

3.2021

paesaggio urbano

URBAN DESIGN

04 **BALZANI**
Disegno per non dimenticare
Drawing not to forget
Marcello Balzani

116 **MEMORIA · MEMORY**
I portici di Bologna: un luogo di incontro
patrimonio mondiale
*The porticoes of Bologna: a meeting place and
a world heritage site*
Nicoletta Gandolfi

132 **RILIEVO · SURVEY**
Applicazioni di strumenti e procedure per
l'elaborazione dei dati da rilievo digitale
integrato per l'H-BIM
*Applications of tools and procedures in
integrated digital survey data processing for
H-BIM*
Gabriele Giau, Francesco Viroli

162 **VESCOVO**
Per la moltitudine del diverso
Marcello Balzani

6 **PROGETTO · DESIGN**
Campus Open Source – Rinascita dell'ex-
scuola di Architettura di Nanterre
*Open Source Campus - Rebirth of the former
Nanterre School of Architecture*
Francesco Marinelli

124 **INFRASTRUTTURE · INFRASTRUCTURES**
Infrastrutture e integrazione
programmatica: prospettive all'interno della
pratica progettuale
*Infrastructures and program integration:
perspectives within design practice*
Lorenzo Tinti

140 **RAPPRESENTAZIONE · REPRESENTATION**
Procedure metodologiche di modellazione
HBIM
Dario Rizzi, Francesco Viroli

paesaggio urbano



URBAN DESIGN

20 **PROGETTO · DESIGN**
Da Flat a De Flat. Scrittura e progetto
secondo NL Architects
*From Flat to De Flat: NL Architects' Designing
by Writing*
Giovanni Corbellini

148 **EVENTI · EVENTS**
Vivere insieme in tempi interessanti
Living Together in Interesting Times
Giovanni Corbellini

32 **RISCHIO · RISK**
The After the Damages International Academy
Federica Maietti, Fabiana Raco, Manlio Montuori,
Claudia Pescosolido

Applicazioni di strumenti e procedure per l'elaborazione dei dati da rilievo digitale integrato per l'H-BIM

Applications of tools and procedures in integrated digital survey data processing for H-BIM

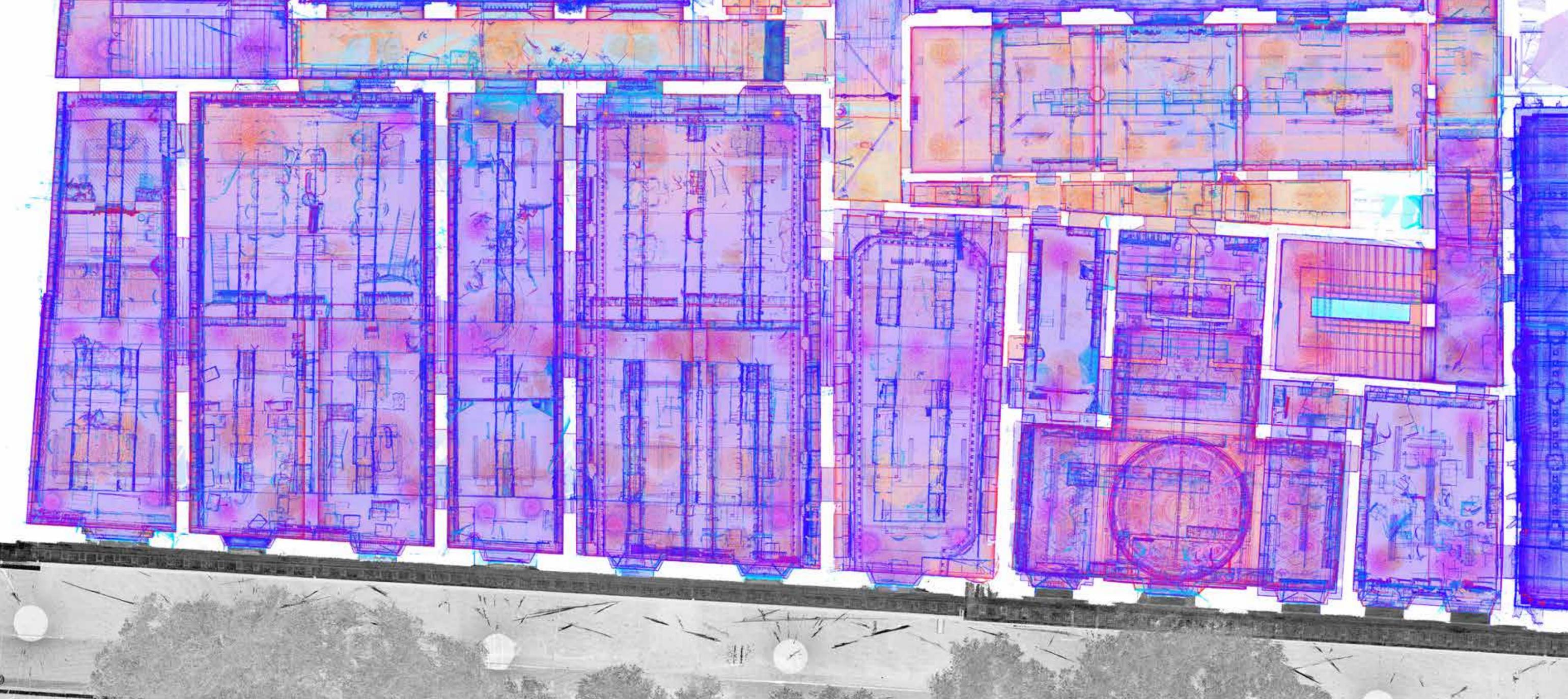
Gabriele Giau
Francesco Viroli

L'applicazione di strumenti di segmentazione e classificazione delle nuvole di punti ottenute da rilievo tridimensionale integrato, permette di organizzare delle banche dati digitali funzionali alla modellazione H-BIM e all'interrogazione del database stesso, nell'ottica di ottimizzare il processo scan to Bim e al contempo essere un documento interrogabile e consultabile in tutte le fasi del processo di digitalizzazione e di gestione.

The application of segmentation and classification tools to point clouds from integrated three-dimensional survey, allows to organize digital databases functional to H-BIM modeling as well as to interrogation of the database itself, aiming the optimization of scan-to-Bim process and at the same time represent a open and available document at all stages of the building digitization and management process.

Rilievo digitale integrato del Teatro Sociale di Novi (MO). DIAPReM, Dipartimento di architettura, Università degli studi di Ferrara.

3D integrated digital survey of Teatro Sociale di Novi (MO). DIAPReM, Department of Architecture, University of Ferrara.



La progettazione di interventi di restauro del patrimonio architettonico viene sempre più spesso svolta attraverso processi H-BIM in grado di integrare informazioni di carattere tecnico con le specificità proprie del costruito esistente. In questo contesto, la procedura scan to Bim è una prassi che si va consolidando congiuntamente alla definizione di protocolli mirati ad aumentare l'efficienza delle fasi di elaborazione dei dati di rilievo, anche in termini di tempi e costi. Nuvole di punti prodotte da rilievi digitali integrati costituiscono modelli morfometrici di elevata accuratezza e precisione che, importati e indagati

Palazzo Merenda, Forlì: rilievo tridimensionale gerarchizzato in due livelli: esterno e interno. TekneHub-DIAPReM, Dipartimento di architettura, Università degli studi di Ferrara.

Palazzo Merenda, Forlì: 3D survey hierarchized in two layers: external and internal. TekneHub-DIAPReM, Department of Architecture, University of Ferrara.

direttamente all'interno dei software di authoring, costituiscono una base sulla quale modellare le geometrie dei manufatti con maggiore precisione. I database sono spesso costituiti da un elevato numero di coordinate, tanto più se relativi a edifici di notevoli dimensioni o di pregio storico e architettonico, quindi particolarmente complessi. Si caratterizzano da un'abbondanza di informazioni che per alcune fasi del processo di modellazione risultano sovrabbondanti, mentre sono imprescindibili per altre, come per le rappresentazioni dei dettagli, nonché per la comprensione delle geometrie degli elementi dell'architettura storica, in particolar modo ordinati

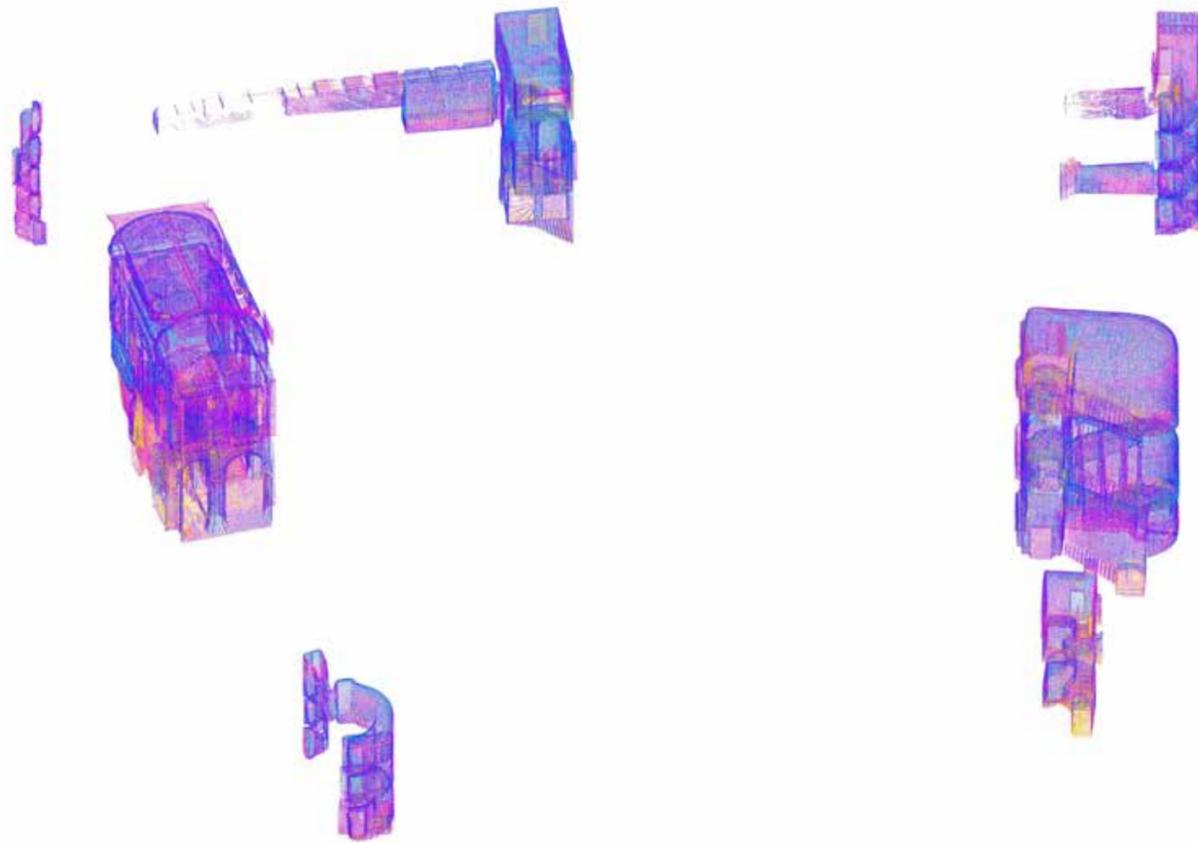
e apparati decorativi. Inoltre, il peso informatico di questi modelli, può provocare difficoltà di gestione in relazione alle disponibilità hardware e software sia del gestore finale, sia dei tecnici coinvolti nella filiera di progettazione.

Gerarchizzazione dei database

Al fine di sfruttare in maniera completa le potenzialità informative intrinseche al modello a nuvola di punti, si rende necessario gerarchizzare il dato adottando scelte metodologiche e strumentali secondo criteri dettati in primo luogo in relazione

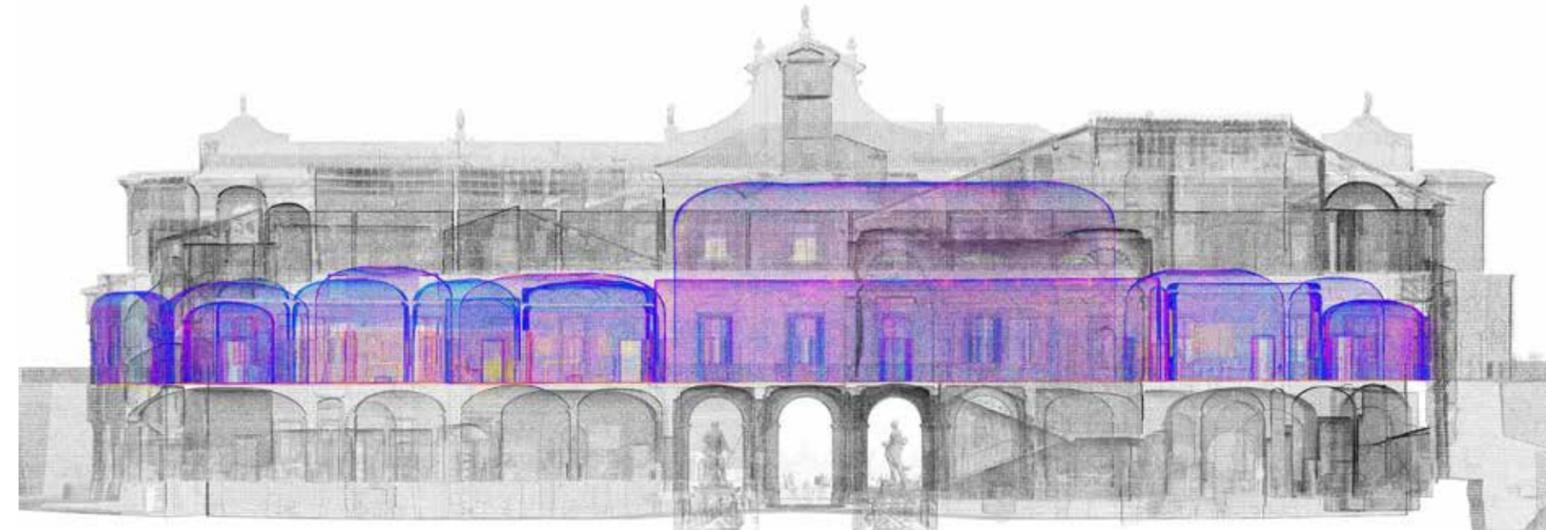
alle caratteristiche del luogo e dell'architettura stessa, ma anche in base alle finalità del rilievo e del progetto, o alle necessità della committenza. Posto che ogni banca dati ha caratteristiche proprie, risulta impossibile generalizzare, tuttavia due organizzazioni tipiche possono essere:

- la divisione dell'edificio in contesto, involucro esterno e spazi interni, a loro volta segmentati in livelli di piano e corpi scala;
- la divisione in unità strutturali, qualora presenti, in caso di rilievi finalizzati all'indagine di vulnerabilità sismica.



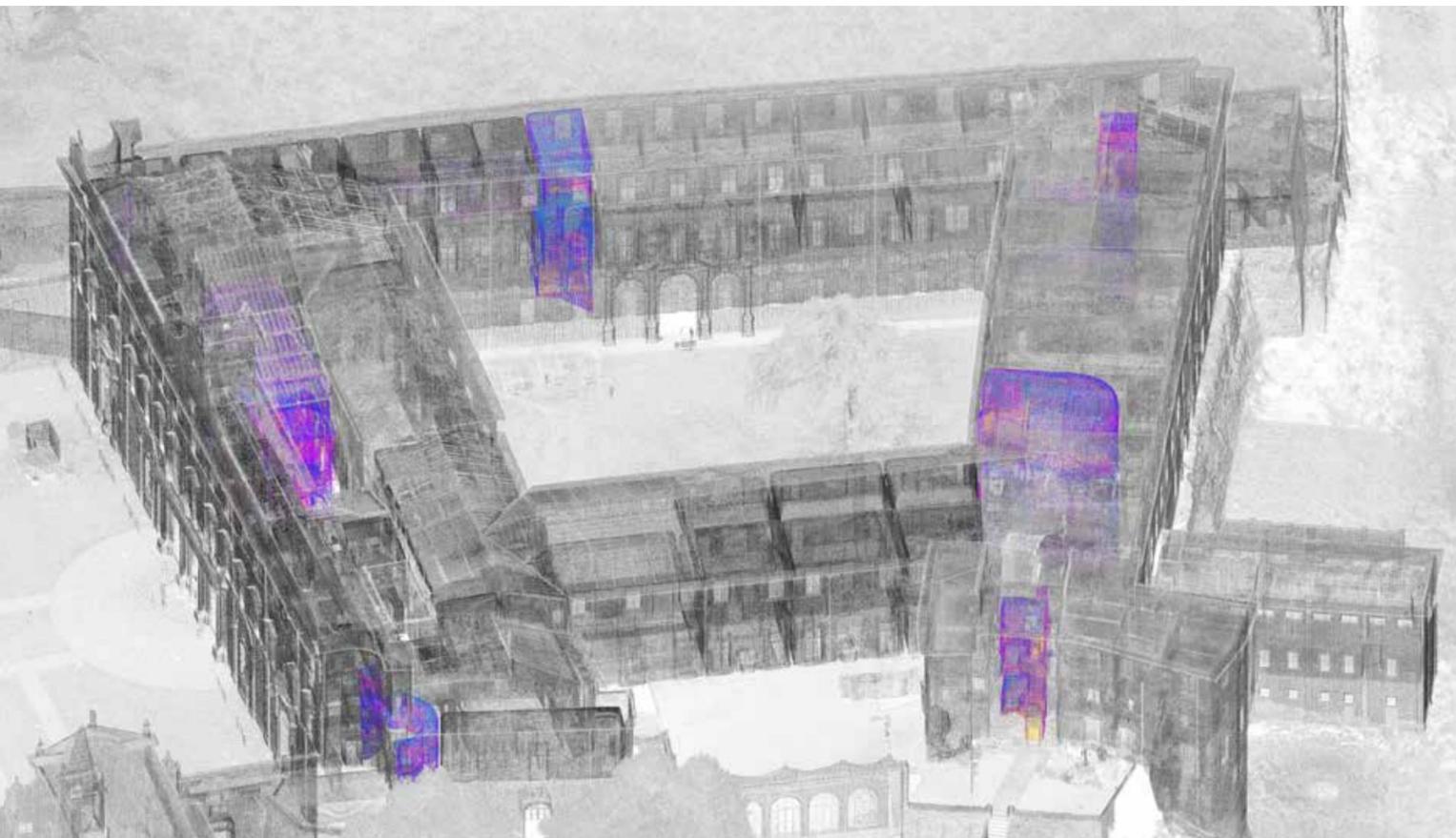
Database del patrimonio costruito esistente, gerarchizzato per corpi scala. DIAPReM-TekneHub, Dipartimento di architettura, Università degli studi di Ferrara.

Built Heritage database, hierarchized by stairwells. DIAPReM, TekneHub, Department of Architecture, University of Ferrara.



Database del patrimonio costruito esistente, gerarchizzato per livelli di piano. DIAPReM-TekneHub, Dipartimento di architettura, Università degli studi di Ferrara.

Built Heritage database, hierarchized by floors. DIAPReM, TekneHub, Department of Architecture, University of Ferrara.



Il prodotto è un database generale che consente interrogazioni e visualizzazioni multi-scalari: può essere facilmente scomposto in sottolivelli al massimo della definizione, per estrazioni di dettaglio o modellazione di famiglie parametriche, o composti in modelli complessivi a maglia più larga, opportunamente decimati e ottimizzati.

Anche il metodo di acquisizione dei dati tridimensionali di rilievo, con il conseguente controllo dell'errore che ne deriva, può essere un criterio di gerarchizzazione adottato: ad esempio, un manto di copertura acquisito con la fotogrammetria può rimanere un componente digitale sovrapposto ma separato rispetto al rilievo effettuato con laser scanner terrestre.

In queste operazioni è prerogativa essenziale mantenere lo stesso sistema di riferimento, anche tra i diversi software coinvolti, per effettuare una segmentazione che consenta l'assemblaggio delle parti e la composizione di modelli specifici oggetto di singole elaborazioni.

L'applicazione di algoritmi che facilitano gli automatismi di segmentazione e classificazione delle nuvole di punti di manufatti del patrimonio architettonico è un campo di ricerca attivo (Grilli, 2017), ma, data la complessità e la varietà intrinseca di questi modelli, ad oggi, le operazioni continuano ad essere manuali e gestite criticamente dall'operatore in relazione agli obiettivi specifici.

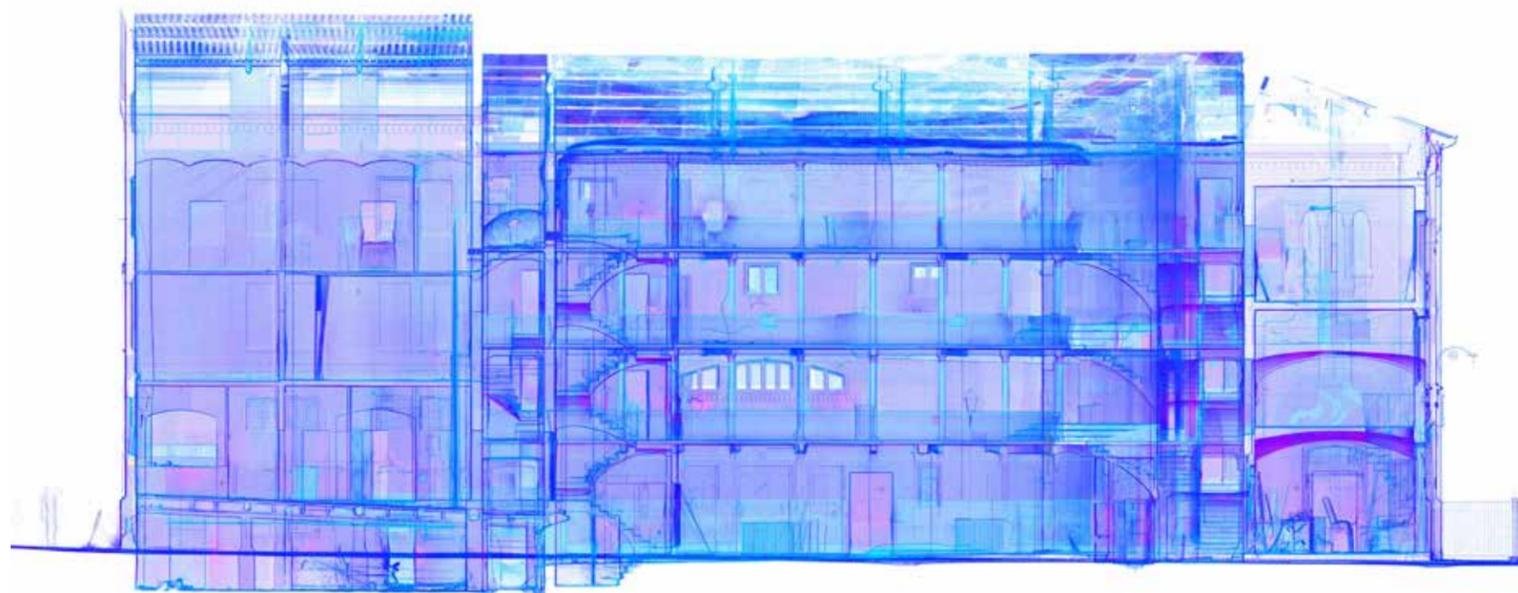
The design of interventions of restoration on architectural heritage is increasingly carried out through H-BIM processes capable of integrating technical information with the specific features of the existing buildings. In this context, scan to Bim process is a practice that is being consolidated together with the definition of protocols that aim to increase the efficiency of survey data processing steps, also in terms of time and costs. Point clouds produced by integrated digital survey techniques are morphometric models of high

levels of accuracy and precision. These, imported and investigated directly in the authoring softwares, represent a basis on which it is possible to model the geometries of the buildings with greater precision. Databases often consist of a large number of coordinates, all the more so if they are related to constructions of considerable size or to buildings of historical and architectural value, therefore particularly complex. They are characterized by an abundance of information that for some steps of the modeling process are superabundant,

while they are essential for others, such as for the representations of details, as well as for the understanding of the geometries of the elements of historical architecture, especially orders and decorative apparatuses. Furthermore, the weight of these models can cause management difficulties in relation to the hardware and software availability of both the final manager and the professionals involved in the design chain.

Database hierarchization
In order to fully exploit the information inherent in the point cloud model, it is necessary to hierarchize the data by adopting methodological and instrumental choices according to criteria dictated primarily in relation to the characteristics of the place and of the architecture itself, but also in based on the purposes of the survey and of the project, or on the needs of the client. Given that each database has its own characteristics, it is impossible to generalize, however two

typical organizations can be:
- the division of the building into context, external envelope and internal spaces, in turn segmented into floor levels and stairwells;
- the division into structural units, if present, in the case of surveys aimed at the investigation of seismic vulnerability. The product is a general database that allows multi-scalar queries and visualizations: it can be easily decomposed into sublevels at maximum definition, for detailed extractions or modeling of parametric families, or composed into



Database del Teatro Sociale di Novi (MO), gerarchizzato in base alla fonte di acquisizione dati. DIAPReM-TekneHub, Dipartimento di architettura, Università degli studi di Ferrara.

Database of the Teatro Sociale di Novi (MO), hierarchized by data acquisition source. DIAPReM, TekneHub, Department of Architecture, University of Ferrara.

Interrogazione e accessibilità

Le scelte di gerarchizzazione e organizzazione dei modelli a nuvola di punti non sono effettuate solo in ottica di modellazione e di implementazione del dato informativo nel tempo, ma costituiscono una banca dati accessibile e interrogabile che accompagna il modello in tutte le fasi del processo H-BIM. Anche grazie alla diffusione di programmi open source per la visualizzazione delle nuvole di punti, è possibile in qualsiasi momento verificare le rettificazioni e le semplificazioni necessariamente adottate nello sviluppo del modello continuo. Diventa così strategico, anche per il gestore finale, accanto agli elaborati bidimensionali e al modello BIM as-built richiesti dalle committenze, disporre di un database consultabile all'occorrenza nelle fasi di gestione dell'edificio.

overall models with a larger mesh, appropriately decimated and optimized. Even the method of input of the three-dimensional data of survey, with the consequent control of the resulting error, can be a hierarchical criterion adopted: for example, a roof covering obtained with photogrammetry can be a digital component overlapping the data obtained by a terrestrial laser scanner, but separate from each other. In these operations, it is essential to maintain the same coordinate system, even among the different software involved, to carry out a

segmentation that allows the assembly of parts and the composition of specific models subject to individual processing. The application of algorithms that facilitate the automatic segmentation and classification of point clouds of architectural heritage is an active research field (Grilli, 2017), but, given the complexity and intrinsic variety of these models, to date, operations continue to be manual and critically managed by the operator in relation to specific objectives.

Interrogation and accessibility

The choices of hierarchization and organization of the point cloud models are not made only with a view to modeling and implementation of the information data over time, but constitute an accessible and searchable database that accompanies the model in all phases of the H-BIM process. Also thanks to the diffusion of open source programs for the visualization of point clouds, it is possible at any time to check the adjustments and simplifications necessarily adopted in the development

of the continuous model. It thus becomes strategic, even for the final manager, alongside the two-dimensional drawings and the as-built BIM model required by clients, to have a database that can be consulted when necessary during the building management phases.

Rilievo digitale integrato del Teatro Sociale di Novi (MO). DIAPReM, Dipartimento di architettura, Università degli studi di Ferrara.

3D integrated digital survey of Teatro Sociale di Novi (MO). DIAPReM, Department of Architecture, University of Ferrara.

Bibliografia

- Balzani, M., Maietti, F., Mugayar Kühl, B., (2017) "Point cloud analysis for conservation and enhancement of modernist architecture" in *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-2/W3, 2017 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures*, 1-3 March 2017, Nafplio, Greece
- Balzani, M., Rossat, L., Rac, F., Mugayar Kühl, B., (2020) "3d city modelling toward conservation and management. The digital documentation of Museu do Ipiranga - USP, San Paulo, Brazil" in *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLIV-4/W3-2020, 5th International Conference on Smart City Applications*, 7-8 October 2020, Virtual Safranbolu, Turkey (online)
- Brusaporci, S., Centofanti, M., Maiezza, P., Tata, A., Ruggieri A., "Per una riflessione teorico-metodologica sulla procedura HBIM di modellazione informativa dei beni architettonici" in *Riflessioni, l'arte del disegno/il disegno dell'arte* atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione congresso della Unione Italiana per il Disegno (Perugia 2019), a cura di Paolo Belardi, Gangemi Editore, Roma, 2019, pp. 449-456

- Grilli, E. e Menna, F. e Remondino, F. (2017). "A review of point clouds segmentation and classification algorithms" in *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-2/W3, 2017 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures*, 1-3 March 2017, Nafplio, Greece, pp. 339-344
- Murphy, M., McGovern, E., & Pavia, S. (2009). *Historic building information Modelling (HBIM)*. *Structural Survey*, 27(4), 311-327.
- Parrinello, S., De Marco, R., (2019). "Dal rilievo al modello: la trasposizione dell'evento sismico. From survey to the model: the graphic transposition of an earthquake" in *Disegnare Idee Immagini*, vol. 57, pp. 70-81.
- Raco, F., Galvani, G., "Procedure di rilievo tridimensionale integrato per la documentazione digitale e il progetto di trasformazione del tipo architettonico palazzo nei centri storici urbani" in *Paesaggio Urbano*, Maggioli, 2020, n°1, pp. 6-29

Gabriele Giau

Architetto, borsista di ricerca, DIAPReM/TekneHub, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Ferrara • Architect, Grant researcher, DIAPReM/TekneHub, Architecture Department - University of Ferrara
giagrl@unife.it

Francesco Violi

Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara • Department of Architecture, University of Ferrara
francesco.violi@unife.it

Direttore responsabile · Editor in Chief

Amalia Maggioli

Direttore · Director

Marcello Balzani

Vicedirettore · Vice Director

Nicola Marzot

Comitato scientifico · Scientific committee

Paolo Baldeschi (Facoltà di Architettura di Firenze)
Lorenzo Berna (Facoltà di Ingegneria di Perugia)
Marco Bini (Facoltà di Architettura di Firenze)
Ricky Burdett (London School of Economics)
Valter Caldana (Universidade Presbiteriana Mackenzie)
Giovanni Carbonara (Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma)
Manuel Gausa (Facoltà di Architettura di Genova)
Pierluigi Giordani (Facoltà di Ingegneria di Padova)
Giuseppe Guerrera (Facoltà di Architettura di Palermo)
Thomas Herzog (Technische Universität München)
Winy Maas (Technische Universiteit Delft)
Francesco Moschini (Politecnico di Bari)
Attilio Petruccioli (Politecnico di Bari)
Franco Purini (Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma)
Carlo Quintelli (Facoltà di Architettura di Parma)
Alfred Rütten (Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg)
Livio Sacchi (Facoltà di Architettura di Chieti-Pescara)
Pino Scaglione (Facoltà di Ingegneria di Trento)
Giuseppe Strappa (Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma)
Kimmo Suomi (University of Jyväskylä)
Francesco Taormina (Facoltà di Ingegneria Tor Vergata di Roma)

Curatore editoriale · Editor

Nicola Tasselli

Redazione · Editorial board

Alessandro Costa, Stefania De Vincentis, Federico Ferrari, Federica Maietti, Pietro Massai, Marco Medici, Fabiana Raco, Luca Rossato, Daniele Felice Sasso, Nicola Tasselli

Responsabili di sezione · Section editors

Fabrizio Vescovo (Accessibilità), Giovanni Corbellini (Tendenze), Carlo Alberto Maria Bughi (Building Information Modeling e rappresentazione), Nicola Santopuoli (Restauro), Marco Brizzi (Multimedialità), Antonello Boschi (Novità editoriali), Luigi Centola (Concorsi), Matteo Agnoletto (Eventi e mostre)

Inviati · Reporters

Silvio Cassarà (Stati Uniti), Marcelo Gizarelli (America Latina), Romeo Farinella (Francia), Gianluca Frediani (Austria – Germania), Roberto Cavallo (Olanda), Takumi Saikawa (Giappone), Antonello Stella (Cina) Antonio Borgogni (Città attiva e partecipata)

Progetto grafico · Graphics

Emanuela Di Lorenzo

Impaginazione · Layout

Nicola Tasselli

Collaborazioni · Contributions

Per l'invio di articoli e comunicati si prega di fare riferimento al seguente indirizzo e-mail: bzm@unife.it

Direzione · Editor

Maggioli Editore presso Via del Carpino, 8
47822 Santarcangelo di Romagna (RN)
tel. 0541 628111 – fax 0541 622100

Maggioli Editore è un marchio Maggioli s.p.a.

Filiali · Branches

Milano – Via F. Albani, 21 – 20149 Milano
tel. 02 48545811 – fax 02 48517108
Bologna – Via Volto Santo, 6 – 40123 Bologna
tel. 051 229439 / 228676 – fax 051 262036
Roma – Via Volturmo 2/C – 00153 Roma
tel. 06 5896600 / 58301292 – fax 06 5882342
Napoli – Via A. Diaz, 8 – 80134 Napoli
tel. 081 5522271 – fax 081 5516578

Registrazione presso il Tribunale di Rimini del 25.2.1992 al n. 2/92
Maggioli s.p.a. – Azienda con Sistema Qualità certificato ISO 9001: 2000. Iscritta al registro operatori della comunicazione · Registered at the Court of Rimini on 25.2.1992 no. 2/92
Maggioli s.p.a. – Company with ISO 9001: 2000 certified quality system. Entered in the register of communications operators

www.paesaggiourbano.org

Copertina · Cover

Uno schizzo dedicato all'Afganistan dalle raccolte di Andrea Bruno

