

Le dimensioni scientifiche del modello digitale

Mario Centofanti

Il modello rappresentativo

Tutte le nostre attività relative al *Rilevare, Documentare, Analizzare, Interpretare, Progettare, Comunicare*, convergono o ruotano necessariamente sul “modello di rappresentazione” sia esso “restitutivo” (da rilievo), “ricostruttivo” (di una realtà mai esistita e/o di intenzioni progettuali) o “predittivo” (restauro, progetto).

Il Rilievo è piena espressione di una specificità e autonomia disciplinare, in ordine ai metodi e alle tecniche, ma è pur sempre parte integrante del più complessivo processo di “analisi storico-critica”. Analisi che deve condurre a una conoscenza integrale e integrata dello specifico architettonico, dell’aggregato edilizio o della realtà urbana oggetto di osser-

vazione, e alla espressione di un “giudizio di valore” sia rispetto all’istanza estetica che all’istanza storica [Brandi 1977]. Il risultato del rilievo non è stato mai solo un “modello restitutivo”. Durante la fase preliminare di conoscenza preacquisita e poi in parallelo al rilievo, il ricercatore cura la raccolta di documenti archivistici (iconografie storiche, fotografie etc.): costituisce cioè l’apparato filologico-critico; predispose le mappature con le analisi del degrado, la documentazione dei valori costruttivi (tecniche e materiali); esegue elaborazioni critiche, sezioni storico-sincroniche e diacroniche, ricostruzioni di configurazioni non più esistenti, analisi proporzionali, metrologia.

Articolo a invito per inquadramento del tema del focus, non sottoposto a revisione anonima, pubblicato con responsabilità della direzione.

Il ricercatore costruisce dunque un “modello rappresentativo complesso” della realtà osservata per perseguire il fine fondamentale e irrinunciabile della ricerca: raggiungere un livello di conoscenza superiore a quello di partenza.

Il modello rappresentativo così generato costituisce anche il supporto fondamentale per la redazione del progetto di restauro (come atto di cultura e atto creativo) in virtù di una specularità necessaria tra rilievo e progetto [Carbonara 1997]. Questo discorso vale analogamente per il progetto del nuovo, per il quale è necessaria la conoscenza – e quindi il rilievo – del contesto di riferimento.

Natura del modello

La moderna epistemologia definisce la modellazione non solo come una strategia conoscitiva e comunicativa ma anche creativa [Centofanti 2016; Centofanti 2013; Centofanti 2012; Centofanti 2010a; Centofanti, Brusaporci 2012; Centofanti et al. 2011]. Nella rappresentazione della realtà il modello si confronta con la prerogativa della “similarità”. Facendo riferimento agli studi semiologici [Eco 2015]. È possibile operare una distinzione tra modelli iconici e non (matematici o diagrammatici). Bisogna comunque tenere conto anche dei concetti di struttura, funzione, forma. In tal senso un modello può essere considerato: “omologo” (corrispondenza di struttura), “analogo” (corrispondenza di struttura e funzione), “isomorfo” (corrispondenza di forma). Più in generale, il modello è definibile come “forma testuale”, a sua volta composta da molteplici forme di testo e da immagini-testo.

Il modello rappresentativo tradizionale

Si propone un riferimento storico piuttosto indietro nel tempo, ma illuminante (nei termini di opposizione concettuale) delle qualità del modello rappresentativo digitale contemporaneo.

Si tratta di un esempio molto noto, relativo a una significativa esperienza di Gustavo Giovannoni (1873-1947) alla *Esposizione Internazionale di Roma* del 1911 e in particolare alla *Mostra di topografia Romana a Castel Sant'Angelo* [Centofanti, Cifani, Del Bufalo 1985]. Nella Sala I – Studi edilizi, ai numeri 11 e 12, Giovannoni presenta, montati in due pannelli espositivi, i *Rilievi e studi per la sistemazione di Via dei Coronari e adiacenze*. Per comprendere il significato

dell'operazione va ricordato che Giovannoni aveva pubblicato un primo articolo su *Nuova Antologia* nel 1908 dal titolo emblematico *Per le minacciate demolizioni nel centro di Roma* [Giovannoni 1908], poi ripreso, con maggiore sistematicità, sempre su *Nuova Antologia* nel 1913 [Giovannoni 1913].

Il discorso critico del 1908 era rivolto alle proposte contenute nel piano regolatore di Edmondo Santjust di Teulada che Giovannoni considerava distruttive delle caratteristiche peculiari del tessuto edilizio storico, con particolare riferimento a via dei Coronari.

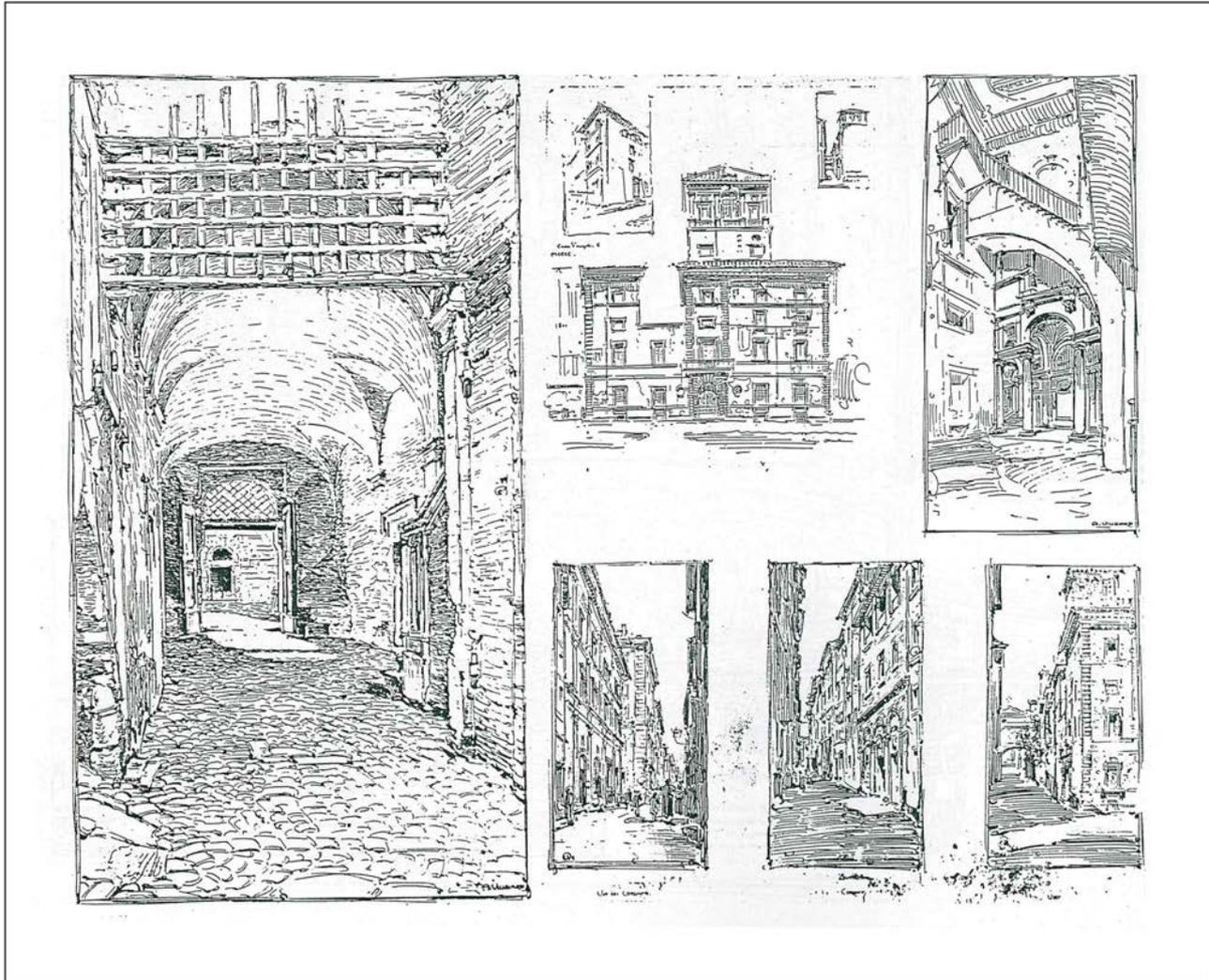
L'idea di Giovannoni era quella di contrapporre allo “sventramento” del tessuto quello che lui stesso definisce “diradamento edilizio”: «e se ragioni di igiene consigliassero di portare aria e luce in alcuni punti troppo ristretti delle vecchie strade, ben si potrebbe qua e là diradare le case, togliendo alcune fabbriche od alcuni isolati senza importanza e ponendo al loro posto piccole piazze o piccoli giardini; aprire in alcuni punti, senza lasciarsi sedurre dalla regolarità geometrica di una larga via, senza mutare con nuove costruzioni l'ambiente» [Giovannoni 1908, p. 319]. Ma vediamo cosa l'apparato espositivo pone in essere. Il primo pannello (fig. 1) riunisce quattro disegni di Arturo Viligiardi [1] e comprende una serie di vedute prospettiche di spazi urbani e di interni di androni e cortili: vedute prospettiche dell'ingresso di palazzo del Drago, della facciata di palazzo Montanara, di via dei Coronari, di via Vecchiarelli e del cortile di palazzo Vecchiarelli.

Il secondo pannello (fig. 2) contiene uno stralcio della planimetria dell'area intorno a via dei Coronari, firmata da Giovannoni, con la proposta di sistemazione di via dei Coronari e quattro disegni di vedute prospettiche di Viligiardi correlate alla planimetria e che riprendono via dei Coronari, piazza San Salvatore in Lauro, la via e il palazzo Vecchiarelli e Tor Sanguigna.

Immagini e realtà prefigurata entrano in un rapporto biunivoco e il modello rappresentativo scelto coniuga i due codici rappresentativi della proiezione ortogonale e della prospettiva. La planimetria individua gli interventi di diradamento e indica i “capisaldi”, cioè gli edifici intesi come invariante morfologiche della struttura urbana.

Alle viste prospettiche, dovute all'abile mano di Viligiardi, è affidata la composizione dei *Quadri*, cioè il controllo dei nuovi valori figurativi e percettivi conseguenti al prefigurato intervento di modifica del contesto ambientale urbano. La qualità tecnica della rappresentazione, che per le prospettive assume anche un intrinseco valore artistico, è indubbia. Si tratta certamente di un modello iconico,

Fig. 1. Ricostruzione del pannello esposto alla Mostra di Topografia Romana di Castel Sant'Angelo del 1911. Gustavo Giovannoni (1873-1947), Proposta di sistemazione per la via dei Coronari e le sue adiacenze. Arturo Viligiardi (1869-1936), Vedute prospettiche, china su carta: Schizzo prospettico ingresso palazzo Montanara, 18x23; Schizzo di prospetto del Palazzo Montanara, 18x23; Schizzo prospettico del cortile di palazzo Vecchiarelli, 12x24; Vedute prospettiche di via dei Coronari e di via Vecchiarelli, 42x27. CSSAr Centro di Studi per la Storia dell'Architettura di Roma - Archivio Disegni Gustavo Giovannoni, 43, Quartiere del Rinascimento, Roma, 1911/1935, [c.1.43, 2- 6].



portatore di valori simbolici in quanto vuole trasmettere un'immagine mentale di bellezza, "atmosfera artistica" dello spazio urbano; se correlata con i saggi scritti, la rappresentazione ha un elevato livello di narrativa e di comunicabilità.

Ma il modello rappresentativo non consente interazioni operative e suggerisce solo valori percettivi e interpretativi. L'osservatore, infatti, non è esterno alla realtà rappresentata (il riguardante che visita la mostra) ma è funzionale a quella rappresentazione, cristallizzato dallo stabilimento del punto di vista prospettico.

«L'immagine, come ogni testo, costruisce infatti al proprio interno, aldilà dei contenuti che rappresenta, il simulacro del suo spettatore, la proiezione astratta del suo destinatario. Che non è il destinatario empirico ma la sua simulazione all'interno del testo» [Marrone 2015].

Il modello rappresentativo digitale

Il "modello digitale" copre la totalità delle modellazioni possibili, da quelle iconiche a quelle non iconiche, associando le modalità della replicazione emulativa, della simulazione, della formalizzazione matematica [Maldonado 2015 (1994); Gaiani 2016]. Il modello digitale ha tutte le prerogative del "modello rappresentativo tradizionale" con un valore aggiuntivo determinante che risiede nella sua manipolabilità e nella sua interattività. Ciò permette che su di esso possano essere compiute le operazioni di analisi, simulazione, prefigurazione e sperimentazione, come ad esempio la verifica della plausibilità tecnica e della adeguatezza organizzativa e funzionale di interventi progettuali da eseguirsi poi, al di fuori del modello, sulla realtà stessa. Il modello digitale garantisce velocità nelle procedure di rilievo e modellazione, eseguibili anche in automatico, una elevata precisione, la esaustività (ridondanza) delle informazioni, la similarità con l'oggetto sottoposto a osservazione. L'immersività (navigabilità del modello) e la realtà aumentata ribaltano la condizione dell'osservatore esterno sia sul piano esperienziale che su quello concettuale. L'osservatore, infatti, dispone di un certo grado di autonomia nella scelta del percorso e può anche interagire all'interno della realtà aumentata stessa, senza essere legato necessariamente alla visualizzazione sul monitor, ma potendo contare su interfacce e dispositivi "amici" (smartphone, tablet, occhiali...) che favoriscono la logica della trasparenza immediata.

Il concetto stesso di "modello rappresentativo digitale" assume connotazioni complesse: da una parte il sistema di dati, dall'altro la loro visualizzazione, entrambi basati su logiche spaziali [Brusaporci 2017].

Alla "immediatezza" si coniuga la caratteristica della "ipermediaticità". Il "modello rappresentativo" è un "sistema di ambiente digitale" in cui il modello spaziale tridimensionale coniuga un corrispondente database integrato, costitutivamente definito da una successione di dati e informazioni eterogenee (testo, grafici, video, suoni, ecc.), strutturato su multiple finestre di visualizzazione.

«Diversamente da una pittura prospettica o da uno spazio tridimensionale della *computer graphics*, queste interfacce a finestra non tendono ad unificare lo spazio secondo il punto di vista. Al contrario ogni finestra testuale definisce un proprio riquadro grafico e verbale, con un proprio punto di vista» [nCh'ng 2015, pp. 32, 33].

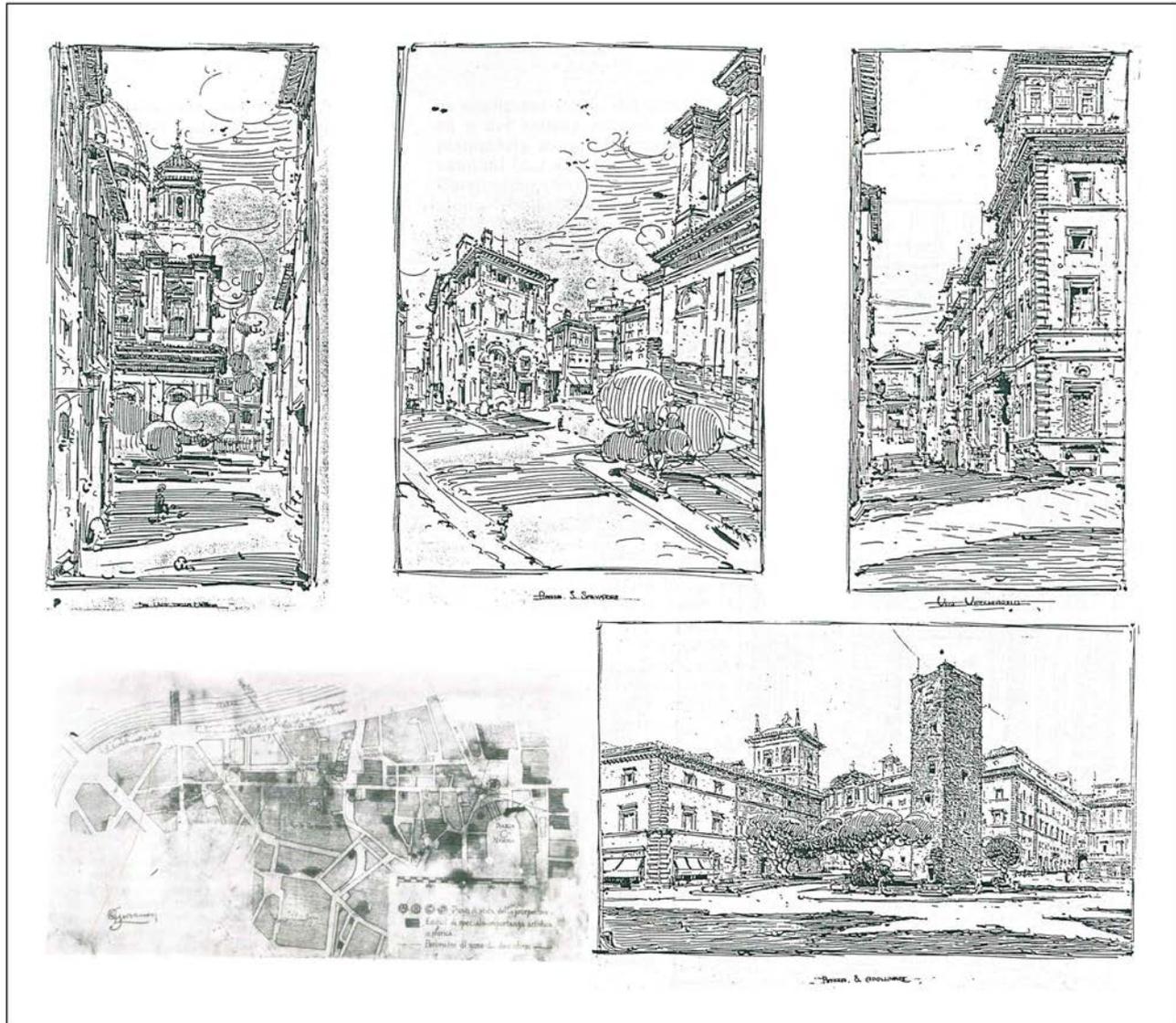
Le interfacce interattive di lavoro costituiscono il luogo dove il processo di *visual computing* diviene una interrelazione e interpretazione di informazioni e dove l'informazione diviene conoscenza. Ne deriva la conseguenza più importante: il concetto di visualizzazione cambia, non è più un prodotto ma si qualifica quale processo [Bolter; Grusin 1999].

Metodo scientifico e standard di qualità

Resta da affrontare un nodo cruciale relativo alla qualità scientifica delle metodiche, delle procedure, delle tecniche. Un primo livello riguarda il processo di rilevamento [Bianchini 2012; Docci 2016; Docci, Bianchini 2016] [2], pur considerando la debita distinzione tra procedure di rilievo tradizionali e procedure su base fotografica (fotomodellazione) [Gaiani 2015; Apollonio, Gaiani, Foschi 2016], da quella, a sensori attivi, della tecnologia laser 3D: «La definizione rigorosa del processo di rilevamento (sia essa di tipo tradizionale o avanzato) consente di definire una procedura replicabile separatamente da diversi studiosi al fine di verificare un determinato risultato: con ciò si riporta l'operazione nell'alveo della ricerca scientifica» [Docci, Bianchini, Ippolito 2011].

E ancora: «Il rilevamento rappresenta [...] un potente mezzo di indagine scientifica [...] esso tuttavia deve essere impiegato correttamente, tenendo conto sia dell'ineludibile contributo soggettivo, che caratterizza la fase di discretizzazione (da dichiarare esplicitamente nel progetto di rilevamento...) sia della necessità di proporre, assieme

Fig. 2. Ricostruzione del pannello esposto alla Mostra di Topografia Romana di Castel Sant'Angelo del 1911. Gustavo Giovannoni (1873-1947), Proposta di sistemazione per la via dei Coronari e le sue adiacenze. Planimetria di progetto, 1:2000, 45x26, china su lucido, autografo; Arturo Viligiardi (1869-1936), Vedute prospettiche, china su carta: A - piazza di Tor Sanguigna, 35x24 ; B - via Nuova trasversale a via dei Coronari, 22x43; C - via dei Coronari e piazza San Salvatore in Lauro, 29x43; D- via dei Coronari e palazzo Vecchiarelli, 22x43. CSSAr Centro di Studi per la Storia dell'Architettura di Roma - Archivio Disegni Gustavo Giovannoni, 43, Quartiere del Rinascimento, Roma, 1911/1935, [c.1.43, 6-10].



ai risultati, i dati “grezzi” su cui tali risultati si fondano e soprattutto la descrizione puntuale dei metodi e degli strumenti utilizzati» [Docci, Bianchini, Ippolito 2011, p. 39]. Un secondo livello riguarda il “modello rappresentativo” per il quale andrebbero definiti standard qualitativi in ordine a: iconicità e strutture segniche, qualità tecnica e formale, similarità con l’oggetto dell’osservazione, fruibilità (interazione controllata tra utente e modello), implementazione della conoscenza nella realtà simulata, manipolabilità, interoperabilità tecnica e semantica, livello comunicativo. Ogni modello rappresentativo e la procedura che ne ha consentito la generazione dovrebbero possedere le caratteristiche proprie della sperimentazione scientifica: offrire la facoltà di replica della sperimentazione stessa, la eventuale prova di “falsificazione” [Popper 1935] e, infine, la possibilità di implementazione della conoscenza, partendo da quanto già prodotto, se conformato scientificamente. Un riferimento significativo in tal senso è rappresentato dalla *Carta di Londra per la visualizzazione virtuale dei beni culturali*, definita nel 2009 dopo un triennale processo di gestazione [3], e promossa, tra gli altri, dalla *Rete europea di eccellenza nel patrimonio culturale aperto EPOCH* [4] che, a conclusione di una lunga fase elaborativa, ha innescato un processo aperto di orientamento, adesione, condivisione e specializzazione nelle diverse comunità scientifiche [Brusaporci, Trizio 2013]. Processo tutt’ora in corso, in quanto continua a sussistere un disallineamento tra i progressi

nella visualizzazione 3D del patrimonio culturale e lo sviluppo della tecnologia digitale. Con particolare riferimento all’articolazione dei metadati di base in modo trasparente e alla capacità dei sistemi digitali di trasmettere la non assertività dei processi critico-interpretativi dell’architettura e della storia dell’architettura [5].

Il *Preambolo della Carta di Londra* recita: «Anche se attualmente i metodi di visualizzazione tridimensionale vengono impiegati su larga scala per aiutare nella ricerca e nella comunicazione dei beni culturali, si è ormai riconosciuto che, per garantire la scrupolosità di tale lavoro dal punto di vista intellettuale e tecnico, e affinché il suo potenziale in questo dominio venga realizzato, è necessario sia stabilire degli standard che rispondano alle particolari proprietà della rappresentazione tridimensionale, sia identificare quegli standard che dovrebbero essere condivisi con gli altri metodi» [6].

La *Carta* propone otto principi conformativi: comunità disciplinari, scopi e metodi, fonti, requisiti di trasparenza, documentazione, standard, sostenibilità, accessibilità.

Tesualmente dalla *Carta*: «*Principio 2 – Scopi e metodi*. [...] 2.3. La varietà dei metodi di visualizzazione tridimensionale disponibili dovrebbe essere attentamente valutata per identificare quale sia la proposta più promettente rivolta a ciascun obiettivo dato. Si dovrebbe considerare se i risultati debbano essere fotorealistici oppure schematici; più o meno dettagliati; statici o interattivi; “impressionistici”

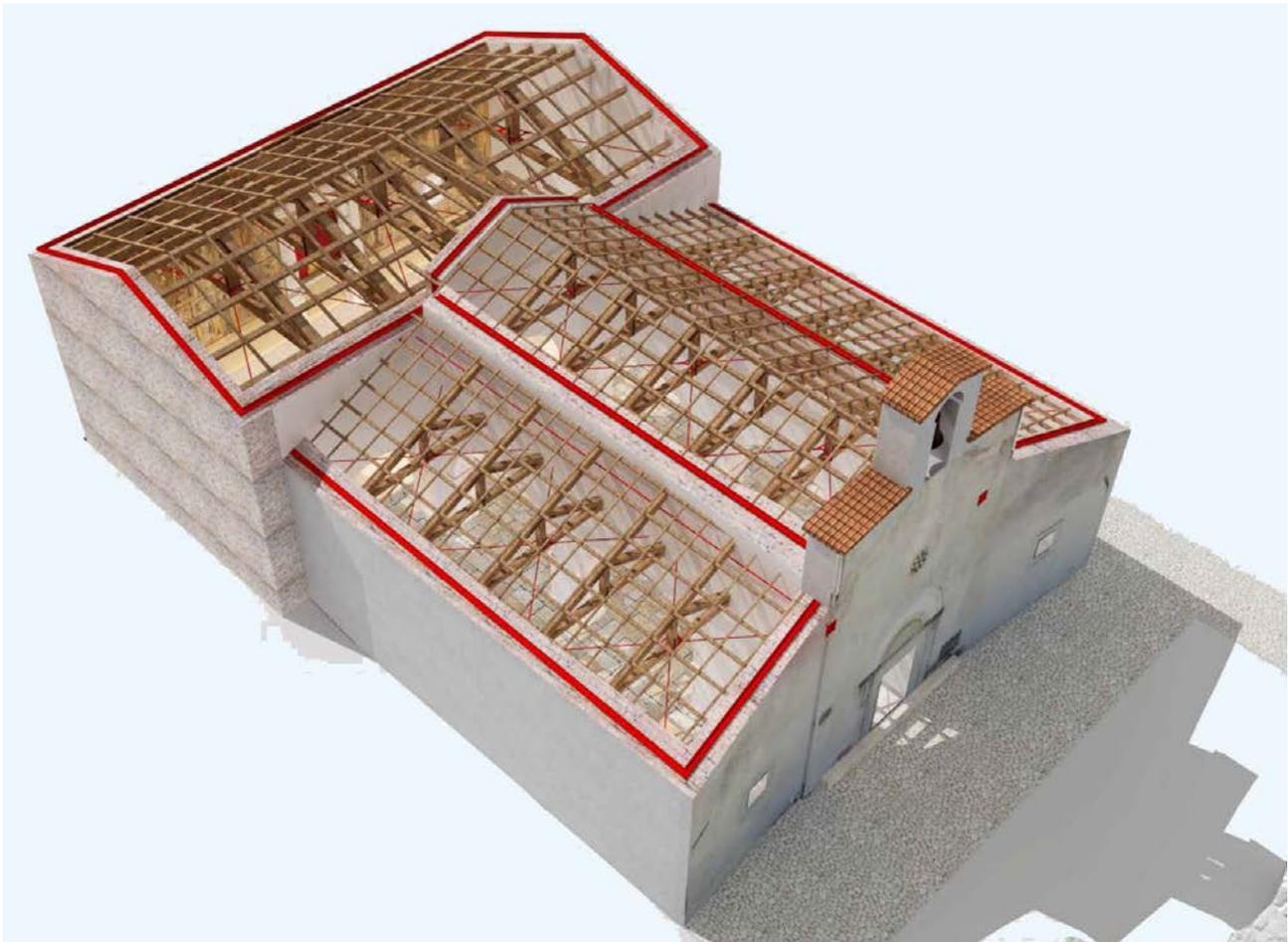
Fig. 3. Render. Abbazia di Santa Lucia a Rocca di Cambio, L’Aquila (sec. XIV). Restauro e miglioramento sismico. Tesi di laurea di Manuele De Vitis. Mario Centofanti (relatore), Antonello Salvatori e Stefano Brusaporci (correlatori), 2016.



o “accurati”. È importante notare che nessuna di queste opzioni è intrinsecamente “buona” o “cattiva”; piuttosto, ciascun metodo proposto dovrebbe essere valutato per vedere se è adatto allo scopo prefisso». E ancora: «*Principio 3 – Fonti*. Per assicurare l'integrità intellettuale dei metodi e dei risultati della visualizzazione

tridimensionale, le fonti rilevanti dovrebbero essere identificate e valutate in maniera strutturata. 3.1. Le fonti sono definite come tutte quelle informazioni, digitali e non, prese in considerazione durante la creazione dei risultati della visualizzazione tridimensionale o che vi influiscono direttamente [...]».

Fig. 4 . Render. Abbazia di Santa Lucia a Rocca di Cambio L'Aquila (sec. XIV). Restauro e miglioramento sismico. Tesi di laurea di Manuele De Vitis. Mario Centofanti (relatore), Antonello Salvatori e Stefano Brusaporci (correlatori), 2016.



«Principio 5 – Documentazione. Il procedimento ed i risultati della creazione della visualizzazione tridimensionale dovrebbero essere sufficientemente documentati per: permettere la creazione di una precisa (e trasparente) documentazione; per il potenziale riutilizzo della ricerca e dei suoi risultati in nuovi contesti; per l'aumentata accessibilità e scoperta della risorsa; e per promuoverne la conoscenza oltre la comunità disciplinare originaria [...]».

«Principio 7 – Sostenibilità. [...] una strategia per garantire che 'significative testimonianze della procedura di rappresentazione tridimensionale' e dei suoi risultati venga conservata per le generazioni future».

La sostenibilità è legata all'idea che anche i prodotti virtuali sono valori e quindi beni da trasmettere alle future generazioni, come indicava peraltro la *Carta sulla conservazione del patrimonio digitale* emanata dall'Unesco nel 2003: «Il patrimonio digitale è costituito da risorse uniche di conoscenza e di espressione umane. Include risorse culturali, educative, scientifiche e amministrative, nonché informazioni tecniche, legali, mediche e di altro tipo create digitalmente o convertite in forma digitale dalle risorse analogiche esistenti [...]. Molte di queste risorse hanno valore e importanza durevoli e costituiscono quindi un patrimonio che dovrebbe essere protetto e conservato per le generazioni attuali e future» [7].

Una metafora

In tal senso vorrei utilizzare, operando una dichiarata trasposizione concettuale, una figura retorica legata alla tradizione delle parole che parlano delle immagini. La parola è esperienza retorica che è altro rispetto all'esperienza percettiva e cognitiva dell'immagine. Ma le nostre costruzioni del modello rappresentativo architettonico dovrebbero possedere, come attributo qualitativo complessivo, quello della *èkphrasis*: «Nome che i retori greci davano alla descrizione di un oggetto, di una persona, o all'esposizione circostanziata di un avvenimento, e più in particolare alla descrizione di luoghi e di opere d'arte fatta con stile virtuosisticamente elaborato in modo da gareggiare in forza espressiva con la cosa descritta» [8].

La forza dell'*èkphrasis* sta nel fatto che può sopravvivere alla scomparsa dello stesso oggetto descritto, conservandone la memoria.

Umberto Eco [Eco, Augé, Didi-Huberman 2015, pp. 11, 12] cita l'episodio della scoperta, avvenuta nel gennaio del 1506 in località detta Le Sette Sale sull'Esquilino, dell'im-

portante gruppo marmoreo, greco-ellenistico, della *Morte di Laocoonte*, opera che si pensava perduta. Ma gli artefici del ritrovamento furono in grado di riconoscerlo perché esistevano delle *èkphrasis* come quella di Plinio il Vecchio riportata nel suo *Naturalis Historia* [9].

Conclusioni

Vorrei concludere riprendendo un caposaldo della *Carta di Londra* che al primo principio recita: «1.1 Le comunità operanti su argomenti e discipline specialistiche (d'ora in poi, comunità disciplinari) dovrebbero sviluppare principi, standard, raccomandazioni e guide più dettagliate per assicurare che l'uso della visualizzazione tridimensionale sia coerente con gli obiettivi e i metodi del loro dominio».

Secondo questo orientamento nel 2011 *Il Forum Internazionale di Archeologia Virtuale* ha elaborato, in attuazione della *Carta di Londra, I principi di Siviglia* che disciplinano l'operatività delle migliori pratiche nella "visualizzazione archeologica" basata sul computer per la completa gestione del patrimonio archeologico [10].

Scorrendo i principi enunciati si evidenziano aspetti significativi di interesse, dato che nel settore disciplinare del Disegno numerosi e qualificati sono gli apporti dedicati al rilievo archeologico. Inoltre, notevoli sono le analogie con il rilevamento architettonico sul piano delle procedure e delle tecniche.

Gli otto principi enunciati sono:

1. interdisciplinarietà;
2. scopo (chiarezza dello scopo);
3. complementarità: «L'applicazione della visualizzazione computerizzata per la gestione globale del patrimonio archeologico deve essere considerata come strumento complementare e non alternativo ad altri strumenti di gestione più tradizionali, ma altrettanto efficaci»;
4. autenticità: «La visualizzazione basata su computer normalmente ricostruisce o ricrea edifici storici, manufatti e ambienti come riteniamo che fossero in passato. Per questo motivo, è sempre possibile distinguere ciò che è reale, genuino o autentico da ciò che non lo è»;
5. rigore storico;
6. efficienza (adeguata sostenibilità economica e tecnologica);
7. trasparenza scientifica: «Tutte le visualizzazioni basate su computer devono essere essenzialmente trasparenti, vale a dire testate da altri ricercatori o professionisti, in quanto la validità e quindi l'ambito delle conclusioni prodotte da

tale visualizzazione dipenderà in gran parte dalla capacità degli altri di confermare o confutare i risultati ottenuti»; 8. formazione e valutazione: «Quando le visualizzazioni basate su computer sono destinate a servire da strumento di ricerca e conservazione archeologica, il metodo di valutazione archeologico più appropriato sarà testato da un numero rappresentativo di utenti finali, ovvero professionisti. La qualità finale di qualsiasi visualizzazione computerizzata deve essere valutata in base al rigore delle misure e non alla spettacolarità dei suoi risultati. La conformità a tutti i principi determinerà se il risultato finale di una visualizzazione computerizzata può essere considerato o meno "di alta qualità"».

Note

[1] Arturo Viligiardi (1869-1936), pittore, scultore e architetto.

[2] Per riferimenti in merito a studi e ricerche fondanti sul rilievo architettonico nell'area del Disegno, si veda Centofanti 2010b, pp.10, 11.

[3] *London Charter for the computer-based visualization of cultural heritage*: <<http://www.londoncharter.org/downloads.html>> (consultato il 21 marzo 2018).

[4] EPOCH - *European Network of Excellence in Open Cultural Heritage*, finanziata dalla Commissione europea, UE. Obiettivo della rete è di fornire un quadro organizzativo e disciplinare chiaro per aumentare l'efficacia del lavoro all'interfaccia tra tecnologia e patrimonio culturale dell'esperienza umana rappresentata in monumenti, siti e musei. Questo quadro comprende tutti i vari processi di lavoro e flussi di informazioni.

[5] *The Future of the Virtual Past: Prospects for the 3D Visualization of Cultural Heritage and Archaeology*. Workshop, 23 February 2017, convened by Dr Donald Cooper in the University of Cambridge's Faculty of Architecture and History of Art.

[6] *London Charter for the computer-based visualization of cultural heritage*:

Nella direzione indicata dalla *Carta di Londra* e dai *Principi di Siviglia*, la comunità scientifica del Disegno, alla quale apparteniamo, potrebbe farsi carico di promuovere a livello internazionale la definizione di principi per il rilievo e la modellazione architettonica sia tradizionale che digitale. Lungo i percorsi di una specificità necessaria in quanto l'architettura, la città storica, la città storicizzata, il paesaggio urbano, il paesaggio/territorio presentano problematiche ben più complesse. Sarebbe un passaggio importante per puntare a livelli ancora più alti nella qualità scientifica della ricerca della nostra area, e soprattutto nel suo fondamentale ri-orientamento verso l'interdisciplinarietà e l'internazionalizzazione.

<<http://www.londoncharter.org/downloads.html>> (consultato il 21 marzo 2018).

[7] *Charter on the Preservation of Digital Heritage* (UNESCO, 2003): <http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=17721&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html> (consultato il 21 marzo 2018).

[8] Definizione tratta dal *Dizionario Enciclopedico on line Treccani*. <<http://www.treccani.it/vocabolario/dizionario/>> (consultato il 21 marzo 2018).

[9] «Né poi è di molto la fama della maggior parte, opponendosi alla libertà di certuni fra le opere notevoli la quantità degli artisti, perché non uno riceve la gloria né diversi possono ugualmente essere citati, come nel Laocoonte, che è nel palazzo dell'imperatore Tito, opera che è da anteporre a tutte le cose dell'arte sia per la pittura sia per la scultura. Da un solo blocco per decisione di comune accordo i sommi artisti Agesandro, Polidoro e Atanodoro di Rodi fecero lui e i figli e i mirabili intrecci dei serpenti: Plinio il Vecchio. *Naturalis Historia*, XXXVI, 37.

[10] <<http://smartheritage.com/seville-principles/seville-principles>> (consultato il 21 marzo 2018).

Autore

Mario Centofanti, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettonica, Ambientale, Università degli Studi dell'Aquila, mario.centofanti@univaq.it

Riferimenti bibliografici

Apollonio, F.I., Gaiani, M., Foschi, R. (2016). Una nuova acqua per la Fontana del Nettuno di Bologna: la simulazione di progetto del sistema degli zampilli. In *Disegnare. Idee immagini*, n. 53, pp. 68-79.

Bianchini, C. (2012). Rilievo e Metodo Scientifico. In Carlevaris, L., Filipa, M. (a cura di). *Elogio della Teoria. Identità delle discipline del Disegno e del*

Rilievo, Atti del 34° Convegno dei docenti delle discipline della Rappresentazione, Roma, 13-15 dicembre 2012. Roma: Gangemi editore, pp. 391-400.

Bolter, J.D., Grusin, R. (1999). *Remediation—Understanding New Media*. Cambridge, MA: The MIT Press.

- Brandi, C. (1977). *Teoria del restauro*. Torino: Einaudi [prima ed. 1963].
- Brusaporci, S. (2017). *Digital innovations in architectural heritage conservation: emerging research and opportunities*. Hershey PA: IGI Global.
- Brusaporci, S., Trizio, I. (2013). La "Carta di Londra" e il patrimonio architettonico: riflessioni circa una possibile implementazione. In *SCIRES-IT. Scientific REsearch and Information Technology*, vol. 3, n. 2, pp. 55-68.
- Carbonara, G. (1997). *Awicinamento al restauro*. Torino: Einaudi.
- Centofanti, M. (2010a). Della natura del modello architettonico. In Brusaporci S. (a cura di). *Sistemi informativi integrati per la tutela la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico e urbano*. Roma: Gangemi editore, pp. 43-54.
- Centofanti, M. (2010b). Il contesto culturale di riferimento e il ruolo del rilevamento architettonico. In Brusaporci S. (a cura di). *Sistemi informativi integrati per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico e urbano*. Roma: Gangemi editore, pp. 7-13.
- Centofanti, M. (2012). Prolegomeni sul modello nel rilevamento architettonico. In Carlevaris, L., Filippa, M., (a cura di). *Elogio della teoria*. Roma: Gangemi editore, pp. 415-422.
- Centofanti, M. (2013). Modelli complessi per il patrimonio architettonico-urbano e modellazione tridimensionale integrata nei sistemi informativi per l'architettura. In Brusaporci, S. (eds.). *Modelli complessi per il patrimonio architettonico-urbano*. Roma: Gangemi editore, pp. 16-17.
- Centofanti, M. (2016). The Digital Representation of the Architecture: Subject, Phenomenon, Model. In Chías, Cardone 2016, pp. 60-73.
- Centofanti, M., Brusaporci, S. (2012). Interpretative 3D digital models in architectural surveying of historical buildings. In Di Giamberardino, P. et al. (a cura di). *Computational Modelling of Objects Represented in Images. Fundamentals, Methods and Applications III*. London: CRC Press, pp. 433-438.
- Centofanti, M., Cifani, G., Del Bufalo, A. (1985). *Catalogo dei disegni di Gustavo Giovannoni*. Roma: Centro di studi per la storia dell'architettura, p. 196.
- Centofanti, M. et al. (2011). The architectural information system SIArch-3DUnivaq for analysis and preservation of architectural heritage. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, ISPRS, vol. XXXVIII-5/W16, Workshop, Trento 2-4 marzo 2011, pp. 9-14.
- Chías, P., Cardone, V. (2016). (a cura di). *Dibujo y arquitectura. 1986-2016, treinta años de investigación / Disegno e architettura. 1986-2016, trent'anni di ricerca / Drawing and Architecture. 1986-2016, Thirty Years of Research*. Alcalá de Henares, Salerno: Publicaciones de la Universidad de Alcalá, Università di Salerno, FCC.
- Docci, M. (2016). Nuove prospettive per il rilevamento architettonico. Il ruolo del rilevamento 3D nel progetto di restauro e nella conoscenza delle architetture non costruite. In Chías, Cardone 2016, pp. 104-117.
- Docci, M., Bianchini, C. (2016). Il ruolo dei modelli virtuali 3D nella conservazione del patrimonio architettonico e archeologico. In *Disegnare. Idee, immagini*, n. 53, pp. 3, 4.
- Docci, M., Bianchini C., Ippolito A. (2011). Contributi per una teoria del rilevamento architettonico. In *Disegnare. Idee, immagini*, n. 42, pp. 38, 39.
- Eco, U. (2015). *La struttura assente*. Milano: Bompiani [prima ed. 1968].
- Eco, U., Augé, M., Didi-Huberman, G. (2015). *La forza delle immagini*. Milano: Franco Angeli.
- Gaiani, M. (a cura di). (2015). *I portici di Bologna. Architettura, modelli 3D e ricerche tecnologiche*. Bologna: Bononia University Press.
- Gaiani, M. (2016). Una controstoria lunga trent'anni. In Chías, P., Cardone, V. 2016, pp. 144-155.
- Giovannoni, G. (1908). Per le minacciate demolizioni nel centro di Roma. In *Nuova Antologia*, fasc. 942, pp. 317-319.
- Giovannoni, G. (1913). Il diradamento edilizio dei vecchi centri. In *Nuova Antologia*, fasc. 997, pp. 53-76.
- Maldonado, T. (2015). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli [prima ed. 1994].
- Marrone, G. (2015). *Postfazione. Immagini in lotta, simulacri in azione*. In Eco, Augé, Didi-Huberman 2015, pp. 77-85.
- nCh'ng Eugene. (2015). Virtual Heritage: Cultural Agents, Environments and Objects. In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 24(3).
- Popper, K.R. (1935). *Logik der Forschung*. Wien: Springer.