

Nuove prospettive per i disegni degli archivi italiani di architettura: riflessioni e sperimentazioni

Laura Farroni, Marta Faienza, Matteo Flavio Mancini

Abstract

Il valore dell'architettura italiana è legato non solo all'opera costruita, ma anche all'apparato delle sue rappresentazioni, un mondo complesso di informazioni disseminate spesso in diversi luoghi di conservazione e trattato in modo non omogeneo. Il contributo intende presentare alcune riflessioni sugli apporti che la disciplina del Disegno può fornire nei diversi ambiti – conoscenza, salvaguardia, fruizione e accessibilità – del processo di conservazione e valorizzazione dei disegni d'architettura. La ricerca fa emergere l'esigenza di un modello concettuale unitario di gestione che comprenda: i dati descrittivi, attraverso un tracciato uniforme di catalogazione; la realizzazione di analisi e ricostruzioni digitali, attraverso metodologie che consentano la valutazione e la visualizzazione del loro grado di attendibilità; la definizione di strategie e prodotti per implementare diverse forme di accessibilità a seconda del tipo di destinatario e di interazione desiderato.

Parole chiave: archivi di disegni, modellazione 3D, realtà virtuale, realtà aumentata, accessibilità.

Introduzione

L'obiettivo del presente saggio è mostrare un quadro metodologico e di sperimentazioni per chiarire il ruolo e l'apporto del disegno, nel contesto degli archivi di architettura già costituiti. Il Disegno, per le sue diverse declinazioni teorico speculative, analitiche, applicative e per la capacità di porsi con un approccio olistico alle tematiche oggetto di indagine [Farroni 2012] può contribuire allo sviluppo di nuovi scenari della conoscenza.

Esso è in grado di interpretare la varietà di informazioni dell'immagine di architettura, poiché la sua specificità è la conoscenza dell'evoluzione del disegno, sia strumentale al tracciamento di segni, sia come espressione grafica per la comunicazione del progetto, frutto di riflessioni e prassi operative di verifica. La disciplina si distingue per

la proposizione di analisi bidimensionali e ricostruzioni tridimensionali digitali.

Il riflettere su esemplari raccolti in fondi di archivio diviene occasione per la sperimentazione di diverse tecniche digitali al fine di esplorare le caratteristiche architettoniche e le configurazioni spaziali proposte, realizzando nuovi contenuti che potenzino l'accessibilità e la comprensione per pubblici differenti. La ricerca ha tenuto conto di due ambiti. Da una parte, ha preso atto delle elaborazioni tecnico-scientifiche prodotte nei contesti istituzionali – in particolare gli studi e la normativa prodotta dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD) e dal settore archivistico del Ministero della Cultura (MiC), relativamente ai contesti di

provenienza e di rappresentazione della produzione documentale, intesa come struttura gerarchica delle informazioni. Al tempo stesso ha rilevato le sperimentazioni condotte in progetti di ricerca scientifica nell'ambito della interpretazione e valorizzazione dei disegni. Dalla prima è emerso che la normativa e le prassi sono finalizzate alla definizione di modelli di descrizione standardizzata condivisi a livello nazionale e internazionale. In particolare, gli standard di catalogazione, di descrizione archivistica, di metadattazione e interoperabilità dei sistemi e dei contenuti digitali sono recepiti a livello non solo europeo, ma globale, grazie ad un lungo percorso di ricerca che vede impegnate le istituzioni pubbliche, il mondo accademico e l'impresa. Dalla seconda è invece emersa una molteplicità di esemplificazioni non riconducibili a procedure condivise. Occorre, dunque, capire dove e come l'apporto del disegno possa implementare un sistema così complesso.

Dallo stato dell'arte alla proposta di un modello unitario per la descrizione, l'interpretazione e la valorizzazione del disegno di architettura

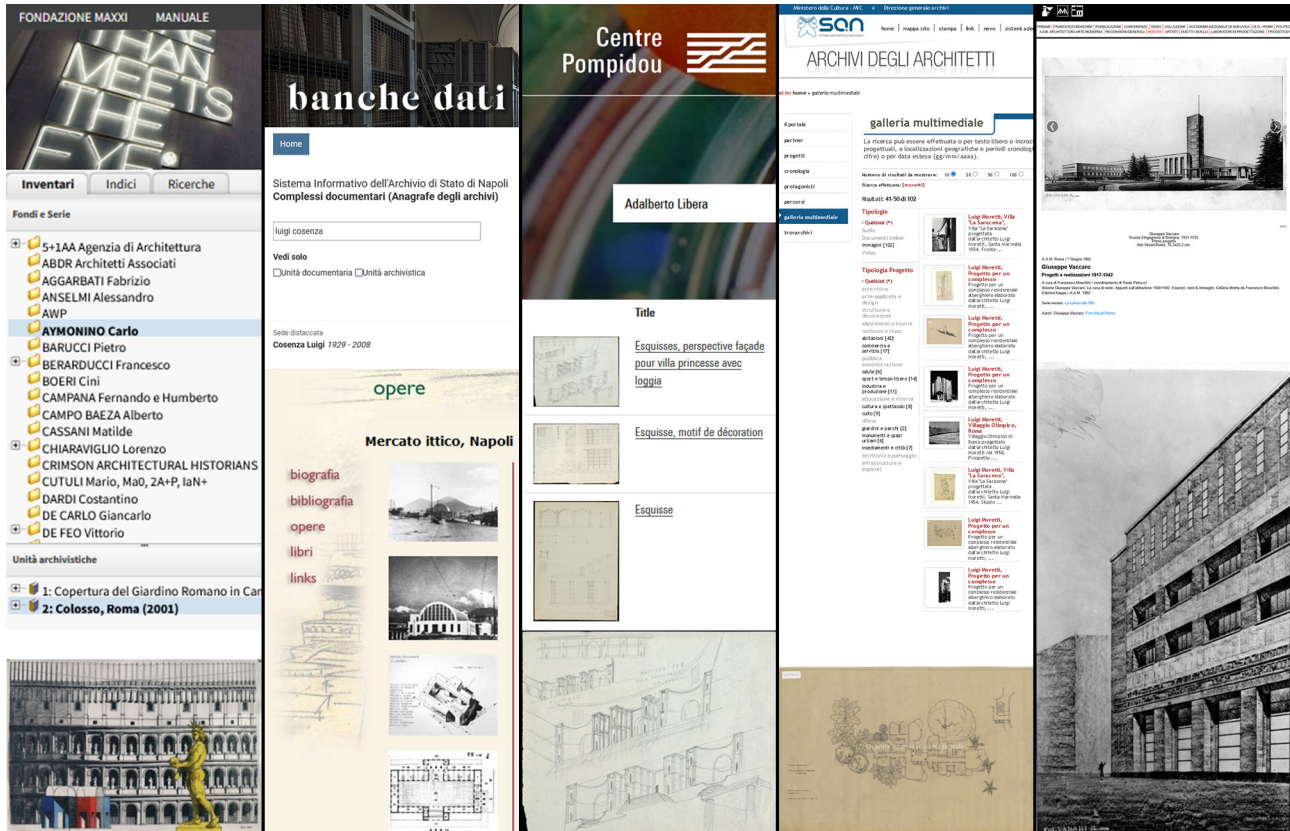
L'analisi ha preso avvio dal censimento degli archivi di architettura [Guccione et al. 1999; Bruschi 2007] e ha richiesto un approfondimento sui presupposti teorici, sugli strumenti e prassi catalografiche e archivistiche. Questa prima attività ha messo in evidenza la complessità dello scenario e del lavoro di ricerca necessario per la sperimentazione di un modello concettuale unitario che includa l'apporto del disegno e sia caratterizzato da rigore scientifico, innovazione, usabilità. La prima fase della ricerca è stata finalizzata a definire censimenti tematici: i fondi di architetti conservati in istituzioni ed enti privati o pubblici, di cui sono stati analizzati i dati accessibili sulle principali piattaforme istituzionali quali il SAN (Sistema Archivistico Nazionale), il SIUSA (Sistema Informativo Unificato per le Soprintendenze Archivistiche), il SIAS (Sistema informativo degli Archivi di Stato) e dei maggiori enti di ricerca nel settore dell'architettura quali l'Accademia Nazionale di San Luca, il Centro Archivi di Architettura del MAXXI, l'Archivio Progetti luav, l'Archivio del Moderno; i progetti tematici, monografici e sperimentali sugli archivi degli architetti promossi da istituzioni pubbliche e private con l'obiettivo di garantire una più facile accessibilità a tale documentazione, ma realizzati con di-

verse metodologie, spesso in contesti multidisciplinari, e pertanto caratterizzati da una significativa disomogeneità. Tra questi emergono il Portale *Archivi degli architetti* promosso dalla Direzione Generale per gli Archivi, *Architetture del secondo 900* della Direzione Generale Creatività Urbana, *Lineamenta* della Bibliotheca Hertziana, e *Il Disegno negli Archivi di Architettura* promosso dall'UID Unione Italiana per il Disegno. Inoltre, sono stati indagati i progetti di "restituzione tridimensionale digitale a partire dai tradizionali disegni di progetto, che vogliono offrire nuove letture mediante contributi grafici, analisi e riconfigurazioni digitali, attraverso una fruizione dinamica e interattiva. Tra questi emergono ancora *Il Disegno negli Archivi di Architettura* (UID), e alcuni studi del Dipartimento di Architettura DIDA dell'Università di Firenze. Oltre, naturalmente, alle azioni individuali di studiosi e ricercatori, ma che non rientrano nelle casistiche individuate, e che evidenziano l'esigenza di soddisfare un modello di riferimento in cui convogliare gli approfondimenti [Vernizzi 2011; Maggio 2021; Ippoliti, Calvano 2021].

Il lavoro di ricognizione ha portato a riflettere sui modelli di catalogazione proposti. Per verificare i dati effettivamente in uso, quali inventari tradizionali e informatici, cataloghi e banche dati di disegni architettonici e documentazione correlata, si è deciso di analizzare i fondi di alcuni maestri della seconda metà del XX secolo e di alcuni architetti contemporanei. I fondi studiati, tutti suddivisi tra diversi soggetti conservatori, sono stati: Carlo Aymonino (1926-2010), Luigi Cosenza (1905-1984), Adalberto Libera (1903-1963), Luigi Moretti (1907-1973), Giuseppe Vaccaro (1896-1970), Francesco Cellini (1944) e Studio ABDR (1982) [Guccione, Terenzoni 2002; OAR 2019] (fig. 1).

L'analisi dei dati ha consentito l'elaborazione di una scheda Fondo Virtuale, sulla base degli standard ISAD (*International Standard Archival Description*) [1] e ISAAR (*International Standard Archival Authority Records*) [2], in cui sono state raccolte le informazioni standardizzate su: consistenza, descrizione del contenuto, storia archivistica/giuridica, condizioni che regolano l'accesso, soggetto conservatore, qualifica e dati anagrafici (tab. 1). Inoltre, si è ritenuta necessaria anche l'analisi dei modelli di esposizione dei dati (*front end*), prendendo in esame piattaforme e banche dati consultabili in rete per analizzare la tipologia e la qualità dei dati descrittivi esposti. Dallo stato dell'arte è emersa l'evidenza della natura complessa ed eterogenea della documentazione e delle

Fig. 1. Schermate del front end di alcuni dei fondi relativi a Carlo Aymonino, Luigi Cosenza, Adalberto Libera, Luigi Moretti e Giuseppe Vaccaro (elaborazione grafica degli autori).



TSK	FOND	FONC	FONS	FONT	FONI	FOLS	FOLD	FOLB	FOLN
Tipo scheda	Denominazione del Fondo Archivistico	Consistenza	Descrizione contenuto	Storia archivistica/ giuridica	Condizioni che regolano l'accesso	Soggetto produttore (nome proprio)	Soggetto produttore (ente collettivo)	Qualifica	Dati anagrafici
A	Accademia Nazionale di San Luca - CARLO AYMONINO	disegni su vari supporti 500 ca.; fascicoli di documentazione 100; fotografie 300 ca.	Il Fondo Carlo Aymonino, donato poco prima della sua scomparsa dall'architetto, che fu Presidente dell'Accademia Nazionale di San Luca nel biennio 1995-1996, raccoglie ampia ed esaustiva documentazione (disegni, fotografie, documenti) su gran parte dell'attività progettuale svolta a partire dagli anni Cinquanta del Novecento	Donazione ante 2010	Da ottobre del 2020 il fondo è in comodato d'uso presso l'Istituto IUAV di Venezia	Carlo Aymonino		Architetto	1926 - 2010
A	Archivi Digitali Olivetti - Fondo: Collezioni Olivetti - Carlo Aymonino	" 29 disegni e testi - Emeroteca Olivetti (15) Fototeca Olivetti (14)"	Le Collezioni Olivetti raccolgono documentazione uniforme per tipologia, come venne a suo tempo richiesto dalla Società Olivetti per un più semplice accesso ai materiali. La struttura, laddove possibile, ha mantenuto indicazione della provenienza del fondo archivistico originario (es.: in Fototeca è conservata la serie Foto del Fondo Lodovichi, etc.)	Dal 1986	Consultabile su richiesta, ma presente scheda descrittiva online		Olivetti S.p.A.	Società	Dal 1908 (fondo 1986-2009)
	Archivi Digitali Olivetti - Fondo: Società Olivetti - Carlo Aymonino	"8 testi - Indici Emeroteca (7) Centro Culturale Olivetti Milano (1)"	Costituito da documenti e altri materiali relativi alle attività svolte nell'arco di oltre un secolo dalle società del Gruppo Olivetti, rappresenta la componente principale del patrimonio documentale conservato dall'Associazione. La documentazione è costituita da oltre 70 serie archivistiche che rappresentano gli Enti societari o le Persone che in essi hanno lavorato, responsabili della produzione di quella data raccolta documentale	Dal 1986	Consultabile su richiesta, ma presente scheda descrittiva online		Olivetti S.p.A.	Società	Dal 1908 (fondo 1986-2009)
A	Archivi Digitali Olivetti - Fondo: Personalità della storia Olivetti - Adriano Olivetti	1 lettera	Comprende i fondi relativi alle grandi personalità della storia Olivetti, a partire dalla Famiglia Olivetti: Camillo, Adriano, Massimo, Arnigo, Roberto, Dino, Silvia Olivetti e altri membri della famiglia, per una consistenza complessiva di 152,9 metri lineari, e un arco cronologico dal 1806-1986	Dal 1986	Consultabile su richiesta, ma presente scheda descrittiva online		Olivetti S.p.A.	Società	Dal 1908 (fondo 1986-2009)
A	Archivio Progetti IUAV - Collezione Archivio Progetti	circa 75 tra unità archivistiche e documentarie (di 480 unità archivistiche)	Il fondo contiene documentazione di architettura raccolta o prodotta dall'Archivio Progetti: si tratta per la maggior parte di riproduzioni fotografiche o in copia eliografica, xerografica ecc., ma anche di documenti originali pervenuti isolati all'archivio e di modelli fatti realizzare dall'archivio stesso	Dal 1949	Consultabile in formato digitale scheda descrittiva e in alcuni casi oggetto digitale (allegato alla scheda)		Istituto Universitario di Architettura di Venezia. Centro di Servizi Interdipartimentali Archivio Progetti	Università	Dal 1987
A	Archivio Progetti IUAV - Studio veneziano di Carlo Aymonino e Gabriella Barbini		Nei documenti dell'archivio dello Studio veneziano si possono trovare i progetti della Ristrutturazione del Campo di Marte, Venezia-Giudecca (1984), il progetto IMA a Ferrara (1982), progetto di concorso per la sistemazione di Largo Firenze, Ravenna (1986), oltre ai progetti non realizzati per la ristrutturazione e recupero dell'area dei Giardini ex reali a S. Marco, Venezia (1997) e i concorsi per il Padiglione Italia e il Palazzo del Cinema al Lido de La Biennale di Venezia	Acquisto	In attesa di ordinamento		Studio veneziano di Carlo Aymonino e Gabriella Barbini	Studio architettura	
A	Centre Pompidou - Collezione Architettura - Disegni di architettura - Carlo Aymonino	347 disegni, 4 plastici	Con oltre 13.000 opere, la collezione di architettura del Musée National d'Art Moderne è una delle più grandi al mondo. Creato nel 1992 da Dominique Bozo, Presidente del Centre Pompidou, il suo scopo è dimostrare la dimensione profondamente interdisciplinare della modernità attraverso le sue mostre e pubblicazioni. La nozione di progetto architettonico conferisce alla collezione tutta la sua coesione, sviluppata dalla progettazione alla realizzazione attraverso tutte le sue forme, modelli, disegni, prototipi e scritte	Donazione 1996, donazione 2007, acquisto 2007	Consultabile in formato digitale su https://www.centrepompidou.fr/en/recherche/oeuvres/secteurCollection%5B%5D=Architecture&artist%5B%5D=Carlo%20Aymonino&display=Grid		Centre Pompidou	Museo	Dal 1992
A	Centro Archivi MAXXI - CARLO AYMONINO	2 unità archivistiche	Il fondo è costituito da 10 tavole che rappresentano il Colosseo e la sistemazione del Giardino Romano che ospita il Marco Aurelio ai Musei Capitolini, progetto realizzato da Carlo Aymonino nel 1993. Il fondo era conservato da Carlo Aymonino a Roma ed è stato acquisito dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali nel 2009 per le collezioni del MAXXI Architettura	Acquisto 3/03/2009	Consultabile in sede su appuntamento o in formato digitale su http://inventari.fondazionemaxxi.it/AriannaWeb/main.htm#I28779_archivio	Carlo Aymonino	Architetto	1926 - 2010	
A	FFMAAM - Collezione Francesco Moschini - Carlo Aymonino	110 disegni	FFMAAM è il nuovo acronimo che riunisce e presenta gli esiti del lavoro intellettuale e culturale di Francesco Moschini dalla metà degli anni '70 ad oggi. Attraverso i numerosi rapporti intessuti con molteplici autori nei diversi ambiti disciplinari, si è così formata una straordinaria Collezione risultato di spezzoni di vita condivisi e percorsi in comune. Numerose opere tra Arte, Fotografia, Disegni e Progetti di Architettura costituiscono la Collezione Permanente Francesco Moschini e Gabriel Vaduva A.A.M. Architettura Arte Moderna. Un corpus di disegni e di progetti di medio e grande formato unitamente a olii, lettere e numerosi taccuini e quaderni di appunti		Consultabile in formato digitale su http://ffmaam.it/collezione/carlo-aymonino#carlo-aymonino		FFMAAM - Fondo Francesco Moschini A.A.M. Architettura Arte Moderna		Dal 1970

Tab. 1. Scheda Fondo virtuale dei fondi relativi a Carlo Aymonino conservati presso diversi soggetti conservatori (elaborazione grafica degli autori).

implicazioni connesse alla sua conservazione, gestione, catalogazione e digitalizzazione, nonché numerose criticità che limitano la ricerca e l'individuazione dei contenuti così come il potenziale informativo di tali documenti e delle loro connessioni storiche e professionali.

Nell'ambito dei contenuti e della unitarietà della ricostruzione della produzione professionale del singolo architetto, la frequente frammentazione della documentazione di un unico soggetto produttore fra vari soggetti conservatori e l'assenza delle relazioni informative e operative tra le diverse partizioni, rende ovviamente complesso l'intervento descrittivo. Questo, nella fattispecie, si inserisce in un contesto in cui le diverse tipologie documentarie conservate nei fondi (dagli schizzi preparatori ai disegni esecutivi, dalla documentazione testuale relativa ai livelli di definizione del progetto alla corrispondenza, alle fotografie ecc.) nonché i diversi supporti fisici analogici e digitali richiedono modelli descrittivi specifici e diversificati.

Nell'ambito della fruizione, diversi fattori mettono in evidenza la mancanza di un modello standardizzato di esposizione: la disomogeneità dei dati esposti e dei linguaggi di descrizione, l'assenza, in alcuni casi, di dati necessari (come per esempio autore, titolo) e l'assenza e/o carenza di dati tecnici. Emerge inoltre, in seguito ad una ulteriore analisi che ha comparato i dati di fruizione (*front end*) con i dati effettivi di catalogazione (*back end*), la necessità di approfondire il rapporto tra le due aree, per comprendere le modalità di selezione dei dati pubblicati.

In sintesi, emerge che per una migliore valorizzazione dei disegni di architettura, è necessario un modello standardizzato di rilevamento dei dati descrittivi e di un tracciato uniforme di catalogazione (già avviato dagli archivisti), ma integrato dal contributo delle analisi e ricostruzioni digitali e dai collegamenti con l'opera costruita considerata.

Si è, quindi, ritenuto utile approfondire l'analisi dei tracciati esistenti sviluppati nel contesto istituzionale dell'ICCD, a partire dalla scheda OA (scheda opera d'arte del settore disciplinare dei beni storici e artistici) e dalla scheda D (scheda disegno). In base a queste analisi si elabora una proposta che possa integrarsi alla scheda OA esistente e definisca un modello concettuale per una nuova accessibilità (di contenuti e di fruizione) dei disegni di opere di architettura.

Tale modello pone il disegno come fonte primaria, dotato di caratteristiche specifiche e suscettibile di ripro-

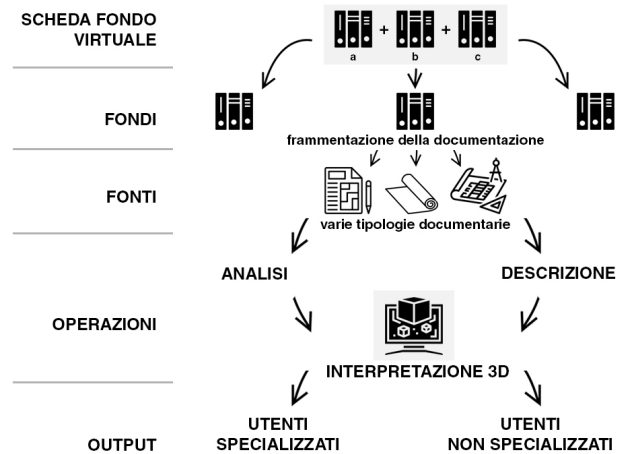


Fig. 2. Diagramma del processo scientifico dall'analisi dei fondi di disegni di architettura fino alla creazione di nuovi contenuti per diversi utenti (elaborazione grafica degli autori).

ducibilità. Esso è collegato alla scheda OA, in cui viene definita la qualità scientifica del disegno stesso, attraverso dati informativi che integrino i contenuti descrittivi riguardo ai segni presenti, ai codici grafici utilizzati, ai pesi grafici differenti, ai metodi delle rappresentazioni, alla composizione grafica, alla semantica dei segni e degli elementi, alle strategie grafiche riconosciute. Il modello prevede la connessione dei disegni frammentati nella documentazione dei fondi, e delle informazioni presenti nelle diverse tipologie documentarie, da sottoporre entrambi ad analisi e descrizione, che saranno poi utili alle ricostruzioni 3D diversificate nelle uscite per gli utenti considerati. Il fine è di mettere in luce tutte le potenzialità che un disegno di architettura offre, di moltiplicare i contenuti rispetto ad un originale, in funzione del tempo e del modo di lettura e di svelare le poetiche degli architetti e le intenzioni progettuali. L'obiettivo complessivo del modello è di rafforzare le azioni volte a contrastare la dispersione e la frammentazione dei contenuti e a promuovere la consapevolezza delle pratiche di conservazione e valorizzazione degli archivi di architettura (fig. 2).

Sperimentazioni di ricostruzione tridimensionale digitale dei disegni di architettura e di visualizzazione dell'attendibilità delle interpretazioni

La pratica delle ricostruzioni di contesti e manufatti architettonici significativamente modificati, andati perduti [Trizio 2021] o mai realizzati e la loro analisi è sempre stata percorsa dagli studiosi e ha ricevuto un forte impulso dall'avvento delle tecniche digitali [Muenster 2022].

Nel contesto della ricerca in atto, si presentano i risultati delle interpretazioni interpretazioni tridimensionali digitali di progetti dell'architetto Francesco Cellini [Cellini 2016] e dello studio romano ABDR [Costi 2015]. I primi sono stati occasione per la sperimentazione di tecniche di modellazione e visualizzazione, indirizzate all'analisi e interpretazione dei progetti, mentre i secondi sono stati anche occasione per la sperimentazione di diversi *output*, indirizzati all'implementazione dell'accessibilità e alla valorizzazione.

Nel caso, ad esempio, del Club del canottaggio (TR) progettato da Francesco Cellini, gli strumenti della modellazione parametrica offerti dal *Visual Programming Language* (VPL) [3] sono stati utilizzati per capire e rivelare i parametri su cui l'autore ha inteso improntare le sue strategie progettuali e quindi le caratteristiche formali, funzionali e costruttive del progetto, esplorando le possibili variazioni ipotizzate dall'autore in maniera dinamica e interattiva. La sperimentazione ha preso spunto dagli schizzi preliminari in cui l'architetto ipotizza l'adozione di una linea curva per il colmo del padiglione; ipotesi che si discosta dalla soluzione rettilinea poi definitivamente adottata. L'algoritmo sviluppato ha permesso di sperimentare, su un modello sintetizzato, la trasformazione dinamica della forma del padiglione al variare della curvatura della linea di colmo e la trasformazione delle sezioni trasversali in relazione al pendio del terreno su cui questo insiste. Così, l'intuizione dello schizzo è stata tradotta nell'univocità di un modello 3D interattivo dalle proprietà geometriche controllate (fig. 3).

L'elevato livello di normalizzazione dei disegni d'architettura e il diverso uso che gli architetti propongono nel loro percorso progettuale, anche con intenti espressivi, ha inoltre fatto riflettere su come rappresentare il legame tra disegno grafico, modello 3D e spazialità architettonica.

Per questo motivo, i progetti per una piscina coperta a Baschi (1995) e per la chiesa della Pentecoste a Milano (2001) sono stati occasione per esperienze di realtà aumentata (AR) [4] finalizzate all'indagine percettiva della tridimensionalità figurativa espressa nei codici bidimensionali e, quindi, di stabilire

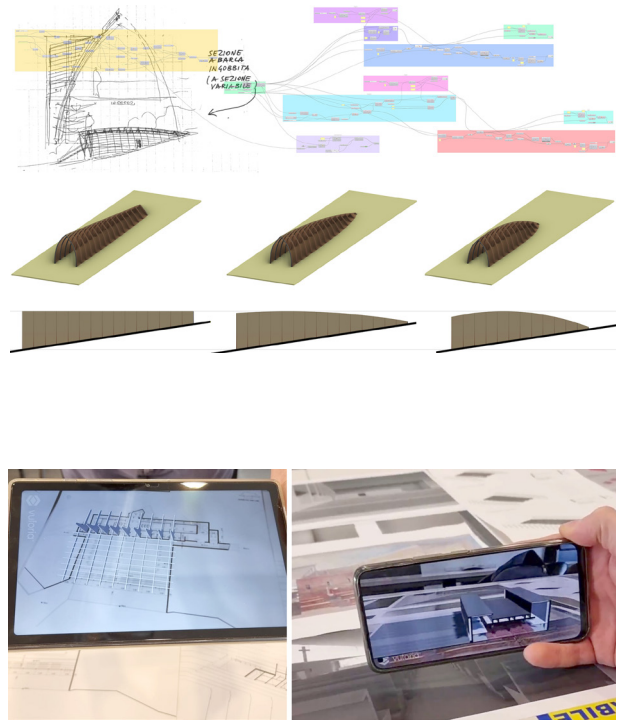


Fig. 3. Sperimentazione su disegni di progetto di Francesco Cellini, Archivio disegni dello Iuav, realizzata da Lorenzo Pinti, Giulio Solito, e Francesco Tomei.

Fig. 4. Applicazioni di realtà aumentata su progetto di Francesco Cellini. Sperimentazioni condotte da Federico Lo Re, Daniele Marcotulli, Luca Pellegrini e Riccardo Scisciola.

un più stretto legame tra le fonti, il loro ridisegno e la ricostruzione 3D che, nello spazio ibrido aumentato, ritrovano una chiara continuità del processo interpretativo. Il rapporto tra fonti e ricostruzioni ha portato a riflettere sui fondamenti scientifici su cui elaborare le scelte critiche. Infatti, al processo tecnico di produzione della AR, si accompagna un processo critico di scelta del disegno cui affidare l'inizio della visualizzazione 3D e l'abbinamento con modelli elaborati per evidenziare le principali qualità dei progetti analizzati (fig. 4).

I richiami della *Carta di Londra* e dei *Principi di Siviglia* per la trasparenza delle fonti e dei procedimenti adottati hanno indirizzato gli studiosi verso la ricerca di metodi di valutazione dell'attendibilità delle ricostruzioni proposte e della sua visualizzazione. Un filone di ricerca si è indirizzato verso la definizione e rappresentazione del legame ontologico tra fonti e ricostruzioni 3D [Demetrescu 2015; Apollonio et al. 2021] mentre un percorso autonomo, ma convergente, è stato avviato nel campo dell'*Heritage Building Information Modeling* (HBIM) con l'emergere della necessità di definire il livello di approssimazione e conoscenza del modello rispetto al manufatto reale [Bianchini, Nicastro 2018]. Al primo filone appartengono ricerche che pongono l'accento sul processo qualitativo dell'interpretazione, sulla estrazione dalle fonti dei dati utilizzati per la realizzazione di modelli che possono, a ragione, essere definiti come *source-based* [Demetrescu 2015]. Una posizione intermedia tra questi filoni principali sfrutta le possibilità di assegnare attributi testuali qualitativi alle parti dei modelli 3D in ambienti di modellazione differenti da quelli prettamente BIM [Campofiorito, Santagati 2020]. Quanto alla visualizzazione attraverso il modello dei livelli di accuratezza/attendibilità precedentemente definiti, l'orientamento generalmente condiviso dalle ricerche è quello di adottare un linguaggio simbolico, attraverso la caratterizzazione del modello con una scala cromatica in falsi colori.

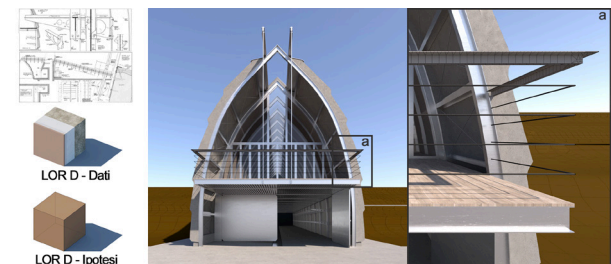
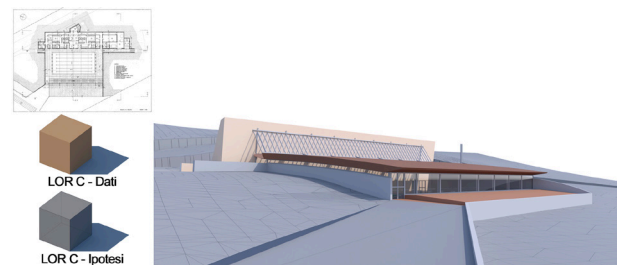
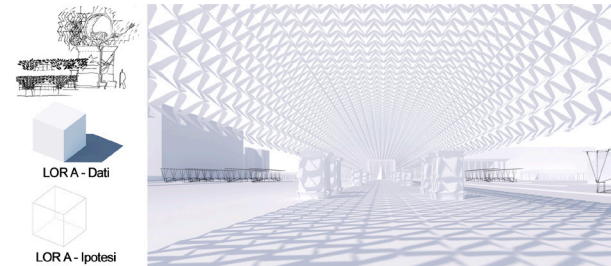


Fig. 5. Applicazione del LOR A al progetto per la Piazza dei Cinquecento a Roma di Francesco Cellini (1982), Archivio disegni dello luav (elaborazione grafica degli autori).

Fig. 6. Applicazione del LOR B al progetto per il Ponte dell'Accademia a Venezia di Francesco Cellini (1985), Archivio disegni dello luav (elaborazione grafica degli autori).

Fig. 7. Applicazione del LOR C al progetto per una Piscina coperta a Baschi di Francesco Cellini (1995), Archivio disegni dello luav (elaborazione grafica degli autori).

Fig. 8. Applicazione del LOR D al progetto per il Club del canottaggio a Baschi di Francesco Cellini (1995), Archivio disegni dello luav (elaborazione grafica degli autori).

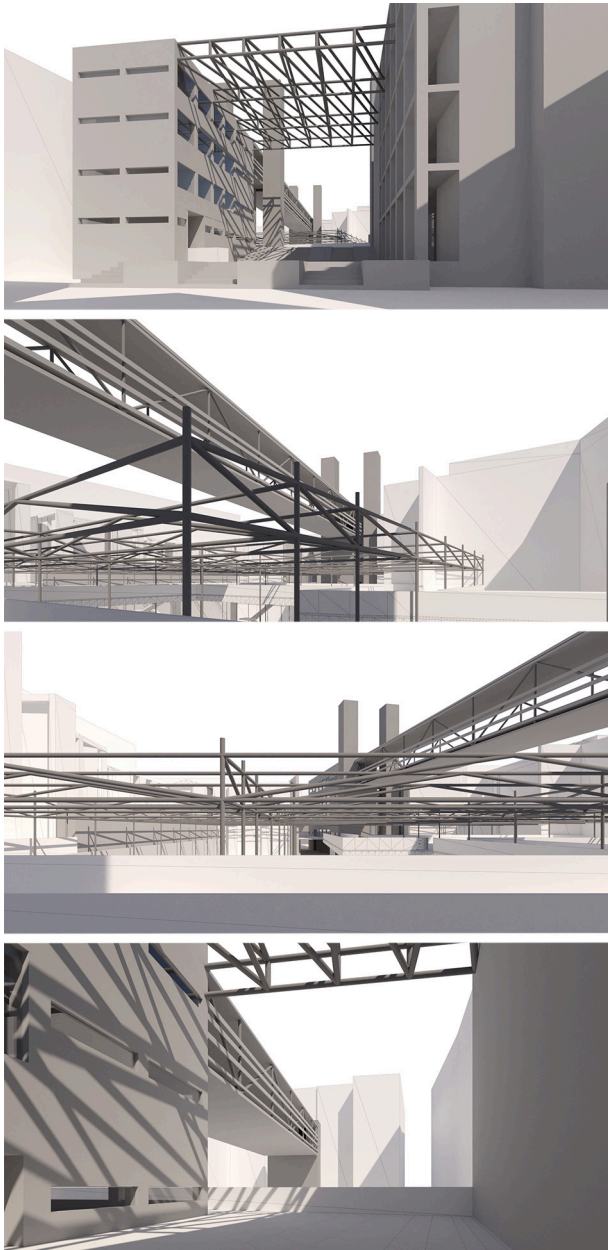


Fig. 9. Applicazione del LOR B al progetto per la riqualificazione della Crypto Balbi a Roma dello studio ABDR (1985), Archivio MAXXI (elaborazione grafica degli autori).

Proprio l'aspetto della visualizzazione grafica della classificazione appare il possibile terreno di ulteriori approfondimenti e ricerche.

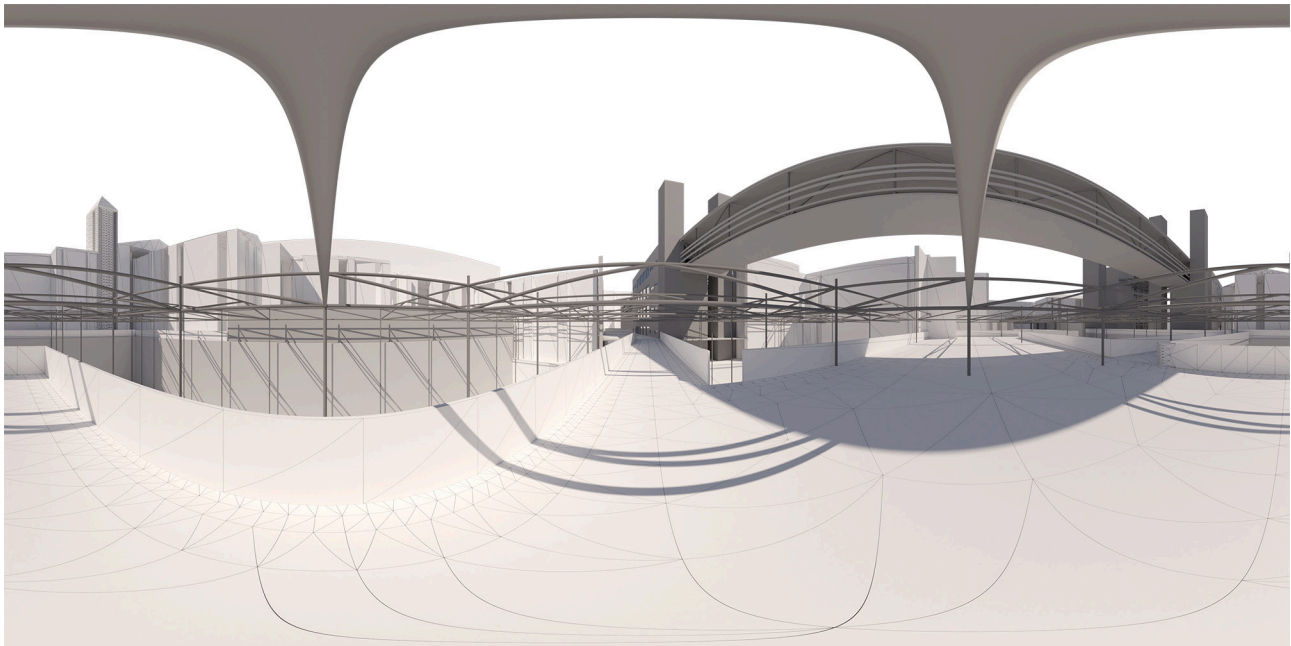
In quest'ultima direzione, gli autori hanno proposto di adottare l'uso di codici grafici caratterizzati dall'adozione di livelli di iconicità variabile in funzione dell'accuratezza della ricostruzione [Farroni, Mancini 2019]. In particolare, il parametro sintetico del *Level of Reconstruction* (LOR) proposto è direttamente collegato alle diverse fasi del processo progettuale – preparatorio, preliminare, definitivo, esecutivo – e alla loro diversa caratterizzazione in termini di accuratezza metrica e completezza di informazioni sviluppate nei disegni. Il LOR proposto individua quattro possibili livelli di ricostruzione (LOR A, B, C, D), ognuno definito da un duplice codice grafico, il primo da assegnare alle parti della ricostruzione direttamente basate sui disegni e il secondo dedicato a caratterizzare le parti dedotte sulla base di ipotesi (figg. 5-8). Alla base della definizione e dell'applicazione di questo parametro e dei relativi codici grafici c'è l'ipotesi di non superare nella modellazione tridimensionale il livello di ricostruzione consentito dai disegni presi in considerazione e, pertanto, di adottare uno stile di visualizzazione caratterizzato da un livello di verosimiglianza commisurato alla quantità di informazioni contenute nei disegni d'archivio analizzati.

Sull'accessibilità e la fruizione dei prodotti digitali

Numerosi sono stati i progetti pilota realizzati negli ultimi anni con l'“Accessibilità Universale” [Cetorelli 2018] e i diversi gradi e le tipologie dell'accessibilità sono oggetto di continue sperimentazioni (ad esempio il portale online *Cultura Italia* del MIC; Europeana). Nell'ambito di questo tema, gli esperti del disegno sperimentano continuamente studi scientifici per la fruizione di diverse tipologie di pubblico, attraverso la produzione di dati fisici digitalizzati e la progettazione di esperienze culturali che possano predisporre anche nuovi modi di fruizione degli spazi fisici. Si è avviata, inconsapevolmente, una “economia dell'accessibilità” dei beni culturali che si proietta dalla scala locale alla dimensione in rete e viceversa, e si declina su due fronti, uno reale sul posto e uno virtuale da remoto [Farroni, Tarei 2021].

Fig. 10. Panorama sferico con LOR B del progetto per la riqualificazione della Crypta Balbi a Roma, Studio ABDR (1985), Archivio MAXXI (elaborazione grafica degli autori).

Fig. 11. Ricostruzione 3D su piattaforma Sketchfab e 3DHOP del progetto per la Crypta Balbi a Roma, Studio ABDR (1985), Archivio MAXXI (elaborazione grafica degli autori).



Output	Semplicità di implementazione	Qualità di visualizzazione	Livello di interazione	Strumenti disponibili	Utente principale
Rendering	•••••	•••••	•	-	Generico
Animazione	•••••	•••••	•	-	Generico
Panorami 360°	•••••	•••••	•••	••	Generico
3D - 3DHOP	•••	•••	••••	•••••	Specializzato
3D - Sketchfab	•••••	••••	•••••	•••	Generico

Tab. 2. Tabella riassuntiva delle valutazioni sulle diverse tecnologie sperimentate: maggiore è il voto ottenuto, migliore viene considerato il risultato.

L'aspetto creativo di produzione di contenuti riguarda il concetto di riproducibilità. Il prodotto digitale di un bene fisico può essere inteso come un contenuto originale di un processo di trasformazione digitale della fonte primaria in cui, in un flusso dinamico, convivono riferimenti, memorie e contaminazioni culturali che hanno originato la fonte. Per questo motivo, una fase della ricerca è stata dedicata alla sperimentazione di tecnologie che permettessero di ottenere dal modello 3D diversi prodotti digitali in grado di garantire vari livelli di accessibilità e di fruizione delle ricostruzioni realizzate mantenendo, ove possibile, traccia dei livelli di affidabilità delle ricostruzioni stesse [Scopigno et al. 2017; Statham 2019; Fanini et al. 2021].

Le sperimentazioni sono state condotte sul progetto di riqualificazione della Crypta Balbi (Roma, 1985) dello studio ABDR, descritto da una documentazione corrispondente al livello di ricostruzione LOR B. Le tecniche e gli strumenti utilizzati per la visualizzazione e condivisione delle ricostruzioni sono state diverse: *rendering* statici e animazioni dinamiche, *rendering* sferici e piattaforme web per la pubblicazione del modello 3D e fruizione anche in assenza di software specifici sui dispositivi locali.

Le diverse tipologie di *rendering* – statici, dinamici e sferici – sono state realizzate con software che permettono un elevato controllo di inquadratura, illuminazione e definizione delle proprietà dei materiali [5]. I *rendering* statici (fig. 9) e dinamici rappresentano il livello minimo di interazione per l'utente finale che viene guidato attraverso viste parziali della ricostruzione 3D scelte in punti significativi

del progetto. A fronte di un'eguale accuratezza della visualizzazione, i *rendering* sferici consentono un maggiore coinvolgimento del fruitore che, sebbene da posizioni prefissate, può esplorare l'intero spazio intorno a sé ruotando lo sguardo in tutte le direzioni (fig. 10). La possibilità di unire in sequenza diversi panorami sferici permette inoltre di creare *virtual tour* che aumentano ulteriormente il livello di interazione dell'utente, permettendogli di scegliere in quale direzione muoversi all'interno del modello 3D.

Oltre alla generazione di immagini a partire dal modello sono state sperimentate due piattaforme web di pubblicazione del modello stesso che permettono un elevato livello di interazione del fruitore, libero di muoversi dentro e intorno all'architettura ricostruita. Le due soluzioni sperimentate sono state la piattaforma commerciale *Sketchfab* [6] e lo strumento *open-source 3DHOP* [7] sviluppato dall'ISTI-CNR di Pisa (fig. 12). Esse consentono la navigazione interattiva ma presentano punti di forza differenti: *Sketchfab* ha una maggiore qualità della visualizzazione e più ampia disponibilità di uscite (VR e AR, la seconda solo attraverso la app mobile), mentre *3DHOP* dispone di strumenti di interrogazione del modello, come quelli di misura, e di modifica interattiva, come la possibilità di posizionare piani sezione in punti significativi. Le diverse soluzioni sono state valutate alla luce di una serie di parametri – facilità di implementazione, qualità della visualizzazione, livello di interazione del fruitore, presenza di strumenti di interrogazione/arricchimento informativo – ed è stato definito un utente target di riferimento (tab. 2).

Conclusioni

Veicolare i contenuti analogici nel sistema digitale con criteri scientifici è la sfida che il settore disciplinare del disegno deve avere come obiettivo della transizione digitale nell'ambito degli archivi di architettura.

Quanto esposto nei paragrafi precedenti vuole mostrare lo stato dell'arte del processo di conservazione dove la realizzazione di sistemi informatici, software di settore, piattaforme, portali e sistemi di gestione documentale ha costituito il focus della ricerca del settore del patrimonio culturale e, progressivamente, anche del settore dello sviluppo tecnologico, per rispondere alle forti e rapide sollecitazioni derivanti dalla digitalizzazione dei contenuti e dall'uso pubblico e massivo delle tecnologie per la ricerca e per la divulgazione. Nel quadro rilevato si inserisce lo stato dell'arte dei processi di interpretazione e accesso ai disegni di architettura. Gli autori hanno proposto di inserire l'apporto del disegno, attraverso la teorizzazione di un modello concettuale unitario. L'elaborazione

di prodotti digitali è frutto di indagine dei modi e delle tecnologie utilizzate per l'elaborazione di nuovi contenuti descrittivi che possano collocare l'immagine considerata su un piano scientifico, individuando parametri standardizzati. La costruzione scientifica di nuovi contenuti costituirà un plusvalore della fonte originale, avviando un nuovo processo conoscitivo dell'opera architettonica, riconnettendo diversi saperi legati alle arti figurative, alle tecniche, all'economia e cultura dei luoghi, allo sviluppo degli strumenti di rappresentazione. Inoltre, si apre un processo di uso delle tecnologie che sono in costante evoluzione e per questo i fondi non potranno che arricchirsi ulteriormente. Il fruitore potrà essere più o meno esperto, perché i contenuti potranno declinarsi in diversi modi. Un campo aperto questo, che riguarda i curatori digitali degli archivi. Capire che le strade percorribili dal settore del disegno nell'ambito della conservazione e valorizzazione dei disegni sono numerose e su più livelli di intervento è il primo passo obbligatorio del settore scientifico disciplinare.

Crediti

Gli autori ringraziano: gli architetti Francesco Cellini e Michele Beccu (Studio ABDRe) per aver concesso l'uso dei loro disegni; Federico Lo Re, Daniele Marcotulli, Luca Pellegrini, Lorenzo Pinti, Riccardo Scisciola, Giulio

Solito e Francesco Tomei per i modelli utilizzati nelle sperimentazioni; DM Cultura come partner tecnologico e supporto per la parte archivistica della ricerca.

Note

[1] Lo Standard Internazionale di Descrizione Archivistica è stato elaborato tra il 1988 e il 1993 dalla Commissione *ad hoc* per gli standard di descrizione del Consiglio Internazionale degli Archivi (ICA), e sottoposto a revisione nel quinquennio successivo. Sulla base delle proposte inviate da 25 paesi ne è stata elaborata una seconda versione, approvata nel settembre 1999 a Stoccolma, e resa pubblica durante il Congresso ICA di Siviglia nel settembre 2000.

[2] Lo Standard Internazionale per i Record d'Autorità Archivistici di enti, persone e famiglie è stato elaborato tra il 1993 e il 1995 dalla Commissione *ad hoc* per gli standard descrittivi del Consiglio Internazionale degli Archivi (ICA), e poi sottoposto a revisione nel quadriennio 2000-2004. Sulla base delle proposte inviate ne è stata elaborata la seconda edizione, discussa e approvata a Canberra (Australia) nell'ot-

tobre 2003 e successivamente pubblicata e presentata al Congresso ICA di Vienna nel 2004.

[3] Le sperimentazioni sono state condotte con *Grasshopper* in ambiente software McNeel *Rhinoceros 7*.

[4] Le sperimentazioni sono state condotte con *Game Engine Unity*.

[5] I rendering sono stati eseguiti in ambiente software Maxon *Cinema4D* con *Corona Renderer*.

[6] <<https://sketchfab.com>> (consultato il 20 aprile 2022).

[7] <<https://www.3dhop.net/index.php>> (consultato il 20 aprile 2022).

Autori

Laura Farroni, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, laura.farroni@uniroma3.it

Marta Faienza, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, marta.faienza@uniroma3.it

Matteo Flavio Mancini, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, matteoflavio.mancini@uniroma3.it

Riferimenti bibliografici

- Apollonio, F., Fallavollita, F., Foschi, R. (2021). The Critical Digital Model for the Study of Unbuilt Architecture. In F. Niebling et al. (a cura di). *Research and Education in Urban History in the Age of Digital Libraries*, pp. 3-24. Cham: Springer.
- Bianchini, C., Nicastro, S. (2018). La definizione del Level of Reliability: un contributo alla trasparenza dei processi di Heritage-BIM. In T. Emler, F. Quici, G. M. Valenti (a cura di). *3D modeling & BIM. Nuove frontiere. Atti del Workshop 3DModeling&BIM. Nuove Frontiere*. Roma, 18-19 aprile 2018, pp. 228-245. Roma: DEI Tipografia del Genio Civile.
- Bruschi, A. (a cura di). (2007). *La memoria del progetto. Per un archivio dell'architettura moderna a Roma*. Roma: Gangemi Editore.
- Campofiorito, N., Santagati, C. (2020). Riconnettere presente e passato: la ricostruzione virtuale delle cucine del Monastero dei Benedettini a Catania. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Reggio Calabria, Messina, 17-19 settembre 2020. pp. 1800-1819. Milano: FrancoAngeli.
- Cellini, F. (2016). *Francesco Cellini*. Milano: Electa.
- Cetorelli, G. (2018). Accessibilità e patrimonio culturale. In *Il patrimonio culturale per tutti, fruibilità, riconoscibilità, accessibilità. Quaderni della valorizzazione*, n.4, p. 18.
- Costi, D. (2015). *ABDR. Temi, opere e progetti*. Milano: Electa.
- Demetrescu, E. (2015). Archaeological Stratigraphy as a formal language for virtual reconstruction. Theory and practice. In *Journal of Archaeological Science*, vol. 57, pp. 42-55.
- Fanini, B., Ferdani, D., Demetrescu, E., Berto, S., d'Annibale, E. (2021). ATON: An Open-Source Framework for Creating Immersive, Collaborative and Liquid Web-Apps for Cultural Heritage. In *Applied Sciences*, 11, 11062, pp. 1-38.
- Farroni, L. (2012). Ricerca e sperimentazione per la teorizzazione della Rappresentazione e del Rilievo. L'identità innata della disciplina della rappresentazione. In L. Carlevaris, M. Filippa (a cura di). *Elogio della teoria: identità delle discipline della rappresentazione e del rilievo*. Atti del XXXIV Convegno dei Docenti della Rappresentazione. UID. Roma, 13-15 dicembre 2012, pp. 257-265. Roma: Gangemi Editore.
- Farroni, L., Mancini, M. F. (2019). Deferred Executions: Digital Transcriptions of Unbuilt Architectural Projects. In W. Börner (a cura di). *CHNT 23. Proceedings of the 23rd International Conference on Cultural Heritage and New Technologies 2018*. Vienna, 12-15 novembre 2018, pp. 1:1-1:12. Wien: Museen der Stadt Wien – Stadtarchäologie.
- Farroni, L., Tarei, G. (2021). Culture of the digital project as the culture of others: the digitization of the Pompeo Hall at Palazzo Spada in Rome. In *ABITARE LA TERRA*, n. 6, pp. 52-53.
- Guccione, M., Pesce, D., Reale, E. (a cura di). (1999). *Ministero per i beni e le attività culturali. Soprintendenza Archivistica per il Lazio. Censimento degli archivi privati di architettura, a Roma e nel Lazio: da Roma capitale al secondo dopoguerra. Primi risultati*. Roma: Gangemi Editore.
- Guccione, M., Terenzoni, E. (a cura di). (2002). *Documentare il contemporaneo. Gli archivi degli architetti*, Atti della Giornata di studio organizzata dalla DARC, 19 aprile 2002. Roma: Gangemi Editore.
- Ippoliti, E., Calvano, M. (2021). Enhancing the Cultural Heritage between Visual Technologies and Virtual Restoration: Case Studies to Models for Visual Communication. In A. Ippolito, M. Cigola (a cura di). *Handbook of Research on Emerging Technologies for Digital Preservation and Information Modeling*, pp. 318-356. Hershey: IGI Global.
- Maggio, F., Raspanti, G. (2021). Sacripanti Unbuilt. Icons of Modernity. In C. Bartolomei et al. (a cura di). *Digital Modernism Heritage Lexicon*, pp. 783-808. Cham: Springer.
- Muenster, S. (2022). Digital 3D Technologies for Humanities Research and Education: An Overview. In *Applied Sciences*, vol. 12, n. 5, 2426, pp. 1-69.
- Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori di Roma e Provincia (a cura di). (2019). *AR Magazine 121, Roma sognata. Gli archivi di architettura dal Nolli alle nuove poetiche radicali*. Roma: Architetti Roma Edizioni.
- Scopigno, R., Callieri, M., Dellepiane, M., Ponchio, F., Potenziani, M. (2017). Delivering and Using 3D Models on the Web: Are we ready? In *Virtual Archaeology Review*, vol. 8, n. 17, pp. 1-9.
- Statham, N. (2019). Scientific Rigour of Online Platforms for 3D Visualisation of Heritage. In *Virtual Archaeology Review*, vol. 10, n. 20, pp. 1-16.
- Trizio, I., Demetrescu, E., Ferdani, D. (a cura di). (2021). *Disegnarecon*, vol. 14, n. 27.
- Vernizzi, C. (2011). *Il disegno in Pier Luigi Nervi. Dal dettaglio della materia alla percezione dello spazio*. Parma: Mattioli 1885.