aa. vv. 36° convegno UID, Italian survey & International experience, atti del convegno internazionale dei docenti della rappresentazione, Parma, 2014, pp. 127-134.
- [3] CALVANO M., WAHBEH W. , *Disegnare la città immaginata. Latina come laboratorio di rappresentazione urbana*. In: aa.vv. Disegnare idee immagini n.48., Roma 2014, pp. 80 - 90.
- [4] CALVANO M., WAHBEH W., *Disegnare la memoria. L'immagine della città attraverso la rappresentazione integrata*. In: aa.vv. Disegnarecon. Vol. 7 n.13, Bologna 2014.
- [5] DE LUCA L., BUSSAYARAT C., STEFANI C., VERON P., FLORENZANO M., *A semantic-based platform for the digital analysis of architectural heritage*. Journal of Computer Graphics n 35, 2011, pp. 227-241.
- [6] GARGAGNANI S., MINGUCCI R., CINTI LUCIANI S., *Collaborative design and existing architecture: the Building Information Modeling as a frontier for coordinated process*. SIGraDi, Proceedings of the 16th Iberoamerican Congress of Digital Graphics, Fortaleza, Brasil, 2013, pp. 96-100.
- [7] IPPOLITI E., CALVANO M., MORES L. *2.5d/3d models for the enhancement of architectural-urban heritage. A virtual tour of design of the fascist headquarters in littoria*. In: isprs annals of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences, volume II-5, isprs technical commission v symposium, 23 – 25 june 2014, Riva del Garda 2014.
- [8] MIGLIARI R., *Introduzione alla Prospettiva Dinamica interattiva*. Edizioni Kappa, Roma 2008.
- [9] PARIS L., *Il problema inverso della prospettiva*. Edizioni Kappa, Roma 2000.
- [10] Willen K., *Building Information Modeling*. Mcgraw-Hill Publ. Comp., 2008.