

*Events*

## Digital & Documentation 2021 Palermo New Frontiers of Digital

Veronica Riavis

The Engineering Department of the University of Palermo organized and hosted the fourth edition of the itinerant study day Documentation & Digital [1]. The event, promoted by the Italian Union for Drawing, held in mixed mode on 20 September 2021 in the Steri Monumental Complex.

The initiative aims at cultural exchange in the areas of representation and at highlighting the theoretical-practical research carried out by young scholars in the sector. In fact, the intention is to update the state of the art on recent scientific documentation experiments for the protection and enhancement of cultural heritage. Dedicated to the "New Digital Borders", this year's event was an opportunity to highlight the fundamental technological developments that took place despite the pandemic period. Three thematic sessions structured the day, ranging from the use of new BIM techniques for buildings, through the digitization of archival drawings and ending with parameterization and video mapping procedures. By invitation, 16 speakers from 12 Italian institutions presented their innovative research.

Laura Inzerillo and Francesco Acuto, organizers of this edition, opened the meeting with Giovanni Perrone and Antonina Pirrotta, Director and Dep-

uty Director of the Engineering Department of the University of Palermo, Francesca Fatta, president of the UID, and Sandro Parrinello of the founding committee of D&D.

Documentation is a transversal component in the work of architects, engineers and humanists. In a historical phase in which a digital transition is taking place, the language of representation is also changing. The amount of information takes the place of the thing itself, and digitization—as pointed out by Francesca Fatta at the beginning—proves to be a resource that multiplies the possibilities in space and time, constituting a complementary and necessary alternative to reality. Sandro Parrinello added that the technological integration of new protocols makes it possible to refine conservation practices and enhance the artifacts of historical importance. This happens thanks to the collection of heterogeneous data (geometric, structural, material, ethical) which, if correctly superimposed and organized, increase the methods of communication.

Alessandro Luigini and Cecilia Bolognesi introduced the first part by reflecting on the potential and implications of the integrated use of advanced survey and communication technologies, to make traditional practices and new places known to different target users. Re-

search aimed at creating effective knowledge experiences; transversal educational paths from virtual reality videogame devices, advanced acquisition technologies for document analysis and geometric rendering of historical architecture, the different visualization approach offered by holographic applications.

However, there is an antinomy between the accuracy of a point cloud and the possible geometric and interpretative simplification of a digital model. The speakers of the session dedicated to BIM for cultural heritage addressed this issue, considering the criticality and potential of the recent interoperable methodology for modeling, data collection and information structuring.

Daniela Oreni talked about the qualities and characteristics that are indispensable for an HBIM model for restoration, about the need to focus on the limits fundable in the management of construction sites, regulations, graphic contents and heterogeneous professional skills. The conservation project must go beyond mere figuration, interrogating documentary and cataloging data to simulate design perspectives or historical evolutions. The level of accuracy of an information model strictly depends on the purposes for which it is created (documentation, conservation, management, intervention), and

therefore on the reasoned scale of representation and relative geometric level established a priori.

Significant developments in the BIM field emerged from the introduction of automatic identification processes to reconstruct and classify building complexes or elements, as highlighted in the speech by Pierpaolo D'Agostino and Giuseppe Antuono. Specifically, the recognition of structural elements and typologies takes place thanks to pattern recognition algorithms and geometric shapes, as well as from thermal indices. Marika Griffò discussed the question of the semantic structuring of point clouds and parametric digital twins of historical architectures. The inverse processes of prioritization of geometries and information of morphometric models (deriving from integrated SfM, laser scanner and topographic surveys) were compared with solid information ones (created on BIM authoring software). While the singularity of the artefact is evident, on the other there is a tendency to typify the elements by assigning each a specific structural and / or decorative function.

Furthermore, Anna Dell'Amico noted that, despite the recent implementations of the BIM system, the adoption of integrated survey methodological protocols (terrestrial and mobile laser scanners, photogrammetry, and drone acquisitions) is still necessary. In addition, the use of multiple software for data processing is essential for the collection and processing of geometric and chromatic information aimed at shared parametric modeling.

Still on BIM, Giorgia Potestà clarified how the specificity that makes a historic architecture distinctive should not base on the mere serial reproducibility of the elements that can easily defined with parametric procedures. If on the one hand, in

fact, the system and loadable families for structural and functional elements guarantee "digital efficiency" in terms of time and standardization of the modeling, on the other hand the reconstruction of artifacts requires the uniqueness offered by local families or even better from polygon mesh objects. Created externally for their complexity, the latter derive from the processing, hybridization and interpretation of data from advanced SfM surveys, laser scanning, infrared thermography and georadar.

The digitization of archival drawings was the theme of the second session. The process of converting analog quantities into digital information can take different forms and uses, such as teaching, research and communication. In this regard, Mariateresa Galizia and Cettina Santagati presented the history and resources of the Museum of Representation of the University of Catania, through scientific research, training and the third mission.

The progress achieved by new tools and the functionalities offered by digital and data sharing platforms are making it possible to collect, consult and rework the precious graphic and textual contents of the documentary material.

Digitization is a procedure that makes it possible to disseminate and protect historical territories and architectures. We generally employ sophisticated methods for the most famous documentary heritage, but we often leave out the lesser known. Especially in the latter case, compromised conservation states that affect readability make digitization necessary. Sandra Mikolajewska clearly indicated that this is possible by resorting to quick and inexpensive acquisition methods, such as the use of cameras and reticular meshes on acetate sheets to check and correct lens distortions with software tool for straightening.



Fig. 1. Flyer of the event.

Recently, the demand for high definition acquisitions and cataloging for libraries accessible online is increasing. This happens above all for historical architecture whose digital documentation, supported by a structured organization of data, images and restitutions (spherical panoramas or 3D models), reintegrates the topographic and stratigraphic structure of the analogue drawing, thus becoming a reading aid. From the speech by Matteo Flavio Mancini it emerged that the use of 2D and 3D digital drawing is often linked to the study and implementation of unrealized architectural projects which, otherwise, would be "incomplete witnesses" confined to the paper support of the sources. In this case, as well,

we understand that we must create the three-dimensional models according to specific purposes: of mathematical-geometric study (continuous NURBS, symbolic models) or of visualization of the appearance of the form (discrete mesh, iconic models), with relative degrees of reliability and reconstruction.

Francesco di Paola and Graziano Mario Valenti introduced the last session on parametric representation and video mapping. Even in these sectors, the various digital construction processes lead to certain purposes and areas, ranging from the theoretical aspect, to applications on the landscape, passing through design, architecture and archeology.

Marco Filippucci dealt with the use of parametric modeling, especially in terms of overcoming geometric limits to obtain unique shapes and solutions. This is thanks to modifiable parameters

and data that create infinite possibilities. In explaining the logic of modeling and digital representation with progressive geometric difficulties, it emerges how artificial intelligence contaminates a drawing concept with consequent validation of Computational Design.

From the intervention of Domenico D'Uva it emerges that a landscape can be represented by integrating parametric modeling and NURBS, managing the nodes of soft mobility or defining the energy flows of inhabited centers located in fragile territories, but also quantifying the quality of slow paths with programming codes.

Giorgio Buratti reported the drafting of algorithms in the field of design and digital fabrication. It is thanks to computer-assisted design, in fact, that we can create complex objects and then physically manufacture them, using ma-

chines that reproduce the prototypes, reducing time and costs.

Finally, as Mirco Cannella explained, we must consider the great technological revolution, especially with the growing applications of augmented reality, as a great resource for enhancing architectural contexts or archaeological sites. This is also thanks to the use of versatile applications that provide sometimes-complex procedures for the construction of models, based on point clouds or photogrammetry, and for localization.

The field of documentation and digital, therefore, has many dimensions and as many practicable paths, increasingly indispensable for the protection, knowledge and enhancement of heritage. Experimentation in this sector is extensive, not without errors that confirm research that is always ready to improve and reduce the margins of tolerance.

## Notes

[1] The first edition held at the University of Pavia in 2018, the second, in 2019, at the Poly-

technic of Turin and the third at the "Sapienza" University of Rome in 2020..

## Author

Veronica Riavis, Polytechnic Department of Engineering and Architecture, University of Udine, veronica.riavis@uniud.it

Eventi

## Documentazione & Digitale 2021 Palermo I nuovi confini del digitale

Veronica Riavis

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo ha organizzato e ospitato la IV edizione della giornata di studi itinerante *Documentazione & Digitale* [1]. L'evento, promosso dall'Unione Italiana per il Disegno, si è tenuto in modalità mista il 20 settembre 2021 nel Complesso Monumentale dello Steri.

L'iniziativa è orientata a favorire lo scambio culturale negli ambiti della rappresentazione e a mettere in luce le ricerche teorico-pratiche di giovani studiosi del settore. L'obiettivo, infatti, è aggiornare lo stato dell'arte su recenti sperimentazioni scientifiche di documentazione per la tutela e valorizzazione di beni culturali. Un'occasione, quella di quest'anno, dedicata ai *Nuovi confini del digitale*, per dare rilievo ai fondamentali sviluppi tecnologici avvenuti nonostante il periodo pandemico. La giornata è stata strutturata in tre sessioni tematiche, spaziando dall'impiego delle nuove tecniche BIM per il costruito, passando alla digitalizzazione di disegni d'archivio e concludendosi su procedure di parametrizzazione e *video mapping*. All'evento sono stati invitati a presentare le proprie ricerche dai risvolti innovativi 16 relatori provenienti da 12 istituzioni italiane.

Laura Inzerillo e Francesco Acuto, organizzatori di questa edizione, hanno

aperto i lavori assieme a Giovanni Perrone e Antonina Pirrotta, Direttore e Direttore vicario del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo, a Francesca Fatta, presidentessa dell'UID, e a Sandro Parrinello del comitato fondatore di D&D.

La documentazione è una componente trasversale nell'operato di architetti, ingegneri e umanisti. In una fase storica in cui sta avvenendo una transizione digitale, sta mutando anche il linguaggio della rappresentazione. La mole d'informazioni prende il posto della cosa stessa, e la digitalizzazione – come sottolineato da Francesca Fatta in apertura – si dimostra essere una risorsa che moltiplica le possibilità nello spazio e nel tempo, costituendosi un'alternativa complementare e necessaria alla realtà. Sandro Parrinello ha aggiunto che l'integrazione tecnologica di nuovi protocolli permette di raffinare le pratiche conservative e valorizzare i manufatti di rilievo storico. Ciò avviene grazie alla raccolta di dati eterogenei (geometrici, strutturali, materici, etici) che, se correttamente sovrapposti e organizzati, incrementano le modalità di comunicazione.

Alessandro Luigini e Cecilia Bolognesi hanno introdotto la prima parte riflettendo su potenzialità e risvolti dell'uso integrato di avanzate tecnologie di rilievo e di comunicazione, per far conosce-

re anche pratiche tradizionali e luoghi inediti a diversi target di fruitori. Ricerche orientate a creare effettive esperienze di conoscenza: percorsi educativi trasversali da dispositivi videoludici di realtà virtuale, tecnologie di acquisizione avanzate per l'analisi documentale e la restituzione geometrica dell'architettura storica, il diverso approccio di visualizzazione offerto da applicazioni olografiche.

Tuttavia, vi è un'antinomia tra l'accuratezza di una nuvola di punti e la possibile semplificazione geometrica e interpretativa di un modello digitale. Tale questione è affrontata a livello teorico e sperimentale nella sessione rivolta al BIM per il patrimonio culturale, considerando criticità e potenzialità della recente metodologia interoperabile di modellazione, raccolta dati e strutturazione di informazioni.

Daniela Oreni ha ragionato su qualità e caratteristiche indispensabili per un modello HBIM per il restauro, bisogna anche soffermarsi sui limiti riscontrabili nella gestione di cantiere, normative, contenuti grafici e eterogenee competenze professionali. Il progetto conservativo deve oltrepassare la mera figurazione, interrogando dati documentali e catalografici per simulare prospettive progettuali o evoluzioni storiche. Il livello di accuratezza di un modello

informativo è strettamente legato alle finalità per cui esso è realizzato (documentazione, conservazione, gestione, intervento) e quindi alla ragionata scala di rappresentazione e relativo livello geometrico stabiliti a priori.

Rilevanti sviluppi in ambito BIM sono emersi dall'introduzione di processi automatici di identificazione per ricostruire e classificare complessi o elementi edilizi, come evidenziato nell'intervento di Pierpaolo D'Agostino e Giuseppe Antuono. Nello specifico, il riconoscimento di elementi e tipologie strutturali avviene grazie a algoritmi di riconoscimento pattern e di forme geometriche desumibili anche in planimetria, oltre che da indici termici.

Marika Griffo ha discusso in merito alla questione relativa alla strutturazione semantica di nuvole di punti e *digital twin* parametrici di architetture storiche. I processi inversi di gerarchizzazione di geometrie e informazioni di modelli morfometrici (derivanti da rilievi integrati SfM, laser scanner e topografici) sono stati confrontati con quelli solidi informativi (costruiti su software BIM *authoring*). Se da un lato è evidente la singolarità del manufatto, dall'altro c'è la tendenza a tipizzare gli elementi assegnando a ciascuno una specifica funzione strutturale e/o decorativa.

Inoltre Anna Dell'Amico ha rilevato come, nonostante le recenti implementazioni del sistema BIM, si renda ancora necessaria l'adozione di protocolli metodologici di rilievo integrato (laser scanner terrestre e mobile, fotogrammetrico, acquisizioni da drone) e l'utilizzo di più software per il trattamento dei dati, indispensabili per la raccolta e la rielaborazione delle informazioni geometriche e cromatiche finalizzate alla modellazione parametrica condivisa.

Ancora sul tema del BIM Giorgia Potestà ha chiarito come la specificità che

rende un'architettura storica distintiva non dovrebbe essere basata sulla mera riproducibilità seriale degli elementi definibili facilmente con le procedure BIM. Se da un lato, infatti, le famiglie di sistema e caricabili per elementi strutturali e funzionali garantiscono "un'efficienza digitale" in termini di tempo e standardizzazione della modellazione, dall'altro la ricostruzione di manufatti necessita dell'unicità offerta da famiglie locali o meglio ancora da oggetti *mesh* poligonali. Questi ultimi sono generati esternamente per la loro complessità e derivano dall'elaborazione, ibridazione e interpretazione di dati provenienti da rilievi avanzati SfM, laser scanning, termografia infrarossa e georadar.

La seconda sessione è stata dedicata alla digitalizzazione dei disegni d'archivio. Il processo di conversione di grandezze analogiche in informazioni digitali può assumere diverse forme e impieghi, come la didattica, la ricerca e la comunicazione. A tal riguardo Mariateresa Galizia e Cettina Santagati hanno presentato la storia e le risorse del Museo della Rappresentazione dell'Università di Catania, attraverso la ricerca scientifica, la formazione e la terza missione. I progressi ottenuti da nuovi strumenti e le funzionalità offerte da piattaforme digitali e di condivisione dati, stanno consentendo di raccogliere, consultare e rielaborare i preziosi contenuti grafici e testuali del materiale documentale.

La digitalizzazione è una procedura che permette di divulgare e salvaguardare territori e architetture storiche. In genere ci si avvale di metodi sofisticati per il patrimonio documentario più famoso, tralasciando spesso quello meno noto. Soprattutto in quest'ultimo caso, compromessi stati conservativi che inficiano la leggibilità rendono necessario l'intervento di digitalizzazione. Sandra Mikolajewska ha indicato chiaramente che



Fig. 1. Locandina dell'evento.

ciò può avvenire ricorrendo a metodi di acquisizione speditivi ed economici, come l'uso di macchine fotografiche e maglie reticolari su fogli di acetato per controllare e correggere le distorsioni dell'obiettivo con programmi di raddrizzamento.

Recentemente sta incrementando la richiesta di acquisizioni ad alta definizione e schedature per librerie accessibili online. Questo avviene soprattutto per l'architettura storica la cui documentazione digitale, supportata da un'organizzazione strutturata di dati, immagini e restituzioni (panorami sferici o modelli 3D), reintegra l'assetto topografico e stratigrafico del disegno analogico divenendo quindi un ausilio alla lettura.

Dall'intervento di Matteo Flavio Mancini è emerso che il ricorso al disegno digitale 2D e 3D è spesso legato allo studio e alla concretizzazione di progetti di architetture irrealizzate che, altrimenti, risulterebbero "testimoni incompleti" confinati sul supporto cartaceo delle fonti. Anche in questo caso si comprende come i modelli tridimensionali debbano essere realizzati secondo specifici fini: di studio matematico-geometrico (modelli continui NURBS, simbolici) o di visualizzazione dell'apparenza della forma (modelli discreti *mesh*, iconici), con relativi gradi di attendibilità e ricostruzione.

Ad avviare l'ultima sessione sulla rappresentazione parametrica e *video mapping*, sono stati Francesco Di Paola e Graziano Mario Valenti. I processi di resa digitale sono, anche in questo caso, finalizzati a determinati scopi e ambiti, spaziando dall'aspetto teorico, alle applicazioni sul paesaggio, passando per il design, l'architettura e l'archeologia. Marco Filippucci ha trattato l'uso della

modellazione parametrica, soprattutto in termini di superamento dei limiti geometrici per ottenere forme e soluzioni uniche. Questo grazie a parametri e dati che, se modificati, creano infinite possibilità. Nell'esplicitare le logiche della modellazione e della rappresentazione digitale con progressive difficoltà geometriche, emerge come il disegno sia sempre più contaminato dall'intelligenza artificiale con conseguente avvaloramento del *Computational Design*.

Dall'intervento di Domenico D'Uva è emerso che il paesaggio può essere rappresentato integrando la modellazione parametrica e NURBS, gestendo i nodi della mobilità dolce o definendo i flussi di energia dei centri abitati situati in territori fragili, ma anche quantificando la qualità di percorsi lenti grazie a codici di programmazione.

Giorgio Buratti ha segnalato che la stesura di algoritmi è introdotta anche nell'ambito del design e della *digital fabrication*. È proprio grazie al disegno assistito al computer, infatti, che viene consen-

tita la creazione di oggetti complessi e la successiva fabbricazione fisica, attraverso macchinari che riproducono fisicamente i prototipi riducendo tempi e costi.

Infine dall'intervento di Mirco Cannella è emerso che la grande rivoluzione tecnologica, soprattutto con le crescenti applicazioni di realtà aumentata, debba essere considerata una grande risorsa per valorizzare contesti architettonici o siti archeologici, anche grazie all'impiego di applicazioni versatili che prevedono procedure talvolta complesse per la costruzione di modelli, generati sulla base di nuvole di punti o da fotogrammetria, e per la localizzazione.

Un campo, quello della documentazione e del digitale, dalle molte dimensioni e altrettanti percorsi percorribili, sempre più indispensabili per la salvaguardia, la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio. La sperimentazione in questo settore è estesa, non priva di errori che avvalorano la ricerca sempre pronta a perfezionarsi e a ridurre i margini di tolleranza.

#### Note

[1] La prima edizione si è tenuta presso l'Università degli Studi di Pavia nel 2018, la seconda,

del 2019, al Politecnico di Torino e, la terza alla "Sapienza" Università di Roma nel 2020.

#### Autore

Veronica Riavis, Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine, [veronica.riavis@uniud.it](mailto:veronica.riavis@uniud.it)