

Hertziana Studies
in Art History



BIBLIOTHECA HERTZIANA
MAX PLANCK INSTITUTE
FOR ART HISTORY

Visualizing Complexities

Practices and Heuristics of Digital Models in Art History

Edited by Nicola Camerlenghi, Tanja Michalsky & Elisabetta Scirocco



BIBLIOTHECA HERTZIANA
MAX PLANCK INSTITUTE
FOR ART HISTORY



Hertziana Studies in Art History

Editors

Tanja Michalsky & Tristan Weddigen

Managing Editor

Elisa Bastianello

All articles of the present volume have undergone an anonymous scholarly peer-review by international experts to whom we are grateful for their generous support.

Graphic Project

Sergio Polano (2019)

Michele Elia (2023)

Page Layout

Michela Maguolo

ISBN | 978-3-949381-01-0

DOI | <https://doi.org/10.48431/hsah.02>

Published online on 31 October 2023

© 2023 Bibliotheca Hertziana

Cover image: Rome, San Paolo fuori le mura, main altar, ca. 1823.
Reconstruction by Nicola Camerlenghi; 3D model by Evan Gallitelli;
image by Andrew Maurer.



Visualizing Complexities

Practices and Heuristics of Digital Models in Art History

edited by

Nicola Camerlenghi, Tanja Michalsky & Elisabetta Scirocco

Contents

7

Tanja Michalsky, Nicola Camerlenghi & Elisabetta Scirocco (eds.)
Introduction

13

Giacomo Landeschi
What is a 3D Model and Why Do We Model?
Some Reflections Built Upon Archaeological
Case Studies

19

Lex Bosman
The Fourth-Century San Giovanni in
Laterano in the Twenty-First Century: Digital
Approaches and Reconstruction

29

Angelica Federici
Visualizing Medieval Rome. The Basilica of
Sant'Agnese fuori le mura

37

Giulia Bordi
Visualizing Medieval Rome. Digital Storytelling
about the City and its Churches

47

Nicola Camerlenghi
Virtual St. Paul's Basilica 2.0. Developing an
Open Educational Resource

55

*Fabrizio Nevola, Donal Cooper, Chiara Capulli,
Luca Brunke*
Bringing Together Geospatial Information, 3D
Modeling, Experiential Learning, and Research
Data. The Ospedale degli Innocenti: A Case
Study of the Florence 4D Project

63

Andrea Giordano, Paolo Borin
Visualizzare la complessità: Fondamenti BIM
per il progetto *Visualizing Cities*

71

Ruggero Longo
Digitizing Cultural Heritage. Methodology,
Potential, and Limits of the Palermo Royal
Palace Project

83

Piotr Kuroczyński
Serious 3D in Art and Architectural History

Abstract

Andrea Giordano, Paolo Borin

Visualizzare la complessità: Fondamenti BIM per il progetto Visualizing Cities

keywords – *BIM, Representation, Transformations, History, Digital Models*



The proposed work focuses on Visualizing Cities a research project that involves multiple academic institutions and emphasizes its collaborative and open-ended mission, as well as the interdisciplinary interaction and analytical methods offered by various technologies. The project uses Historical GIS cartography, content management system databases, interoperable 3D models (also known as Building Information Modeling or BIM), video and animations, 3D printed models, and mobile web-based applications. The aim is to demonstrate how new technology-supported methods can change and inform our ways of thinking and working. This project showcases how new technologies can transform research and teaching, applying theory and best practices in the field of Digital Humanities to interpret, represent, understand, and promote the knowledge of cities as spaces that evolve over time. The goal is to balance the digital description of heritage for research purposes with its operational management, aligning academic methods with the sustainable preservation of built heritage.

Dor: [10.48431/hsah.0208](https://doi.org/10.48431/hsah.0208)

Visualizzare la complessità: Fondamenti BIM per il progetto *Visualizing Cities*

Andrea Giordano
Paolo Borin

Assistiamo ormai a una abituale trasformazione dei modi in cui possiamo rappresentare il mutamento e la crescita delle città nel tempo attraverso le tecnologie digitali: infatti, mappe animate, in relazione a linee temporali, di modelli 3D geo-referenziati ci permettono di rappresentare la creazione di una città e dei suoi edifici come un processo continuo, potendo visualizzare anche come lo spazio urbano e architettonico rispecchi i cambiamenti sociali, economici, religiosi e politici. Per questo va evidenziato come le nuove tecnologie consentano narrazioni innovative della storia di una città e dei suoi edifici, ma anche della sua popolazione, laddove l'utilizzo di mezzi innovativi di comunicazione, visualizzazione e realtà aumentata – formati dinamici e coinvolgenti accessibili tramite internet, dispositivi portatili, mostre interattive e una varietà di strumenti di apprendimento – consente un racconto esaustivo della storia di luoghi, spazi e società.

La complessità percettiva per la rappresentazione delle trasformazioni storiche

Il lavoro qui proposto è una “estensione” del progetto *Visualizing Venice*¹, opera di tre istituti di ricerca: Duke University (Art, Art History & Visual Studies, Durham, NC)²; l'Università Iuav di Venezia (Architettura e Storia dell'Architettura)³, e l'Università degli Studi di Padova (LIM. lab)⁴. Da *Visualizing Venice*⁵, l'attuale *Visualizing*

Cities eredita soprattutto l'aspetto collaborativo, come è possibile capire da mostre⁶, recensioni, pubblicazioni, conferenze e presentazioni su invito in Europa, Stati Uniti e Asia. Infatti i team di ricerca citati sono attualmente coinvolti in tale progetto con una gamma di competenze multidisciplinari: Storia dell'arte, Storia dell'architettura e della città, Rappresentazione (in particolare Rilievo dell'architettura, BIM – Building Information Modeling, GIS – Geographic Information System, restituzioni prospettiche e fotografiche), Ingegneria strutturale, Restauro e conservazione degli edifici. Come concetto globale, *Visualizing Cities* include attività teoriche e operative molteplici attraverso l'utilizzo di modelli animati e vedute della città, ricostruzioni e mappe interattive, quali modelli che non hanno solo una valenza accademica, ma si configurano come accessibili a un pubblico più ampio. Tale progetto risulta essere quindi il trait d'union tra la metodologia accademica e le possibilità offerte dalle nuove tecnologie. Il progetto ha anche delle ricadute per l'insegnamento e la formazione negli ambiti delle tecnologie digitali, attraverso corsi e workshop estivi⁷. Entrando nel merito dell'organizzazione di *Visualizing Cities*, va sottolineato il carattere multidisciplinare e open-ended del progetto, che coinvolge una grossa varietà di discipline e di metodi analitici generati dalle tecnologie utilizzate: cartografia storica rielaborata in termini GIS, sistemi di gestione dei contenuti documentali (banche dati), modelli

1 www.visualizingvenice.org.

2 Referenti scientifici: Caroline Bruzelius, Kristin Huffman, Victoria Szabo, Mark Olson.

3 Referenti scientifici: Donatella Calabi, Guido Zucconi, Alessandra Ferrighi.

4 Referenti scientifici: Andrea Giordano, Elena Svalduz, Cosimo Monteleone.

5 Huffman/Giordano/Bruzelius 2018.

6 Si vedano ad esempio al Palazzo

Ducale la mostra *Acqua e cibo a Venezia.*

Storie della Laguna e della Città (URL: <https://palazzoducale.visitmuve.it/it/mostre/archivio-mostre/mostra-acqua-e-cibo/2015/04/7052/storie-della-laguna-e-della-citta/>), e alla Bi-City Biennale of Urbanism/Architecture di Shenzhen l'allestimento *Visualizing Venice*, new technologies for urban history Italian pavilion (URL: <http://www.visualizingvenice.org/>

[visu/?p=642](http://www.visualizingvenice.org/visu/?p=642)).

7 Come, ad esempio, il workshop del 2019, tenuto alla Viu – Venice International University, intitolato *Advanced Topics in Digital Art History: 3D and (Geo)Spatial Networks* (URL: <https://www.univiu.org/study/summer-schools/visualizing-venice>).

3D (anche interoperabili – BIM – e interattivi), video e animazioni, modelli prototipati e applicazioni per dispositivi mobili e web. Lo scopo è quello di dimostrare come le nuove metodologie generate dalla tecnologia possano cambiare e informare il nostro modo di pensare e lavorare.

Il progetto testimonia pertanto come le nuove tecnologie abbiano la capacità di “rivoluzionare” la ricerca e l’insegnamento implementando teoria e pratica per così dire collaborative nell’ambito delle Digital Humanities, per interpretare, rappresentare, insegnare e promuovere la conoscenza di una città come spazio nel tempo. In questo senso, quindi, *Visualizing Cities* accoglie uno degli aspetti più innovativi delle tecnologie digitali: la consapevolezza che il pensiero speculativo degli studiosi non si esprime al massimo delle sue possibilità se, per adeguarsi al mondo bidimensionale che caratterizza normalmente la documentazione storica, si libera del corpo e, conseguentemente, delle percezioni 3D⁸. Il senso di questo lavoro consiste nel superamento di un’idea delle funzioni cognitive cristallizzate esclusivamente sul linguaggio e sulle immagini statiche, che rimangono tuttavia enti fondativi del pensiero critico e del metodo proposto. Nuove modalità di rappresentazione – con animazioni e modelli 3D – contribuiscono a una figurazione mentale dello spazio tridimensionale che non è più statica, ma è sostenuta dall’azione, pur trattandosi di dinamismo virtuale. Questa impostazione innesca una simulazione interna che porta lo studioso a giudizi, scelte e riflessioni più consapevoli. Ciò accade perché la consapevolezza che un individuo possiede dello spazio si acquisisce naturalmente nel tempo, passando attraverso gli oggetti con i quali interagiamo nella vita reale; quando un osservatore è costretto a un confronto con il mondo 2D dell’astrazione documentaria, molte sicurezze si indeboliscono⁹.

In questo senso, le ICT – Information and Communications Technologies – sono uno ausilio straordinario a disposizione degli studiosi: attraverso di esse è possibile ricreare uno spazio virtuale, capace di assottigliare la distanza tra astratto e concreto. *Visualizing Cities* mira alla ricostruzione dei cambiamenti dell’architettura e della città nel tempo, laddove

l’analisi storica dei luoghi viene espressa principalmente attraverso modelli virtuali 3D, possibilmente rappresentati in ambientazioni fisicamente immersive. Questo approccio stimola i sensi umani per favorire maggiormente l’intuizione empirica dell’osservatore, amplificando la funzione dell’illustrazione scientifica, che può essere considerata come una manifestazione sia della sintesi delle informazioni obiettive e sia dei sentieri battuti dal rigore logico. Le trasformazioni storiche e urbane nel tempo, espresse dinamicamente, agiscono quindi da facilitatore di concetti scientifici, anche complessi, immergendo un generico visitatore – ma non solo, anche lo studioso, lo studente – in attività virtuali simulate che sfruttano il senso del movimento, il solo in grado di anticipare ciò che sta per accadere nella realtà. È ormai appurato che le facoltà cognitive si siano affinate proprio grazie al movimento, secondo processi evolutivi collegati alla percezione dinamica del mondo, che spingono l’uomo ad adattare il proprio comportamento a un ambiente in moto perpetuo. Questa attitudine del pensiero, quella cioè che misura e prefigura il movimento, non si limita a fare da base iniziale ai pensieri, ma li accompagna nel loro sviluppo attraverso la rappresentazione degli oggetti immersi nello spazio immaginato¹⁰.

Per concludere, *Visualizing Cities* si configura come un progetto di ricerca potenziato dai mezzi tecnologici e caratterizzato da prodotti “immateriali”: esso si arricchisce inoltre di sfumature ecumeniche, poiché i contenuti digitali, resi pubblici on line, possono essere considerati come nuovi punti di partenza per ulteriori approfondimenti da parte di tutti gli interessati. Rispetto al classico libro di storia dell’architettura e della città, chiuso e concluso, il sistema di conoscenza innescato da un sapere multimediale si presenta all’opposto, aperto e dinamico; all’interno di questo ambiente scientifico tutti – appassionati, studenti, critici o semplici curiosi – possono contribuire in momenti successivi con i loro apporti e le proprie intuizioni. Quando nel Rinascimento Leonardo mette a confronto il mondo della rappresentazione con quello della scrittura, sostenendo la supremazia del primo sul secondo, egli arriva a considerare la capacità

8 Monteleone 2018, pp. 67–75.

9 Monteleone 2018, pp. 67–75.

10 Berthoz 1998 e Negrotti 2012.

comunicativa della pittura alla stessa stregua di una poesia muta, perché essa è in grado di toccare i sensi e far conoscere i fatti in un solo sguardo e senza l'ausilio delle parole¹¹. Viceversa, egli definisce la poesia una pittura cieca, cioè un'immagine che si forma nella mente solo dopo aver ascoltato il lento susseguirsi delle parole. [Andrea Giordano]

Per una produzione di modelli digitali informativi multi-obiettivo

Al fine di essere pienamente operativo ed efficace, il progetto *Visualizing Cities* deve dotarsi di flussi di lavoro capaci non solo di supportare la visione del progetto, ma di fornire una corretta trasformazione delle informazioni della ricerca svolta, in ogni caso studio, in un nuovo documento. Tale documento, che non potrà che avere la forma digitale, è previsto essere un modello BIM¹²: si tratta dell'utilizzo di una rappresentazione digitale condivisa che crei una base decisionale affidabile in modo da facilitare i processi di progettazione, costruzione/restauro/recupero ed esercizio di un bene costruito. Affinata nella ricerca a partire dagli anni '70¹³ e utilizzata nella pratica professionale a sostituzione della modellazione generica CAD per l'industria delle costruzioni, tale metodologia è stata scelta perché è la più opportuna per documentare le trasformazioni urbane e architettoniche nella storia.

A seguito dell'esperienza pluriennale del gruppo di lavoro dell'Università di Padova¹⁴, si dimostra come le esigenze informative dei modelli digitali per lo studio delle trasformazioni storiche sono pari a quelle per la gestione di edifici esistenti e di nuova progettazione¹⁵. Se i partecipanti di un progetto architettonico sono diverse figure professionali, progettisti, consulenti esterni – ad esempio per il calcolo dei consumi energetici e la progettazione antincendio –, le società di costruzione e i clienti, gli attori diventano, secondo il tipico flusso di lavoro confezionato per *Visualizing Cities*, storici dell'arte e

dell'architettura, esperti di realtà aumentata e virtuale, curatori di mostre, eccetera¹⁶.

Risulta innanzitutto fondamentale costituire un modello 3D dell'esistente attraverso le informazioni provenienti da un rilievo. In presenza di edifici ancora esistenti, gli strumenti per la produzione di un modello BIM da rilievi digitali sono particolarmente efficaci, garantendo al modellatore esperto l'accuratezza critica necessaria nell'inserimento delle informazioni geometriche e costruttive (muri, archi, elementi decorativi). Qualora l'edificio non fosse più esistente, si tratta di mettere a sistema informazioni grafiche e documentali – piante, sezioni, relazioni di rilievo – che permettano di costruire un'unica rappresentazione – il modello BIM – come sola fonte informativa. Tale processo obbliga tutti gli attori a una serie di scelte che rendono alcune informazioni (ad esempio, la posizione di una finestra in un edificio religioso, l'estensione di un sistema voltato in un edificio pubblico) primarie rispetto ad altre. Per agevolare in chiave digitale il continuo pensiero critico, è necessario in primo luogo allestire un ambiente collaborativo che permetta ai ricercatori di inserire e validare le proprie scelte, comunemente chiamato *Common Data Environment* (CDE). Ciò non permette solo la virtualizzazione online dei modelli da più postazioni e la segnalazione di problemi ed errori. L'ambiente in questo caso deve garantire il collegamento tra elementi del modello e documenti che garantiscano e avvalorino le scelte di modellazione fatte¹⁷.

Per questo fine, si segnala come il modello debba essere adeguatamente redatto, al pari di un testo con una corretta grammatica, per poter essere pienamente compreso dal lettore. In particolare, il modello sarà ben svolto quando assolverà ad alcuni utilizzi specifici del caso studio: può essere ad esempio a servizio di un'analisi visiva dell'ambiente esterno che un monaco osservava durante la preghiera, oppure essere in grado di fornire la quantità e il tipo

11 Da Vinci 1651.

12 ISO 19650-1:2018, pp. 4–7.

13 Eastman 1975, p. 46.

14 Giordano et al. 2018.

15 Per esemplificare tale concetto si useranno termini e acronimi tipici della

pratica BIM, comunque ritrovabili all'interno della normativa internazionale ISO 19650-1.

16 Un ulteriore ruolo che rimane invariato è la figura di un esperto BIM, trasversale alle figure di BIM Manager e BIM Coordinator, che sappia gestire le informazioni in un flusso

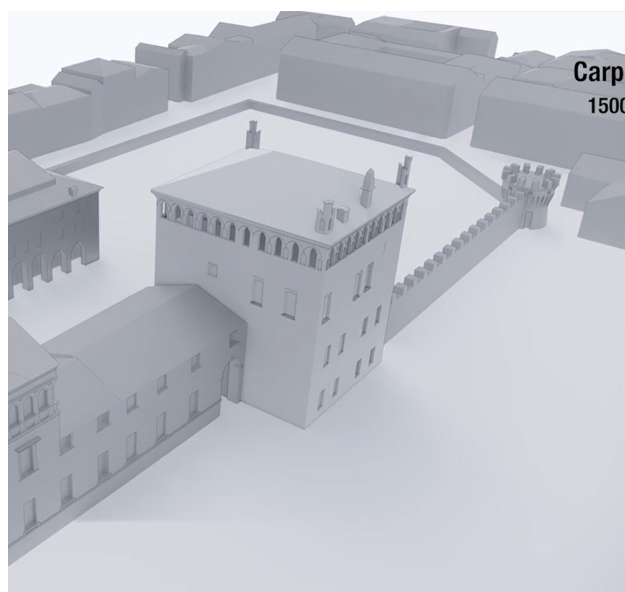
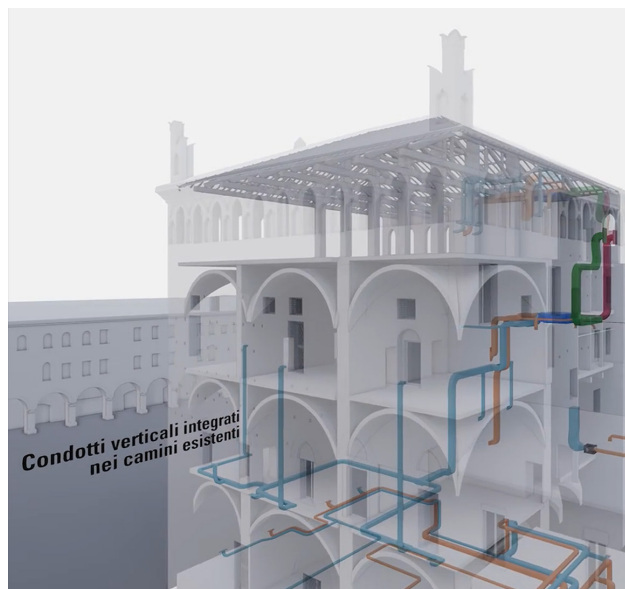
coordinato e coerente.

17 Questo processo non è affatto distante dal collegare la scheda prodotto di un serramento all'interno di un modello di nuova costruzione.



Figura 1
Ricostruzione da fonti iconografiche differenti di un modello BIM di un'abitazione del Ghetto Nuovo di Venezia.
Autore P. Borin.

Figura 2a-2b
Modellazione della città di Carpi e illustrazione del progetto di recupero dell'edificio del Torrione.
Elaborazione LIM.lab-UNIPD.



di oggetti lapidei presenti per confrontarli con le minute di acquisto, o eventualmente verificare particolari percezioni prospettiche legate a procedure liturgiche di un ambiente ecclesiastico. Può infine collegarsi a modelli di dati esterni, seguendo, o armonizzando, ontologie tipiche di altri domini della conoscenza¹⁸. L'aspetto senza dubbio più semplice e molto spesso utilizzato è quello di poter parcellizzare gli elementi costruttivi per associarne ciascuno a un'epoca storica, raggiungendo così l'obiettivo di restituire la realtà costruita con un unico modello nella sua evoluzione storica¹⁹.

Ne consegue un importante risultato di processo all'interno della collaborazione tra storici dell'arte ed esperti di visualizzazione (fig. 1). Pur assolvendo naturalmente alla produzione di oggetti multimediali, il modello BIM non può nascere a conclusione di uno studio, ma risulta, nelle pratiche più avanzate, di appoggio, confronto e continua verifica dello studio. A maggior ragione risulta rilevante definire gli obiettivi della modellazione all'inizio dello studio, definendo eventuali utilizzi del modello in un documento di sintesi, che viene specificato dalla normativa *BIM Execution Plan* (BEP) (fig. 2).

¹⁸ Borin/Bernardello/Grigoletto 2020.

¹⁹ Tale pratica, nelle sue operazioni software, non differisce in nulla nella

programmazione di un cantiere per l'esecuzione di un edificio.

Il continuo rimando a operazioni tipiche della realtà professionale non ha lo scopo di banalizzare le operazioni, ma, al contrario, di fornire due straordinarie occasioni.

In primo luogo, se gli edifici sono esistenti, il proprietario degli asset immobiliari, spesso pubblico, a seguito di uno studio storico, può utilizzare i modelli per scopi di salvaguardia e conservazione operativa del bene. Viceversa, qualora tale modello BIM fosse già esistente, i ricercatori possono usufruirne per iniziare le proprie considerazioni, arricchendo il modello di informazioni, e di significato. Questo duplice processo sembra particolarmente importante in direzione di una completa digitalizzazione dell'ambiente costruito, tale da permettere la sostenibilità economica degli approfondimenti storici sul patrimonio esistente.

In seconda istanza, è invariata la disponibilità tecnologica e operativa degli utenti capaci di operare sui modelli BIM: ciò permette ad esempio di rendere possibili dei progetti che utilizzino laboratori didattici a supporto di studi relativi alle trasformazioni urbane. Tale scelta dipende innanzitutto da mere questioni operative, legate al fatto che un sistema complesso come quello descritto nei paragrafi precedenti non sia di facile gestione e concettualizzazione. Per questo motivo è necessario creare figure professionali che sappiano coordinare pienamente le informazioni circa gli edifici di pregio e le loro trasformazioni storiche. [Paolo Borin]

Conclusioni

Il progetto *Visualizing Cities* ha come obiettivo il superamento dei limiti cristallizzati di spazio

e di tempo della rappresentazione rinascimentale; il supporto fornito dall'ICT permette la creazione di modelli 3D arricchiti di dati che possono essere adoperati per l'analisi e le simulazioni relative alle trasformazioni dello spazio urbano e dell'architettura. E non solo. L'uso avanzato di modelli intelligenti – BIM – ha esteso il campo di applicazione ben oltre le tre dimensioni, inglobando in sé concetti come il tempo, le misurazioni digitali compiute sul campo, la documentazione storica raccolta in archivio, i materiali costruttivi, etc. Un modo semplice per comprendere l'ampia gamma di possibilità che si apre nel mondo virtuale consiste nel pensare tale modello 3D come una piattaforma in cui è possibile, al di là del dato formale, caricare numerose altre informazioni, che a loro volta possono essere organizzate e stratificate nel tempo. Oggi le discipline del Disegno e della Rappresentazione accompagnano la Storia dell'architettura e della città in tutte le sue fasi, dalla registrazione dello stato di fatto di un ambiente urbano attraverso il suo rilievo digitale – laser scanner e fotogrammetria – all'interpretazione della documentazione storica (catasti, mappe, vedute urbane, incisioni, dipinti, piante, prospetti e sezioni degli edifici); dalla ricostruzione dei documenti nello spazio virtuale per mezzo di modelli 3D alla divulgazione delle interpretazioni analitiche a diversi livelli di complessità, coinvolgendo il turista, lo studente e lo studioso. La rigida e antica dicotomia che vede contrapposta la pittura (rappresentazione) alla poesia (scrittura/storia) è definitivamente superata, perché la modellazione 3D dell'architettura e della città permette di generare vere e proprie immagini parlanti in un mondo virtuale pluridimensionale e in divenire.

References

- Berthoz 1998
Alain Berthoz, *Il senso del movimento*, Milano, 1998.
- Borin/Bernardello/Grigoletto 2020
Paolo Borin, Rachele A. Bernardello and Anna Grigoletto, "Connecting Historical Information with BIM Ontologies. HBIM Methods for the Visualization of Harris Matrix for the Torrione in Carpi", in *Graphical Heritage. EGA 2020. Vol. 1 History and Heritage*, ed. Luis Agustín-Hernández, Aurelio Vallespín Muniesa, Angélica Fernández-Morales, Springer International Publishing, Berlino, 2020, pp. 757–770. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-47979-4_65.
- Da Vinci 1651
Leonardo Da Vinci, *Trattato della pittura*, Parigi, 1651. URL: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k134521m>.
- Eastman 1975
Charles M. Eastman, "The Use of Computers Instead of Drawings in Building Design", *AIA Journal*, vol. 63, 3, (1975), pp. 46–50.
- Giordano et al. 2018
Andrea Giordano, Isabella Friso, Paolo Borin, Cosimo Monteleone and Federico Panarotto, "Time and Space in the Histories of City", in *Digital Research and Education in Architectural Heritage: 5th Conference, DECH 2017, and First Workshop, UHDL 2017, Dresden, Germany, March 30-31, 2017*, ed. Sander Münster, Kristina Friedrichs, Florian Niebling, Agnieszka Seidel-Grzesińska, Springer, Dresden, 2018, pp. 47–62.
- Huffman/Giordano/Bruzelius 2018
Visualizing Venice: Mapping and Modeling Time and Change in a City, ed. Kristin Huffman, Andrea Giordano, Caroline Bruzelius, New York, 2018
- Iso 19650-1:2018
International standard ISO 19650-1:2018 "Organization and Digitization of Information about Buildings and Civil Engineering Works, Including Building Information Modelling (BIM): Information Management Using Building Information Modelling - Part 1: Concepts and Principles", 2018. URL: <https://www.iso.org/standard/68078.html>.
- Monteleone 2018
Cosimo Monteleone "Visualizing Venice. A Historical Overview of the Role and Application of Architectural and Urban Modeling", in *Visualizing Venice: Mapping and Modeling Time and Change in a City*, ed. Kristin Huffman, Andrea Giordano, Caroline Bruzelius, New York, 2018, pp. 67–75.
- Negrotti 2012
Massimo Negrotti, *The Reality of the Artificial: Nature, Technology and Naturoids*, Berlin, 2012.