

Modellazione digitale e connessioni sociali per la gestione del patrimonio: il caso di palazzo del Governatore a Parma

Virginia Droghetti

Abstract

La conoscenza e la gestione del patrimonio architettonico non possono più essere considerate operazioni tecniche o meramente conservative. In questa prospettiva, il disegno, la modellazione e la rappresentazione diventano atti critici, capaci di far emergere nuove sinapsi sociali tra soggetti, istituzioni, architetture e dati. Il contributo esplora questa prospettiva attraverso il caso studio del palazzo del Governatore di Parma, dove la costruzione del modello digitale – dal rilievo alla gestione informativa, fino alla sperimentazione in cloud e in ambienti immersivi – si configura come un processo di co-produzione del sapere e non come mera digitalizzazione. La modellazione parametrica, il BIM e le piattaforme collaborative sono stati utilizzati per integrare esigenze gestionali, manutentive ed espositive all'interno di un ambiente informativo condiviso. Il modello supporta differenti modalità di consultazione e gestione dell'edificio da parte dei soggetti coinvolti, aprendo a forme più inclusive di gestione, manutenzione e progettazione. Attraverso questo approccio, la rappresentazione supera la sua funzione descrittiva e si afferma come luogo dove si ridefiniscono eticamente il sapere, il ruolo dell'architetto e le forme di partecipazione alla costruzione del patrimonio culturale contemporaneo.

Parole chiave: sinapsi sociali, modellazione digitale, BIM, patrimonio costruito esistente, palazzo del Governatore.

Introduzione

Nel dibattito contemporaneo sulla gestione del patrimonio costruito, l'attenzione si sta progressivamente spostando dall'idea di edificio come entità statica alla consapevolezza che ogni architettura vive all'interno di un ecosistema sociale e informativo [Mazzetto 2024]. Il patrimonio costruito può essere interpretato come un sistema relazionale, definito dalle interazioni tra soggetti, pratiche gestionali e strumenti di rappresentazione. Le tecnologie di rilievo, BIM e modellazione parametrica influenzano direttamente le modalità di gestione, consultazione e aggiornamento delle informazioni sul patrimonio [Bianchini, Inglese, Ippolito 2016; Sacks et al. 2018]. In questa prospettiva, la conoscenza del patrimonio costruito dipende dall'interazione tra pratiche gestionali, processi decisionali e strumenti di rappresentazione.

Il valore del patrimonio storico si definisce anche in relazione alle esigenze della comunità, alle politiche di conservazione e agli strumenti digitali utilizzati per la sua gestione [Deng, Menassa, Kamat 2021].

La rappresentazione digitale implica scelte interpretative, organizzative e gestionali. Al contrario, diventa uno spazio di mediazione critica, nel quale si intrecciano esigenze manutentive, funzioni d'uso, aspettative culturali e responsabilità pubbliche [Paparella, Zanchetta 2022]. Il BIM applicato all'esistente consente di organizzare relazioni tra dati geometrici, informazioni tecniche e pratiche gestionali [Aheleroff et al. 2021].

In questo senso, modellare un edificio storico equivale a partecipare a un processo di co-produzione del sapere:

un processo che coinvolge attori differenti, professionisti con competenze eterogenee, amministrazioni con ruoli di governance e utenti con pratiche quotidiane. La rappresentazione diventa così il luogo in cui queste pluralità si incontrano, si confrontano e generano nuove prospettive di cura e valorizzazione del patrimonio.

Negli ultimi anni, numerose ricerche hanno esplorato l'impiego di HBIM, CDE e *digital twin* per la gestione del patrimonio costruito, concentrandosi soprattutto sull'integrazione tra rilievo, modellazione parametrica e manutenzione digitale [Deng, Menassa, Kamat 2021; Paparella, Zanchetta 2022]. Più recenti sperimentazioni hanno inoltre introdotto ambienti immersivi e piattaforme collaborative per supportare attività di fruizione e gestione condivisa [Ćosović, Maksimović 2022; Mazzetto 2024]. All'interno di questo quadro, il presente contributo propone una lettura orientata non soltanto all'efficienza informativa del modello, ma anche alla sua capacità di costruire relazioni operative tra soggetti differenti coinvolti nella gestione del patrimonio.

Patrimonio come sistema di relazioni

Ogni processo di conoscenza del patrimonio nasce da una domanda. Nel caso del palazzo del Governatore (fig. 1), la domanda non proveniva solo dall'edificio in quanto tale, ma dalle relazioni istituzionali e sociali che quotidianamente lo attraversano. La Pubblica Amministrazione di Parma, responsabile della sua tutela e del suo funzionamento, avvertiva la necessità di un sistema capace di integrare informazioni oggi frammentate o rese opache da pratiche gestionali stratificate nel tempo. Richiedere un modello digitale significa cercare un nuovo modo di distribuire la conoscenza, di rendere accessibile ciò che prima era custodito in archivi fisici eterogenei o affidato alla memoria operativa dei singoli [Osello, Ugliotti 2022]. La domanda della Pubblica Amministrazione di Parma non riguardava dunque soltanto la creazione di un modello BIM, ma la costruzione di un metodo replicabile che permettesse alla città di organizzare, leggere e condividere in maniera coerente il proprio patrimonio architettonico. Un metodo che, oltre a integrare dati eterogenei, potesse generare un contesto operativo capace di favorire trasparenza, continuità gestionale e responsabilità condivise [Paparella, Zanchetta 2022]. L'adozione del BIM è stata definita in relazione alle esigenze operative della Pubblica Amministrazione, con l'obiettivo di organizzare dati eterogenei



Fig. 1. Piano navigatore con posizione degli scatti fotografici e coni ottici (in alto) e fotografie (in basso) dell'esterno di palazzo del Governatore (elaborazione dell'autrice).

all'interno di un sistema condiviso e aggiornabile. La scelta di definire schemi informativi comuni, criteri di priorità, livelli di accessibilità e processi di aggiornamento non risponde a una logica meramente procedurale: risponde alla necessità di costruire un linguaggio comune tra attori diversi, in grado di tradurre il patrimonio in un sistema leggibile e condiviso [Sacks et al. 2018]. Ad esempio, durante la fase preliminare sono state identificate diverse esigenze informative relative alla gestione manutentiva, all'organizzazione degli spazi espositivi e alla consultazione tecnica del modello. Questo ha portato alla definizione di categorie informative specifiche e di differenti modalità di accesso ai dati in relazione ai ruoli coinvolti. In questo senso, la fase iniziale della ricerca non si è limitata alla raccolta di requisiti, ma ha operato come momento di costruzione di un terreno di collaborazione: un luogo in cui esigenze operative, vincoli normativi, funzioni d'uso e sensibilità culturali sono state messe in tensione per generare una strategia condivisa. Tale approccio è coerente con le pratiche contemporanee di gestione integrata del patrimonio, che interpretano i processi digitali come spazi

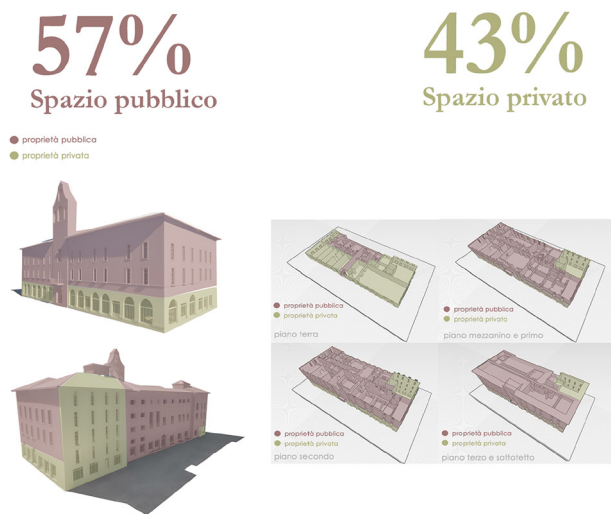


Fig. 2. Analisi delle tipologie di proprietà di palazzo del Governatore (elaborazione dell'autrice).

di negoziazione tra attori e competenze [Deng, Menassa, Kamat 2021]. La modellazione digitale del palazzo del Governatore nasce dunque come risultato di questo processo dialogico, e non come mera applicazione di un protocollo.

Il caso studio: palazzo del Governatore come nodo di sinapsi sociali

Il palazzo del Governatore, nel cuore di Parma, non rappresenta solo un edificio storico di grande rilevanza architettonica: è un luogo di intersezione tra funzioni, comunità e sistemi di gestione (fig. 2). La scelta di adottarlo come caso studio non risponde unicamente alla sua complessità tipologica o alla sua appartenenza al patrimonio pubblico, ma alla capacità del palazzo di rivelare la natura sinaptica dei processi di conoscenza del patrimonio. Questa prospettiva è in linea con recenti contributi che interpretano il patrimonio come sistema dinamico di relazioni, più che come insieme di oggetti isolati [Mazzetto 2024]. In esso convivono esigenze manutentive, attività culturali, dinamiche amministrative, pratiche espositive, flussi di pubblico e spazi di lavoro e ciascuna di queste dimensioni

produce informazioni, modelli di comportamento, vincoli e possibilità differenti. Questa compresenza di funzioni ha richiesto la definizione di un modello informativo capace di supportare attività differenti, dalla manutenzione ordinaria alla gestione temporanea degli allestimenti espositivi.

L'avvio della modellazione digitale ha permesso di mettere in evidenza queste relazioni, non tanto perché il BIM ne restituisca una rappresentazione esaustiva, quanto perché il processo stesso di modellazione obbliga a prendere posizione: quali informazioni rendere visibili? quali relazioni considerare essenziali? quali elementi meritano di essere tracciati con continuità? quali funzioni definiscono realmente l'identità dell'edificio? [Inzerillo et al. 2016]. Ogni scelta di modellazione ha generato un confronto tra soggetti diversi, contribuendo alla costruzione di un modello non solo tecnico, ma anche narrativo. L'articolazione del palazzo – tra spazi espositivi, uffici, ambienti in concessione privata e aree di servizio – ha inoltre evidenziato la necessità di un approccio non univoco ma multi-sfaccettato, in cui la rappresentazione supporta decisioni che riguardano tanto la conservazione quanto l'organizzazione degli spazi. Questa dinamica riflette ciò che la letteratura definisce *interpretive modeling*, ossia la capacità del modello di incorporare visioni e necessità differenti [Aheleroff et al. 2021]. In questo senso, il palazzo del Governatore non è solo il soggetto della digitalizzazione ma il motore stesso del processo, l'elemento che costringe a interrogare il rapporto tra tecnologia e patrimonio, tra dati e responsabilità, tra strumenti di misura e forme di partecipazione [Deng, Menassa, Kamat 2021].

Verso una metodologia sociotecnica della rappresentazione

L'approccio metodologico adottato per il palazzo del Governatore di Parma nasce dalla consapevolezza che la rappresentazione del patrimonio non può essere ricondotta a un insieme di procedure standardizzate. Richiede piuttosto una metodologia sociotecnica, capace di tenere insieme dimensioni materiali, informative e relazionali. Tale prospettiva è in linea con le ricerche che riconoscono nella digitalizzazione del patrimonio un processo complesso, fatto di negoziazioni e scelte interpretative [Inzerillo et al. 2016; Paparella, Zanchetta 2022].

Tale processo è stato articolato in fasi (fig. 3) che non costituiscono una semplice sequenza operativa, ma un sistema di azioni, verifiche, adattamenti e negoziazioni.

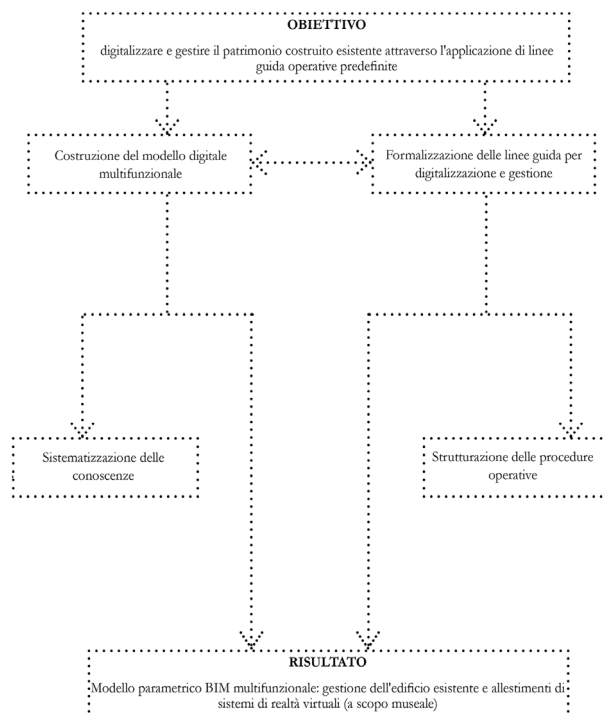


Fig. 3. Schematizzazione flusso tra la definizione dell'obiettivo e il raggiungimento del risultato preposto (elaborazione dell'autrice).

La prima fase ha previsto un lavoro esteso di individuazione, recupero e confronto delle informazioni disponibili [Vernizzi, Droghetti 2025b]: rilievi preesistenti, documentazione storica e progettuale, dati manutentivi, richieste operative della Pubblica Amministrazione [1], esigenze legate alle attività culturali e agli allestimenti. Questa complessità iniziale è una condizione ampiamente riconosciuta nella letteratura sul BIM per l'esistente, che evidenzia come i dati storici siano spesso eterogenei e incompleti [Deng, Menassa, Kamat 2021]. Questa fase non si è limitata alla raccolta dei materiali, ma ha richiesto una valutazione critica della loro qualità, affidabilità e coerenza, attivando un dialogo con gli attori coinvolti e attraverso operazioni di verifica delle informazioni, ciò che diversi studi definiscono come *data lineage* nel contesto della gestione del patrimonio, ossia la ricostruzione del percorso e del significato dei dati [Ahleroff et al. 2021].

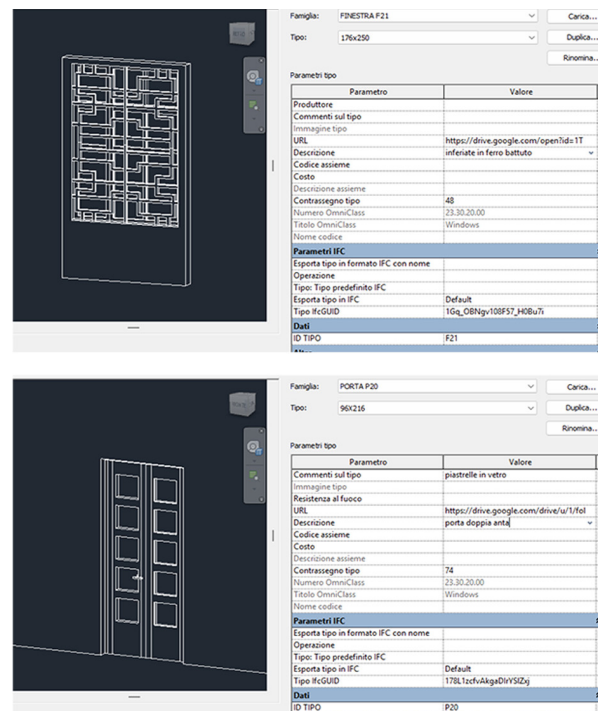


Fig. 4. Estratti del modello BIM in Revit di palazzo del Governatore (elaborazione dell'autrice).

Prima di avviare la modellazione, è stato costruito un quadro condiviso delle finalità operative del modello. Nel caso specifico del palazzo del Governatore, tale integrazione tra dimensione tecnica e gestionale si è tradotta in alcune scelte operative precise. Ad esempio, durante la definizione dei parametri informativi, gli ambienti espositivi sono stati organizzati non solo in relazione alle caratteristiche geometriche e materiche, ma anche in funzione delle esigenze di allestimento e manutenzione temporanea richieste dai curatori delle mostre. Analogamente, la strutturazione dei dati relativi agli impianti e agli accessi è stata definita considerando le necessità operative dei tecnici comunali incaricati della gestione quotidiana dell'edificio. Anche la definizione dei livelli di accessibilità al CDE è stata costruita sulla base dei differenti ruoli degli attori coinvolti, distinguendo tra consultazione, aggiornamento e gestione

dei dati. In questo senso, il modello non è stato concepito come archivio statico di informazioni, ma come ambiente condiviso capace di supportare pratiche differenti di utilizzo e interpretazione del patrimonio. Queste scelte hanno influenzato direttamente l'organizzazione del *workflow* di modellazione e la strutturazione progressiva delle informazioni all'interno del modello.

Questo ha comportato: l'identificazione delle priorità informative per la PA; la selezione delle categorie di elementi rilevanti per la manutenzione; la valutazione delle esigenze degli spazi espositivi; la definizione dei livelli di accessibilità e aggiornamento del dato. Questa fase metodologica ha rappresentato un momento centrale del

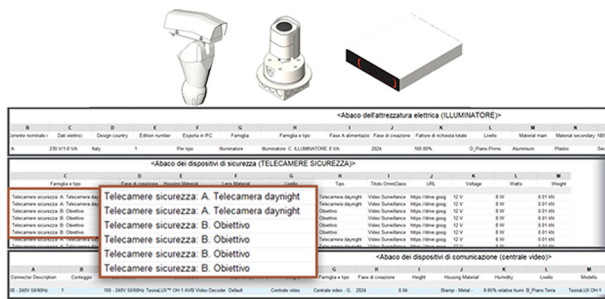


Fig. 5. Estratto del modello BIM in Revit di palazzo del Governatore (elaborazione dell'autrice).

processo, perché ha permesso di trasformare i bisogni eterogenei in strutture informative coerenti, evitando modelli troppo complessi o troppo poveri. La definizione degli *use cases* informativi è una pratica riconosciuta anche nei principali manuali del settore [Sacks et al. 2018]. La modellazione è stata condotta adottando criteri che tengono insieme precisione geometrica e funzionalità informativa. Il modello è stato sviluppato attraverso passaggi ben definiti, quali: verifiche in sito del rilievo esistente; definizione del livello di dettaglio più adatto agli scopi gestionali; parametrizzazione degli oggetti significativi (infissi, impianti, arredi, dispositivi di sicurezza); strutturazione dei metadati in relazione agli usi previsti. Tale approccio rispecchia quanto proposto dalla letteratura sul BIM applicato al patrimonio, che sottolinea l'importanza di bilanciare accuratezza e sostenibilità gestionale [Bianchini, Inglese, Ippolito 2016].

Una volta completato, il modello è stato trasferito in un ambiente CDE (*Common Data Environment*), organizzato secondo logiche di tracciabilità delle informazioni, gestione delle diverse versioni e aggiornamento. Si consideri anche l'accesso differenziato per ruolo, integrazione con schede manutentive e documenti esterni (figg. 4, 5). L'esportazione in formato IFC ha permesso di garantire la futura portabilità del modello e la sua indipendenza dai software utilizzati, una condizione ritenuta cruciale per la longevità del patrimonio digitale [Osello, Ugliotti 2022].

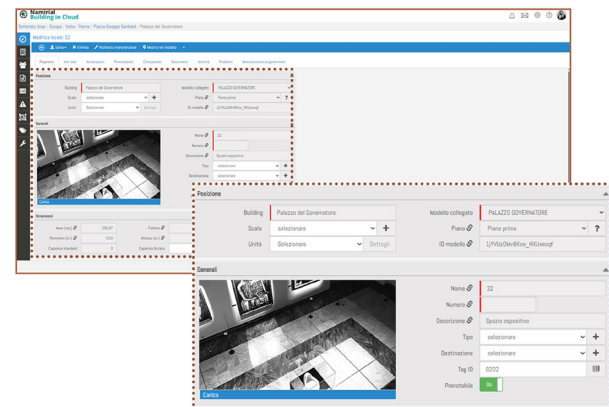


Fig. 6. Estratto del modello BIM in BiC di palazzo del Governatore (elaborazione dell'autrice).

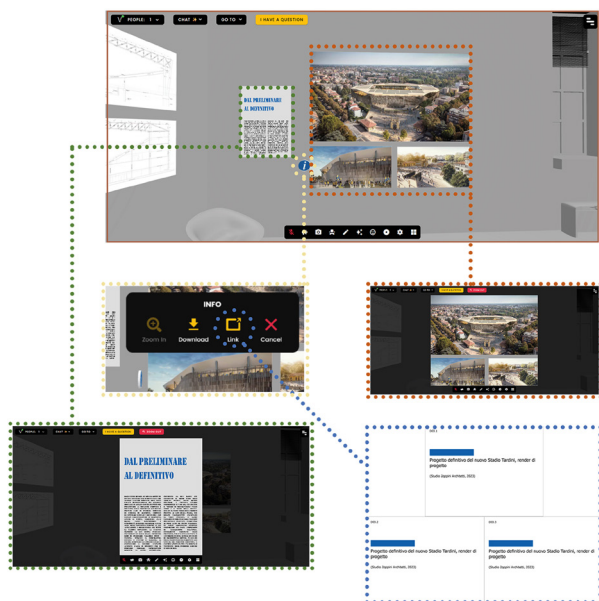


Fig. 7. Estratto del modello BIM in FrameVR di palazzo del Governatore (elaborazione dell'autrice).

Questa fase metodologica risponde all'esigenza di creare un ecosistema informativo stabile, capace di sostenere la gestione a lungo termine (fig. 6), come osservato negli studi che esplorano il passaggio da BIM a *digital twin* [Ahleroff et al. 2021].

Parallelamente alla modellazione, è stata avviata una sperimentazione con ambienti VR utile al fine di testare configurazioni espositive, facilitare il dialogo tra tecnici e curatori, creare strumenti inclusivi di consultazione del patrimonio e favorire una comprensione spaziale più accessibile (fig. 7). La VR è stata applicata come strumento metodologico non per finalità estetizzanti, ma per aprire nuovi scenari di co-progettazione, rendendo l'edificio esplorabile e interpretabile da un pubblico più vasto. Questo uso è coerente con l'evoluzione delle tecnologie immersive nel *cultural heritage* [Cosović, Maksimović 2022; Mazzetto, 2024]. Il processo non si conclude con la creazione del modello; infatti, la metodologia prevede un sistema di aggiornamento continuo, che permette al modello di evolvere in relazione alle trasformazioni fisiche e funzionali

del palazzo. Questa prospettiva considera il patrimonio digitale come struttura viva, strettamente connessa alle pratiche reali di gestione – un concetto centrale nei modelli *digital twin* [Deng, Menassa, Kamat 2021].

La metodologia proposta non è un protocollo rigido, ma un approccio flessibile che riconosce la complessità dei processi di gestione del patrimonio. Si fonda su tre principi centrali: interdisciplinarietà – ogni fase richiede competenze diverse che devono comunicare –; co-produzione del sapere – la rappresentazione emerge da un dialogo tra attori e non da una sola autorità –; adattabilità – il modello deve poter cambiare nel tempo, seguendo la vita dell'edificio. Questa metodologia propone un approccio integrato alla gestione del patrimonio, basato sul coordinamento tra dati, strumenti digitali e soggetti coinvolti.

La modellazione e la negoziazione del sapere

La modellazione digitale del patrimonio costituisce uno spazio di mediazione tra esigenze operative, vincoli normativi e pratiche di gestione. Tale visione è coerente con la

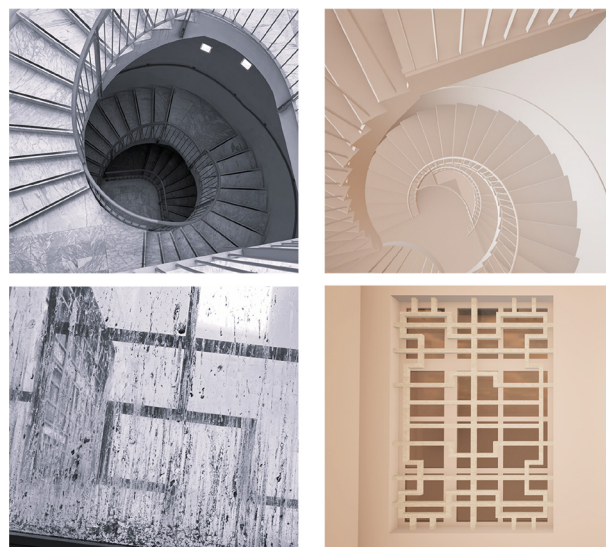


Fig. 8. Raffronto tra fotografie ed elementi modellati in palazzo del Governatore (elaborazione dell'autrice).

letteratura che interpreta i modelli informativi come strumenti interpretativi e non come copie neutre del reale [Deng, Menassa, Kamat 2021].

Nel patrimonio esistente, il modello BIM organizza informazioni utili alla gestione, manutenzione e consultazione condivisa dell'edificio. Le scelte relative al livello di dettaglio, alle categorie informative e alla struttura dei parametri influenzano direttamente le modalità di utilizzo e aggiornamento del modello (fig. 8). Questa dimensione interpretativa è riconosciuta come parte integrante dei processi HBIM [Bianchini, Inglese, Ippolito 2016].

La modellazione definisce quali informazioni devono essere condivise, aggiornate e rese accessibili nel tempo. L'introduzione di criteri informativi comuni contribuisce inoltre alla costruzione di un linguaggio condiviso tra soggetti con competenze e responsabilità differenti [Sacks et al. 2018].

La gestione dell'esistente richiede inoltre il confronto con criticità ricorrenti, quali geometrie irregolari, trasformazioni successive e documentazioni incomplete [Inzerillo et al. 2016]. Nel caso del palazzo del Governatore, il modello è stato sviluppato con particolare attenzione alla manutenzione ordinaria, alla gestione impiantistica, all'organizzazione degli spazi espositivi e alla pianificazione delle attività pubbliche (fig. 9).

In questo contesto, i livelli di dettaglio diventano strumenti per definire differenti responsabilità informative e modalità di accesso ai dati. Il modello si configura quindi come una piattaforma condivisa, capace di supportare esigenze operative differenti [Deng, Menassa, Kamat 2021].

La modellazione dell'esistente assume così il ruolo di strumento di coordinamento tra soggetti con competenze diverse, favorendo modalità di accesso all'informazione più trasparenti e condivise. In definitiva, modellare non significa soltanto costruire un "gemello digitale", ma organizzare conoscenze e pratiche legate alla gestione del patrimonio costruito [Settis 2017] (fig. 10).

Ecosistemi digitali di gestione

Quando un modello digitale entra in un ambiente di gestione, modifica le modalità di accesso, aggiornamento e condivisione delle informazioni sul patrimonio. Le piattaforme cloud, i formati interoperabili e gli strumenti di consultazione immersiva influenzano i flussi decisionali, le responsabilità e le modalità di interazione tra soggetti coinvolti [Osello, Ugliotti 2022].

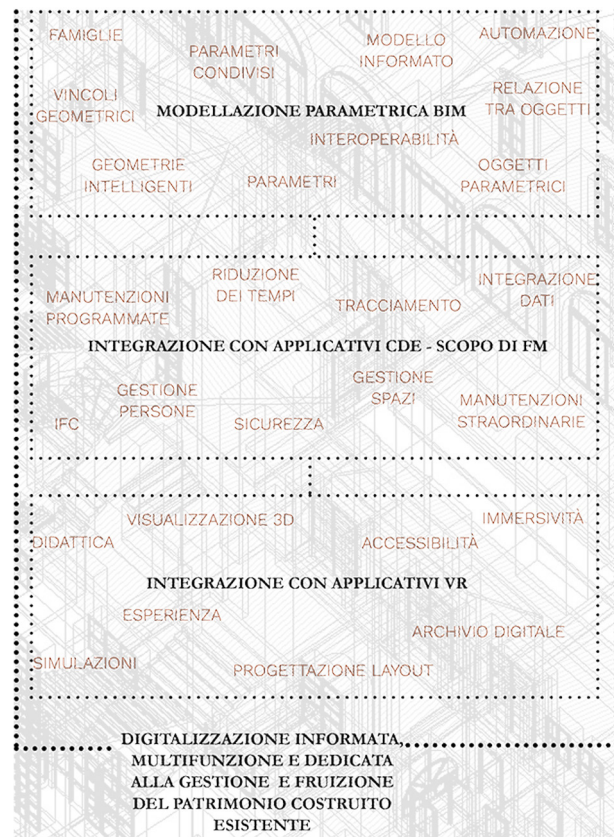


Fig. 9. Tre elementi sostanziali per definire la modellazione BIM multifunzionale per patrimonio costruito esistente (elaborazione dell'autrice).

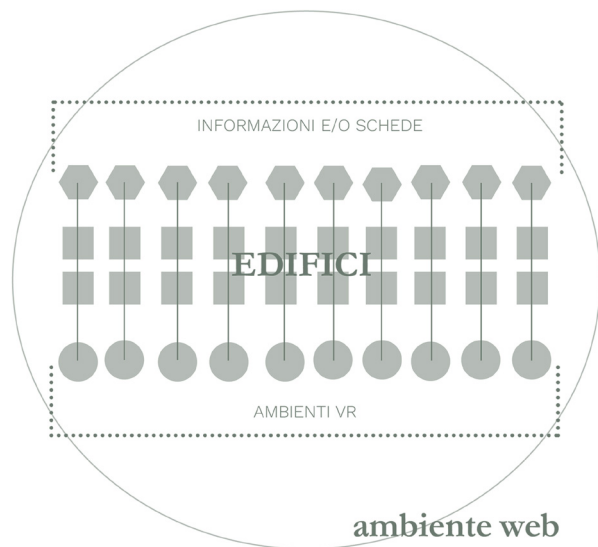


Fig. 10. Schematizzazione di un possibile spazio web dedicato alla centralizzazione e diffusione degli edifici digitalizzati (elaborazione dell'autrice).

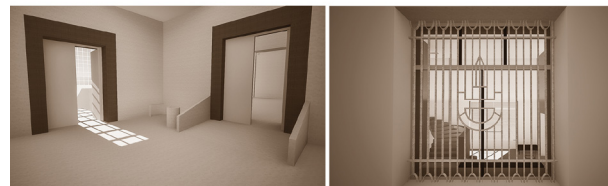
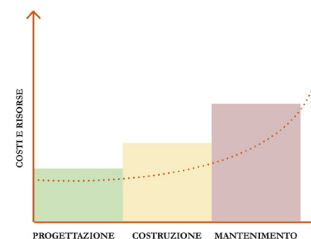
Nel caso del palazzo del Governatore, l'adozione di un CDE (Common Data Environment) ha permesso di centralizzare informazioni storiche, tecniche, manutentive e operative all'interno di un sistema condiviso e aggiornabile. In questo ambiente, differenti attori – tecnici, amministratori, manutentori e operatori culturali (fig. 11) – possono accedere alle informazioni in relazione ai propri ruoli [Paparella, Zanchetta 2022]. Parallelamente, l'utilizzo del formato IFC ha garantito interoperabilità e continuità nella gestione dei dati [Sacks et al. 2018].

La consultazione tramite applicativi leggeri, dispositivi mobili e ambienti immersivi ha inoltre facilitato la comunicazione tra soggetti con competenze differenti. In particolare, la realtà virtuale è stata utilizzata per simulare configurazioni espositive e supportare attività di confronto tra curatori, tecnici e decisori [Ćosović, Maksimović 2022; Mazzetto 2024].

La sperimentazione condotta sul caso studio ha permesso una prima verifica qualitativa dell'approccio proposto. La centralizzazione delle informazioni nel CDE ha facilitato la consultazione condivisa del modello e il reperimento

Fig. 11. In alto. Schematizzazione rapporto dalla progettazione alla manutenzione ed estratti del modello BIM del palazzo del Governatore (elaborazione dell'autrice).

Fig. 12. In basso. Pianta architettonica del secondo piano del palazzo del Governatore e rendering (elaborazione dell'autrice).



della documentazione tecnica, mentre gli ambienti immersivi hanno reso più accessibile la comprensione spaziale anche a soggetti non specialisti. Pur non costituendo una validazione quantitativa estesa, questi risultati evidenziano il potenziale dell'approccio nel supportare processi collaborativi e pratiche di gestione integrate.

Conclusioni

Lo studio condotto sul palazzo del Governatore (fig.12) mostra come la digitalizzazione del patrimonio possa configurarsi come un processo capace di ampliare le forme di conoscenza e di cura dell'architettura [Vernizzi, Droghetti 2025a]. La rappresentazione emerge come uno spazio in cui il sapere non è solo raccolto e strutturato, ma continuamente rimesso in circolo attraverso relazioni e interpretazioni condivise. In questo senso, il modello digitale assume valore non tanto per la quantità o la precisione dei dati, quanto per la sua capacità di generare connessioni tra persone, tecnologie e istituzioni, configurandosi come un luogo in cui responsabilità e decisioni emergono in modo più trasparente e negoziato [Settis 2017].

L'originalità della ricerca risiede nell'adozione di una metodologia che integra dimensioni tecniche e sociali, superando la distinzione tra contenuto informativo e processi di gestione. Il modello non è inteso come semplice strumento descrittivo, ma come infrastruttura narrativa, capace di sostenere letture plurali dell'edificio e di connettere attività manutentive, pratiche espositive e processi decisionali, in linea con recenti studi sul rapporto tra modellazione, governance e pratiche collaborative [Paparella, Zanchetta 2022].

La costruzione di un ecosistema digitale integrato, basato su interoperabilità, piattaforme collaborative e strumenti

immersivi, ha favorito un rapporto più fluido tra gli attori coinvolti, introducendo modalità di collaborazione difficilmente riscontrabili nei modelli gestionali tradizionali. I risultati emersi mostrano come l'organizzazione condivisa delle informazioni e l'impiego di ambienti interoperabili possano supportare il coordinamento tra soggetti coinvolti nella gestione del patrimonio, migliorando accessibilità, consultazione e continuità operativa. Anche la sperimentazione sugli allestimenti espositivi amplia il ruolo del modello digitale oltre la sua funzione tecnica. La scelta di adottare la prospettiva della Pubblica Amministrazione conferisce inoltre al progetto una dimensione pubblica e civica, rafforzando l'attenzione verso trasparenza, continuità operativa e accessibilità del patrimonio [Osello, Ugliotti 2022].

Come ogni ricerca fondata su un caso reale, anche questa esperienza presenta alcuni limiti, legati alla qualità dei dati preesistenti, alla necessità di aggiornamenti continui e alla sperimentazione su un singolo edificio, che non consente ancora comparazioni estese. A ciò si aggiunge la rapida evoluzione del contesto tecnologico. Tali criticità non riducono la portata del lavoro, ma ne evidenziano il carattere dinamico e aperto [2].

Le prospettive future includono l'estensione della metodologia ad altri edifici pubblici, la costruzione di archivi urbani digitali unitari e l'impiego di strumenti immersivi per ampliare l'accessibilità e la partecipazione. L'integrazione con sistemi di monitoraggio e modelli predittivi potrà trasformare il modello in un organismo dinamico, avvicinandolo alla logica dei *digital twin* del patrimonio [Deng, Menassa, Kamat 2021; Aheleroff et al. 2021].

In conclusione, la rappresentazione digitale non emerge come esito finale, ma come punto di convergenza tra memorie, pratiche e visioni, capace di trasformare la gestione del patrimonio in un esercizio collettivo di cura e interpretazione [Mazzetto 2024].

Note

[1] Nel presente contributo, con i termini "Pubblica Amministrazione" o "PA" si fa riferimento alla Pubblica Amministrazione del comune di Parma.

[2] All'interno del caso studio proposto sono stati impiegati diversi software e applicativi a supporto delle attività di sperimentazione:

one: Namirial Building in Cloud per la componente gestionale, Geo Twin di ACCA Software per ulteriori applicazioni di gestione e integrazione dei dati, BIMx per la sperimentazione di modalità di navigazione semplificate ma ad alto contenuto informativo e Frame VR come ambiente di realtà virtuale immersiva.

Autore

Virginia Droghetti, Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Parma, virginia.droghetti@unipr.it

Riferimenti bibliografici

- Aheleroff, S., Xu, X., Zhong, R.Y., Lu, Y. (2021). Digital Twin as a Service (DTaaS) in Industry 4.0: An architecture reference model. In *Advanced Engineering Informatics*, n. 47. DOI: 10.1016/j.aei.2020.101225. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1474034620301944>> (consultato il 7 giugno 2026).
- Bianchini, C., Inglese, C., Ippolito, A. (2016). Il contributo della rappresentazione nel Building Information Modeling (BIM) per la gestione del costruito. In *DisegnareCON*, n. 9(16), pp. 10.1-10.9. <<https://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/article/view/152>> (consultato il 7 giugno 2026).
- Ćosović, M., Maksimović, M. (2022). Application of the digital twin concept in cultural heritage. In A. Amelio, S. Montelpare, D. Ursino (a cura di). *VIPERC 2022. Visual Pattern Extraction and Recognition for Cultural Heritage Understanding. Proceedings of the 1st International Virtual Conference on Visual Pattern Extraction and Recognition for Cultural Heritage Understanding*. Evento virtuale, 12-13 settembre 2022, paper 8, pp. 1-13. Aachen: CEUR Workshop Proceedings.
- Deng, M., Menassa, C.C., Kamat, V.R. (2021). From BIM to digital twins: A systematic review of the evolution of intelligent building representations in the AEC-FM industry. In *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, n. 26, pp. 58-83.
- Inzerillo, L., Lo Turco, M., Parrinello, S., Santagati, C., Valenti, G.M. (2016). BIM and architectural heritage: Towards an operational methodology for the knowledge and the management of cultural heritage. In *DisegnareCON*, n. 9(16), pp. 16.1-16.9. <<https://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/article/view/153>> (consultato il 7 giugno 2026).
- Mazzetto, S. (2024). Integrating emerging technologies with digital twins for heritage building conservation: An interdisciplinary approach with expert insights and bibliometric analysis. In *Heritage*, n. 7 (11), pp. 6432-6479.
- Osello, A., Ugliotti, F.M. (2022). *BIM verso il catasto del futuro: Conoscere, digitalizzare, condividere (il caso studio TO)*. Roma: Gangemi Editore International.
- Paparella, R., Zanchetta, C. (2022). *BIM e digitalizzazione del patrimonio costruito esistente. Dai dati della costruzione alla costruzione del dato per la gestione interoperabile della manutenzione assistita*. Bologna: Esculapio.
- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., Teicholz, P. (2018). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers*. Hoboken (NJ, USA): John Wiley & Sons.
- Settis, S. (2017). *Architettura e democrazia: Paesaggio, città, diritti civili*. Torino: Einaudi.
- Vernizzi, C., Droghetti, V. (2025a). Caratteristiche e contenuti della modellazione digitale rivolta alla gestione dell'edificio. In L. Carlevaris D. Calisi, L. Baglioni, C. Bianchini, M. Canciani, M.G. Cianci, L. Farroni, C. Inglese, M.F. Mancini, A. Meschini, J. Romor, M. Salvatore, G. Spadafora, G.M. Valenti (a cura di). *Ekphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione*. Atti del 46° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Roma, 11-13 settembre 2025, pp. 3433-3448. Milano: FrancoAngeli. DOI: 10.3280/oa-1430-c933.
- Vernizzi, C., Droghetti, V. (2025b). From archival research to the digitization of existing architectural heritage: Methods and processes compared. In *DisegnareCON*, n. 18(34), pp. 4.1-4.12. <<https://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/article/view/1343/691>> (consultato il 7 giugno 2026).