

ÈKPHRASIS

Descrizioni nello spazio della rappresentazione

Descriptions in the space of representation

46° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2025
46th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2025

a cura di

edited by

Laura Carlevaris, Daniele Calisi, Leonardo Baglioni, Carlo Bianchini,
Marco Canciani, Maria Grazia Cianci, Laura Farroni, Carlo Inglese,
Matteo Flavio Mancini, Alessandra Meschini, Jessica Romor, Marta
Salvatore, Giovanna Spadafora, Graziano Mario Valenti

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare CEAR- I/O/A Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari. I volumi degli atti sono redatti a valle di una call aperta a tutti e con un forte taglio internazionale.

I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri esperti nel campo della rappresentazione.

I volumi della collana possono essere pubblicati in edizione commerciale o in open access e tutti i contributi degli autori sono sottoposti a double blind peer review secondo i criteri di valutazione scientifica attualmente normati.

The Series contains the proceedings volumes of the annual conferences of the UID Scientific Society - Unione Italiana per il Disegno and the results of international meetings, researches and symposia organized as part of the activities promoted or sponsored by the UID. The themes concern the Scientific Disciplinary Sector CEAR- I/O/A Disegno including also interdisciplinary research fields. The volumes of the proceedings are drawn up following an open call and with a strong international focus. The texts are in Italian or in the author's mother tongue (English, French, German, Portuguese, Spanish) with full translation into English. The International Scientific Committee includes the members of the Scientific Technical Committee of the UID and numerous other foreign teachers who are experts in the field of graphic representation.

The volumes of the series can be published both in print and in open access and all the contributions of the authors are evaluated by a double-blind peer review according to the current scientific evaluation criteria

Comitato Scientifico / Scientific Committee

Marcello Balzani *Università degli Studi di Ferrara*
Marco Giorgio Bevilacqua *Università degli Studi di Pisa*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Stefano Brusaporci *Università degli Studi dell'Aquila*
Stefano Chiarenza *Università Telematica San Raffaele Roma*
Emanuela Chiavoni *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università Luav di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Luigi Cocchiarella *Politecnico di Milano*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Laura Farroni *Università degli Studi Roma Tre*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Vincenza Garofalo *Università degli Studi di Palermo*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Valeria Menchetelli *Università degli Studi di Perugia*
Anna Osello *Politecnico di Torino*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Sandro Parrinello *Università degli Studi di Firenze*
Cettina Santagati *Università degli Studi di Catania*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

Marta Alonso *Universidad de Valladolid*
Atxu Amann y Alcocer *Universidad Politécnica de Madrid*
Matthew Butcher *University College London*
João Cabeleira *Universidade do Minho*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*
Alexandra Castro *Universidade do Porto*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*
Juan Francisco García Nofuentes *Universidad de Granada*
Pedro António Janeiro *Universidade de Lisboa*
Roser Martínez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles*
Kim Williams *Emeritus Founding Editor Nexus Network Journal*

Progetto grafico di / Graphic design by Enrico Cicalò, Paola Venera Raffa

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma FrancoAngeli Open Access (<http://bit.ly/francoangeli-oa>). FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli ne massimizza la visibilità e favorisce la facilità di ricerca per l'utente e la possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

This volume is published in open access, i.e. the entire work file can be freely downloaded from the FrancoAngeli Open Access platform (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access is the platform for publishing articles and monographs, respecting ethical and qualitative standards and the provision of open access content. In addition to guarantee its storage in the major international OA archives and repositories and its integration with the entire catalog of F.A. magazines and series maximizes its visibility and promotes accessibility of search for the user and the possibility of impact for the author.

Further information:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Readers wishing to find out about the books and magazines we publish can consult our website: www.francoangeli.it and register on the home page to the "Newsletter" service to receive news via e-mail.

ÈKPHRASIS

Descrizioni nello spazio della rappresentazione Descriptions in the space of representation

46° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2025

46th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2025

Roma | 11 - 12 - 13 settembre 2025
Rome | September 11th - 12th - 13th 2025

a cura di / edited by

Laura Carlevaris, Daniele Calisi, Leonardo Baglioni, Carlo Bianchini, Marco Canciani, Maria Grazia Cianci, Laura Farroni, Carlo Inglese, Matteo Flavio Mancini, Alessandra Meschini, Jessica Romor, Marta Salvatore, Giovanna Spadafora, Graziano Mario Valenti

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE ATTI DEL CONVEGNO ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF CONFERENCE PROCEEDINGS

Atti - Coordinamento editoriale / Conference Proceedings - Editorial Coordination

Editor-in-Chief
Daniele Calisi, Laura Carlevaris

Editor di Sezione / Section Editor
Leonardo Baglioni, Carlo Bianchini, Marco Canciani, Maria Grazia Cianci, Laura Farroni, Carlo Inglese, Matteo Flavio Mancini, Alessandra Meschini, Marta Salvatore, Giovanna Spadafora

Piattaforma Open Journal System /
Open Journal System platform
Domenico Paglia, Graziano Mario Valenti
(architettura e amministrazione)
Daniele Calisi, Laura Carlevaris
(Journal Manager)
Jessica Romor
(email Manager)

Atti - Comitato editoriale / Conference Proceedings - Editorial Committee

Leonardo Baglioni, Roberto Barni, Carlo Bianchini, Stefano Botta, Annalisa Brancasi, Adriana Caldarone, Daniele Calisi, Michele Calvano, Flavia Camagni, Marco Canciani, Laura Carlevaris, Marco Carpiceci, Andrea Casale, Vittoria Castiglione, Stefano Chiarenza, Emanuela Chiavoni, Maria Grazia Cianci, Sara Colaceci, Fabio Colonnese, Barbara De Nitto, Alekos Diacodimitri, Tommaso Empler, Laura Farroni, Marco Fasolo, Mara Gallo, Gabriele Giuliani, Marika Griffo, Carlo Inglese, Elena Ippoliti, Alfonso Ippolito, Fabio Lanfranchi, Matteo Flavio Mancini, Alessandra Meschini, Leonardo Paris, Giulia Pettoello, Francesca Porfiri, Fabio Quici, Jessica Romor, Maria Laura Rossi, Michele Russo, Marta Salvatore, Michela Schiaroli, Antonio Schiavo, Luca J. Senatore, Giovanna Spadafora, Giorgio Tabelli, Noemi Tomasella, Elisabetta Tortora, Graziano Mario Valenti



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Roma Tre



**Università
San Raffaele
Roma**

46° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno

46th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

Comitato Scientifico /

Scientific Committee

Marcello Balzani *Università degli Studi di Ferrara*
Marco Giorgio Bevilacqua *Università degli Studi di Pisa*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Stefano Brusaporci *Università degli Studi dell'Aquila*
Stefano Chiarenza *Università Telematica San Raffaele Roma*
Emanuela Chiavoni *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Luigi Cocchiarella *Politecnico di Milano*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Laura Farroni *Università degli Studi Roma Tre*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Vincenza Garofalo *Università degli Studi di Palermo*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Valeria Menchetelli *Università degli Studi di Perugia*
Anna Osello *Politecnico di Torino*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*
Sandro Parrinello *Università degli Studi di Firenze*
Cettina Santagati *Università degli Studi di Catania*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination

Carlo Bianchini, Marco Canciani, Stefano Chiarenza,
Emanuela Chiavoni, Maria Grazia Ciani, Laura Farroni,
Elena Ippoliti, Alfonso Ippolito, Graziano Mario Valenti

Identità visiva e sito web / Visual identity and website

Flavia Camagni, Andrea Casale, Sara Colaceci, Matteo
Flavio Mancini

Eventi e Mostre / Events and Exhibitions

URBAN DRAWING alla Sapienza

Rappresentazioni effimere nel viale centrale pedonale
della Città Universitaria

URBAN DRAWING at Sapienza
Ephemeral Representations on the Central Pedestrian
Avenue of the University Campus
Sapienza Università di Roma | Viale centrale pedonale |
Piazzale Aldo Moro, 5 | 8 settembre 2025, h. 9:00

Coordinatore / Coordinator: Emanuela Chiavoni
Curatori scientifici / Scientific editors: Francesca Porfiri,
Alekos Diacodimitri, Federico Rebecchini, María Belén
Trivi, Agostina Maria Giusto, Elena De Santis

Roma Disegnata. I tempi e le forme

Drawn Rome. Time and Form
Sapienza Università di Roma | Rettorato, Aula Magna |
Piazzale Aldo Moro, 5 | 11-13 settembre 2025

Curatori scientifici / Scientific editors: Adriana Caldarone,
Michele Calvano, Flavia Camagni, Marika Griffo, Francesca
Porfiri, Maria Laura Rossi

Segni di conoscenza. Il Disegno tra didattica e ricerca nel Dipartimento di Architettura di Roma Tre

Signs of Knowledge. Drawing between Teaching and
Research in the Department of Architecture at Roma Tre
Università degli Studi Roma Tre | Dipartimento di
Architettura, aula Magni, aula Sabbatini | Largo Giovanni
Battista Marzi, 10, Roma | 12 settembre 2025

Coordinatore / Coordinator: Maria Grazia Ciani
Curatori scientifici / Scientific editors: Sara Colaceci e
Matteo Flavio Mancini con Stefano Botta, Barbara De
Nitto, Mara Gallo, Filippo Morera, Michela Schiaroli,
Giorgio Tabelli, Giulia Tare, Elisabetta Tortora

Comitato strutture straniere /

Foreign institutions components

Marta Alonso *Universidad de Valladolid*
Atxu Amann y Alcocer *Universidad Politécnica de Madrid*
Matthew Butcher *University College London*
João Cabelreira *Universidade do Minho*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*
Alexandra Castro *Universidade do Porto*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*
Juan Francisco García Nofuentes *Universidad de Granada*
Pedro António Janeiro *Universidade de Lisboa*
Roser Martínez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles*
José Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles*
Kim Williams *Emeritus Founding Editor Nexus Network Journal*

Revisori / Peer Reviewers

Fabrizio Agnello
Giuseppe Amoroso
Sara Antinazzi
Giuseppe Antuono
Adriana Arena
Pasquale Argenziano
Barbara Aterini
Martina Attenni
Alessandra Avella
Vincenzo Bagnolo
Marcello Balzani
Fabrizio Banfi
Laura Baratin
Salvatore Barba
Piero Barlozzini
Cristiana Bartolomei
Alessandro Basso
Carlo Battini
Silvia Bertacchi
Stefano Bertocci
Marco Giorgio Bevilacqua
Carlo Biagini
Fabio Bianconi
Matteo Bigongiari
Fernando Birello de Lima
Enrica Bistagnino
Cecilia Bolognesi
Alessio Bortot
Stefano Brusaporci
Giovanni Caffio
Marianna Calia
Carlos Campos
Cristina Cándito
Mirko Cannella
Mara Capone
Alessio Cardaci
Camilla Casonato
Valentina Castagnolo
Valeria Cera
Stefano Chiarenza
Pilar Chías Navarro
Massimiliano Ciammaichella
Enrico Cicalò
Alessandra Cirafigli
Vincenzo Cirillo
Paolo Cini
Luigi Cocchiarella
Sara Colaceci
Daniele Colistra
Francesca Condorelli
Luigi Corniello
Giuseppe D'Acunto
Pia Davico
Emilio Delgado Martos
Matteo Del Giudice
Massimo De Paoli
Francesco Di Paola
Edoardo Dotto
Eleonora Dottorini
Francesca Fatta
Carla Ferreyra
Marco Filippucci
Fausta Fiorillo
Wilson Florio
Giuseppe Fortunato
Riccardo Foschi
Isabella Friso
Francesca Galasso
Vincenza Garofalo
Alessia Garozzo
Giorgio Garzino
Fabrizio Gay
Andrea Giordano
Elisabetta Caterina
Giovannini
Maria Pompeiana Iarossi

I testi e le relative traduzioni oltre che tutte le immagini pubblicate sono stati forniti da singoli/le autrici e autori per la pubblicazione con copyright, responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione è dei curatori del volume.

The texts as well as all published images have been provided by the authors for publication with copyright and scientific responsibility towards third parties. The revision and editing is by the editors.

Con il patrocinio di /
With the patronage of



ISGG
International Society for Geometry and Graphics

Manuela Incerti
Sereno Marco
Innocenti
Laura Inzerillo
Emanuela Lanzara
Giulia Lazzaretto
Gaia Leandri
Massimo Leserri
Gabriella Liva
Alessandro Luigini
Francesco Maggio
Francesco Maglioccola
Federica Maietti
Pamela Maiezza
Rosario Marrocco
Giovanna Massari
Valeria Menchetelli
Sonia Mercurio
Alessandro Merlo
Barbara Messina
Davide Mezzino
Cosimo Monteleone
Álvaro Moral
Sara Morena
Daniela Oreni
Anna Osello
Luiza Paes de Barros
Camara de Lucia
Beltramini
Alessandra Pagliano
Caterina Palestini
Rosaria Parente
Maria Ines Pascariello
Martino Pavignano
Assunta Pelliccio
Francesca Picchio
Andrea Pirinu
Nicola Pisacane
Manuela Piscitelli
Ramona Quattrini
Veronica Riavis
Luca Rossato
Daniele Rossi
Gabriele Rossi
Michela Rossi
Giulio Lucio Sergio
Sacco
Anna Sanseverino
Cettina Santagati
Nicolò Sardo
Francesca Savini
Michela Scaglione
Marcello Scalzo
Alessandro Scandiffo
Alberto Sdegno
Roberta Spallone
Gabriele Stancato
Ana Tagliari
Veronica Tronconi
Rita Valenti
Michele Valentino
Starlight Vattano
Chiara Vernizzi
Marco Vitali
Mariapaola Vozzola

*Si ringraziano la Magnifica Rettrice di Sapienza Università di Roma, prof.ssa Antonella Polimeni, e il Magnifico Rettore dell'Università degli Studi Roma Tre, prof. Massimiliano Fiorucci, per il fattivo contributo alla realizzazione del convegno.
We thank the Magnifica Rettrice of Sapienza Università di Roma, prof.ssa Antonella Polimeni, and the Magnifico Rettore of Università degli Studi Roma Tre, prof. Massimiliano Fiorucci, for their active contribution to the realization of the congress.*

Ibn e-book Open Access: 9788835182412

Copyright © 2025 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Publicato con licenza Creative Commons
Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale
(CC-BY-NC-ND 4.0).

Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM), AI training e tutte le tecnologie simili.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore.

L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

13

Ornella Zerlenga

Presentazione | Presentation

17

Graziano Mario Valenti, Maria Grazia Cianci, Elena Ippoliti, Laura Farroni

Èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione

Èkphrasis. Descriptions in the Space of Representation

MEMORIE DEL PASSATO MEMORIES OF THE PAST

25

Fabrizio Agnello, Mirco Cannella

Vecchie e nuove èkphrasis: il soffitto a muqarnas della Cappella Palatina di Palermo

Old and New Èkphrasis: the Muqarnas Ceiling of the Palatine Chapel in Palermo

45

Nada Mokhtar Ahmed, Alfonso Ippolito, Sonia Giovannazzi

Role of 3D Models' Representation to Understand, Communicate and Valorise Italian Eclecticism in Egypt

55

Alessio Altadonna, Adriana Arena, Luciano Giannone

Dall'archivio al modello: il progetto non realizzato di Luigi Borzi per la cortina del porto di Messina (1918)

From the Archive to the Model: Luigi Borzi's Unrealized Messina Harbor Curtain Building Design (1918)

79

Giuseppe Antuono, Maria Ines Pascariello, Saverio D'Auria, Pierpaolo D'Agostino

Modelli grafici per rivelare le architetture celate. Il Complesso di Santa Maria del Rifugio a Napoli

Graphic Models to Reveal Hidden Architectures. The Santa Maria del Rifugio Complex in Naples

103

Marinella Arena, Daniele Colistra, Domenico Mediat, Sonia Mercurio

Rotte bizantine fra rilievo e valorizzazione

Byzantine Routes between Survey and Enhancement

127

Martina Attenni, Marika Griffò

L'èkphrasis biblica. Il Tabernacolo di Mosè e Giuseppe Boschi

The Biblical Èkphrasis. The Tabernacle of Moses and Giuseppe Boschi

147

Fabrizio Avella, Fabrizio Lanza, Davide Gianluca Abbate

Le Diverse et Artificiose Machine di Agostino Ramelli. Metodi e codici di rappresentazione

Le Diverse et Artificiose Machine by Agostino Ramelli. Representation Methods and Codes

171

Leonardo Baglioni

Perugino architetto dell'immagine: un'indagine tra disegno, spazio ed èkphrasis

Perugino Architect of the Image: an Investigation between Drawing, Space and Èkphrasis

187

M. Lucia Balboa Dominguez, Raquel Alvarez Arce, Marta Alonso Rodriguez

Deconstruyendo la maqueta. Generatriz geométrica en Taller de Arquitectura

Deconstructing the Model. Geometric Generator in Taller de Arquitectura

207

Marcello Balzani, Fabiana Raco, Guido Galvani, Gabriele Giau, Dario Rizzi,

Francesco Viroli

Form through Time. Reconfiguration for the Musealisation of the Artefacts of the Wooden Villanovan Throne, Moroni Tomb, Verucchio Archaeological Museum in Rimini

217

Piero Barlozzini, Fabio Lanfranchi

Tomaso Buzzi alla Scarzuola: analisi di alcuni disegni inediti

Tomaso Buzzi at la Scarzuola: an Analysis of Some Unpublished Drawings

241

Raffaele Berardino, Antonio Bixio

Il revisionismo borghese nelle case per gli statali di inizio Novecento a Potenza

Bourgeois Revisionism in State-owned Housing in Potenza at the Beginning of the 20th Century

261

Rachele A. Bernardello, Paolo Borin, Andrea Giordano

Duplicato virtuale immersivo. Rilievo e strategie per gli ambienti del Vittoriale degli Italiani

Immersive Digital Twin. Strategies for the Survey for Some Rooms for the Vittoriale degli Italiani

277

Alessio Bortot, Giulia Piccinin

Il Santuario mariano di Monte Grisa a Trieste tra geometria e spiritualità

The Marian Sanctuary of Monte Grisa in Trieste between Geometry and Spirituality

301

Annalisa Brancasi

Il Ninfeo di Villa Giulia tra parola e immagine: dalla lettera dell'Ammannati alla restituzione digitale

The Ninfeo of Villa Giulia between Word and Image: from Ammannati's Letter to Digital Restitution

321

Sara Brescia, Massimo Leserri, Caterina Montanaro, Gabriele Rossi, Johan Sebastian

Wilches Rivera

Le colonne nelle architetture in miniature degli altari barocchi salentini tra il '500 e il '700

The Columns in the Miniature Architectures of Baroque Altars in Salento between 16th and 18th Centuries

349

Antonio Calandriello, Gabriele Casarano

L'architettura dell'inganno: studio prospettico e modellazione digitale della Cappella del Doge di Genova

The Architecture of Deception: Perspective Study and Digital Modelling of the Cappella del Doge in Genoa

369

Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone

Processi di conoscenza e valorizzazione per il patrimonio identitario dell'architettura rurale isolana

Processes of Knowledge and Valorization for the Identity Heritage of the Island's Rural Architecture

389

Marco Canciani, Stefania Bentivoglio, Mara Gallo, Alessandro D'Accolti

Èkphrasis digitale attraverso modelli virtuali dello spazio urbano tangibile e intangibile

Digital Èkphrasis through Virtual Models of the Tangible and Intangible Urban Space

409

Marco Canciani, Maria Del Pilar Pastor Altaba

Un atlante per l'artigianato, le manifestazioni artistiche, i siti archeologici del passato di El Salvador

An Atlas for Craftsmanship, Artistic Manifestations, and Archaeological Sites of the Past in El Salvador

429

Cristina Cándido

Occhio e favella. Modi e strumenti del disegno per la conoscenza

Eye and Speech. Ways and Tools of Drawing for Knowledge

449

Matilde Caravello

L'Anfiteatro di Boboli: concezione e trasformazioni di uno spazio monumentale

The Boboli Amphitheatre: Conception and Transformations of a Monumental Space

465

Alessio Cardaci, Dario Gallina, Monica Resmini, Monica Frigeni, Roberta Frigeni, Pietro Azzola

Studi e rilievi sulla Porta di San Lorenzo delle mura veneziane di Bergamo
Studies and 3D Surveys on the Porta di San Lorenzo of Bergamo Venetian Walls

489

Gerardo Maria Cennamo

Memorie in narrazione attraverso il disegno di paesaggi celati e la ri-scoperta di patrimoni minori: il caso della via Francigena in Campania
Narrative Memories through the Drawing of Hidden Landscapes and the Rediscovery of Minor Heritage: the Case of the Via Francigena in Campania

513

Santi Centineo

Il racconto è di scena. Un ricordo di Mauro Pagano
The Tale on Stage. A Memory of Mauro Pagano

537

Stefano Chiarenza

La luce come materia e linguaggio. La fotografia di László Moholy-Nagy tra sperimentazione e percezione
Light as Matter and Language: László Moholy-Nagy's Photography between Experimentation and Perception

557

Pilar Chías, Lia M. Papa, Tomás Abad, Lucas Fernández-Trapa

Parques y jardines de los Borbones entre España e Italia: la Granja de San Ildefonso y la Reggia di Portici
Bourbon Parks and Gardens in Spain and Italy: La Granja de San Ildefonso and the Reggia di Portici

577

Luca Chiavacci, Gianlorenzo Dellabartola, Alberto Pettineo

Scan-to-BIM per l'analisi del patrimonio architettonico-paesaggistico dell'isola di Santo Spirito a Venezia
Scan-to-BIM for Architectural and Landscape Heritage Analysis of Venice's Santo Spirito Island

601

Emanuela Chiavoni, Elena De Santis, Francesca Porfiri, María Belén Trivi

Rovine industriali e paesaggio urbano: letture grafiche della Fornace Mariani
Industrial Ruins and the Urban Landscape: Graphic Readings of the Mariani Furnace

625

Federico Cioli, Maria Chiara Forfori

Il Teatro della Pergola: la rappresentazione interattiva nella valorizzazione del patrimonio culturale
The Teatro della Pergola: Interactive Representation in the Enhancement of Cultural Heritage

649

Anna Ciprian

La narrativa possibile di Lauretta Vinciarelli
The Possible Narrative of Lauretta Vinciarelli

665

Vincenzo Cirillo, Rosina Iaderosa, Veronica Tronconi, Carlo Di Rienzo

Santa Maria della Vita a Napoli. L'èkphrasis per la ricostruzione digitale dell'ambiente liturgico 'scomparso'
Santa Maria della Vita in Naples. The Èkphrasis for the Digital Reconstruction of the 'Disappeared' Liturgical Environment

689

Luigi Corniello

La descrizione dello spazio privato. La Quinta de Amizade e la Quinta da Ribafria in Portogallo
The Description of Private Space. Quinta de Amizade and Quinta da Ribafria in Portugal

713

Stefano Costantini

Analisi metrologica per la rilettura di edifici storici: lo studio di Casa Romei a Ferrara
Metrological Analysis for Reinterpreting Historic Buildings: the Study of Casa Romei in Ferrara

733

Anastasia Cottini, Giovanni Pancani

Schedatura e analisi del Patrimonio Edilizio Rurale: il caso del Comune di Poppi
Documentation and Analysis of Rural Architectural Heritage: the Case Study of the Municipality of Poppi

757

Giuseppe D'Acurto, Antonio Calandriello, Gabriele Casarano, Luca Catana

Navigare nella Storia: tecnologie immersive per la valorizzazione delle Ville Venete lungo il fiume Brenta
Sailing through History: Enhancing the Venetian Villas along the Brenta River through Immersive Technologies

773

Salvatore Damiano

Vico Magistretti e l'architettura vernacolare: Casa Arosio a Pantelleria
Vico Magistretti and Vernacular Architecture: Arosio House in Pantelleria

793

Pia Davico

Come rappresentare graficamente l'anima dei luoghi e del costruito?
How to Graphically Represent the Soul of Places and Buildings?

817

Silvia De Matteis

Use of Parametric Tools in the 3D Reconstruction of the Cloister of the Church of San Filippo Neri in Turin

827

Massimo De Paoli, Luca Ercolin

La ridefinizione tipologica ottocentesca dell'Ospedale Maggiore in Brescia
The 19th Century Typological Redefinition of the Ospedale Maggiore in Brescia

851

Anna Dell'Amico, Justyna Borucka

From Narrative to Digital Model Two-Level Representation in Heritage Reconstruction: Mariacka Street, Gdańsk Poland

863

Salvatore Di Pace

(Ri)costruire l'architettura dipinta. I paesaggi perduti del precisionismo americano
(Re)constructing Painted Architecture. The Lost Landscapes of American Precisionism

883

Francesco Di Paola, Calogero Vinci

'Patrimonio ipogeo' e cultura dell'acqua a Palermo, metodologie digitali per la valorizzazione
'Hypogean Heritage' and Water Culture in Palermo, Digital Methodologies for Enhancement

903

Antonia Valeria Dilauro

Descrivere e rappresentare lo spazio: l'architettura come immagine in Angiolo Mazzoni
Describe and Represent Space: Architecture as Image in Angiolo Mazzoni

927

Edoardo Dotto, Fabio Quici

Sotto dettatura: lo spazio vuoto tra le parole e le immagini
Under Dictation: the Empty Space between Words and Images

947

Eleonora Dottorini

Dipingere con le parole, raccontare con le immagini. L'èkphrasis tra retorica e immaginazione
Painting with Words, Narrating with Images. Èkphrasis between Rhetoric and Imagination

971

Tommaso Empler, Wiem Alimi, Alessia Mazzei, Pasquale Micelli, Esterletizia Pompeo

Uso delle ICT per comunicare e divulgare le preesistenze storiche nella Valle dell'Aniene
Use of ICT to Communicate and Disseminate Historical Pre-existences in the Aniene Valley

991

Roberta Ena

Segni della scena barocca veneziana. Storia e documenti per un modello del Teatro San Cassan
Signs of the Venetian Baroque Scene. History and Documents for a Model of the Teatro San Cassan

1011

Jesus Esquinas-Dessy, Isabel Zaragoza, Juan Mercadé-Brulles, Amau Hugué

Eloquence and Symbolism, an Architectural Language of Jujiol

1021

Laura Farroni

Descrizioni testuali di repertori grafici: i disegni per il mattatoio di Roma a Piazza del Popolo nel XIX secolo
Textual Descriptions of Graphic Repertoires: Drawings for the Slaughterhouse in Rome at Piazza del Popolo in the 19th Century

1041

Francesca Fatta, Francesco Stilo, Lorella Pizzonia

L'èkphrasis della maschera teatrale antica. L'Onomasticòn di Giulio Polluce tradotto nelle terrecotte liparesi
The Èkphrasis of the Ancient Theatrical Mask. The Onomastikòn of Julius Pollux Translated into Lipari Terracottas

1061

Simone Fatuzzo, Federico Panarotto

Gestione e coordinamento della documentazione storica a supporto della rappresentazione digitale HBIM dell'isola di San Servolo a Venezia
Management and Coordination of Historical Documentation to Support the HBIM Digital Representation of San Servolo Island in Venice

1081

Fausta Fiorillo, Giuliana Cardani

Domical Vaults in the Cistercian Abbey of Abbadia Cerreto: a Geometric Study

1091

Riccardo Florio, Raffaele Catuogno, Anna Sanseverino

Interpretazione e ripresentazione informativa del c.d. Tempio di Diana presso le terme di Baia

Interpretation and Informative Re-presentation of the So-called Temple of Diana by the Thermae of Baia

1119

Wilson Florio

Oscar Niemeyer's Contour-Based Drawings for Curvilinear Architecture

1127

Giuseppe Fortunato, Lorenzo Russo

Verso la costruzione di una banca dati 3D per la fruizione e la valorizzazione di opere della certosa a Serra San Bruno

Toward the Construction of a 3D Database for the Use and Enhancement of Works of the Carthusian Monastery in Serra San Bruno

1147

Isabella Friso, Pedro António Janeiro, Angela Moretto, Giovanni Pattarello

The Physicality of Illusory Space in the Wall Paintings of the Church of Nossa Senhora dos Remédios, Peniche, Portugal

1157

Mara Gallo

Illusionismo prospettico ed *ékphrasis*: dalla rappresentazione artistica all'espansione digitale

Perspective Illusionism and *Èkphrasis*: from Artistic Representation to Digital Expansion

1181

Alessia Garozzo

Hanz e Parkie. Un metodo grafico per il disegno degli elefanti

Hanz and Parkie. A Graphic Method for Drawing Elephants

1201

Marco Rosario Geraci

Rilievo e rappresentazione digitale di ambienti ipogei:

l'ex deposito siluri a Erice (Trapani)

Survey and Digital Representation of Underground Spaces: the Former Torpedo Depot in Erice (Trapani)

1221

Gianluca Gioioso, Pedro Antonio Janeiro

Cortili 'segreti'. Rappresentare gli spazi interstiziali

'Secret' Courtyards. Representing Interstitial Spaces

1245

Elisabetta Caterina Giovannini, Riccardo Foschi

Towards a Methodology for the Digitisation of Unbuilt Cities: from 'Drawn' Architecture to 3D Landscape

1259

Agostina Maria Giusto

Santa Maria della Consolazione in Roma e la facciata che non c'era:

lettura grafica di una rappresentazione settecentesca

Santa Maria della Consolazione in Rome and the Facade that Was Not There: a Graphic Reading of an 18th Century Representation

1279

Maria Isabella Grammauta

Il Panorama di Parigi da Montmartre (1814): narrazione tra parole e immagine

Panorama of Paris from Montmartre (1814): Narration between Words and Image

1299

Marika Griffo, Carlo Inglese, Simone Lucchetti

La rappresentazione dell'epigrafe: sperimentazione e digitalizzazione tra testo e immagine

The Representation of the Epigraph: Experimentation and Digitization between Text and Image

1319

Maria Pompeiana Iarossi, Luisa Ferro

Infanzia politecnica (con *ékphrasis*). L'apprendistato al progetto nei taccuini degli architetti milanesi

Polytechnic Childhood (with *Èkphrasis*). The Design Apprenticeship in Milanese Architects' Sketchpads

1343

Elena Imbembò

Narrare disegni d'archivio di architettura tra spazio realizzato e spazio re-immaginato

Narrating Architectural Archive Drawings between Realized Space and Re-imagined Space

1363

Víctor Antonio Lafuente Sánchez, Daniel López Bragado, David Sánchez Salinas, Antonio

Álvaro Tordesillas

Matte Painting arquitectónico: la geometría oculta del cine

Architectural Matte Painting: the Hidden Geometry of Cinema

1383

Novella Lecci

La trasformazione iconografica della città tra memoria e immaginazione in MOM - Museo Oltre il Museo

The Iconographic Transformation of the City between Memory and Imagination in MOM - Museum Over Museum

1399

Cecilia Maria Roberta Luschi, Florencia Mazzarello

Le rovine del Sant'Anna a Beit Guvrin e l'esportazione di protocolli geometrici per la costruzione

The Ruins of Saint Anne in Beit Guvrin and the Exportation of Geometric Protocols for Construction

1423

Francesco Maggio

Le 'tarsie' grafiche di Gianni Pirrone

The Graphic 'Inlays' of Gianni Pirrone

1443

Federica Maietti, Luca Rossato, Martina Suppa, Guido Galvani, Marcello Balzani

Trascrizioni geometrico-descrittive per l'architettura modernista

Geometric-descriptive Transcriptions for Modernist Architecture

1463

Chiara Marcantonio, Federica Maietti

Èkphrasis digitale e stratificazione temporale: rappresentazione e narrazione del patrimonio culturale

Digital *Èkphrasis* and Time Stratification: Cultural Heritage Representation and Narratives

1479

Carlos M. Marcos, Ángel Pedreño Allepuz

Èkphrasis arquitectónica. Elocuencia textual y gráfica en la difusión de la teoría arquitectónica del Vitruvio

Architectural *Èkphrasis*. Textual and Graphic Eloquence in the Dissemination of Vitruvian Architectural Theory

1499

Luca Martelli

Verso un atlante digitale delle opere grafiche eseguite nel contesto siracusano del *Grand Tour*

Towards a Digital Atlas of Graphic Works Executed in Syracuse's Context of the *Grand Tour*

1523

Alessandro Meloni

Territori Leggendarie. Disegni e interpretazioni dei paesaggi naturali

Legendary Territories. Drawings and Interpretations of Natural Landscapes

1543

Valeria Menchetelli, Francesco Cotana

Immagines agentes. Immagini per la mnemotecnica come ecfraesi inversa

Imagines agentes. Mnemonic Images as Reverse *Èkphrasis*

1567

Sonia Mercurio

L'altro Antonello: sui fondali ritrovati nelle terre del Valdemone

The Other Antonello: on the Background in the Lands of Valdemone

1591

Davide Mezzino, Fabrizio Tritto, Daniela Concas

Descrivere, rappresentare e conoscere: l'*ékphrasis* del Castello Svevo di Trani

Description, Representation and Knowledge: the *Èkphrasis* of the Trani Swabian Castle

1611

Greta Montanari, Andrea Giordano, Federica Maietti

Narrazioni urbane: linguaggi di rappresentazione per il paesaggio storico

Urban Narratives: Representation Languages for the Historical Landscape

1631

Cosimo Monteleone

Frank Lloyd Wright e l'eloquenza del disegno d'architettura

Frank Lloyd Wright and the Eloquence of Architectural Drawing

1651

Carlos Montes Serrano

Giorgio Vasari's Use of *Èkphrasis*: an Example and its Reception

in Spain during the 16th Century

1657

Fabrizio Natta

La doppia volta del salone di Palazzo Carignano: interpretazioni tra fonti storiche e studi moderni

The Double Vault of the Grand Salon in Palazzo Carignano: Interpretations Integrating Historical Sources and Modern Studies

1681

Daniela Oreni, Dina Jovanovic

Geometric Analysis of Palazzo Sormani's Vault through Drawings Historical

Manuals, and 3D Modelling

1691

Luiza Paes de Barros C. L. Beltramini, Ana Tagliari
Decio Tozzi: from Manual Drawing to Digital Simulation

1701

Caterina Palestini, Giovanni Rasetti, Stella Lolli, Lorenzo Pellegrini
Organismo e struttura. Narrazioni progettuali in Santa Maria Maggiore a Francavilla
Organism and Structure. Design Narratives in Santa Maria Maggiore in Francavilla

1721

Laura Simona Pappalardo, Federica Itri, Arianna Lo Pilato, Simona Scandurra, Antonella Di Luggo, Daniela Palomba

Dal rilievo digitale alla narrazione interattiva: i reperti del Museo Archeologico dei Campi Flegrei

From Digital Survey to Interactive Storytelling: a Journey through the Artifacts of the Archaeological Museum of Campi Flegrei

1737

Martino Pavignano

La narrazione visuale dei Principji di architettura civile di Francesco Milizia: l'Indice delle figure, 1800

Visual Narration of Francesco Milizia's *Principji di Architettura Civile*: the *Indice delle Figure*, 1800

1761

Manuela Piscitelli

L'educazione all'abitare nel primo Novecento tra verbale e visuale

Education in Dwelling in the Early 20th Century between Verbal and Visual Communication

1781

Giovanni Rasetti

Simultaneità di descrizione e rappresentazione attraverso il testo: dall'arte testuale al coding generativo

Simultaneity of Description and Representation through Text: from Text Art to Generative Coding

1797

Matilde Ridella, Carlo Battini

Il disegno come mezzo di comunicazione: il caso del ponte sifone sul Geirato a Genova

Drawing as a Mean of Communication: the Case of Geirato Siphon Bridge in Genoa

1817

Felice Romano, Ferdinando Amato

Il potere euristico del rebus. Il disegno come lente antropologica

The Heuristic Power of the Rebus. Drawing as an Anthropological Lens

1841

Jessica Romor, Marco Fasolo

Modelli proiettivi in dialogo nella prospettiva di Vignola

Projective Models in Dialogue in Vignola's Perspective

1865

Luca Rossato, Gabriele Giau, Fabio Planu, Theo Zaffagnini

The Digital Narrative of the Eladio Dieste's Church in Atlantida, Uruguay, by Tools Integrations Analyses

1875

Michele Sabatino

Il disegno come linguaggio privilegiato della descrizione architettonica: èkphrasis della scala di Palazzo Del Tufo ad Aversa

Drawing as the Privileged Language of Architectural Description: Èkphrasis of the Stairs of Palazzo Del Tufo in Aversa

1895

Giancarlo Sanna, Andrea Pirinu

Rappresentare il paesaggio militare della Sardegna. La batteria Carlo Faldi nel promontorio di Is Mortorius

Representing the Military Landscape of Sardinia. The *Carlo Faldi* Battery at the Is Mortorius Promontory

1919

Francesca Savini, Adriana Marra, Alessio Cordisco, Ilaria Trizio

Rappresentazioni digitali tra presente e passato: la ricostruzione virtuale di un mulino nella valle dell'Aterno

Digital Representations Between Present And Past: Virtual Reconstruction of a Watermill in the Aterno Valley

1939

Marcello Scalzo, Andrea Pasquali

La Rotonda di Cestello. Ipotesi su una forma perduta

The Rotonda di Cestello. Hypothesis on a Lost Form

1963

Dario Simula

Lettura multidimensionale per la tutela del patrimonio culturale e ambientale, stato dell'arte e sfide future

Multidimensional Reading for: Cultural and Environmental Heritage Protection, State of the Art and Future Challenges

1979

Ana Tagliari

Vilanova Artigas and the Drawings of the Modern House

1987

Barbara Tramelli

Tra iconografia, èkphrasis e metodologie digitali: uno studio della creazione di Eva nei libri a stampa lionesi del XVI secolo

Between Iconography, Èkphrasis, and Digital Methodologies: a Study of the Creation of Eve in 16th Century Books Printed in Lyon

2015

Francesco Trimboli

Rovine erratiche. La città di Ninive: tra memoria e cosmogonia

Erratic Ruins. The City of Nineveh: between Memory and Cosmogony

2035

Pasquale Tunzi

Dalla parola scritta all'immagine. Le Nozze di Cana

From the Written Word to the Image. *The Wedding at Cana*

2051

Giulia Ursino, Laura Baratin, Federica Maietti

Modelli descrittivi per la conservazione delle opere d'arte contemporanea tra analogico e digitale

Descriptive Models for the Conservation of Contemporary Artworks between Analog and Digital

2071

Michele Valentino

L'ecfrasi nella cartografia medievale: il Mappamondo di Fra Mauro come traduzione intersemiotica

Èkphrasis in Medieval Cartography: Fra Mauro's *World Map* As an Intersemiotic Translation

2087

Starlight Vattano

Ode grafica di un'armonia plastica. Il padiglione italiano all'Esposizione Mondiale di Chicago del 1933

Graphic Ode to a Plastic Harmony. The Italian Pavilion at the 1933 Chicago World's Fair

2111

Luca Vespasiano

Le fonti notarili nella formazione dell'immagine storica del costruito

Notarial Sources in the Formation of the Historical Image of the Built Environment

2131

Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo, Riccardo Miele

Leggere, interpretare, visualizzare il convento di Santa Maria della Sanità a Napoli attraverso le fonti documentali

Reading, Interpreting, Visualizing the Convent of Santa Maria della Sanità in Naples through Documentary Sources

2155

Ornella Zerlenga, Demenico Iovane, Margherita Cicala

L'èkphrasis nel trattato di Buonaiuto Lorini sulle fortificazioni: dalla descrizione alla rappresentazione

Èkphrasis in Buonaiuto Lorini's Treatise on Fortifications: from Description to Representation

SFIDE DEL PRESENTE CHALLENGES OF THE PRESENT

2183

Gianna Adami, Giovanna A. Massari, Cristina Pellegatta

La Scienza Aperta negli spazi della rappresentazione. Linguaggi per una cultura accessibile, inclusiva e sostenibile

Open Science in the Spaces of Representation. Languages for an Accessible, Inclusive and Sustainable Culture

2203

Alessio Altadonna, Adriana Arena, Sereno Marco Innocenti

'Fuori di... scala', percezioni visive di fuori scala quali segni di riferimento urbano nel paesaggio

'Out-of-scale', Visual Perceptions of Out-of-scale as Urban Landmarks in the Landscape

2227

Giovanni Angrisani, Valeria Cera, Simona Scandurra
Archaeo-BIM: Considerations for a Semantic Tree for the Built Heritage of Pompeii

2235

Sara Antinozzi, Carla Ferreyra, Barbara Messina
Un approccio intermediale per narrazioni immersive
Intermediary Approach for Immersive Narratives

2255

Fabrizio Banfi, Elena Dellù, Giovanni Cacudi
Archeologia virtuale per la ricostruzione dell'Uomo di Neanderthal e la conservazione della Grotta di Lamalunga
Virtual Archaeology for the Reconstruction of the Neanderthal Man and the Conservation of the Lamalunga Cave

2279

Elena Benedetto
Ekphrasis as a New Approach to UX UI Design

2285

Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Claudia Cerbai, Filippo Cornacchini, Andrea Migliosi, Chiara Mommi
Strategie di transizione digitale per le pubbliche amministrazioni. Metodologia BIM per l'ottimizzazione dei processi di gestione
Digital Transition Strategies for Public Administration. BIM Methodology for Process Management Optimization

2305

Matteo Bigongiari, Giovanni Pancani, Andrea Pasquali
Dal rilievo al modello digitale: rappresentazione e valorizzazione delle Certosas di Pesio e Casotto
From Survey to Digital Model: Representation and Valorization of the Certosas of Pesio and Casotto

2325

Cecilia Bolognesi, Allen Mae Baldemor, Deida Bassorizzi, Vasili Manfredi, Simone Balin
Virtual Reality-Based Digital Twins for Education

2335

Jacopo Bono
Il ruolo culturale delle Piattaforme Digitali per l'esperienza del patrimonio museale
The Cultural Role of Digital Platforms for the Museum Heritage Experience

2359

Emanuela Borsci
Il ridisegno delle piccole scuole: una metodologia d'indagine per la trasformazione degli spazi di comunità
Redesigning Small Schools: an Investigative Methodology for the Transformation of Community Spaces

2375

Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Davide Pecilli, Alessandra Tata, Luca Vespasiano
Enhancing Transparency and Reliability in HBIM: the Case Study of the Former IX Maggio Colony

2385

Giovanni Caffio, Maurizio Unali
Sei esercizi di disegno di architettura, contro il rischio dell'omologazione
Six Exercises in Architectural Drawing, Against the Risk of Homologation

2405

Daniele Calisi, Alessandro Cannata, Maria Grazia Cianci, Andrea Gullotta
Il Duomo di Orvieto e il suo territorio: storia, paesaggio e transizione digitale
The Cathedral of Orvieto and its Territory: History, Landscape and the Digital Transition

2429

Mara Capone, Gianluca Barile, Angela Cicala
Strumenti computazionali per la modellazione delle lanterne napoletane
Computational Tools for Neapolitan Lanterns Modelling

2457

Laura Carlevaris, Giovanna Spadafora
Ekphrasis urbana e sguardo poetico: la Roma 'antigoethiana' di Rafael Alberti
Urban Ekphrasis and the Poetic Gaze: Rafael Alberti's 'Anti-Goethian' Rome

2481

Marco Carpiceci
L'ekphrasis di Euterpe. La scienza della rappresentazione nella ricostruzione filologica di una chitarra barocca
Euterpe's Ekphrasis. The Science of Representation in the Philological Reconstruction of a Baroque Guitar

2501

Marco Carpiceci, Antonio Schiavo, Andrea Angelini, Giuseppina Capriotti Vittozzi
Il disegno della parola verso l'eternità. Fotogrammetria e rappresentazione dell'obelisco Flaminio
The Drawing of the Word towards Eternity. Photogrammetry and Representation of the Flaminio Obelisk

2525

Camilla Casonato, Erica Cantaluppi, Maddalena Ughi
Racconti di paesaggi ordinari. Gioco e narrazione per l'interpretazione di un sistema culturale
Tales of ordinary landscapes. Games and storytelling for interpreting a cultural system

2549

Matteo Cavaglià
A Framework for AI Upskilling in Architectural Design: Towards Effective Self-Learning

2561

Simone Cera, Clara Jaume Santero, Raffaele Argiolas, Vincenzo Bagnolo
Ambienti VR per comunicare gli archivi di architettura del XX secolo. Il fondo Fernando Higuera
VR Environments to Communicate 20th Century Architecture Archives. The Fernando Higuera Fund

2585

Massimiliano Giammaichella, Barbara Pasa
Rappresentazioni di identità incarnate nell'universo progettuale di Lee Alexander McQueen
Representations of Embodied Identities in the Design Universe of Lee Alexander McQueen

2609

Enrico Cicalò
Disegno e neurodivergenze. Le diversità cognitive come nuova frontiera per la ricerca nelle scienze grafiche
Drawing and Neurodivergences. Cognitive Diversity as a New Frontier for Research in the Graphic Sciences

2629

Alessandra Cirafici
City telling. Sguardi, immagini, dispositivi: racconti di comunità e città plurali
City Telling. Looks, Images, Devices: Narratives of Communities and Plural Cities

2649

Paolo Clini, Mirco D'Alessio, Irene Galli
Dall'utopia al digitale: un AI-driven experience per la Città ideale di Urbino
From Utopia to Digital: an AI-driven Experience for the Ideal City of Urbino

2669

Francesca Condorelli
3D Models from Text Descriptions: Using Artificial Intelligence for Representation of Cultural Heritage

2679

Sara Conte, Michela Rossi
Disegnare (con le) parole. Calvino e la retorica della complessità
Drawing (with) Words. Calvino and the Rhetoric of Complexity

2699

Valerio D'Andreaia, Andrea Bongini, Luca Marzi, Carlo Biagini
Un framework di lavoro per la creazione di AIModels ottimizzati per piattaforme CAFM e CMMS
A Working Framework for the Creation of AIModels Optimized for CAFM and CMMS Platforms

2719

Andrea di Filippo, Marco Limongiello, Bernardo Pèrgamo
Protocolli BIM per la parametrizzazione dei fenomeni di degrado
BIM Protocols Applied to the Parameterization of Degradation Phenomena

2735

Ygor Fasanella, Paolo Borin
BIM-based Data Visualization: Exploratory Evaluation of Existing Methods

2745

Marco Filippucci, Fabio Bianconi, Simona Ceccaroni, Matilde Cozzali, Michela Meschini, Rebecca Rossi, Laura Suvieri
Trasimeno Digital Twin: sfide rappresentative per l'innovazione territoriale
Trasimeno Digital Twin: Representative Challenges for Territorial Innovation

2765

Giulia Flenghi
Algorithmic Representation of Batik Motifs: Visual Classification as a Form of Digital Ekphrasis

2777

Giulia Flenghi, Michele Russo, Luca J. Senatore
Allucinazione eidomatica degli ordini architettonici nell'era delle Reti Neurali
Eidomatic hallucination of architectural orders in the age of Neural Networks

2793

Alexandra Fusinetti
Senza parole. L'arte narrativa del Fumetto Muto
Without Words. The Narrative Art of Wordless Comics

2817

Francesca Galasso, Hangjun Fu, Marco Ricciarini

Strategie integrate e percorsi narrativi per la promozione di esperienze turistiche sostenibili

Integrated Strategies and Narrative Routes for the Promotion of Sustainable Tourism Experiences

2841

Giudo Galvani, Laura Baratin

Approccio ai limiti delle tecnologie di acquisizione per Digital Twin nel campo dell'arte contemporanea

Approach to the Limits of Acquisition Technologies for Digital Twin in Contemporary Art

2857

Vincenza Garofalo

Blu e la traduzione visuale di una narrazione

Blu and the Visual Translation of a Narrative

2877

Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconcino, Maria Paola Vozzola

Cataloghi informativi per la misura e il racconto grafico del verde urbano

Information Catalogues for Measuring and Graphically Narrating Urban Greenery

2897

Francesca Gasparetto, Laura Baratin

La descrizione dell'opera d'arte contemporanea: quale processo per una êkphrasis funzionale alla conservazione

The Description of the Contemporary Work of Art: a Process For a Real Êkphrasis for Conservation

2917

Manuela Incerti, Anna Maragno, Paolo Lenisa

Immagini, suoni e parole. Esperienze di Public Engagement per comunicare la scienza

Images, Sounds, and Words. Experiences of Public Engagement in Science Communication

2941

Ali Yaser Jafari, Marianna Calia

Il disegno delle connessioni culturali tra patrimonio, paesaggio, risorse e città, nella piattaforma digitale sperimentale Aree Interne Montagna Materana

The Design of Cultural Connections between Heritage, Landscape, Resources, and Cities in the Experimental Digital Platform Aree Interne Montagna Materana

2965

Nicola La Vitola, Sonia Mollica

Αναδείξε. La stazione marittima e il mosaico di Michele Cascella a Messina, tra conoscenza e visualizzazione

Αναδείξε. The Maritime Station and the Mosaic by Michele Cascella in Messina, between Knowledge and Visualization

2989

Giulia Lazzaretto, Maurizio Perticarini, Riccardo Tonin, Francesco Albarelli

San Nicolò del Lido: scan to BIM per la comprensione e la divulgazione del manufatto architettonico

San Nicolò del Lido: Scan to BIM for the Understanding and Dissemination of the Architectural Artefact

3009

Gaia Leandri, Piergiuseppe Rechichi, Martina Castaldi, Enrico Pupi

The Sign and the Word. Exploring the Art of Emotional Communication

3019

Gabriella Liva

La sfida dello spazio abitabile minimo

The Challenge of Minimal Living Space

3043

Alessandro Merlo, Claudio Saragosa, Gaia Lavoratti, Cristian Farina,

Giulia Lazzari

Il ruolo dei morfotipi nei processi di pianificazione in ambito rurale. Il caso di Reggello (Firenze)

The Role of Morphotypes in the Planning Processes of Rural Areas. The Case of Reggello (Florence)

3071

Alessandra Meschini, Alice Carmela Miranda, Andrea Casale

Gioco di costruzione, laboratorio sperimentale di estetica della forma

Construction Game, Experimental Laboratory of Aesthetics of Form

3091

Juliana Costa Motta Benetti, Ana Tagliari

Artificial Intelligence in Le Corbusier's Redrawn Process - Rio de Janeiro University City Project

3097

Romina Nespeca, Renato Angeloni, Laura Coppetta

Parole che modellano spazi: IA generativa e rappresentazioni 3D architettoniche

Words Shaping Spaces: Generative AI and Architectural 3D Representations

3121

Daniele Giovanni Papi

Procedura TTP/PTI per IA generativa e test di elaborazione inversa

Procedure for TTP/PTI in Generative AI and Reverse Processing Tests

3141

Francesca Picchio, Marianna Calia, Silvia La Placa, Rossella Laera

Narrare il patrimonio dei borghi: linguaggi grafici per la rappresentazione delle aree a rischio

Narrating the Heritage of Villages: Graphic Languages for the Representation of Areas at Risk

3165

Manuela Piscitelli, Alice Palmieri

Trame e itinerari urbani. Modelli narrativi per una nuova accessibilità al rione Sanità a Napoli

Storylines and Urban Itineraries. Narrative Models for a New Accessibility to the Sanità District in Naples

3185

Enrico Pupi

AI-Based Representation: Diffusion Models Fine-tuning as a Way of Transformative Operative Êkphrasis

3197

Enrico Pupi, Andrea Tomalini

AI-based Tools and Applications: a Descriptive Mapping in the Architectural Design Process Stages

3211

Ramona Quattrini, Dalma Frascarelli, Paolo Pieruccini, Floriana Boni

La Galeria di Giovan Battista Marino: dall'êkphrasis allo spazio immaginato tra AI e VR

La Galeria of Giovan Battista Marino: from Êkphrasis to Imagined Space between AI and VR

3239

Federico Rebecchini

Roman Lookbook: un'indagine antropologica e visiva sulla moda urbana giovanile

Roman Lookbook: an Anthropological and Visual Investigation of Urban Youth Fashion

3259

Adriana Rossi, Silvia Bertacchi, Claudio Formicola, Sara Gonizzi Barsanti

Il museo fuori dal museo: impatti balistici

The Museum Outside the Museum: Ballistic Impacts

3283

Maria Laura Rossi, Leonardo Paris, Giorgia Cipriani

Sequenza video di panorami sferici 360° per l'implementazione di modelli informativi in ambiente BIM/HBIM

360° Spherical Panorama Video Sequence for the Implementation of the Information Models in BIM/HBIM Environment

3303

Giulio Lucio Sergio Sacco, Carlo Battini

Modellazione algoritmica per il processo Scan-to-FEM di un sistema voltato complesso

Algorithmic Modelling for Scan-to-FEM Process of a Complex Vaulted System

3323

Marta Salvatore, Michele Calvano, Francesca Lembo Fazio, Martina Trentani,

Talin Talin

Digitalizzazione per la conservazione e la valorizzazione dei dipinti murali: il romitorio di Santa Chelidonia a Subiaco

Digitisation for the Conservation and Valorisation of Mural Paintings: the Hermitage of Santa Chelidonia in Subiaco

3343

Michela Scaglione

Nudging e architettura delle scelte: gli strumenti dell'economia comportamentale e della rappresentazione per la lotta al cambiamento climatico

Nudging and Choice Architecture: Behavioral Economics and Representation in the Fight Against Climate Change

3359

Alessia Segalerba

La via per il mare: il wayfinding all'interno della costa

The Way to the Sea: Wayfinding within the Coast

3379

Gabriele Stancato

Sonifying Satellite Imagery: Exploring the Environmental Context of Architecture Faculties in Italy

3389

Francesca Maria Ugliotti, Michele Zucco

Dallo schizzo alla rappresentazione immersiva: tecniche e strumenti per disvelare un significato

From Sketch to Immersive Representation: Techniques and Tools to Unravel Meaning

3409

Rita Valenti, Concetta Aliano, Roberta Cerruto

Anastilosi sostenibile per una riconnessione inclusiva e accessibile tra siti archeologici e musei

Sustainable Anastylis for an Inclusive and Accessible Reconnection between Archaeological Sites and Museums

3433

Chiara Vernizzi, Virginia Droghetti

Caratteristiche e contenuti della modellazione digitale rivolta alla gestione dell'edificio

Characteristics and Contents of Digital Modeling Aimed at Building Management

3449

Marco Vitali, Roberta Spallone, Valerio Palma, Giulia Bertola, Francesca Ronco, Enrico Pupi, Matteo Tempestini, Martina Rinascimento

Forme dell'èkphrasis per la comunicazione: modello fisico aumentato per il progetto di trasformazione

Èkphrasis Forms for Communication: Augmented Physical Model for the Transformation Project

3469

Marta Zerbini

La rappresentazione del valore intangibile del perduto patrimonio architettonico. Il progetto MOM per il Nakhichevan

Representing the Intangible Value of Lost Architectural Heritage. The MOM Project for Nakhchivan

3489

Ursula Zich

Geometria, rappresentazione e competenze visuo-spaziali nel Trampolino Elastico

Geometry, Representation and Visuo-Spatial Skills in Trampoline

VISIONI PER IL FUTURO VISIONS FOR THE FUTURE

3509

Alessandro Basso

Torre di Babele, reinterpretazione iconografica mediante integrazione dell'Intelligenza Artificiale

Tower of Babel, Iconographic Reinterpretation by Artificial Intelligence Integration

3533

Fernando Birello de Lima, Simone Helena Tanoue Vizioli

As Designed e As Becoming da igreja de Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso, Brasil

As-Designed and As-Becoming of Vila Bela da Santíssima Trindade Church, Mato Grosso, Brazil

3553

Michele Buldo, Riccardo Tavalare, Nicola Rossi, Cesare Verdoscia

Segmentazione di nuvole di punti con tecniche di model-fitting, Intelligenza Artificiale e curvatura locale

Point Cloud Segmentation Using Model-Fitting, Artificial Intelligence and Local Curvature Techniques

3569

Giorgio Buratti, Giorgio Vignati

Parquet Deformations, Computational Design e IA. Esercizi grafici del passato per nuovi paradigmi.

Parquet Deformations, Computational Design and AI. Graphical Exercises from the Past for New Paradigms

3593

Simona Calvagna, Nicoletta Campofiorito, Graziana D'Agostino, Mariateresa Galizia,

Raissa Garozzo, Federica Grasso, Gloria Russo, Cettina Santagati

Èkphrasis digitali: le Carceri di Piranesi tra parole e immagini

Digital Èkphrasis: Piranesi's Carceri Between Words and Images

3617

Carlos Campos

Ucronie progettuali in architettura. L'uso di algoritmi text-to-image come strumento di ricerca tra passato, presente e futuro

Projected Uchronias in Architecture. The Use of Text-to-Image Algorithms as a Research Tool Across Past, Present, and Future

3633

Lorenzo Ceccon, Matteo Cavaglià

Èkphrasis Reimagined: the Impact of AI on Interpretation and Generative Meaning

3645

Maria Grazia Cianci, Daniele Calisi, Stefano Botta, Sara Colaceci, Michela Schiaroli

Èkphrasis e AI generativa: riflessioni analogico/digitali nell'immaginario de Le città invisibili di Calvino

Èkphrasis and Generative AI: Analog/Digital Reflections in the Imaginary of Calvino's Invisible Cities

3665

Luigi Cocchiarella

Representation: Èkphrasis within Drama

3671

Matteo Del Giudice, Angelo Juliano Donato

Tecnologie immersive e prompting AI: il futuro della rappresentazione visiva e verbale

Immersive Technologies and AI Prompting: the Future of Visual and Verbal Representation

3691

Giuseppe Di Gregorio, Gabriele Liuzzo

Le Terme di Santa Venera al Pozzo: il reale archeologico, il digitale immersivo, l'analogico in 3D

The Baths of Santa Venera al Pozzo: the Archaeological Real, the Digital Immersive, the Analogical in 3D

3715

Martina Empler

Analisi cromatica dei laterizi romani: un ponte tra tradizione e innovazione

Chromatic Analysis of Roman Bricks: Bridging Tradition and Innovation

3731

Lucas Fernández-Trapa

Back to back-to-back. Tipologías olvidadas para la vivienda del siglo XXI

Back to Back-to-Back. Forgotten Housing Typologies for the 21st Century

3751

Carmine Gambardella, Rosaria Parente

Èkphrasis contemporanea: la Reggia di Caserta tra architettura, natura e innovazione digitale

Contemporary Èkphrasis: the Royal Palace of Caserta Between Architecture, Nature and Digital Innovation

3771

Amedeo Ganciu, Marta Pileri, Enrico Cicalò

ITINERO: Indagine Tecnica sull'Interpretazione, Esplorazione

e il Riconoscimento Orientativo attraverso le mappe

ITINERO: Investigation on the Techniques for the Interpretation, Navigation, Exploration and Recognition Through Maps

3795

Fabrizio Gay, Irene Cazzaro

Spazio latente della rappresentazione e rappresentazione dello spazio nell'epoca dell'èkphrasis artificiale

Latent Space of Representation and Representation of Space in the Era of Artificial Èkphrasis

3815

Laura Inzerillo

The Study of the Past for the Overcoming of the Future. The Study of the Sphere in the Science of Representation

3823

Tiziana Iorio, Valeria Piras

Visioni speculative: rappresentare il futuro per affrontare la complessità

Speculative Visions: Representing the Future to Tackle Complexity

3839

Emanuela Lanzara, Anna Chiara Malgieri, Patrizia Irena Somma, Annadele Aprile

Èkphrasis&Conservazione. Fenomenologia algoritmico-generativa della craquelure di dipinti su tela

Èkphrasis&Conservation. Algorithmic-Generative Phenomenology of the Craquelure of Canvas Paintings

3859

Massimiliano Lo Turco, Andrea Rossi, Andrea Tomalini

Tra (de)scrizioni computazionali di architetture modulari per l'autocostruzione

Computational description of modular architectures for self-building

3879

Simone Lucchetti, Roberto Barni, Adriana Caldarone, Rossana Ravesi

La chiesa di Sant'Andrea della Valle a Roma tra tradizione pittorica e innovazione tecnologica

The Church of Sant'Andrea della Valle in Rome Between Pictorial Tradition and Technological Innovation

3903

Andrea Lumini

Scan-to-BIM e Visual Scripting per la fruizione interattiva del patrimonio architettonico e dei metadati informativi

Scan-to-BIM and Visual-Scripting for the Interactive Fruition of Architectural Heritage and Informative Metadata

3927

Massimo Malagugini

Dal testo all'immagine e ritorno

From Text to Image and Back

3947

Marina Martinez-Arana, Moral Álvaro, Eduardo Carazo

Las ciudades invisibles: elaboración de imágenes a través de Inteligencia Artificial

Invisible Cities: Image Creation through Artificial Intelligence

3971

Sofia Menconero, Chiara Florise Amadei, Giorgio Gosti, Bruno Fanini

Dall'èkphrasis all'esperienza VR immersiva ne Il barone rampante di Italo Calvino

From Èkphrasis to Immersive VR Experience in Il barone rampante by Italo Calvino

3991

Anna Osello, Elisa Molinaro, Guillaume Tarantola

Creatività in azione: come prende vita un progetto per un PERcorSo Innovativo nel bosco

Creativity in Action: How a Project for an Innovative Path in the Forest Comes to Life

4007

Roberto Pedone, Antonio Conte, Rossella Laera

Geografie dell'assenza: sperimentare il paesaggio lucano tra immagine e narrazione

Geographies of Absence: Experiencing the Lucanian Landscape through Image and Narrative

4031

Marco Proietti, Fabio Zollo, Isidro Navarro Delgado, Janina Puig

IA e Disegno: processi ibridi per la rappresentazione digitale

AI and Drawing: Hybrid Processes for Digital Representation

4055

Marta Quintilla-Castán, Sergio Martínez-Aranda, Luis Agustín-Hernández

Evaluación de la afectación por inundación para conservación de la Iglesia de Santa María de Tobed

Flood Risk Assessment in the Preventive Conservation of the Church of Santa María of Tobed

4083

Francesca Paola Razzato, Valentina Spataro

Nello spazio di confine: Taranto oltre il presente

In the Borderland: Taranto beyond the Present

4103

Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio

Procedures Based on Situated Cognition and Direct Experience in Landscape Representation: a Toolbox for the Case Study of Panoramica Zegna Road

4113

Daniele Rossi, Francesca Cicero

Dal White Cube alla Pocket Gallery: ambienti digitali condivisi per nuove forme di mediazione culturale

From the White Cube to the Pocket Gallery: Shared Digital Environments for New Forms of Cultural Mediation

4133

Simone Sanna, Sara Peña Fernandez, Pablo Cendon Segovia, Noelia Galván Desvaux

El potencial de la Generative AI en la restitución gráfica arquitectónica:

Design for a Cheerful Living 1945 como caso de estudio

The Potential of Generative AI in Architectural Graphic Restitution: Design For A Cheerful Living 1945 as a Case Study

4149

Alberto Sdegno

Ékphrasis e cinematografia: dalla descrizione alla simulazione della gravità artificiale nell'Odissea kubrickiana

Ékphrasis and Cinematography: from Description to Simulation of Artificial Gravity in Kubrick's Odissey

4169

Marco Seccaroni, Domenico D'Uva

Ékphrasis and Post-Truth: Ethics and Creativity in the Era of Generative AI

4177

Andrea Sias

Il machine learning in ambito medico sanitario: il riconoscimento delle immagini e degli spazi

Machine Learning in Healthcare: Image and Space Recognition

4193

Andrea Tormalini, Melanie Nicole Giler Pinargote, Irene Zecchini

Beyond Drawing: Algorithms, Scenarios, and the Ékphrasis of the Future City

4203

Graziano Mario Valenti, Massimiliano Ciammaichella

Teatro barocco italiano. Paradigmi della scena e della memoria culturale

Italian Baroque Theatre: Paradigms of Scene and Cultural Memory

4215

Alessandra Vezzi, Federico Niccolai

Il disegno della creatività tra didattica e fantasia

The Drawing of Creativity between Didactics and Fantasy

4231

Silvia Vittiglio, Francesco Paolo R. Marino

From Popular Neighborhoods to the City of the Future: New Visions for Reclaiming Green Spaces in Urban Regeneration

Un *framework* di lavoro per la creazione di *AIModels* ottimizzati per piattaforme CAFM e CMMS

Valerio D'Andraia
Andrea Bongini
Luca Marzi
Carlo Biagini

Abstract

Il settore delle costruzioni si sta trasformando profondamente sotto la spinta della digitalizzazione del processo edilizio, che nella gestione informativa del ciclo di vita dell'edificio ha trovato nel *Building Information Modelling* il 'driver' fondamentale di sviluppo di efficaci strumenti e metodologie per la gestione di patrimoni immobiliari pubblici e privati. L'implementazione di *Asset Information Models* (AIM) permette infatti di creare *repository* strutturati di contenuti informativi, evitando ridondanze e perdita di dati, garantendo la tracciabilità delle procedure di produzione e validazione delle informazioni, migliorando la collaborazione tra gli operatori coinvolti.

Il presente studio propone alcuni risultati di una ricerca svolta sul tema della gestione informativa con l'adozione del BIM per il patrimonio immobiliare dell'Università di Firenze nella fase di esercizio. La necessità di integrazione con le piattaforme di *Computer Aided Facility Management* (CAFM) e *Computerized Maintenance Management System* (CMMS), già in uso da parte dell'ente, ha orientato la ricerca verso approcci interoperabili e *open BIM* per superare i 'gap' informativi tra i software di modellazione e quelli di gestione, e per garantire inoltre un agevole *workflow* verso applicazioni di raccolta dinamica dei dati provenienti da sensoristica IoT per il monitoraggio della qualità ambientale degli edifici. Il contributo intende proporre un *framework* di lavoro replicabile, scalabile e interoperabile per la gestione informativa di patrimoni immobiliari pubblici e privati.

Parole chiave

BIM, *Asset Information Models*, *Facility Management*, *Open BIM*, IFC.



Vista *AIModel* di Santa Marta, Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Firenze (elaborazione di F. Capparelli).

Introduzione

Negli ultimi anni, il settore delle costruzioni si sta trasformando sotto la spinta della digitalizzazione del processo edilizio, che ha trovato nel *Building Information Modelling* il 'driver' fondamentale per lo sviluppo di efficaci strumenti e metodologie per la gestione informativa di patrimoni immobiliari pubblici e privati nella fase di esercizio [ISO 19650-1:2018].

La gestione informativa del *facility management* si affida ancora oggi a differenti tipologie di piattaforme digitali, quali *Computerized Maintenance Management System* (CMMS), *Computer Aided Facility Management* (CAFM), *Building Automation System* (BAS), *Integrated Workplace Management System* (IWMS). Tuttavia, spesso c'è una estrema difficoltà nell'integrare i vari software di gestione, che tendono ad isolare i dati e a impedire lo scambio di informazioni tra applicativi differenti [Volk et al. 2014, pp. 109, 127].

Lo sviluppo del BIM ha aperto nuovi scenari per la condivisione di dati e informazioni attraverso la creazione di *repository* centralizzate [ISO 16739-1:2018], che raccolgono e gestiscono dati strutturati relativi alle varie componenti dell'edificio e i suoi *asset* spaziali e impiantistici. Questi dati sono disponibili durante tutte le fasi dell'intervento, dalla progettazione alla consegna al proprietario o gestori finali. Ciò rende potenzialmente interoperabili tutti gli scambi informativi tra le diverse applicazioni software e consente l'estrazione del dato 'utile' per l'operatore tecnico durante la fase di esercizio del bene immobile.

L'uso di *Asset Information Models* (AIM) permette una gestione integrata ed efficiente dei contenuti informativi di edifici esistenti [Dore, Murphy 2012, pp. 315, 331], evitando ridondanze e perdite di dati, garantendo la tracciabilità delle procedure e migliorando la collaborazione tra gli operatori coinvolti. La modellazione AIM per il *facility management*, specialmente per edifici di valore storico-architettonico, rappresenta una sfida tecnologica e culturale che richiede un approccio multidisciplinare capace di conciliare le istanze conservative con le esigenze operative.

Per gli edifici storici, se appartenenti ad un ampio portfolio immobiliare da gestire da parte di un ente, è necessario definire *framework* standardizzati per la creazione di *HBI-Models* che devono rispondere ai requisiti tecnologici e alle esigenze specifiche connesse agli scopi di missione di una organizzazione [Parrinello et al. 2023, pp. 1157-1164].

Con un approccio *BIM based* alla gestione informativa nel *facility management* è possibile individuare i seguenti obiettivi di carattere generale:

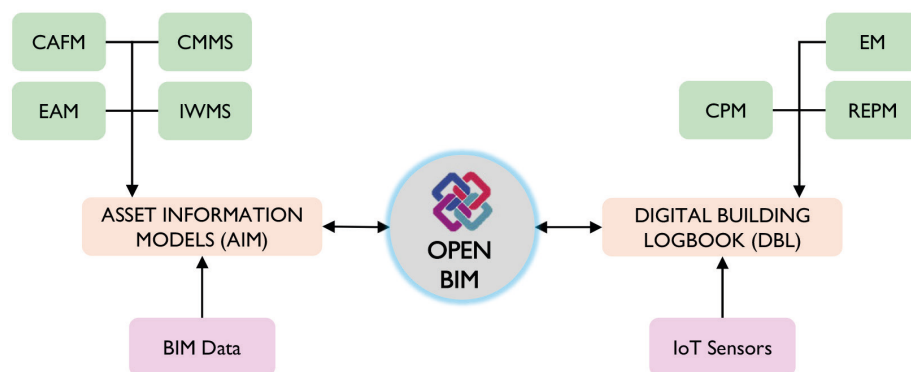
- ottimizzazione costi e tempi per il trasferimento di dati e informazioni dal modello 'as-built' dell'edificio (a partire dalla modellazione delle condizioni esistenti dell'edificio fino all'aggiornamento degli interventi eseguiti) al modello di *asset* per la fase di gestione in FM;
- maggiore consapevolezza da parte dell'ente proprietario/utilizzatore dei requisiti di funzionamento e manutenzione dei propri immobili in rapporto ai costi per operatività e manutenzione;
- più efficiente gestione degli impianti di climatizzazione attraverso installazione di sensoristica integrata per il monitoraggio dello stato di funzionamento delle apparecchiature e del comfort ambientale negli spazi (temperatura, umidità, qualità dell'aria), incrociando anche altri tipi di dati (meteo, affluenza degli utenti, presenza di personale, pubblico ecc.) [Klein et al. 2012, pp. 525, 536];
- agevole identificazione di guasti e perdite nei componenti dei sistemi edilizi e impiantistici gestiti;
- migliore qualità di dati e informazioni scambiate, come risultato dell'interoperabilità tra piattaforme (anche esterne), che consentano la fruizione dei contenuti attraverso specifiche API su differenti tipologie di *device*.

Il presente contributo intende proporre, sulla base di esempi di modellazione informativa applicata a edifici esistenti eterogenei per funzione, tecnologie e valore architettonico, un *framework* di lavoro replicabile, scalabile e interoperabile per la gestione informativa di patrimoni immobiliari pubblici e privati.

Stato dell'Arte

Oggi molte amministrazioni pubbliche basano la gestione informativa dei propri *asset* su documenti depositati in archivi fisici o su supporti tecnologici tradizionali, quindi incapaci di aggiornare automaticamente le informazioni provenienti da più fonti. Recenti ricerche sul tema evidenziano l'importanza di implementare *repository* digitali come il *Digital Building Logbook* [European Commission 2021] per una gestione strutturata del ciclo di vita degli edifici, specialmente nel caso di patrimoni immobiliari complessi [Borucka, Parrinello 2023, pp. 289-296]. La Commissione Europea promuove questa visione con l'obiettivo di superare i limiti dei sistemi di archiviazione tradizionali, spingendo verso l'interoperabilità dei dati scambiati, la coerenza con i requisiti informativi (OIR, EIR) dell'organizzazione e l'integrazione di tecnologie IoT e *Digital Twin* (fig. 1) [1]. In tale contesto, l'interoperabilità dei dati è fondamentale. L'inadeguata integrazione tra software e la scarsa collaborazione tra i vari attori causa perdite di valore dell'informazione durante il ciclo di vita di un *asset* [Tomczak et al. 2022]. La definizione di requisiti informativi specifici per la gestione di un patrimonio immobiliare, quali gli *Organizational Information Requirements* (OIR) e gli *Exchange Information Requirements* (EIR), orienta le modalità di produzione, trasferimento, condivisione e archiviazione dei contenuti infor-

Fig. 1. Interoperabilità tra Open BIM, AIM e DBL per la gestione immobiliare. Lo schema mostra il flusso informativo tra AIM, che raccoglie dati statici dagli *asset* edilizi, e DBL, che gestisce dati dinamici e operativi. Open BIM garantisce l'interoperabilità tra i sistemi, collegando BIM data, sensori IoT e software di gestione (elaborazione dell'autore V. D'Andrea).



mativi dei modelli [CEN/TR 17654:2021]. Tuttavia, la loro validazione rimane complessa e dovrebbe prevedere l'applicazione di procedure automatizzate per la verifica delle conformità geometriche, informative e documentali, ma spesso risulta semi-automatizzata e non sempre armonizzata con gli standard qualitativi e quantitativi dalle normative UNI EN ISO 19650 e UNI EN ISO 7817.

La fase di '*commissioning*' chiude il processo consegnando il modello '*as-built*' al gestore dell'immobile. Il modello diventa il riferimento per tutte le successive attività di *Asset* e *facility management*. L'introduzione di dispositivi IoT ha ampliato le possibilità di raccolta di dati ambientali e di funzionamento, rendendo necessari nuovi *framework* per la gestione informativa. Gli studi più recenti propongono tassonomie e linguaggi semantici per gestire informazioni non geometriche [Farghaly et al. 2018], comprendenti sensori per il monitoraggio degli *asset*, estensioni dello schema *Industry Foundation Classes* (IFC) per integrare dati e protocolli BACnet, e migliorie per collegare BIM e sistemi di monitoraggio verso i *Digital Twin* [Tang et al. 2020]. L'adozione di BIM e *Digital Twin* offre molti vantaggi, tra cui pianificazione dei costi di esercizio, analisi predittive su manutenzione e funzionamento, riduzione di sprechi e gestione documentale affidabile [Mêda et al. 2021].

Framework di lavoro per la modellazione informativa di AIMs

L'implementazione di un *framework* per la modellazione di AIMs si basa su principi di interoperabilità, standardizzazione e accessibilità. Tuttavia, la loro applicazione concreta richiede strategie chiare e strumenti adeguati. Un protocollo di aggiornamento continuo dei dati in una

piattaforma interoperabile, per esempio, facilita il coordinamento tra gli operatori e la gestione del patrimonio edilizio. Un approccio metodologico chiaro e replicabile uniformerebbe le procedure e ridurrebbe la frammentazione della gestione delle informazioni degli edifici storici.

Definire un *framework* di lavoro per la creazione di AIMs significa configurare un processo di gestione informativa strutturato attraverso la mappatura di un flusso operativo, che consideri tutte le attività supportate nelle varie fasi in una sequenza pianificata, i dati in ingresso necessari a rendere 'operabili' tali fasi, i dati in uscita attesi in termini di produzione di contenuti informativi e i soggetti coinvolti.

Questo modello di gestione informativa si basa su formati aperti non proprietari, come l'IFC, che consente di superare le limitazioni dei software di *BIM authoring* e di garantire un accesso trasversale ai dati nei flussi di lavoro, favorendo l'interoperabilità tra piattaforme ed operatori. A tale proposito, il formato IFC è già stato adottato in numerosi progetti internazionali di edifici pubblici, in accordo alla norma ISO 16739 che individua specifiche per garantire l'interoperabilità tra dati.

Parallelamente è necessario definire linee guida per *naming convention* per oggetti, modelli, elaborati, file, cartelle di archivio ecc. L'obiettivo è garantire uniformità e coerenza nella gestione, produzione, scambio e archiviazione dei dati. La *naming convention* si basa su *standard* normativi, con classificazione gerarchica, codici univoci e integrazione con piattaforme digitali di gestione. Questo facilita l'accesso e l'uso delle informazioni, garantendone l'efficienza e la coerenza informativa tra AIMs e piattaforme CAFM/CMMS, in un'ottica di *facility management*.

Altro elemento cruciale del processo è la formalizzazione dei requisiti informativi, definendo *Level of Information Need* (LOIN), per stabilire il necessario livello di fabbisogno geometrico/informativo degli oggetti in base alle finalità del processo di modellazione.

Il *framework* (fig. 2) si struttura in differenti fasi operative, che possono essere così sintetizzate:

- a. raccolta di dati geometrici e informazioni alfanumeriche/documentali: si sviluppano azioni per l'acquisizione di dati geospaziali tramite tecniche di rilievo (diretto, fotogrammetria digitale, laser scanner ecc.) e la raccolta di informazioni da fonti dirette ed indirette (archivi, manuali tecnici ecc.); si effettuano saggi e prove in sito distruttive e non per la determinazione di parametri tecnici di sistemi e materiali;
- b. produzione di contenuti informativi geometrici in base ai livelli di fabbisogno informativo geometrico stabiliti per ogni oggetto e in rapporto alla pianificazione delle attività;
- c. assegnazione di dati e informazioni di carattere alfa-numerico: popolamento negli oggetti di parametri tecnici, meccanici, storici, livelli di degrado ecc.;
- d. generazione di modelli *Open BIM*: assegnazione agli oggetti modellati di classi IFC coerenti con lo schema generale e relativi parametri; esportazione dei modelli disciplinari dal formato nativo a quello .ifc, verifica della correttezza del processo per garantire l'integrazione con le piattaforme di FM;
- e. integrazione con sistemi CAFM e CMMS: connessione del modello AIM in formato interoperabile con i software di *facility management*.

Applicazione del *framework* al patrimonio immobiliare dell'Università degli Studi di Firenze

L'Area Edilizia dell'Università degli Studi di Firenze gestisce oltre 150 edifici, distribuiti tra il centro storico e altre aree urbane. Questi edifici sono eterogenei, comprendendo architetture storico-monumentali, fabbricati post-bellici e costruzioni più recenti, organizzati in plessi e edifici polifunzionali (fig. 3). La gestione di un portfolio così diversificato è una sfida significativa in termini di manutenzione, conservazione e adeguamento alle normative. Da alcuni anni è stata adottata la piattaforma *InfoCAD.FM* per la gestione dei patrimoni immobiliari, sviluppata da Descor srl, con la quale viene gestita l'Anagrafica Tecnica di Ateneo. Recentemente, è stata avviata una sperimentazione per integrare i contenuti informativi provenienti da modelli di *asset* con tale piattaforma.

Il modulo *InfoBIM*, in fase di *test*, consente di estrarre dati e informazioni direttamente dagli AIM creati e trasferirli nella piattaforma attraverso una gestione ottimizzata (fig. 4). I *test* hanno

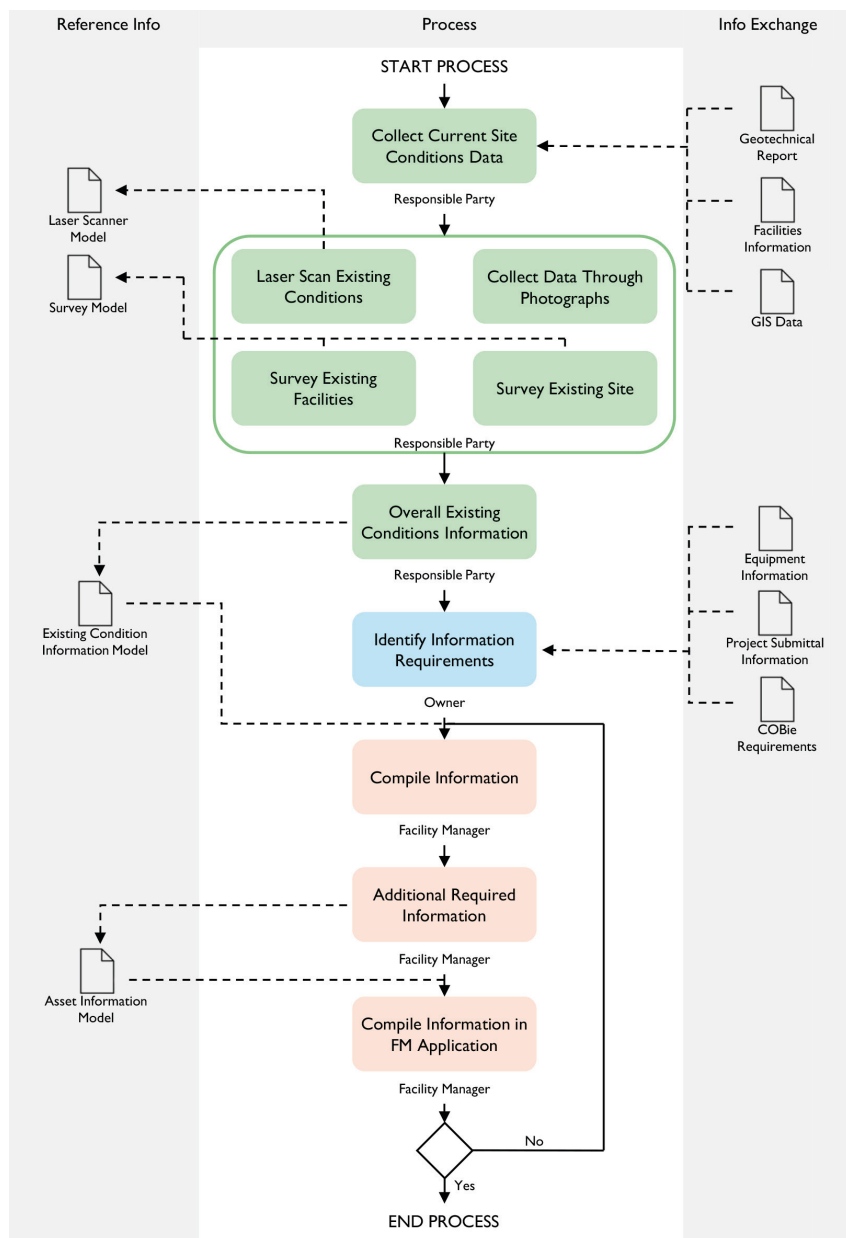


Fig. 2. Flusso di raccolta e gestione delle informazioni sugli asset. Lo schema rappresenta il processo di acquisizione, analisi e gestione delle condizioni esistenti di un sito tramite rilievo laser, fotografie e dati tecnici. Le informazioni raccolte vengono elaborate per identificare i requisiti informativi e integrate in un sistema di Facility Management (elaborazione dell'autore A. Bongini).

verificato l'adeguatezza del processo di scambio di dati e informazioni rispetto alle esigenze operative dell'Area Edilizia. Per rendere pienamente efficiente questo *workflow*, è stato necessario affrontare il tema della standardizzazione, sia in termini generali, attraverso la definizione di criteri condivisi per la strutturazione e rappresentazione dei dati, sia in termini applicativi, mediante l'allineamento dei modelli AIM alle specifiche tecniche richieste dal software *InfoCAD.FM*.

Il *framework* di lavoro è stato applicato alla modellazione informativa di alcuni edifici scelti come casi studio, per verificarne la congruenza con la piattaforma di *facility management*. In particolare, è stata analizzata la coerenza dei contenuti geometrici ed informativi dei modelli creati con i requisiti di scambio informativo necessari per renderli interoperabili con *InfoCAD.FM*, identificando criticità e margini di sviluppo.

InfoBIM è progettato come *plugin* per il software *Autodesk Revit* ed è finalizzato a migliorare l'interoperabilità tra il modello BIM e la piattaforma CAFM. Il flusso di lavoro si articola nel modo seguente:

1. mappatura dei modelli AIMs con la struttura gerarchica di *InfoCAD*, assicurando la corretta registrazione di edifici, livelli e locali;

Fig. 3. Esploso assometrico del modello informativo di Igene (cod.039).
Legenda: 1. copertura in coppi; 2. sottostruttura lignea; 3. controsoffitto; 4. illuminazione; 5. radiatore; 6. ventilazione meccanica; 7. finestra; 8. lavagna; 9. pavimentazione in PVC; 10. tavolo; 11. sedute in legno con banco; 12. pannelli insonorizzanti; 13. proiettore; 14. porta antincendio (elaborazione di C. Maschi, M. Pesciaroli, A. Sportaro).

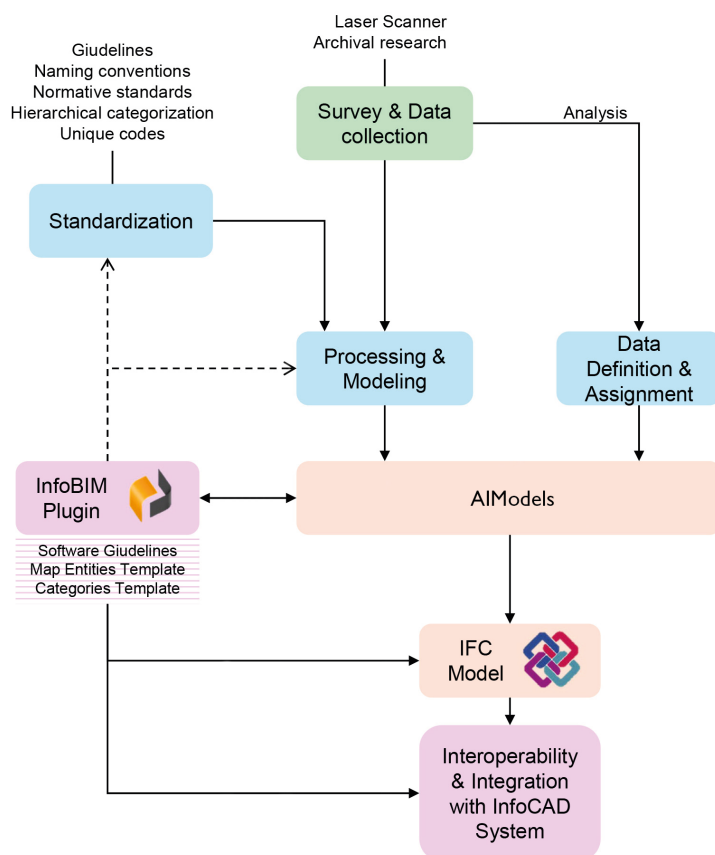
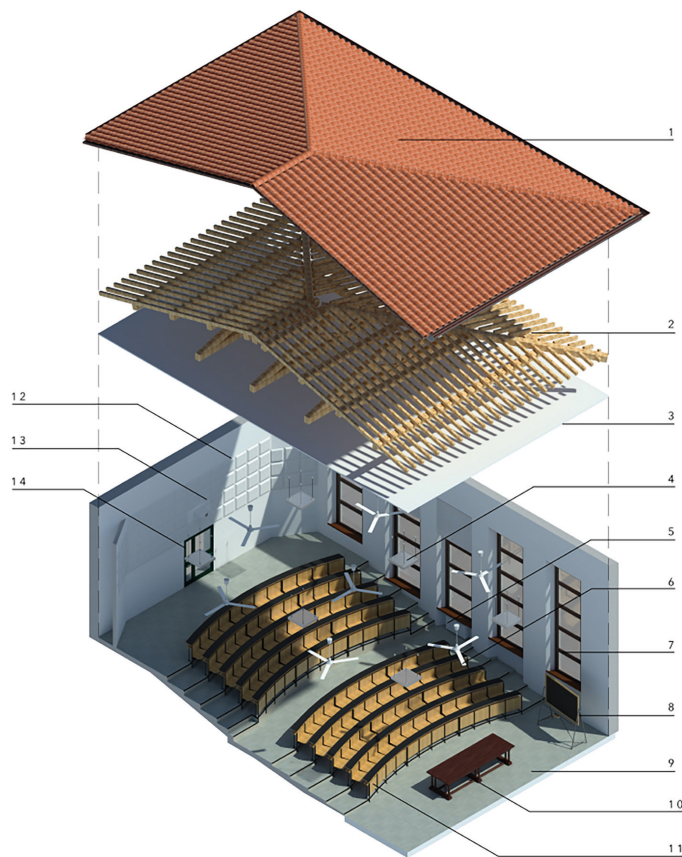
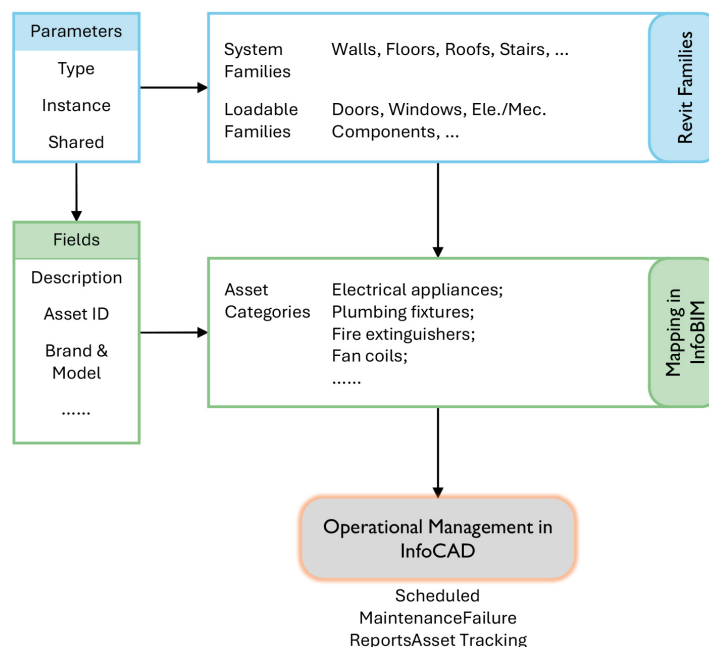


Fig. 4. Flusso di lavoro per la creazione di un modello informativo interoperabile. Il processo, basato su rilievo, modellazione e standardizzazione, integra dati normativi e tecnologici, garantendo l'interoperabilità con piattaforme CAFM e CMMS. Colori: verde - acquisizione; blu - processazione; beige - risultati; viola - integrazioni (elaborazione dell'autore V. D'Andrea).

Fig. 5. Flusso di gestione degli asset dal modello BIM in Revit alla gestione operativa in InfoCAD, tramite la mappatura effettuata con InfoBIM. Il processo prevede la definizione dei parametri in Revit, la loro conversione in categorie di asset, e l'integrazione finale per la manutenzione e il monitoraggio all'interno di InfoCAD (elaborazione dell'autore V. D'Andrea).



2. definizione delle categorie e tipologie di asset, per una corretta associazione tra le famiglie Revit e il database della piattaforma (fig. 5);
 3. esportazione dei modelli federati in formato IFC, ottimizzandone la compatibilità con il visualizzatore 3D di InfoCAD;
 4. verifica dell'interoperabilità e della corretta gestione degli asset e delle attività manutentive.
- Durante la sperimentazione, è emersa la necessità di affrontare il tema della standardizzazione. In questo processo di normalizzazione rientrano sia caratteristiche di tipo spaziale, quali la georeferenziazione corretta dei modelli, la definizione di locali e l'associazione degli oggetti ai soli livelli architettonici, ma anche requisiti relativi agli attributi ed i parametri delle famiglie, necessari al successivo mappaggio con gli oggetti di intervento presenti nella piattaforma gestionale. Il framework di lavoro è stato applicato alla modellazione informativa di alcuni edifici campione, di cui si riportano i dati principali in schede riepilogative, utili a comprenderne l'applicazione nella gestione del patrimonio immobiliare dell'Università di Firenze (fig. 6-8).

Conclusioni

L'analisi condotta sugli edifici campione ha confermato il valore del framework AIM nel migliorare la gestione informativa e la qualità dei dati per la manutenzione. Il processo ha riguardato la raccolta, la strutturazione e la verifica dell'interoperabilità con le piattaforme CAFM e CMMS. La capacità del modello di fornire dati affidabili e coerenti a supporto della gestione manutentiva è un punto chiave. La standardizzazione della nomenclatura e dei codici ha facilitato l'individuazione degli asset, riducendo le discrepanze tra modello digitale e realtà edilizia. L'uso del BIM per il FM ha mostrato un alto potenziale, pur richiedendo ottimizzazioni nella gestione delle informazioni. I risultati ottenuti confermano l'efficacia del framework nel garantire una gestione integrata e interoperabile degli asset immobiliari. Adottarlo su larga scala richiederebbe ulteriori approfondimenti, specialmente per edifici storici, dove è importante bilanciare il dettaglio geometrico con la sostenibilità computazionale. In alcuni casi, l'elevata complessità del modello richiede semplificazioni per trasferire e gestire i dati nella piattaforma di facility management. L'integrazione di InfoBIM e InfoCAD.FM ottimizza il trasferimento dei contenuti informativi degli AIM nella piattaforma di CAFM/CMMS, ma restano criticità: la registrazione degli asset richiede lavoro manuale e l'importazione dei modelli necessita di una standardizzazione più avanzata; la gestione di modelli federati dovrebbe essere migliorata per ridurre i tempi di caricamento. InfoCAD e InfoBIM offrono supporto alla gestione del patrimonio

Fig. 6. Casi studio analizzati per l'implementazione del framework AIM nel patrimonio immobiliare dell'Università di Firenze. Gli edifici, di epoche e funzioni diverse, sono stati oggetto di modellazione informativa per ottimizzare la gestione e manutenzione (elaborazione dell'autore V. D'Andrea).

 Nome Palazzina Codice 028.01 Anno costruzione anni '40 Superficie 1.092,97 mq Volume 4.734,67 mc N. operatori 1 N. mesi di lavoro 10 Federazione SI	 Nome Biblioteca medica Codice 020.01 Anno costruzione anni '10 Superficie 4.307,18 mq Volume 20.105,76 mc N. operatori 2 N. mesi di lavoro 12 Federazione NO	 Nome Igiena Codice 039 Anno costruzione anni '30 Superficie 4.222,19 mq Volume 21.783,36 mc N. operatori 3 N. mesi di lavoro 12 Federazione NO
 Nome Statistica Codice 094.00 Anno costruzione anni '70 Superficie 3.446,86 mq Volume 10.749,84 mc N. operatori 1 N. mesi di lavoro 10 Federazione SI	 Nome Santa Marta Codice 029.00 Anno costruzione XIV sec Superficie 16.669,91 mq Volume 400.077,84 mc N. operatori 1 N. mesi di lavoro 10 Federazione NO	 Nome Rettorato Codice 059.00 Anno costruzione XVII sec Superficie 8.093,67 mq Volume 47.368,48 mc N. operatori 10 N. mesi di lavoro 12 Federazione SI
 Nome Ulisse Dini Codice 054.00 Anno costruzione anni '60 Superficie 4.349,65 mq Volume 17.507,88 mc N. operatori 3 N. mesi di lavoro 10 Federazione SI	 Nome Villa il Gioiello Codice 051 Anno costruzione XVI sec Superficie 737,29 mq Volume 3.107,52 mc N. operatori 5 N. mesi di lavoro 12 Federazione SI	 Nome Villa Ruspoli Codice 028.00 Anno costruzione fine XIX sec Superficie 1.357,17 mq Volume 5.428,68 mc N. operatori 4 N. mesi di lavoro 12 Federazione NO

edilizio, ma evidenziando ancora limiti in termini di automazione, interoperabilità e ottimizzazione dei flussi di lavoro.

Per digitalizzare completamente il patrimonio edilizio dell'Università di Firenze sarà necessario definire una pianificazione di lungo periodo per individuare standard, priorità e tempi di adozione graduale e mirata.

Riferimenti

Questo articolo fa parte del Piano Nazionale della Ricerca (PNR) - EU Next Generation, un progetto di ricerca *problem-driven* dal titolo 'BIM-to-Digital Twin: gestione delle informazioni a supporto del processo decisionale nel ciclo di vita dell'edificio' (2023-25), che è stato sviluppato in collaborazione con l'Area Edilizia dell'Università di Firenze e Descor srl.

Contributi degli autori

Concettualizzazione: C.B.; metodologia: C.B., A.B., L.M., V.D.; acquisizione dati: A.B., V.D.; elaborazione dati: A.B., V.D.; redazione della bozza originale: C.B., V.D.; scrittura-revisione ed editing: C.B., L.M.; supervisione: C.B. Tutti gli autori hanno letto e approvato la versione pubblicata del manoscritto.

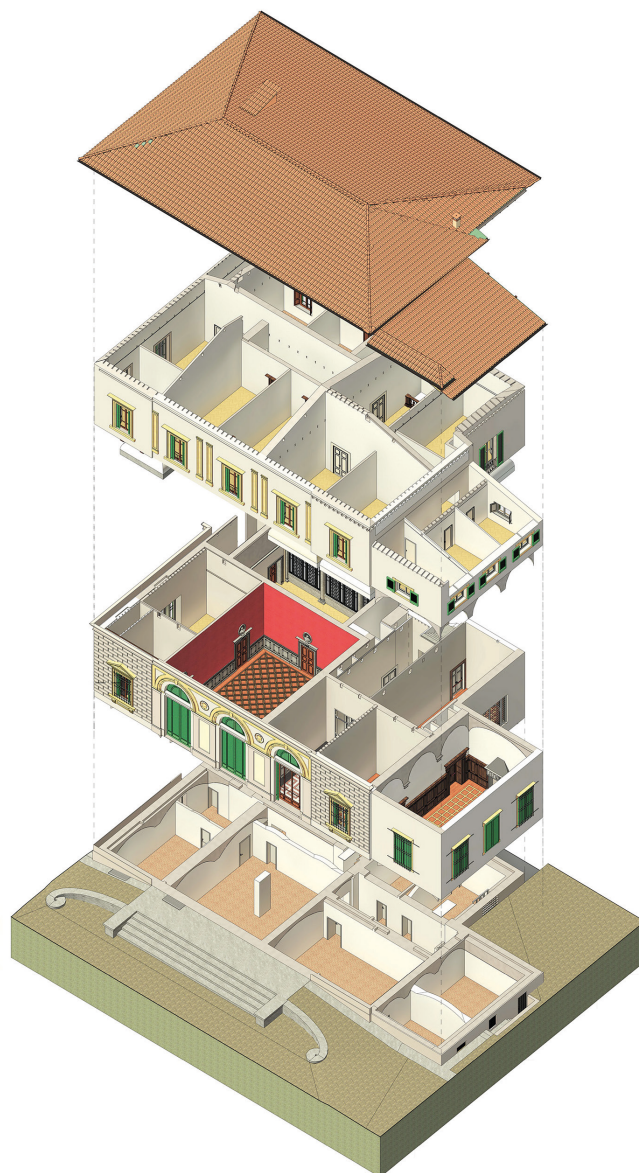


Fig. 7. Esploso
assonometrico del
modello informativo di
Villa Ruspoli (cod. 028.00).
La scomposizione in livelli
evidenzia l'organizzazione
spaziale e i dettagli
architettonici dell'edificio.
(elaborazione di C.
Fanelli, F. Giovannini, M. Di
Ruberto, T. Tretola).

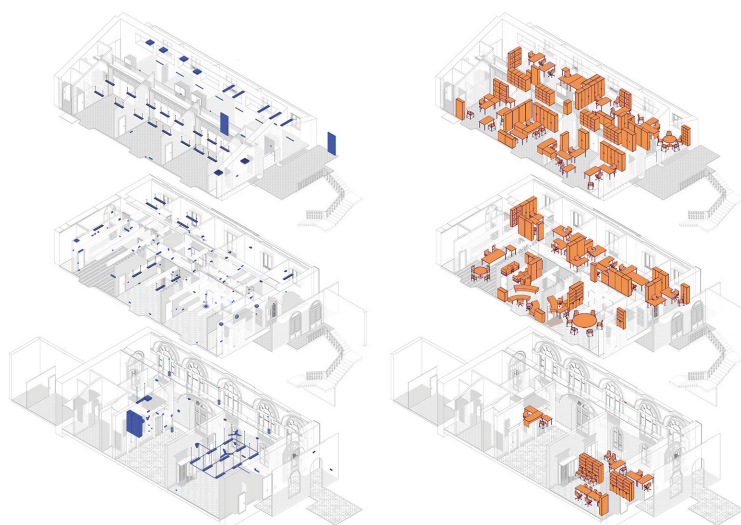


Fig. 8. Esploso
assonometrico del
modello informativo
di una porzione del
Rettorato (cod. 059.00).
La rappresentazione
evidenzia l'integrazione
degli elementi impiantistici
(a sinistra) e degli arredi
(a destra), funzionale
alla gestione operativa e
manutentiva dell'edificio
(elaborazione di V. Sulis).

Note

[1] Acronimi: *Computer Aided Facility Management* (CAFM); Computerized Maintenance Management System (CMMS); Integrated Workplace Management System (IWMS); Enterprise Asset Management (EMS); Capital Project Management (CPM); Real Estate Property Management (REPM); Energy Management (EM).

Riferimenti bibliografici

Borucka, J., Parrinello, S. (2023). Vrea project - a digital curator for architecture and digital perspectives for heritage management and enhancement. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLVIII-M-2-2023, pp. 289-296. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-289-2023>.

Dore, C., Murphy, M. (2012). Integration of Historic Building Information Modeling (HBIM) and 3D GIS for recording and managing cultural heritage sites. In *International Journal of Heritage in the Digital Era*, n. 1(2), pp. 315-331.

European Commission (2021). Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises, BPI, Energy ville, R2M Solution, Vito, S. Dourkens-Quaranta, G. Carbonar, M. De Groote, G. Borragán, S. De Regel, Z. Toth, J. Volt, J. Glicker, A. Lodigiani, M. Calderoni, T. Loureiro, R. Sterling, B. Vandeveld, C. Spirinckx, I. Kondratenko, N. Rajagopalan, O. Rapf. (Eds.). *Study on the development of a European Union framework for digital building logbooks – Final report*. <https://data.europa.eu/doi/10.2826/659006>.

European Committee for Standardization. (2021). *Guidance on the Level of Information Need* (CEN/TR 17654:2021).

Farghaly, K., Abanda, F., H., Vidalakis, C., Wood, G. (2018). Taxonomy for BIM and Asset Management Semantic Interoperability, *Journal of Management in Engineering*, vol. 34, fasc. 4, 04018012. 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000610.

International Organization for Standardization. (2018). *Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries* (ISO 16739-1:2018).

International Organization for Standardization. (2018). *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)* (ISO 19650-1:2018).

International Organization for Standardization. (2024). *Building Information Modelling – Livello di fabbisogno informativo – Parte 1: Concetti e principi* (ISO 7817-1:2024).

Klein, L., Kwak, J.Y., Kavulya, G., Jazizadeh, F., Becerik-Gerber, B., Varakantham, P., Tambe, M. (2012). Coordinating occupant behavior for building energy and comfort management using multi-agent systems. In *Automation in Construction*, n. 22, pp. 525-536.

Mêda, P., Calvetti, D., Hjelseth, E., Sousa, H. (2021). Incremental Digital Twin Conceptualisations Targeting Data-Driven Circular Construction. In *Buildings*, vol. 11, fasc. 11, Art. fasc. 11. 10.3390/buildings11110554.

Parrinello, S., Sanseverino, A., Fu, H. (2023). Hbim modelling for the architectural valorisation via a maintenance digital eco-system. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLVIII-M-2-2023, 1157-1164. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-1157-2023>.

Tomczak, A., v. Berlo, L., Krijnen, T., Borrmann, A., Bolpagni, M. (2022). A review of methods to specify information requirements in digital construction projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1101(9), 092024. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/9/092024>.

Tang, S., Shelden, D. R., Eastman, C. M., Pishdad-Bozorgi, P., Gao, X. (2020). BIM-assisted Building Automation System information exchange using BACnet and IFC. In *Automation in Construction*, 110, 103049. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.103049>.

Volk, R., Stengel, J., Schultmann, F. (2014). Building Information Modeling (BIM) for existing buildings - Literature review and future needs. In *Automation in Construction*, n. 38, pp. 109-127.

Autori

Valerio D'Andrea, Dipartimento di Architettura (DIDA), Università di Firenze, valerio.dandrea@unifi.it
Andrea Bongini, Dipartimento di Architettura (DIDA), Università di Firenze, andrea.bongini@unifi.it
Luca Marzi, Dipartimento di Architettura (DIDA), Università di Firenze, luca.marzi@unifi.it
Carlo Biagini, Dipartimento di Architettura (DIDA), Università di Firenze, carlo.biagini@unifi.it

Per citare questo capitolo: Valerio D'Andrea, Andrea Bongini, Luca Marzi, Carlo Biagini (2025). Un framework di lavoro per la creazione di AIModels ottimizzati per piattaforme CAFM e CMMS. In L. Carlevaris et al. (a cura di). *èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/èkphrasis. Descriptions in the space of representation*. Proceedings of the 46th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2699-2718. DOI: 10.3280/oa-1430-c895.

A Working Framework for the Creation of AIModels Optimized for CAFM and CMMS Platforms

Valerio D'Andraia
Andrea Bongini
Luca Marzi
Carlo Biagini

Abstract

The construction sector is changing due to the digitization of the building process. The development of effective tools and methodologies for managing public and private real estate assets has been driven by Building Information Modeling (BIM) in the information management of the building life cycle. The implementation of Asset Information Models (AIM) facilitates the establishment of structured repositories of information content, thereby preventing redundancies and data loss. These models ensure the traceability of information production and validation procedures, enhancing collaboration among the involved operators.

This study presents the findings of research on information management with Building Information Modeling (BIM) for the University of Florence's real estate assets in the operational phase. The study explores the necessity of integrating BIM with Computer Aided Facility Management (CAFM) and Computerized Maintenance Management Systems (CMMS), focusing on interoperable and open-BIM. The objective of these approaches is to address the information 'gaps' that exist between modelling and management software, with a view to facilitating a seamless workflow for the collection of dynamic data from IoT sensors, which in turn will enable building environmental quality monitoring. The objective of this paper is to propose a replicable, scalable, and interoperable working framework for the information management of public and private real estate assets.

Keywords

BIM, Asset Information Models, Facility Management, Open BIM, IFC.



AIModel view of Santa Marta, Department of Engineering, University of Florence (elaboration by F. Capparelli).

Introduction

In recent years, the construction sector has been undergoing a significant transformation driven by the digitalization of building processes. Within this context, BIM (Building Information Modelling) has emerged as a fundamental driver in the development of effective tools and methodologies for the information management of public and private real estate portfolios during the operational phase [ISO 19650-1:2018].

Facility management information systems still largely rely on a variety of digital platforms, such as CMMS (Computerized Maintenance Management Systems), CAFM (Computer Aided Facility Management), BAS (Building Automation Systems), and IWMS (Integrated Workplace Management Systems). However, these platforms often operate in isolation, creating data silos that hinder the exchange of information across different software environments [Volk *et al.* 2014, pp. 109, 127].

The advancement of BIM has opened new perspectives for data sharing through the creation of centralized repositories [ISO 16739-1:2018], which store and manage structured data related to the building's components, including spatial and technical assets. These data are made available throughout all project phases –from design to final handover– thus enabling interoperability among various software applications and allowing the extraction of 'useful' data for technical operators during building operation.

The use of AIM (Asset Information Models) supports integrated and efficient management of information contents in existing buildings [Dore, Murphy 2012, pp. 315, 331], reducing redundancy and data loss, ensuring traceability of procedures, and enhancing collaboration among involved stakeholders. AIM modelling for facility management, particularly in the case of architecturally or historically significant buildings, represents not only a technological challenge but also a cultural one, requiring a multidisciplinary approach capable of balancing conservation priorities with operational needs. For historic buildings that are part of a broader property portfolio managed by a public or private organization, it becomes necessary to define standardized frameworks for the creation of HBIM models. These models must meet technological requirements and respond to specific organizational goals and missions [Parrinello *et al.* 2023, pp. 1157-1164].

A BIM based approach to information management in facility management allows the pursuit of the following overarching objectives:

- optimization of costs and time in transferring data and information from the building's 'as-built' model (starting from the modelling of the existing conditions and updating it with completed maintenance interventions) to the asset model used for facility management;
- increased awareness on the part of the asset owner/user of the operational and maintenance requirements of their buildings in relation to associated costs;
- more efficient management of HVAC systems through the installation of integrated sensors for monitoring equipment performance and indoor environmental comfort (temperature, humidity, air quality), while also correlating other data types (e.g., weather conditions, user attendance, staff presence etc.) [Klein *et al.* 2012, pp. 525, 536];
- easier identification of faults and losses in the building and MEP system components under management;
- improved quality of exchanged data and information as a result of interoperability between platforms (including external ones), enabling access to contents via dedicated APIs across different device types.

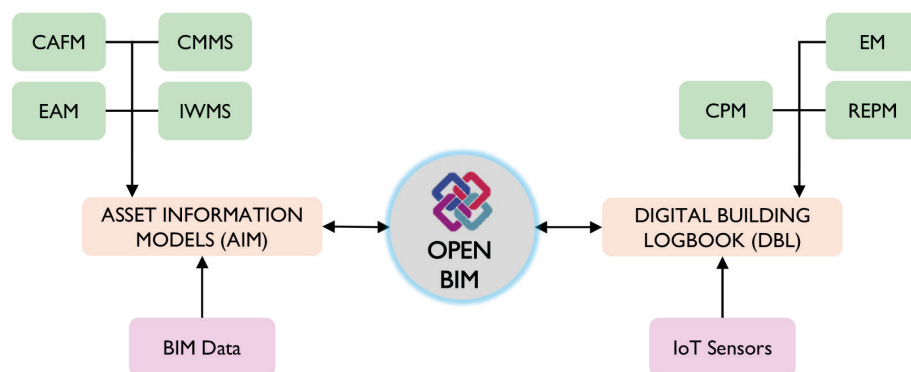
This contribution aims to propose, based on various examples of information modelling applied to existing buildings with different functions, technologies, and architectural values, a replicable, scalable, and interoperable framework for the information management of public and private real estate assets.

State of the Art

Today, many public administrations still manage their real estate assets through documents stored in physical archives or on traditional digital media, which are inherently incapable of automatically updating information from multiple sources. Recent research highlights the importance of implementing digital repositories, such as the Digital Building Logbook [European Commission 2021], to enable structured lifecycle management of buildings, particularly for complex real estate portfolios [Borucka, Parrinello 2023, pp. 289-296]. The European Commission actively promotes this vision with the goal of overcoming the limitations of conventional archiving systems, encouraging data interoperability, alignment with organizational information requirements (OIR, EIR), and the integration of IoT and Digital Twin technologies (fig. 1)[1].

In this context, data interoperability becomes essential. Poor integration between software tools and limited collaboration among stakeholders lead to a loss of information value throughout the asset lifecycle [Tomczak *et al.* 2022]. The definition of specific information requirements for asset management –such as OIR (Organizational Information Requirements) and EIR (Exchange Information Requirements)– guides the production, transfer, sharing, and archiving of model-related information content [CEN/

Fig. 1. Interoperability between Open BIM, AIM and DBL for real estate management. The diagram shows the information flow between AIM, which collects static data from building assets, and DBL, which manages dynamic and operational data. Open BIM ensures interoperability between the systems by connecting BIM Data, IoT sensors and management software (elaboration by the author V. D'Andrea).



TR 17654:2021]. However, validating these requirements remains complex and should ideally include automated procedures for checking geometric, informational, and documental compliance. In practice, these verifications are often only semi-automated and not always harmonized with the qualitative and quantitative standards defined by UNI EN ISO 19650 and UNI EN ISO 7817.

The commissioning phase concludes the process by handing over the 'as-built' model to the facility manager. This model then serves as the primary reference for all subsequent Asset and facility management activities. The introduction of IoT devices has expanded the potential for collecting both environmental and operational data, thus requiring the development of new frameworks for information management. The most recent studies propose taxonomies and semantic languages for managing non-geometric information [Farghaly *et al.* 2018], including sensors for asset monitoring, extensions to the IFC (Industry Foundation Classes) schema for integrating data and BACnet protocols, and improvements for linking BIM with monitoring systems toward Digital Twin applications [Tang *et al.* 2020]. The adoption of BIM and Digital Twin technologies offers numerous benefits, including operational cost planning, predictive analysis for maintenance and performance, waste reduction, and reliable document management [Mêda *et al.* 2021].

A Framework for Information Modeling of AIMS

The implementation of a framework for AIM (Asset Information Model) development is grounded in the principles of interoperability, standardization, and data accessibility. How-

ever, its concrete application requires clear strategies and appropriate tools. For instance, a continuous data update protocol within an interoperable platform facilitates coordination among stakeholders and the effective management of building assets. A clear and replicable methodological approach would help standardize procedures and mitigate the fragmentation of information management in historical buildings.

Defining a framework for the creation of AIMs entails configuring a structured information management process by mapping out an operational workflow. This includes identifying all supported activities across the various phases in a planned sequence, the necessary input data to activate those phases, the expected output in terms of information content, and the actors involved.

This information management model is based on open, non-proprietary formats such as IFC, which helps overcome the limitations of BIM authoring software and ensures transversal data access throughout workflows. It promotes interoperability across platforms and among operators. In this regard, the IFC format has already been adopted in numerous international public building projects, in accordance with ISO 16739, which defines the specifications required to guarantee data interoperability.

In parallel, it is essential to define detailed guidelines for naming conventions, covering objects, models, deliverables, files, archive folders, and more. The objective is to ensure uniformity and consistency in the management, production, exchange, and archiving of data. These conventions are based on normative standards, using hierarchical classification, unique codes, and integration with digital management platforms. This facilitates access to and use of information, ensuring both efficiency and consistency between AIMs and CAFM/CMMS platforms within a facility management perspective.

Another key component of the process is the formalization of information requirements by defining the LOIN (Level of Information Need), which establishes the appropriate level of geometric/informational detail for each object depending on the specific purpose of the modelling process.

The framework (fig. 2) is structured into several operational phases, summarized as follows:

- a. data collection: acquisition of geometric and alphanumeric/documentary information. This phase includes the collection of geospatial data using survey techniques (e.g., direct surveying, digital photogrammetry, laser scanning), and information gathering from both direct and indirect sources (e.g., archives, technical manuals). On-site tests, both destructive and non-destructive, are also performed to determine technical parameters of systems and materials;
- b. production of geometric information content: development of 3D content based on the established geometric LOIN for each object, aligned with planned activities;
- c. assignment of alphanumeric information: enrichment of model objects with parameters such as technical specifications, mechanical properties, historical data, levels of degradation etc.;
- d. Open BIM model generation: assignment of IFC classes consistent with the general schema and relevant parameters to modelled objects; export of discipline-specific models from their native formats to IFC; verification of the export process to ensure proper integration with facility management platforms;
- e. integration with CAFM and CMMS systems: connection of the AIM model in an interoperable format with facility management software.

The Application of the Framework to the University of Florence's Real Estate Assets

The Buildings Division of the University of Florence manages over 150 buildings, distributed between the historic city center and other urban areas. These buildings are highly diverse, including heritage and monumental architecture, post-war constructions, and more recent buildings, organized into complexes and multifunctional facilities (fig. 3). Managing such a heterogeneous portfolio poses significant challenges in terms of maintenance, conservation, and regulatory compliance.

In recent years, the University has adopted the *InfoCAD.FM* platform –developed by Descor Srl– for the management of its real estate assets, which also supports the Technical Registry of the university. More recently, a pilot project was launched to integrate information content from asset models into this platform.

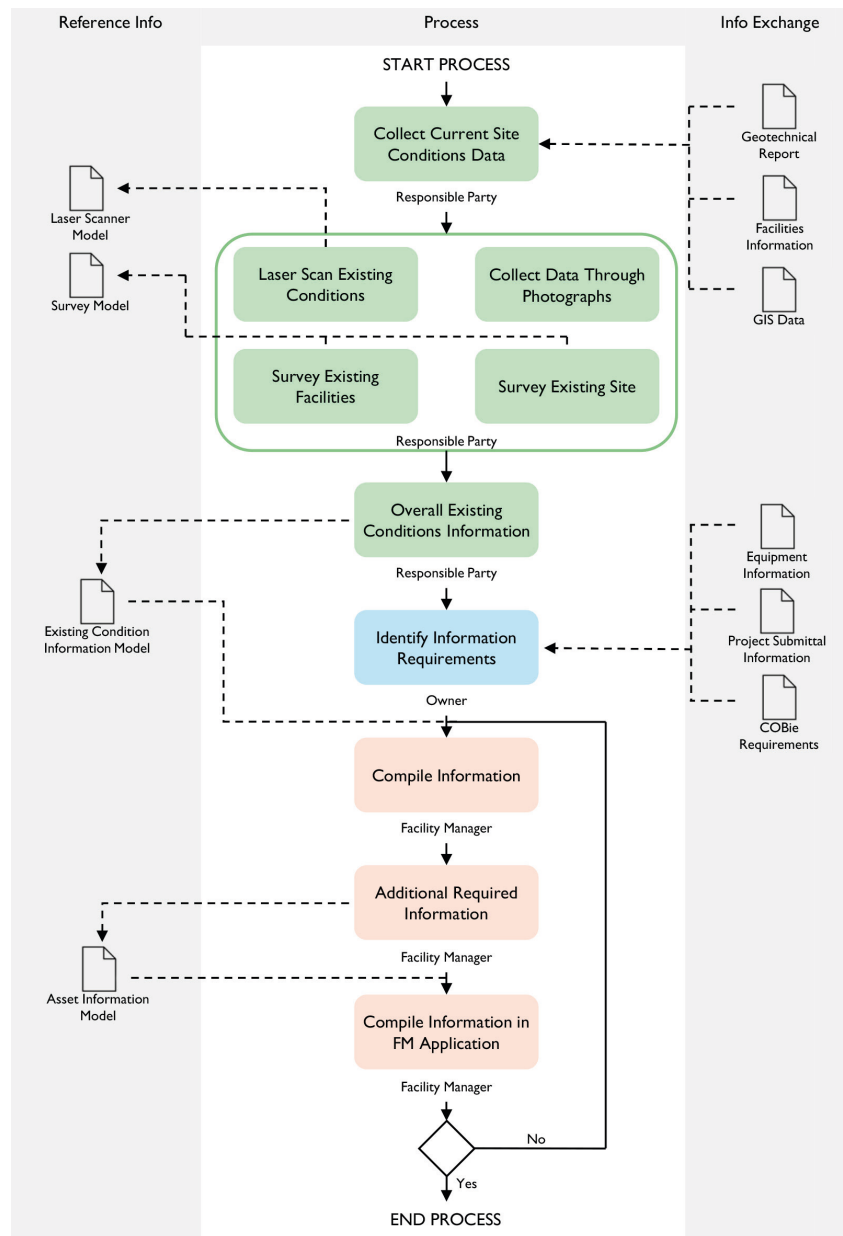
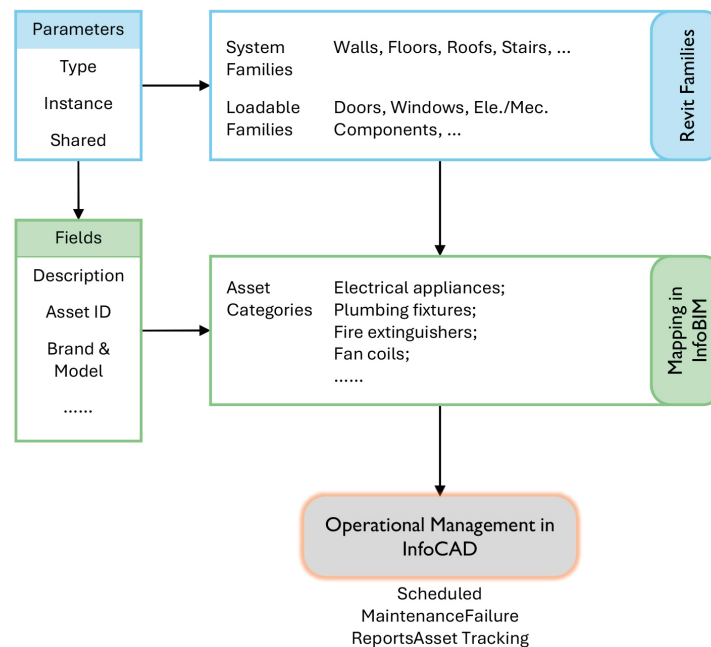


Fig. 2. Flow of asset information collection and management. The schematic represents the process of acquiring, analyzing, and managing the existing conditions of a site through laser survey, photographs, and technical data. The collected information is processed to identify information requirements and integrated into a facility management system (elaboration by the author A. Bongini).

The *InfoBIM* module, currently in testing, allows for the extraction of data and information directly from the created AIMs and their transfer into the platform through an optimized workflow (fig. 4). The tests assessed the adequacy of the data exchange process in relation to the operational needs of the Buildings Division. To make this workflow fully efficient, it was necessary to address the issue of standardization both conceptually, through the definition of shared criteria for the structuring and representation of data, and practically, through the alignment of AIM models with the technical specifications required by the *InfoCAD.FM* software. The proposed framework was applied to the information modelling of selected buildings chosen as case studies, in order to verify their compatibility with the facility management platform. In particular, the analysis focused on the consistency of geometric and alphanumeric content in the created models with the information exchange requirements needed to ensure interoperability with *InfoCAD.FM*, while also identifying critical issues and areas for improvement. *InfoBIM* is designed as a plugin for *Autodesk Revit* software and aims to enhance interoperability between BIM models and the CAFM platform. The workflow is articulated as follows:

Fig. 5. Asset management flow from the BIM model in Revit to operational management in InfoCAD, via mapping using InfoBIM. The process involves the definition of parameters in Revit, their conversion into asset categories, and final integration for maintenance and monitoring within InfoCAD (elaboration by the author V. D'Andrea).



1. mapping AIM models with the hierarchical structure of *InfoCAD*, ensuring the correct registration of buildings, levels, and rooms;
 2. defining categories and asset types, to enable accurate association between Revit families and the platform's database (fig. 5);
 3. exporting federated models in IFC format, optimizing their compatibility with *InfoCAD*'s 3D viewer;
 4. verifying interoperability and the correct management of assets and maintenance operations. During the pilot phase, the need to address standardization issues became particularly evident. This normalization process includes spatial features –such as proper georeferencing of models, room definition, and associating objects exclusively with architectural levels– as well as requirements related to the attributes and parameters of families, which are necessary for mapping with the intervention objects managed within the platform.
- The framework was applied to the information modelling of selected sample buildings, for which summary data sheets are provided below. These sheets offer insight into the framework's application within the real estate management processes of the University of Florence (figs. 6-8).

Conclusions

The analysis conducted on the sample buildings confirmed the value of the AIM framework in improving information management and data quality for maintenance operations. The process encompassed data collection, structuring, and verification of interoperability with CAFM and CMMS platforms.

A key aspect is the model's ability to provide reliable and consistent data to support maintenance management. The standardization of naming conventions and coding systems facilitated asset identification and helped reduce discrepancies between the digital model and the physical reality of buildings. The use of BIM for facility management has demonstrated significant potential, although it still requires optimization in information handling.

The results confirm the effectiveness of the framework in ensuring integrated and interoperable management of real estate assets. However, scaling up its adoption would require further investigation, particularly in the case of historic buildings, where it is essential to balance geometric detail with computational sustainability. In some cases, the high complexity of the model necessitates simplifications to enable effective data transfer and management within the facility management platform. The integration of *InfoBIM* and *InfoCAD.FM* enhances the transfer of AIM information content to

Fig. 6. Case studies analyzed for the implementation of the AIM framework in the real estate assets of the University of Florence. Buildings of different eras and functions were subjected to information modeling to optimize management and maintenance (elaboration by the author V. D'Andrea).

 Nome Palazzina Codice 028.01 Anno costruzione anni '40 Superficie 1.092,97 mq Volume 4.734,67 mc N. operatori 1 N. mesi di lavoro 10 Federazione SI	 Nome Biblioteca medica Codice 020.01 Anno costruzione anni '10 Superficie 4.307,18 mq Volume 20.105,76 mc N. operatori 2 N. mesi di lavoro 12 Federazione NO	 Nome Igiene Codice 039 Anno costruzione anni '30 Superficie 4.222,19 mq Volume 21.783,36 mc N. operatori 3 N. mesi di lavoro 12 Federazione NO
 Nome Statistica Codice 094.00 Anno costruzione anni '70 Superficie 3.446,86 mq Volume 10.749,84 mc N. operatori 1 N. mesi di lavoro 10 Federazione SI	 Nome Santa Marta Codice 029.00 Anno costruzione XIV sec Superficie 16.669,91 mq Volume 400.077,84 mc N. operatori 1 N. mesi di lavoro 10 Federazione NO	 Nome Rettorato Codice 059.00 Anno costruzione XVII sec Superficie 8.093,67 mq Volume 47.368,48 mc N. operatori 10 N. mesi di lavoro 12 Federazione SI
 Nome Ulisse Dini Codice 054.00 Anno costruzione anni '60 Superficie 4.349,65 mq Volume 17.507,88 mc N. operatori 3 N. mesi di lavoro 10 Federazione SI	 Nome Villa il Gioiello Codice 051 Anno costruzione XVI sec Superficie 737,29 mq Volume 3.107,52 mc N. operatori 5 N. mesi di lavoro 12 Federazione SI	 Nome Villa Ruspoli Codice 028.00 Anno costruzione fine XIX sec Superficie 1.357,17 mq Volume 5.428,68 mc N. operatori 4 N. mesi di lavoro 12 Federazione NO

CAFM/CMMS platforms. Nevertheless, some critical issues remain: asset registration still involves manual input; model import procedures demand more advanced standardization; and the management of federated models should be improved to reduce loading times. While *InfoCAD* and *InfoBIM* provide valuable support for building asset management, they still exhibit limitations in terms of automation, interoperability, and workflow optimization. To fully digitize the University of Florence's real estate portfolio, it will be necessary to develop a long-term strategy focused on defining standards, establishing priorities, and setting a roadmap for gradual and targeted implementation.

Acknowledgements

This paper is part of the National Research Plan (PNR) - EU Next Generation, a problem-driven research project entitled 'BIM-to-Digital Twin: information management to support decision-making in the building life cycle' (2023-25), which has been developed in collaboration with the Building Area of the University of Florence and Descor srl.

Author Contributions

Conceptualization: C.B.; methodology: C.B., A.B., L.M., V.D.; data acquisition: A.B., V.D.; data processing: A.B., V.D.; writing, original draft preparation: C.B., V.D.; writing, review and editing: C.B., L.M.; supervision: C.B. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

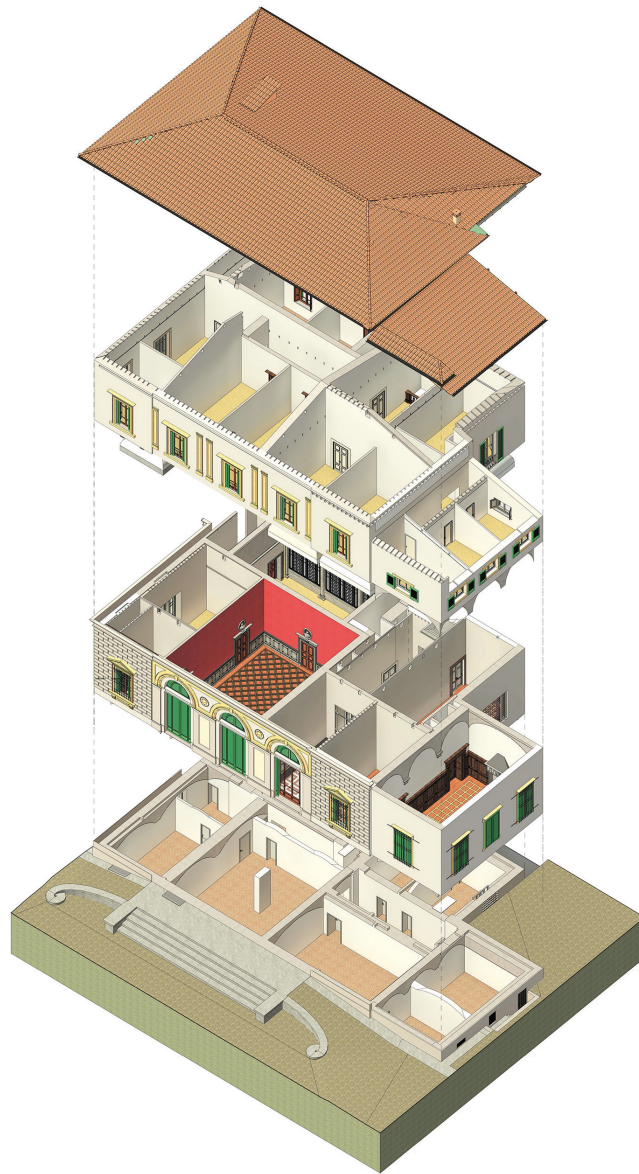


Fig. 7. Axonometric exploded view of the information model of Villa Ruspoli (cod. 028.00). The decomposition into levels highlights the spatial organization and architectural details of the building (elaboration by C. Fanelli, F. Giovannini, M. Di Ruberto, T. Tretola).

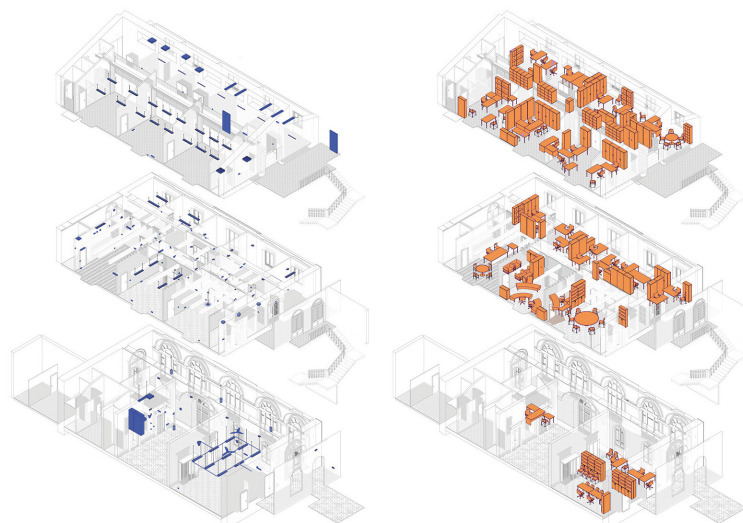


Fig. 8. Axonometric exploded view of the information model of a portion of the Rectorate (code 059.00). The representation highlights the integration of plant elements (left) and furnishings (right), functional to the operational and maintenance management of the building (elaboration by V. Sulis).

Note

[1] Acronyms: CAFM (Computer Aided Facility Management); CMMS (Computerized Maintenance Management System); IWMS (Integrated Workplace Management System); EMS (Enterprise Asset Management); CPM (Capital Project Management); REPM (Real Estate Property Management); EM (Energy Management).

Reference List

- Borucka, J. Parrinello, S. (2023). Vrea project - a digital curator for architecture and digital perspectives for heritage management and enhancement. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLVIII-M-2-2023, pp. 289-296. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-289-2023>.
- Dore, C., Murphy, M. (2012). Integration of Historic Building Information Modeling (HBIM) and 3D GIS for recording and managing cultural heritage sites. In *International Journal of Heritage in the Digital Era*, n. 1(2), pp. 315-331.
- European Commission (2021). Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises, BPI, Energy ville, R2M Solution, Vito, S. Dourlens-Quaranta, G. Carbonar, M. De Groote, G. Borragán, S. De Regel, Z. Toth, J. Volt, J. Glicker, A. Lodigiani, M. Calderoni, T. Loureiro, R. Sterling, B. Vandeveld, C. Spirinckx, I. Kondratenko, N. Rajagopalan, O. Rapf. (Eds.). *Study on the development of a European Union framework for digital building logbooks – Final report*. <https://data.europa.eu/doi/10.2826/659006>.
- European Committee for Standardization. (2021). *Guidance on the Level of Information Need* (CEN/TR 17654:2021).
- Farghaly, K., Abanda, F., H., Vidalakis, C., Wood, G. (2018). Taxonomy for BIM and Asset Management Semantic Interoperability, *Journal of Management in Engineering*, vol. 34, fasc. 4, 04018012. 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000610.
- International Organization for Standardization. (2018). *Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries* (ISO 16739-1:2018).
- International Organization for Standardization. (2018). *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)* (ISO 19650-1:2018).
- International Organization for Standardization. (2024). *Building Information Modelling – Livello di fabbisogno informativo – Parte 1: Concetti e principi* (ISO 7817-1:2024).
- Klein, L., Kwak, J.Y., Kavulya, G., Jazizadeh, F., Becerik-Gerber, B., Varakantham, P., Tambe, M. (2012). Coordinating occupant behavior for building energy and comfort management using multi-agent systems. In *Automation in Construction*, n. 22, pp. 525-536.
- Mêda, P., Calvetti, D., Hjelseth, E., Sousa, H. (2021). Incremental Digital Twin Conceptualisations Targeting Data-Driven Circular Construction. In *Buildings*, vol. 11, fasc. 11, Art. fasc. 11. 10.3390/buildings11110554.
- Parrinello, S., Sanseverino, A., Fu, H. (2023). Hbim modelling for the architectural valorisation via a maintenance digital eco-system. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLVIII-M-2-2023, 1157-1164. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-1157-2023>.
- Tomczak, A., v. Berlo, L., Krijnen, T., Borrmann, A., Bolpagni, M. (2022). A review of methods to specify information requirements in digital construction projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1101(9), 092024. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/9/092024>.
- Tang, S., Shelden, D. R., Eastman, C. M., Pishdad-Bozorgi, P., Gao, X. (2020). BIM-assisted Building Automation System information exchange using BACnet and IFC. In *Automation in Construction*, 110, 103049. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.103049>.
- Volk, R., Stengel, J., Schultmann, F. (2014). Building Information Modeling (BIM) for existing buildings - Literature review and future needs. In *Automation in Construction*, n. 38, pp. 109-127.

Authors

Valerio D'Andrea, Department of Architecture (DIDA), University of Florence, valerio.dandraia@unifi.it
Andrea Bongini, Department of Architecture (DIDA), University of Florence, andrea.bongini@unifi.it
Luca Marzi, Department of Architecture (DIDA), University of Florence, luca.marzi@unifi.it
Carlo Biagini, Department of Architecture (DIDA), University of Florence, carlo.biagini@unifi.it

To cite this chapter: Valerio D'Andrea, Andrea Bongini, Luca Marzi, Carlo Biagini (2025). A Working Framework for the Creation of AI Models Optimized for CAFM and CMMS Platforms. In L. Carlevaris et al. (a cura di). *èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/èkphrasis. Descriptions in the space of representation*. Proceedings of the 46th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2699-2718. DOI: 10.3280/oa-1430-c895.