



From Materiality to Immateriality and Vice Versa. Digitisation for Built Heritage

Roberto Di Giulio (Università degli Studi di Ferrara), Giulia Favaretto (Università di Bologna), Danila Longo (Università di Bologna), Marco Medici (Università degli Studi di Ferrara)

Although the materiality of built heritage constitutes a crucial aspect to interface with in order to act effectively for its protection, the field of immateriality has witnessed a progressive advancement registered in recent decades. Beyond the various “forms” of intangible cultural heritage, as well as the intangible components linked to the tangible works, it is precisely immateriality that can be considered for its “instrumental nature” for cultural heritage assets. Hence, the topic of digital applied to the built heritage.

In the context of digitisation, with which we will increasingly have to deal in the future, this contribution intends to present possible fields of action that are revealing their potential in terms of conservation and valorisation of the existing heritage. Starting from operational examples implemented in this sense, the investigation focuses attention on the experience related to the 4CH Project for the establishment of a Competence Centre for the Conservation of Cultural Heritage, in the framework of which modelling and semantic enrichment issues through ontologies and HBIM models are also addressed.

What it is outlined contributes to highlighting the perspectives for heritage that digital is able to enable, underlining how, with reference to the built heritage, these frontiers, although endowed with new potential, require a path “from materiality to immateriality and vice versa” in order to continue to pay attention to the material substance of architecture, in its stratified consistency, as the only one that allows the effective transmission to the future of the asset inherited from the past.

Historic Preservation Foundation Classes

Procedure e ontologie per l'interoperabilità nella tutela del patrimonio storico architettonico

www.archistor.unirc.it

ArchHistoR EXTRA 12 (2024)

ISSN 2384-8898

Supplemento di ArchHistoR 19/2023

ISBN 978-88-85479-39-5

DOI: 10.14633/AHR445



Dalla materialità all'immaterialità e viceversa. Il digitale per il patrimonio costruito

Roberto Di Giulio, Giulia Favaretto, Danila Longo, Marco Medici

Dalla materialità all'immaterialità

Perno nodale attorno al quale ruota la cultura del restauro fin dagli albori della nascita della disciplina, il patrimonio costruito costituisce una risorsa di cui la contemporaneità ha il compito di prendersi cura, nell'ottica della sua tutela, valorizzazione e trasmissione al futuro. Garantire la permanenza in essere dell'esistente, individuando mezzi e strumenti utili a massimizzarne la conservazione, rappresenta un punto di attenzione ineludibile all'interno di tale contesto e dei sopracitati orizzonti.

Sebbene la materialità del patrimonio costruito sia dunque un aspetto cruciale con cui interfacciarsi per agire fattivamente per la sua protezione, il campo dell'immaterialità ha assistito a un progressivo avanzare registratosi negli ultimi decenni a partire dalla stesura, nel 1979, della Carta di Burra. È infatti a tale documento che si deve il tentativo di «definire una sintesi fra un'ottica consolidata, saldamente ancorata sul valore centrale dell'architettura e della materia, e le esigenze di mondi che vedevano nella tradizione – gestuale, rituale, narrativa – il fulcro della propria dimensione culturale»¹.

La stesura dell'articolo risulta riferibile a G. Favaretto per *Dalla materialità all'immaterialità, Linguaggi semantici, ontologie e modelli HBIM*, e Dall'*immaterialità alla materialità*. A G. Favaretto e D. Longo per *L'esperienza del Progetto 4CH* e R. di Giulio e M. Medici per *Procedure di modellazione e arricchimento semantico*.

1. FIORANI 2014, p. 9.

Al di là delle varie “forme” di patrimonio culturale immateriale, nonché delle componenti intangibili legate alle opere tangibili, l’immaterialità può essere guardata anche con riferimento alla sua “natura strumentale”² per i beni culturali. Da qui, il tema del digitale applicato al patrimonio costruito.

Nell’ambito della digitalizzazione, con cui sempre più si avrà a che fare nel prossimo futuro, un campo di azione che sta rivelando le proprie potenzialità in termini di valorizzazione del patrimonio e di coinvolgimento della società civile, dalle comunità locali al turista, è quello delle nuove strumentazioni digitali e immersive per e nel patrimonio esistente. Al riguardo, esperienza significativa è quella offerta da Casa Batlló a Barcellona dove, grazie al ricorso all’arte digitale e al coinvolgimento dell’artista Refik Anadol, la proiezione di un *video mapping* sulla facciata del manufatto arricchisce l’architettura e il panorama urbano tramite l’opera *Living Architecture*, mentre negli interni dell’edificio è il lavoro *In the Mind of Gaudí* ad offrire un’esperienza pionieristica di immersione digitale a 360°, per un potenziamento della conoscenza, favorendo il coinvolgimento dell’utente (figg. 1-2). Sempre in quest’ottica, è la realtà aumentata ad essere stata adottata per consentire una visita interattiva nel capolavoro di Antoni Gaudí, attraverso dispositivi quali *smartphone* e *tablet* utili all’integrazione di una *smart guide* all’interno del percorso, per facilitare la comprensione dell’opera e rendere il fruitore un attore attivo nella scoperta della stessa. In questo senso, una ulteriore significativa esperienza è quella offerta dal Museo degli Innocenti a Firenze, nel quale non solo diversi livelli di approfondimento di conoscenza sono stati tarati sulla base all’utente, dal professionista ed operatore al cittadino e visitatore, ma visori VR – *Virtual Reality* favoriscono l’interattività, come nel caso di quelli predisposti per la mostra *Olafur Eliasson*. Nel tuo tempo (Museo degli Innocenti, Firenze, 22 settembre 2022 - 22 gennaio 2023) (figg. 3-4).

Una ulteriore frontiera del digitale può essere considerata quella relativa allo sviluppo di applicazioni, come l’*app StreetMuseum*, utilizzabile negli spazi urbani di Londra per la diffusione della conoscenza del trascorso della città e del suo patrimonio, nonché di piattaforme digitali per offrire servizi di informazione e divulgazione all’interno di sistemi turistici culturali integrati del territorio. Al riguardo, degno di nota è il Grande Progetto Pompei, nell’ambito del quale a integrazione di applicazioni specificatamente predisposte per le visite è stato ideato un portale attraverso il quale presentare e pubblicizzare a residenti, visitatori e soggetti operanti sul territorio iniziative ed eventi finalizzati ad ampliare l’offerta turistica e il coinvolgimento dell’utente in un quadro di servizi e itinerari suggeriti in relazione a differenti disponibilità temporali ed economiche. Itinerari dedicati al

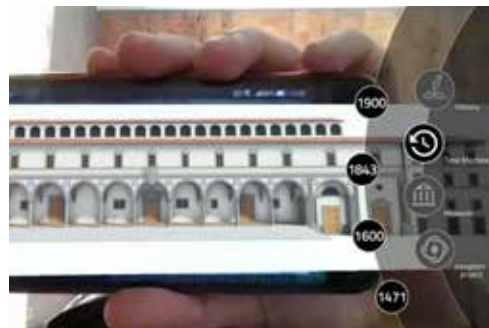
2. *Ivi*, p. 11.



Figura 1. Casa Batlló, Barcellona. La facciata dell'edificio con video mapping in proiezione ad opera dell'artista Refik Anadol, <https://www.casabatllo.es/it/si-di-noi/>, (ultimo accesso 11 dicembre 2023).



Figura 2. Casa Batlló, Barcellona. *In the Mind of Gaudí*, installazione immersiva dell'artista digitale Refik Anadol, <https://www.artribune.com/television/2022/01/video-nella-mente-di-antoni-gaudi-con-installazione-immersiva-di-refik-anadol/> (ultimo accesso 29 agosto 2025).



In alto, figura 3. Museo degli Innocenti, Firenze. Il digitale per lo sviluppo di percorsi basati sull'utente, <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5c487bf10&appId=PPGMS> (ultimo accesso 24 ottobre 2023). A sinistra, figura 4. Museo degli Innocenti, Firenze. Impiego di visori VR nel percorso della mostra *Olafur Eliasson. Nel tuo tempo* (foto G. Favaretto 2022).

patrimonio del Novecento, e approfondimenti su singole architetture lungo i percorsi, sono invece proposti da siti *web* e *app* come *Come In! Forlì*, sviluppato nell'ambito del programma europeo URBACT, o *MemoriApp*, promossa dalla rotta culturale ATRIUM – *Architecture of Totalitarian Regimes of the XX Century in Europe's Urban Memory* (figg. 5-6).

Non secondaria è inoltre la possibilità di archiviazione, catalogazione, gestione e messa a sistema di quantità – anche notevoli – di documenti e di dati per la conoscenza del bene culturale, nonché per la definizione di progetti orientati alla salvaguardia del medesimo. Tra gli spazi che il digitale può abilitare, vi sono infatti le infrastrutture per la digitalizzazione del patrimonio culturale. A livello nazionale, è l'Istituto Centrale per la Digitalizzazione del Patrimonio Culturale – *Digital Library* del Ministero della Cultura ad avere redatto il Piano Nazionale di Digitalizzazione del patrimonio culturale (PND). Rivolto a musei, archivi, biblioteche, soprintendenze, istituti e luoghi della cultura pubblici che conservano, tutelano, gestiscono e valorizzano beni di interesse culturale, il PND rappresenta una visione strategica per l'organizzazione e la promozione del processo di trasformazione digitale nei settori dell'ecosistema culturale nel quinquennio 2022-2026³. Sempre nell'ottica di preservare storia, identità e memoria, iniziative quali l'operazione SUM – *Save the Ukraine Monuments* consentono, grazie alla raccolta e alla digitalizzazione di documentazione, di evitare la possibile perdita di informazioni in situazioni di rischio, nonché di supportare interventi di restauro successivi a danni, tra cui quelli bellici⁴ (figg. 7-8).

Vi è inoltre la sfera della modellazione integrata a quella della digitalizzazione delle informazioni. Al riguardo, è l'adozione di modelli HBIM – *Heritage Building Information Modelling* a consentire, mediante l'adozione di ontologie e linguaggi semantici, di gestire e porre a sistema dati e informazioni utili al raggiungimento del duplice obiettivo della conservazione e dell'uso contemporaneo del patrimonio costruito.

3. Vedi MINISTERO DELLA CULTURA, *Piano Nazionale di Digitalizzazione del Patrimonio Culturale*, Versione 1.1, 2022-2023, https://digitallibrary.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2023/10/PND_V1_1_2023-1.pdf (ultimo accesso 13 dicembre 2023).

4. L'iniziativa, approvata dalla Commissione Europea e portata avanti con la collaborazione e il supporto di istituzioni e organizzazioni culturali europee, è stata promossa dal Progetto 4CH, <https://www.4ch-project.eu/sum/> (ultimo accesso 13 dicembre 2023).

L'esperienza del Progetto 4CH

I temi sopra enunciati si riferiscono a questioni che sono state richiamate e trattate dal Progetto 4CH – *Competence Centre for the Conservation of Cultural Heritage*⁵. A partire dalla definizione del quadro metodologico, procedurale e organizzativo di un Centro di Competenza (CC) europeo per la conservazione del patrimonio culturale, tale progetto si è proposto, nello specifico, di gettare le basi per la costituzione di un centro finalizzato a fornire conoscenze, consulenza, attività di supporto e servizi rivolti alla salvaguardia del patrimonio esistente. L'intento è stato dunque quello non solo di progettare e svilupparne la struttura e il funzionamento, ma anche di offrire servizi orientati a fornire supporto su strumenti e tecnologie integrate all'avanguardia, come soluzioni di Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC), modellazione 3D e HBIM, consulenza su opportunità di finanziamento, offerte di piani di formazione e accesso ad archivi di dati, documenti, riferimenti ed esempi di pratiche virtuose, per costituire un supporto utile a migliorare i processi conoscitivi e decisionali relativi al patrimonio. Supportato da una piattaforma operativa informatica, il CC è stato pensato per la costituzione di un nucleo centrale e di nodi nazionali per rivolgersi a istituzioni nazionali, regionali e locali, nonché a professionisti, operatori e cittadini.

Ponendo in evidenza i molteplici benefici che, in un'ottica di sviluppo sostenibile, il patrimonio

5. Finanziato dalla Commissione Europea (Grant Agreement n. 101004468) nell'ambito del Programma SOCIETAL CHALLENGES – *Europe In A Changing World - Inclusive, Innovative And Reflective Societies*, 4CH, Call: H2020-SC6-DT-TRANSFORMATIONS-20-2020, Horizon 2020 – *Competence Centre for the Conservation of Cultural Heritage* è un progetto Horizon 2020 (2021-2023). Coordinato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN, Italia), 4CH coinvolge un consorzio costituito da 19 *partner*, comprendenti enti di ricerca e formazione (INFN; PIN Srl – Servizi Didattici e Scientifici per l'Università di Firenze – PIN, con Associazione Culturale PRISMA – PRISMA, Italia; Fundación Tecnalia Research & Innovation – TECNALIA, Spagna; Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen – KNAW, Paesi Bassi; Alma Mater Studiorum - Università di Bologna – UNIBO, Italia; Athina Erevnitiko Kentro Kainotomias Stis Technologies Tis Pliroforias, Ton Epikoinonion Kai Tis Gnosis – ATHENA RC, Grecia; Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC, Portogallo; The Cyprus Institute – CYI, Cipro; Idryma Technologias Kai Erevnas – FORTH, Grecia; Université de Tours – UNI-TOURS, Francia), piccole e medie imprese (INCEPTION SRL – INCEPTION, Italia; Visual Dimension BVBA – VD, Belgio; RDF OOD AR DI EF – RDF, Bulgaria; IRON WILL LLC – Iron Will, Moldavia), associazioni di comunità (Connecting Archaeology and Architecture in Europe – CARARE, Irlanda; Michael Culture – MICHAEL, Belgio), agenzie governative (Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle Biblioteche Italiane e per le Informazioni Bibliografiche – ICCU, con Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione – ICCD, Italia; Institutul National al Patrimoniului - INP, Romania) e grandi aziende (Leica Geosystems AG – LEICA, Svizzera). Vedi: <https://cordis.europa.eu/project/id/101004468/it>; <https://www.4ch-project.eu> (ultimo accesso 13 dicembre 2023).



Figura 5. *StreetMuseum*, Londra. Impiego della realtà aumentata per documentare il trascorso della città e del suo patrimonio (da: PANCIROLI, MACAUDA, RUSSO 2017, p. 7).



Figura 6. *Come In! Forlì*. Estratto da una pagina del sito web (da: <https://comeinforli.it/esplora>, ultimo accesso 5 gennaio 2024).

culturale è in grado di generare, da quelli culturali e sociali, a quelli economici ed ambientali⁶, un primo momento di indagine ha riguardato l'adozione di un lessico condiviso, definito sulla base di terminologie adottate da enti quali l'ICOMOS⁷ e ritenuto essenziale per ragionare in termini di salvaguardia dell'esistente non solo tra diverse realtà internazionali, ma anche tra attori con specializzazioni differenti.

Un ulteriore *focus* di indagine ha riguardato l'individuazione e l'analisi di interventi virtuosi condotti sul patrimonio costruito, selezionati per l'eccellenza scientifica – garantita da parametri tra cui la pubblicazione in monografie dedicate, il ricevimento di premi e il coinvolgimento dell'università – e/o il proprio potenziale applicativo – in termini metodologici, tecnologici, sociali e gestionali – nell'ottica di redigere un censimento parziale, potenzialmente infinito e implementabile nel tempo, di pratiche connotate da un carattere esemplare riferibile a una o più attività inerenti alla conservazione, al restauro e/o alla valorizzazione del patrimonio esistente. La strutturazione, nell'ambito del progetto, di ulteriori *database* consente al contempo la ricerca, per parole ed elementi chiave, di Carte del Restauro, documenti e progetti di ricerca dedicati al patrimonio culturale. Nell'ambito delle attività

6. A sottolinearlo è, tra gli altri, il Progetto CHCFE – *Cultural Heritage Counts for Europe*, cofinanziato dall'Unione Europea. Vedi: CHCFE, Full Report, 2015, <https://www.europanostr.org/our-work/policy/cultural-heritage-counts-europe/> (ultimo accesso 14 dicembre 2023).

7. Tra i principali glossari di riferimento vedi ICOMOS, *Heritage Conservation Terminology*, 2021, http://ip51.icomos.org/~fleblanc/documents/terminology/doc_terminology_e.html (ultimo accesso 12 dicembre 2023).

di 4CH, i risultati di tali analisi sono stati inoltre restituiti attraverso sintesi parallele e complementari. Da un lato, la comparazione attraverso una lettura critica e trasversale di interventi virtuosi condotti su e per il patrimonio esistente ha permesso di presentare buone pratiche e di individuare le relative abilità. Dall'altro lato, la stesura di un quadro comune ha consentito la lettura dell'evoluzione delle pratiche operative analizzate in relazione tanto ai progetti europei in ambito di tutela del patrimonio avviati nel tempo, quanto ai documenti finalizzati alla sua salvaguardia.

Come anticipato, tale lavoro ha altresì costituito la base per l'identificazione di abilità, consolidate ed emergenti, individuate a partire dall'analisi di buone pratiche, assieme a quella di documenti di indirizzo e programmi di formazione, con l'obiettivo di definire attraverso quali attività il futuro CC potrà contribuire per migliorarne lo sviluppo. Ancora una volta, la definizione del lessico ha costituito un perno centrale, necessario per approfondire la differenza di significato e le relative connotazioni dei termini competenza, abilità e conoscenza, tra loro strettamente connessi eppure diversificati⁸.

Tutto ciò ha dimostrato la crescente complessità del patrimonio dovuta a diverse ragioni, tra cui quella legata al fatto che le discipline connesse alla sua tutela sono in costante evoluzione, così come i beni da salvaguardare, sottolineando l'importanza della presenza di figure specialistiche e, al contempo, l'esigenza di una cooperazione tra esse, nonché la necessità della sussistenza di punti di riferimento, come quello proposto dal CC europeo per la conservazione del patrimonio culturale, alla cui istituzione ha lavorato il Progetto 4CH⁹.

Linguaggi semantici, ontologie e modelli HBIM

Tra le abilità in grado di offrire un contributo utile alla conservazione e alla valorizzazione del patrimonio costruito, vi sono quelle inerenti al campo della digitalizzazione, nell'ambito del quale si inserisce anche lo sviluppo di modelli HBIM che, come anticipato, costituisce uno degli aspetti su cui ruoteranno i servizi offerti dal futuro CC per la conservazione del patrimonio culturale.

L'HBIM, uno degli spazi che il digitale può abilitare, richiede oggi approfondimenti e nuove sfide conoscitive rese necessarie da norme che ne impongono l'adozione: in ambito nazionale, è il nuovo Codice degli Appalti, introdotto dal D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici", a rendere obbligatoria l'adozione di sistemi digitali procedendo con modalità BIM

8. Per un riferimento chiave vedi EUROPEAN PARLIAMENT COUNCIL 2008.

9. Su questi temi vedi anche: FAVARETTO *ET ALII* 2022; FAVARETTO *ET ALII* 2023; LONGO *ET ALII* 2024.

nel caso di interventi superiori a 1 milione di euro. L'importanza della conoscenza di tale strumento non è tuttavia legata soltanto a mere questioni di necessità, ma anche al fatto che esso può costituire un prezioso ausilio in termini di raccolta e interoperabilità di dati, qualora opportunamente gestito.

Proprio la possibilità di coniugare, all'interno di un unico strumento, la rappresentazione tridimensionale di un bene architettonico con l'associazione di dati di natura diversa, interrelabili fra loro e trasmissibili in modo agevolato ad attori diversificati costituisce una notevole potenzialità. Al contempo, è evidente come ciò richieda l'adozione di lessici per la condivisione di linguaggi utili a rispondere a questioni di natura semantica, nonché di tipo relazionale. Da qui, le ontologie per studiare, descrivere e porre in relazione sistemi complessi, dove l'oggetto è concepito come una entità connotata da molteplici proprietà, definite da concetti e rappresentabili in un grafico che struttura la conoscenza mediante relazioni logiche¹⁰.

Riferendosi al patrimonio costruito e all'impiego di modelli HBIM per il restauro architettonico, alle potenzialità di tale strumento si affiancano, però, maggiori complessità e limiti intrinseci: se il palinsesto stratificato di un'architettura esistente amplifica l'onerosità di dati, informazioni e relativi nessi relazionali, l'utilizzo di modelli digitali deve porsi il problema di individuare modi e sistemi per restituire la caratterizzazione del bene patrimoniale, inevitabilmente trasformatosi nel tempo e di certo non riducibile a un "semplice" modello 3D.

Per affrontare tali temi, l'indagine presentata in questo contributo riguarda una sperimentazione su Villa Muggia a Imola, applicando le metodologie di modellazione e arricchimento semantico sviluppate nel Progetto 4CH¹¹. Capolavoro di Piero Bottoni, progettato in collaborazione con Alberto Mario Pucci, Villa Muggia costituisce l'esito di un intervento condotto tra il 1936 e il 1937 su un casino di caccia risalente al XVIII secolo. Bombardata nel 1944, la villa – tutelata a distanza di 50 anni dalla sua realizzazione¹² – permane ancora oggi allo stato di rudere, condizione che va aggravandosi nel tempo (figg. 9-12).

Varie sono le ricerche già condotte su Villa Muggia, ma l'identificazione dei materiali autarchici adottati per tale opera e dei relativi problemi di conservazione non appare ancora affrontata. Al contempo, sebbene varie siano ormai le esperienze in ambito di HBIM ed ontologie, il taglio della sopracitata sperimentazione è improntato su una sua inedita applicazione, orientata allo sviluppo

10. FIORANI 2014, p. 12.

11. Su questa sperimentazione vedi anche DI GIULIO *ET ALII* 2023.

12. Villa Muggia è una architettura tutelata con Decreto Ministeriale del 23 dicembre 1994, <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/> (ultimo accesso 16 settembre 2023).

di una metodologia tesa alla messa a sistema, referenziata e in formato digitale, di informazioni sui materiali, anche autarchici¹³, sui relativi rischi e sul loro stato di conservazione. In questo senso, lo sviluppo di un modello HBIM di tale architettura è finalizzato, da un lato, a documentare e a descrivere tali informazioni – preziose per la conoscenza, il riconoscimento di valore e la conservazione dei materiali che hanno consentito il raggiungimento di determinati esiti formali e linguistici – e, dall’altro lato, a fornire un contributo utile alla definizione di modelli, arricchiti da linguaggi semantici, di opere architettoniche del XX secolo, per l’individuazione di operazioni orientate alla trasmissione al futuro delle stesse.

Per la modellazione e la digitalizzazione delle informazioni di Villa Muggia, la definizione del percorso di indagine ha preso avvio dalla scelta di adottare un *workflow* in grado di garantire la possibilità di lavorare su un modello 3D complesso, dove l’applicazione dell’HBIM offra la possibilità di adottare uno standard aperto, come l’IFC – *Industry Foundation Classes*, integrabile ed espandibile mediante la definizione di *property set* personalizzati. Tra i diversi strumenti *software* proprietari disponibili sul mercato e in grado di supportare pienamente lo *standard* aperto sviluppato dal consorzio buildingSMART, un’analisi sulla facilità d’uso per lo scopo specifico ha portato all’individuazione di ArchiCAD¹⁴ come programma BIM.

Al fine di “rafforzare” tale modello mediante il ricorso a ontologie e linguaggi semantici specificatamente predisposti, un ulteriore passaggio ha riguardato la mappatura delle ontologie esistenti e il loro studio trasversale e adattamento all’obiettivo specifico, mediante l’interpolazione e l’integrazione di dati. L’obiettivo è quello di ottenere un modello HBIM dotato di una struttura semantica che, attraverso un lavoro integrato di messa a sistema ed implementazione, sia in grado di raccogliere dati finalizzati alla documentazione dei materiali autarchici, e non solo, dei relativi rischi e dello stato di conservazione di un’opera architettonica appartenente al patrimonio del XX secolo.

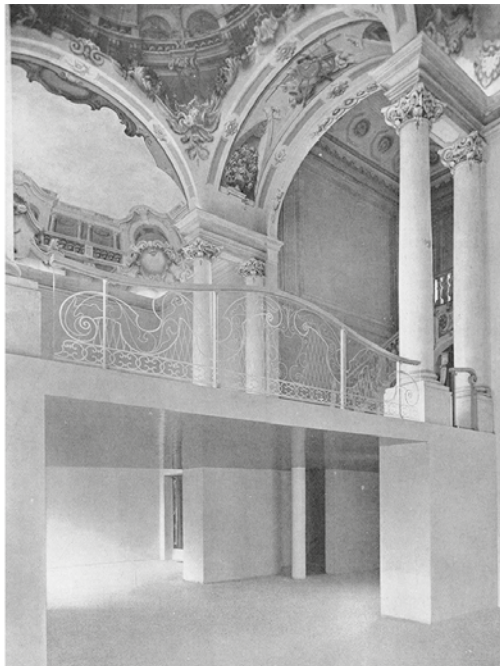
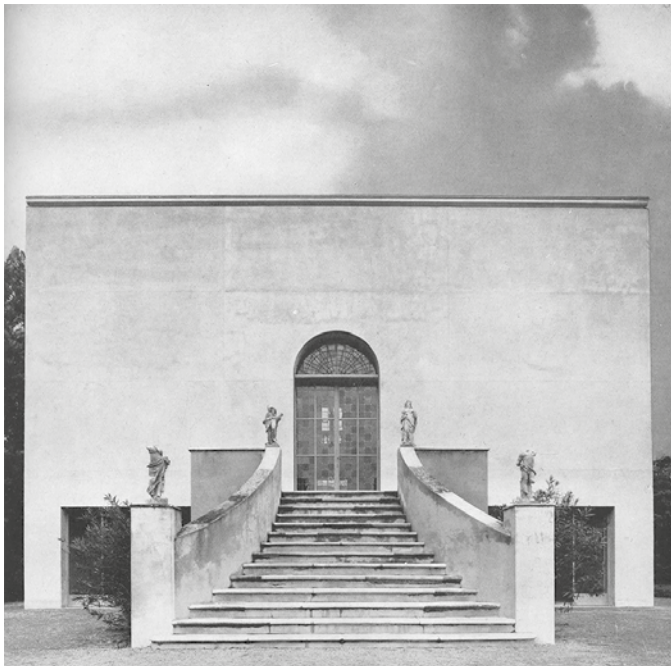
A partire dagli studi relativi allo sviluppo di modelli BIM e ontologie per rappresentare e gestire la conoscenza nell’ottica della conservazione del patrimonio esistente¹⁵, riferimenti essenziali

13. Vedi DI RESTA, FAVARETTO, PRETELLI 2021.

14. La scelta di ArchiCAD non è motivata da una presunta esclusività del *software*, ma dalla possibilità di gestire *property set* personalizzati in modo flessibile, garantendo al contempo compatibilità con i formati IFC aperti. È importante sottolineare che analoghi *workflow* potrebbero essere implementati anche con altri *software* BIM, purché consentano la definizione e l’esportazione di attributi strutturati secondo *standard* condivisi.

15. Vedi: DOERR 2009; DELLA TORRE, MIRARCHI, PAVAN 2017; VAN BALEN, VANDESANDE 2018.





Nella pagina precedente, figura 9. Villa Muggia, Imola. Il casino di caccia settecentesco prima dell'intervento condotto negli anni Trenta, progettato da Piero Bottoni in collaborazione con Alberto Mario Pucci (da BOLOGNESI *ET ALII* 1996, p. 32). In questa pagina, figura 10. Villa Muggia, Imola. Da sinistra: la facciata reinterpretata dell'edificio con la scalinata barocca; il salone barocco dopo l'intervento di Bottoni e Pucci (da PONTI 1940, pp. 67-68).



Figura 11. Villa Muggia, Imola. La sala da pranzo con materiali autarchici e il tavolo ellittico Fenice, il primo tavolo moderno a gamba centrale, gettato in opera per formare una struttura in prosecuzione del calcestruzzo armato di fondazione (da PONTI 1940, p. 76).



Figura 12. Villa Muggia, Imola. Proposta progettuale per “vivere il moderno al tempo della rovina” (elaborazione M. SENESE, 2013).

sono risultati il Progetto BHIMM – *Built Heritage Information Modelling/Management*¹⁶ e il CPM – Conservation Process Model, che costituisce la proposta di un modello applicabile al patrimonio culturale connotato da una struttura che segue lo schema del CRM – *Conceptual Reference Model* predisposto dal CIDOC – *International Committee for Documentation*¹⁷. Con riferimento all'aspetto riguardante la caratterizzazione dei materiali impiegati, una ulteriore ontologia studiata e presa in considerazione è stata la *Material Properties Ontology*, una ontologia descrittiva dei materiali e delle loro caratteristiche sviluppata nell'ambito del Progetto BIMERR – *BIM-based holistic tools for Energy-driven Renovation of existing Residences*, mentre una *Document Ontology* contribuisce a consentire il collegamento della parte documentale al modello tridimensionale (figg. 13-15).

Tale processo metodologico e operativo pone particolare attenzione al percorso di conoscenza del patrimonio costruito che, come noto, non culmina nella redazione del progetto di restauro, ma prosegue e caratterizza anche la fase di cantiere per via delle nuove acquisizioni provenienti dallo stesso. In quest'ottica, le frontiere dell'HBIM risiedono proprio anche nella possibilità di lavorare su un modello utile non solo alla gestione delle informazioni e alla definizione dell'intervento e delle attività di conservazione programmata, ma anche alla costante possibilità di integrazione di nuovi dati.

In questo senso, la documentazione e l'interoperabilità di dati perseguita attraverso l'arricchimento semantico del modello HBIM mira a essere applicata in vista del processo progettuale, nonché di una gestione a lungo termine, al fine di massimizzare la conservazione, in questo caso di un'opera architettonica significativa del XX secolo.

Procedure di modellazione e arricchimento semantico

Le metodologie e gli strumenti di digitalizzazione tridimensionale dei siti del patrimonio culturale e le procedure di arricchimento semantico dei modelli 3D costituiscono una parte rilevante dei risultati conseguiti dal progetto di ricerca 4CH. Il "Report on standards, procedures and protocols"¹⁸ analizza il complesso processo di digitalizzazione tridimensionale partendo dai criteri di pianificazione delle attività per poi esaminare le fasi principali nelle quali esso viene generalmente scomposto – acquisizione, elaborazione, archiviazione e accesso ai dati – e per definire gli standard e le linee guida

16. Vedi: DELLA TORRE 2017; DELLA TORRE, PILI 2020.

17. Vedi: ACIERNO ET ALII 2017; ACIERNO, FIORANI 2017; FIORANI, ACIERNO 2017a; FIORANI 2019.

18. Vedi <https://zenodo.org/records/7701529> (ultimo accesso 19 ottobre 2023).

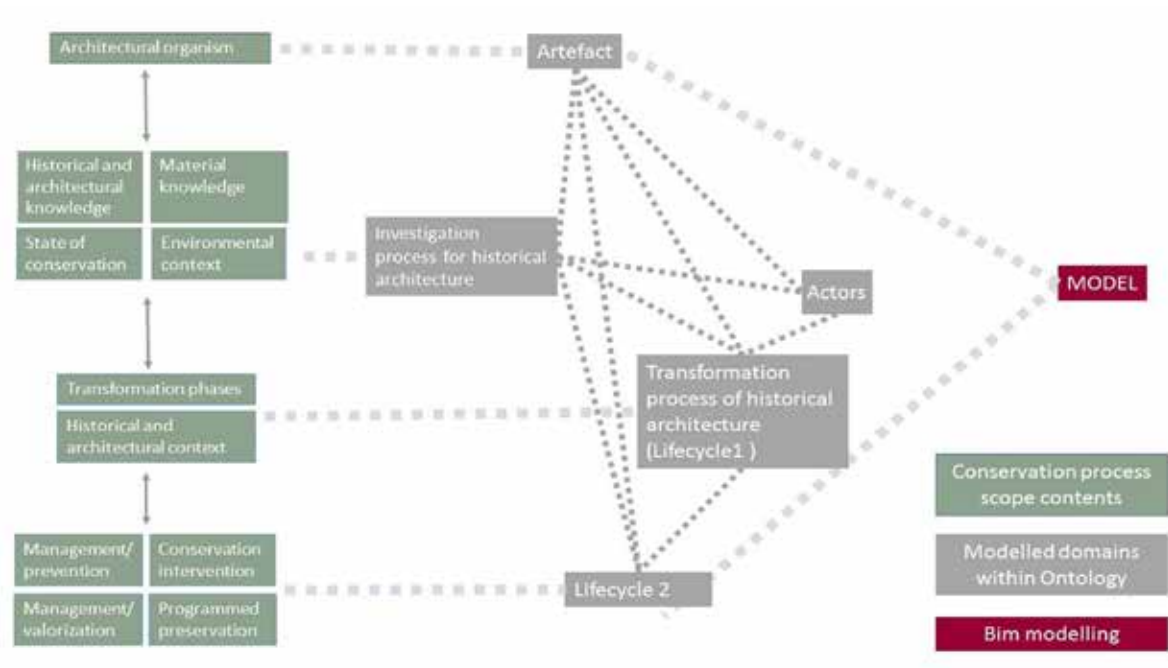


Figura 14. Struttura del CPM (da FIORANI, ACIERNO 2017, p. 284).

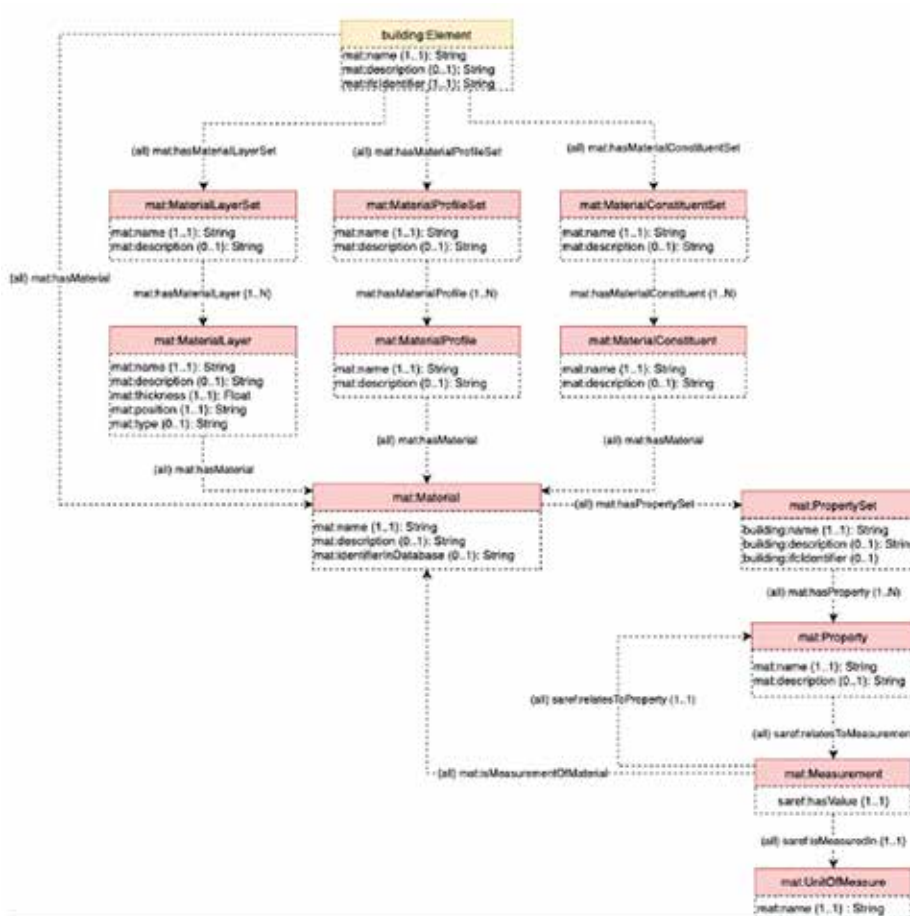


Figura 15. BIMERR, *Material Properties Ontology*, <https://github.com/oeg-upm/bimerr-material-properties/blob/master/diagrams/diagram.svg> (ultimo accesso 16 settembre 2023).

relativi a ogni passaggio. La digitalizzazione 3D di un bene, in particolare se di interesse culturale, è generalmente intesa come la produzione di un modello digitale tridimensionale che rappresenta una specifica istanza della realtà, basata su informazioni raccolte in maniera più o meno diretta dall'originale. In tutti i casi le informazioni devono essere però in qualche modo interpretate: la copia perfetta ed esatta di un oggetto reale infatti non esiste. Questo può avvicinarsi il più possibile alla realtà ma conterrà sempre una deviazione dovuta a errori strumentali, approssimazioni o interpretazioni effettuate dall'utente nelle fasi di acquisizione o modellazione.

È importante inoltre distinguere tra modelli 3D *reality-captured* e modelli *digital born*. I primi derivano direttamente da rilievi effettuati sui beni reali e mantengono quindi un alto grado di fedeltà geometrica con l'oggetto originario. I secondi, invece, sono vere e proprie ricostruzioni digitali: modelli generati ex novo mediante tecniche di modellazione, nei quali la componente interpretativa risulta molto più marcata. In questi casi le geometrie possono basarsi su ipotesi critiche e documenti storici, permettendo di rappresentare configurazioni appartenenti a epoche diverse, che solo in parte corrispondono allo stato attuale del bene.

Tenere in considerazione tali elementi, in fase di pianificazione delle procedure da adottare, rappresenta un passaggio fondamentale ai fini di uno svolgimento del processo di modellazione adeguato agli scopi e definire di conseguenza gli *standard* e le specifiche del progetto. Si devono cioè determinare i requisiti minimi di qualità per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati, definire i formati e delineare i metadati e i paradata necessari, da tradurre poi in specifici *property set* quando la modellazione è svolta secondo metodologie BIM.

Nel complesso processo di modellazione, finalizzato a trasformare i set di dati grezzi in modelli 3D, ogni azione influenza significativamente la qualità finale complessiva e definisce il modo in cui i dati saranno gestiti per il loro uso previsto. Il corretto e completo svolgimento delle fasi di elaborazione e modellazione è decisivo per la creazione di modelli idonei allo scopo al quale sono destinati. In ogni caso, quando i dati originali rilevati sono disponibili e correttamente documentati, il flusso di lavoro per la loro elaborazione può essere applicato più volte e per molteplici scopi, anche molto tempo dopo la fase di acquisizione dei dati. Quindi, eseguire una corretta elaborazione dei dati significa consegnare dati utilizzabili nel modo migliore possibile, minimizzando le perdite e raggiungendo i requisiti specifici per l'uso previsto. In questa direzione, la fase di elaborazione dei dati coinvolge tecniche di computer grafica che devono essere bilanciate sui requisiti derivati dall'esperienza tecnica sulla conservazione e il restauro. La varietà di scopi d'uso dei dati 3D grezzi consente inoltre diverse modalità di elaborazione, mirate alla produzione di modelli 3D con caratteristiche diverse.

Infine, la digitalizzazione 3D di un edificio è generalmente intesa come la produzione di un modello tridimensionale che rappresenta una replica della realtà, basata su informazioni raccolte direttamente o derivate dall'originale ma in qualche modo interpretate. Questo divario tra la realtà e il modello può essere efficacemente ridotto raccogliendo metadati che tracciano tutti questi aspetti, aiutando nell'interpretazione corretta del modello 3D creato.

Infatti, la distinzione tra modelli creati sulla base di un rilievo dell'edificio reale e modelli *digital born*, anche se teoricamente valida, può diventare meno netta nel flusso di lavoro del processo di elaborazione dati.

Nel caso studio di Villa Muggia è stata dunque prevista l'applicazione delle procedure di modellazione e arricchimento semantico basate sulle linee guida sviluppate nel Progetto 4CH. Per garantire una completa interoperabilità e aderenza agli standard aperti IFC, è essenziale, come detto, sviluppare in ArchiCAD *property set* ben definiti. Questi includono, ma non sono limitati a, informazioni sulla materialità degli elementi, dettagli costruttivi, aspetti storici e cronologici, nonché parametri specifici relativi alla conservazione e alla manutenzione, così come dovrebbero essere in grado di esplicitare tutte le eventuali ipotesi ricostruttive o definire il grado di certezza delle informazioni aggregate. Per esempio, i *property set* dovrebbero comprendere dati come la composizione dei materiali, l'epoca di costruzione, le documentazioni storiche raccolte e riconducibili a specifici elementi, eventuali interventi di restauro effettuati e le condizioni attuali di ciascun elemento architettonico.

Il modello, così strutturato, può essere poi esportato nel formato IFC aperto, versione 2x3 o 4, e successivamente caricato su una piattaforma che, utilizzando in particolare lo strumento SOLID-ICE, fornisce i servizi di accesso ai dati e visualizzazione dei modelli 3D.

SOLID-ICE è uno degli strumenti basati sul motore centrale di INCEPTION (ICE). Lo strumento si fonda su un approccio semantico che prevede la trasformazione di tutte le geometrie di un determinato modello BIM, così come della loro parte informativa, in triple semantiche. Le triple semantiche sono strutture logiche composte da tre parti: soggetto-predicato-oggetto. In questo contesto, il soggetto rappresenta un elemento del modello, l'oggetto può essere un altro elemento o un attributo, mentre il predicato definisce il tipo di relazione che li collega. Queste relazioni non sono arbitrarie, ma si basano su un'ontologia semantica dedicata, cioè un insieme strutturato di concetti e regole che definisce in maniera condivisa il significato degli elementi e dei loro rapporti. L'ontologia funge da "vocabolario comune" che garantisce coerenza e interoperabilità. Grazie a questo approccio, i dati BIM non rimangono isolati nel loro formato proprietario, ma diventano parte di una rete di conoscenza interrogabile, in cui è possibile formulare *query* semantiche avanzate. Questo rende

il modello molto più potente e flessibile, consentendo non solo la rappresentazione geometrica e informativa, ma anche la connessione semantica con altri dataset e domini di conoscenza. Infatti, in questa fase, le informazioni precedentemente inserite come *property set* possono essere interpretate e strutturate anche grazie all'impiego delle ontologie precedentemente citate (es. CIDOC CRM e *Material Properties Ontology*).

Le triple semantiche generate vengono archiviate in un Triple Store, cioè un *database* ottimizzato per la gestione di dati strutturati secondo il modello "soggetto-predicato-oggetto". L'accesso a questi dati avviene tramite protocollo HTTP, grazie a un server SPARQL (nel caso specifico, Apache Fuseki), che consente di eseguire *query* semantiche e di estrarre informazioni complesse dal modello. Per rendere però questi dati accessibili a un pubblico ampio, il *client* SOLID-ICE offre anche un'applicazione *web* dotata di un visualizzatore 3D basato su WebGL, che permette all'utente di esplorare il modello e di interagire con le informazioni semantiche ad esso collegate. In questo modo, non solo è possibile visualizzare le geometrie, ma anche navigare graficamente nei dati e nelle relazioni definite dall'ontologia.

Per ottimizzare il caricamento come risorsa online e rendere la navigazione *web* più fluida, possono inoltre essere effettuate decimazioni geometriche preliminari all'esportazione IFC, nonché ottimizzazioni e compressioni del file *standard* per renderlo il più leggero possibile. Il risultato è un sistema che combina la potenza della rappresentazione semantica (ricerche avanzate, interoperabilità, collegamenti con altri *dataset*) con l'efficienza della visualizzazione 3D *online*.

In sintesi, il *workflow* complessivo, che va dalla modellazione 3D fino al trasferimento del modello su piattaforma digitale per consentirne la visualizzazione e l'accesso ai metadati, può quindi essere sintetizzato in tre passaggi principali:

- Modellazione geometrica (acquisizione documentale e rilievi, generazione del modello 3D, pulizia e ottimizzazione delle geometrie);
- Arricchimento semantico (definizione dei *property set*, associazione di dati storici e tecnici);
- Interoperabilità e pubblicazione (esportazione in formato IFC, conversione in triple semantiche, caricamento su piattaforme web come SOLID-ICE per la consultazione, il collegamento a ontologie di riferimento e l'integrazione con *linked open data*).

Gli strumenti della piattaforma possono dunque permettere di visualizzare il modello digitale di Villa Muggia e aggregare diverse fonti di dati, sintetizzando il processo documentale. Gli utenti possono navigare nel modello tridimensionale in diverse modalità: IFC, *texture* e ibrida. La modalità

IFC permette di interagire con gli elementi geometrici e i loro metadati, mentre la modalità *texture* fornisce una visione materica del modello. La modalità ibrida combina le due, permettendo una visualizzazione più completa e intuitiva degli elementi.

Ogni elemento può avere metadati accessibili, tra cui l'identificativo univoco Global-ID, nome, IFCType, note e commenti. È anche possibile navigare tra categorie, parametri e valori attribuiti durante la modellazione. Inoltre, l'inclusione tra questi, durante la fase di modellazione BIM, del codice di identificazione univoca secondo Nuovo Catalogo Digitale dei Beni Culturali permette un arricchimento automatico con ulteriori informazioni documentali. Infatti, per ogni elemento collegabile a una risorsa online descrittiva, tale codice permette di effettuare automaticamente una SPARQL Query grazie a una funzione della piattaforma INCEPTION che opera automaticamente una interrogazione dei dati RDF – *Resource Description Framework* (formato *standard* per rappresentare informazioni e metadati sul *web* semantico) disponibili *online* tramite una SPARQL Query sull'EndPoint Virtuoso collocato all'indirizzo <http://dati.beniculturali.it/sparql>.

I dati recuperati da un endpoint SPARQL sono conformi all'approccio Linked Data per la pubblicazione nel contesto del Semantic Web. Anche se i dati in RDF sono rappresentati come liste di triple semantiche, vengono visualizzati nel grafo come se fossero inseriti direttamente durante la modellazione, garantendo una lettura senza interruzioni.

La generalità dell'approccio semantico consente di rappresentare sia informazioni tangibili che intangibili. Per esempio, un singolo componente del modello può essere collegato a documenti tecnici, metadati o informazioni esterne sul web, usando solo triple semantiche. L'intero edificio o parti specifiche possono essere arricchite con documenti collegati sia all'intero modello che a singoli oggetti al suo interno.

I dati così prodotti vengono resi fruibili tramite la loro pubblicazione con le tecnologie INCEPTION, sviluppate nell'omonimo progetto di ricerca e alla base dei futuri servizi 3D dell'*European Competence Centre for Cultural Heritage*, in grado di coniugare la visualizzazione del modello tridimensionale con l'apparato informativo collegato.

Dall'immaterialità alla materialità

Quanto enucleato concorre a evidenziare le prospettive per il patrimonio che il digitale è in grado di aprire e abilitare. Nuove strumentazioni digitali e immersive per e nel patrimonio esistente, realtà virtuale e aumentata, siti web e applicazioni per la diffusione della conoscenza di beni del patrimonio e la proposta di itinerari culturali, infrastrutture digitali per l'archiviazione, la catalogazione, la

gestione e la messa a sistema di documenti e di dati e la modellazione delle informazioni mediante l'impiego dell'HBIM, arricchito dal ricorso a ontologie e linguaggi semantici, costituiscono soltanto alcuni degli aspetti che rendono evidente il prezioso ausilio che la sfera della digitalizzazione è in grado di offrire al patrimonio culturale.

L'immaterialità legata al digitale inteso come mezzo strumentale per la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio esistente si affianca così a ulteriori "forme" di immaterialità legate al patrimonio culturale intangibile, nonché alle componenti intangibili delle opere materiali stesse.

Proprio riferendosi al patrimonio costruito, le frontiere aperte dal digitale, per quanto dotate di nuove potenzialità, richiedono tuttavia un percorso "dalla materialità all'immaterialità e viceversa", continuando a prestare attenzione alla sostanza materiale dell'architettura, nella sua consistenza stratificata, in quanto l'unica a consentire l'effettiva trasmissione al futuro del bene ricevuto in eredità dal passato.

Bibliografia

- ACIERNO, FIORANI 2017 - M. ACIERNO, D. FIORANI, *Cpm: un'ontologia per il restauro*, in «Ananke», 2017, n. speciale Geores, pp. 147-152.
- ACIERNO ET ALII 2017 - M. ACIERNO, D. SIMEONE, S. CURSI, D. FIORANI, *Architectural Heritage Knowledge Modelling: An Ontology-Based Framework for Conservation Process*, in «Journal of Architectural Heritage», 2017, 24, pp. 124-133.
- BOLOGNESI 2016 - G. BOLOGNESI (a cura di), *Villa Muggia al Bel Poggio di Imola. Una storia incompiuta*, Thèodolite, Imola 2016.
- BOLOGNESI ET ALII 1996 - G. BOLOGNESI, C. CALAMELLI, F. CASTELLARI, L. MARINO, M. PASOTTI, *Anatomia di una rovina del moderno: Villa Muggia a Imola*, in «Parametro», XXVII(1996), 214.
- DELLA TORRE 2017 - S. DELLA TORRE, *Un bilancio del progetto BHIMM*, in S. DELLA TORRE (a cura di), *Modellazione e gestione delle informazioni per il patrimonio edilizio esistente*, Ingenio-Web, 2017, pp. 1-6.
- DELLA TORRE, PILI 2020 - S. DELLA TORRE, A. PILI, *Built Heritage Information Modelling/Management. Research Perspectives*, in B. DANIOTTI, M. GIANINETTO, S. DELLA TORRE (eds.), *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment*, Springer, 2020, pp. 231-241.
- DELLA TORRE, MIRARCHI, PAVAN 2017 - S. DELLA TORRE, C. MIRARCHI, A. PAVAN, *Il BIM per la conservazione. Rappresentare e gestire la conoscenza*, in «Ananke», 2017, 82, pp. 108-115.
- DI GIULIO ET ALII 2023 - R. DI GIULIO, G. FAVARETTO, D. LONGO, M. MEDICI, M. PRETELLI, A. UGOLINI, *Villa Muggia a Imola: modellazione e digitalizzazione delle informazioni di "una rovina del moderno"*, in S. DELLA TORRE (a cura di), *Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità - 7. Metodologie digitali per la gestione degli interventi*, Edizioni Quasar, Roma 2023, pp. 1254-1262.
- DI RESTA, FAVARETTO, PRETELLI 2021 - S. DI RESTA, G. FAVARETTO, M. PRETELLI, *Materiali autarchici. Conservare l'innovazione*, Il Poligrafo, Padova 2021.
- DOERR 2009 - M. DOERR, *Ontologies for cultural heritage*, in S. STAAB, R. STUDER (eds.), *Handbook on ontologies*, Springer, Berlin 2009, pp. 463-486.
- EUROPEAN PARLIAMENT COUNCIL 2008 - EUROPEAN PARLIAMENT COUNCIL, *Recommendations of the European Parliament and of the Council on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning*, in «Official Journal of the European Union», 6 maggio 2008, C111, disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:111:0001:0007:EN:PDF> (ultimo accesso 14 dicembre 2023).
- FAVARETTO ET ALII 2023 - G. FAVARETTO, D. LONGO, S. ORLANDI, R. ROVERSI, L. SIGNORELLI, B. TURILLAZZI, *Abilità tradizionali ed emergenti per un Centro di Competenza per la Conservazione del Patrimonio Culturale*, in «Recupero e Conservazione», 2023, 178, pp. 38-45.
- FAVARETTO ET ALII 2022 - G. FAVARETTO, D. LONGO, S. ORLANDI, R. ROVERSI, B. TURILLAZZI, *Il Progetto 4CH per un Centro di Competenza per la Conservazione del Patrimonio Culturale: nuove tecnologie a supporto della tutela*, in «Restauro Archeologico», 2022, special issue 1, pp. 274-281.
- FIORANI 2014 - D. FIORANI, *Materiale/immateriale: frontiere del restauro*, in «Materiali e Strutture. Problemi di conservazione», 2014, 5-6, pp. 9-23.
- FIORANI 2019 - D. FIORANI, *Il futuro dei centri storici. Digitalizzazione e strategia conservativa*, Edizioni Quasar, Roma 2019.
- FIORANI, ACIERNO 2017 - D. FIORANI, M. ACIERNO, *Conservation Process Model (CPM): a Twofold Scientific Research Scope in the Information Modelling for Cultural Heritage*, in «The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», 2017, XLII-5/W1, pp. 283-290.

- IADANZA ET ALII 2019 - E. IADANZA, F. MAIETTI, A.E. ZIRI, R. DI GIULIO, M. MEDICI, F. FERRARI, P. BONSMAS, B. TURILLAZZI, *Semantic Web Technologies Meet BIM for Accessing and Understanding Cultural Heritage*, in «The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», 2019, 42, pp. 381-388.
- LONGO ET ALII 2024 - D. LONGO, B. TURILLAZZI, L. SIGNORELLI, G. FAVARETTO, *Dagli aspetti strutturali e giuridici al funzionamento organizzativo: il progetto 4CH per la formazione di un Centro di Competenza per la Conservazione del Patrimonio Culturale*, in M. CAIANELLO, N. AICARDI, E. BARONCINI, V. MANES, P. MANZINI (a cura di), A. QUARTA (con la collaborazione di), *L'impatto della Convenzione UNESCO del 1972 sui sistemi giuridici nazionali e internazionali e il rapporto con l'Unione europea*, Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Bologna 2024, pp. 136-145.
- MAIETTI ET ALII 2021 - F. MAIETTI, R. DI GIULIO, M. MEDICI, F. FERRARI, E. PIAIA, S. BRUNORO, *Accessing and Understanding Heritage Buildings through ICT. The INCEPTION Methodology Applied to the Istituto degli Innocenti*, in «International Journal of Architectural Heritage», 2021, 15, pp. 921-930.
- MAIETTI ET ALII 2022 - F. MAIETTI, M. MEDICI, P. BONSMAS, P.M. LERONES, F. FERRARI, *Digital Technologies Towards Extended and Advanced Approaches to Heritage Knowledge and Accessibility*, in F.M. UGLIOTTI, A. OSELLO (eds.), *Handbook of Research on Implementing Digital Reality and Interactive Technologies to Achieve Society 5.0*, IGI Global, Hershey 2022, pp. 295-317.
- MEDICI, DI GIULIO, TURILLAZZI 2023 - M. MEDICI, R. DI GIULIO, B. TURILLAZZI, *ICT and Semantic BIM technologies for the advanced documentation and condition assessment of Cultural Heritage sites*, in A. MOROPOULOU, A. Georgopoulos, M. Ioannides, A. Doulamis, K. Lampropoulos, A. Ronchi (eds), *Transdisciplinary Multispectral Modeling and Cooperation for the Preservation of Cultural Heritage*, Serie: Communications in Computer and Information Science, vol 1889, Springer, Cham 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42300-0_28.
- MEDICI, FERRARI, STERPIN 2022 - M. MEDICI, F. FERRARI, A. STERPIN, *H-BIM semantico come strumento di documentazione inclusiva e accesso al Nuovo Catalogo Digitale dei Beni Culturali: il caso studio di Santa Maria delle Vergini a Macerata*, in C. BATTINI, E. BISTAGNINO (a cura di), *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare*, Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione, FrancoAngeli, Milano 2022, pp. 2661-2679.
- MEDICI, MAIETTI 2023 - M. MEDICI, F. MAIETTI, *Digital Transitions for a Comprehensive 3D Documentation: European Trends for Heritage Preservation*, in M. CANNELLA, A. GAROZZO, S. MORENA (eds.), *Transitions, Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, FrancoAngeli, Milano 2023, pp. 2939-2946.
- PANCIROLI, MACAUDA, RUSSO 2017 - C. PANCIROLI, A. MACAUDA, V. RUSSO, *Educating about Art by Augmented Reality: New Didactic Mediation Perspectives at School and in Museums*, in «Proceedings», 2017, 1, 1107, pp. 1-11. DOI: 10.3390/proceedings1091107.
- PONTI 1940 - G. PONTI, *Una intelligente trasformazione e l'ampliamento d'una antica villa a Imola*, in «Domus», 1940, 153, pp. 65-80.
- VAN BALEN, VANDESANDE 2018 - K. VAN BALEN, A. VANDESANDE (eds.), *Innovative built heritage models – reflections on cultural heritage theories and practices*, CRC Press – Taylor and Francis Group, London 2018.