

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

Chiara Vernizzi
Virginia Droghetti

Abstract

La conoscenza del patrimonio architettonico esistente è l'atto culturale preliminare alla sua corretta e adeguata conservazione e valorizzazione. La modellazione digitale dell'architettura, come noto, offre oggi processi e metodi avanzati che vanno nella direzione di definire i supporti più adeguati agli interventi fisici sull'esistente, agiti tramite interventi di restauro e/o manutenzione, e per gli interventi legati agli aspetti di valorizzazione e ottimizzazione funzionale, dovuti agli usi che delle architetture vengono fatti. Individuare le modalità e i processi di modellazione digitale, parametrica e non, più adeguati in relazione alle finalità, tentando di partire da uno stesso modello che possa essere gestito tramite processi e software differenti per caratteristiche, in relazione alle finalità, è l'obiettivo del presente contributo, che costituisce la sintesi di una più ampia ricerca che vede come caso studio il monumentale Palazzo del Governatore di Parma, edificio di proprietà pubblica in buona parte destinato a sede espositiva di mostre temporanee, venendo così a presentare esigenze diverse in relazione agli aspetti di manutenzione di un patrimonio architettonico fruibile dalla comunità e alle esigenze di funzionalizzazione che mutano al mutare di ogni evento espositivo e alle specifiche peculiarità allestitive. Partire da un unico modello, quindi, e poi diramarne le caratteristiche in funzione delle finalità d'uso, nella necessaria interazione con altri software che ci aiutino a narrare gli aspetti che di volta in volta affrontiamo.

Parole chiave

Modellazione digitale, modellazione parametrica, 6D: Facility Management, Spazio espositivo, Palazzo del Governatore.



Raffronto tra una
fotografia storica di
Palazzo del Governatore e
un'immagine del modello
BIM con annesso schema
FM (elaborazione grafica
di V. Droghetti).

Il patrimonio culturale: l'“oggetto”

Semplificando le parole di Ermogene (II sec.) che parlava di posizionare efficacemente l'“oggetto” davanti agli occhi e di coglierne la narrazione descrittiva, grazie alla sua forza rappresentativa, se ne propone una ulteriore, e forse ennesima, interpretazione. Si ponga l'attenzione su l'“oggetto” e si identifichi questo nel patrimonio culturale esistente, ed ora ci si focalizzi sulla narrazione descrittiva e si vada ad indentificare quest'ultima in tutte quelle innumerevoli informazioni di ogni genere e tipo che appartengono e raccontano l'oggetto/edificio. Il patrimonio costruito esistente, al di là di ogni tipo di soggettività, ha per sua natura una forte capacità rappresentativa e noi ci poniamo, o ci dovremmo porre, efficacemente davanti ad esso per coglierne tutta la sua narrazione. Ma noi chi? Questo noi potrebbe trovare risposta nelle parole di Salvatore Settis che attribuisce alla figura dell'architetto un ruolo dinamico e fondamentale all'interno della società andando ad incidere non solo sull'ambiente e sulla struttura urbana ma gli conferisce la capacità di determinare anche le dinamiche, quotidiane o meno, della società stessa [Settis 2017]. Se ne deduce, e viene dichiarato apertamente da Settis stesso, che l'architetto ha dunque delle rilevanti responsabilità.

Oggi le strade che si possono adottare per rispondere a questo senso di responsabilità sono svariate, anche grazie all'avanzamento tecnologico [Agostini 2010]. Lo studio che si vuole sinteticamente presentare percorre una di queste possibili strade ponendo in particolar modo l'attenzione alla salvaguardia del patrimonio culturale esistente, ove l'“oggetto”, attraverso il processo BIM, diventa il punto di partenza per la definizione di narrazioni multiple dei caratteri di un'architettura che di volta in volta, a seconda delle diverse modalità di lettura, devono essere affrontate [Estman 2016].

Il punto di partenza: esigenze e risposte

La ricerca condotta vede i suoi inizi da un confronto avvenuto con la Pubblica Amministrazione di Parma, in particolare con il Dirigente del Settore Patrimonio. Le esigenze che vengono esposte riguardano principalmente la necessità di poter gestire in modo condensato gli edifici della città, ottenendo come prodotto finale una database digitale degli edifici, operazione che andrebbe così a rendere più facile ed immediata l'acquisizione delle informazioni e che ridurrebbe drasticamente la dispersione dei dati. La domanda è dunque molto vasta e la risposta potrebbe esserlo ugualmente, per questo motivo in una prima fase si è ritenuto opportuno inserire una serie di parametri e vincoli ottimali per definire una strategia operativa.

Si è dunque ritenuto opportuno, in accordo con la Pubblica Amministrazione, concentrare l'attenzione dell'operazione sull'acquisizione di un metodo, replicabile, capace di fornire alle Pubbliche Amministrazioni l'asset operativo ottimale per digitalizzare il proprio patrimonio, con particolare riferimento al patrimonio tutelato e vincolato.

Tra le prime questioni: come

L'utilizzo della metodologia BIM per concretizzare l'operazione è parsa fin da subito il percorso ottimale, andando a focalizzare l'attenzione sulla sua sesta dimensione (6D) che si identifica nel Facility Management [Assobim 2019, p.13] [1]. In questa fase nascono quelle che sono state definite in sede di ricerca come le *Scheda A* (fig. 1), ovvero schede che a seguito della loro compilazione riescono a fornirci quella che può essere definita come priorità di digitalizzazione degli edifici.

Individuato l'ordine con cui possono essere digitalizzati gli edifici; la seconda fase prevede l'acquisizione totale delle informazioni riguardante lo stesso (*Scheda B*) (fig. 2), che dovranno essere poi inserite all'interno del modello BIM, per rispondere a quella che è l'esigenza informativa. La modellazione può dunque essere avviata? Dipende. Per poter eseguire la modellazione occorre essere in possesso in un valido rilievo [2] dello stato di fatto dell'edificio ma ciò non è sempre possibile.

SCHEDA TIPO EDIFICO PER PRIORITA' D'INTERVENTO			
DENOMINAZIONE AMM. Comune di Parma	INDIRIZZO e N°CIVICO Via/Piazza.....	TECNICO REFERENTE DELLA COMPILAZIONE	
TIPOLOGIA PARAMETRO OGGETTIVO	IDENTIFICAZIONE EDIFICO PROPRIETA' ED. DELLA P.A.	RIFERIMENTO	
		SI gestione a terzi concessione Parma Infrastrutture gestione diretta	Virginia Droghetti: Si applica la disciplina della concessione
		NO contratto di comodato contratto di concessione contratto di locazione	Virginia Droghetti: Il comodato è il contratto con il quale una parte consegna all'altra un bene mobile o immobile, affinché se ne serva per un tempo o per un uso determinato, con l'obbligo di restituire lo stesso bene ricevuto. Il comodato è essenzialmente gratuito
OGGETTIVO	TIPOLOGIA USO	ABITATIVO: abitazioni, singole permanenti e temporanee (compresi residenze, case di vacanza, bed and breakfast); abitazioni collettive (collegi, conventi), abitazioni plurifamiliari. INDUSTRIALE e ARTIGIANALE: produzione di beni; magazzinaggio, spedizione e logistica; commercio all'ingrosso; deposito e stoccaggio a cielo aperto di materiali e di merci; attività di recupero, trattamento e smaltimento di rifiuti. SERVIZI ECONOMICI E AMMINISTRATIVI: attività direzionali; fiere ed esposizioni merceologiche; centri congressuali e di ricerca; studi professionali, agenzie varie; centri civici e centri sociali; sedi di associazioni, di partiti politici. SERVIZI COMMERCIALI E ARTIGIANATO DI SERVIZIO: centri commerciali, negozi, artigianato artistico; attività di servizio alla casa e alla persona (compresa palestre fino a 100 utenti, centri estetici, parucchieri); laboratori di artigianato alimentare; stazioni di servizio; garage, autorimesse e artigianato di servizio all'auto. SERVIZI RICETTIVI E RISTORATIVI	Virginia Droghetti: La locazione è un contratto con il quale una parte (locatore) permette il possesso di un bene mobile o immobile ad un'altra parte (conduttore o locatario), per un periodo di tempo determinato o determinabile, in cambio di un corrispettivo in denaro. Virginia Droghetti: Le concessioni sono contratti a titolo oneroso, stipulati per iscritto, in virtù dei quali una o più amministrazioni adjudicatrici o uno o più enti aggiudicatori affidano l'esecuzione dei lavori e dei servizi o dei soli servizi ad uno o più operatori economici, ove il corrispettivo consiste unicamente nel diritto di gestire i lavori oggetto del contratto o in tale diritto accompagnato da un prezzo
			Virginia Droghetti: DATO "esclusivo del Comune di Parma

Fig. 1. Estratti della Scheda A (elaborazione grafica di V. Droghetti).

SCHEDA CONOSCITIVA EDIFICO			
DENOMINAZIONE AMM. Comune di Parma	INDIRIZZO e N°CIVICO Via/Piazza.....	TECNICO REFERENTE DELLA COMPILAZIONE	OPERAZIONE DI ACQUISIZIONE DEI DATI
IDENTIFICAZIONE STORICA	anno di costruzione	note:	LIVELLO DATI PARTENZA *
IDENTIFICAZIONE URBANISTICA DESTINAZIONE URBANISTICA		residenziale terziaria agricola commerciale direzionale ricettiva attività culturali professionali	MODALITA' DI RILEIVO allegare rilievo
IDENTIFICAZIONE CATASTALE COMUNE CATASTALE FOGLIO PARTICELLA SUBALTERNO SEZIONE AMMINISTRATIVA SEZIONE URBANA			LEGENDA ALL. = inserire numerazione progressiva allegati
			TOTALE PARZIALE ASSENTE
			DIRETTO INDIRETTO MISTO
			PARZIALITA' DEI DATI possesso totale o maggioritaria dei dati in forma digitalizzata e/o cartacea, acquisiti recentemente ma con necessità di verifica o recupero dati mancanti
			ASSENZA DI DATI mancanza totale, assenza maggioritaria o vetusti dati, necessità di acquisizione

Fig. 2. Estratti della Scheda B (elaborazione grafica di V. Droghetti).

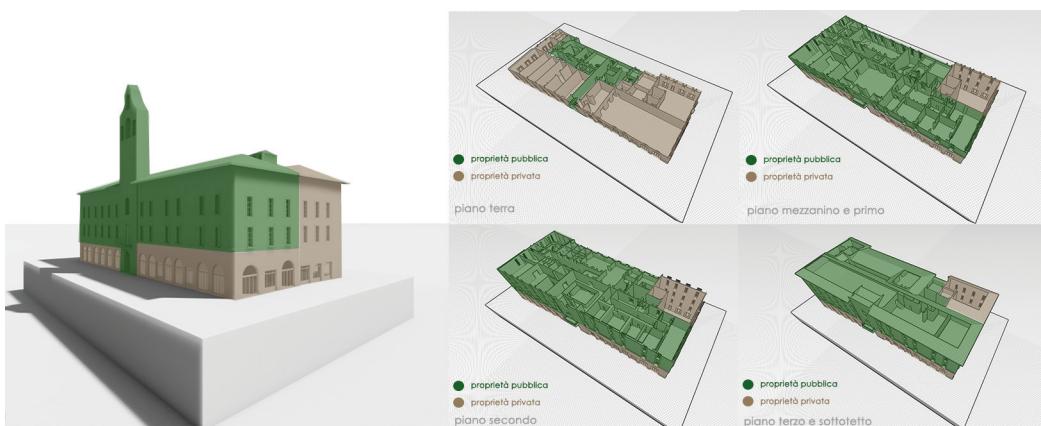


Fig. 3. Visualizzazione 3D schematica per identificare le porzioni di edificio di proprietà della Pubblica Amministrazione (elaborazione grafica di V. Droghetti).

All'interno della scheda B vi è la possibilità di esplicitare questo aspetto, la ricerca prevede tre possibili casistiche: rilievo totale, parziale o assente. Nell'ultimo caso dovrà essere necessariamente avvista una campagna di rilievo, nella seconda ipotesi dovrà essere verificato e completato e nell'ultima, quella che prevediamo essere la più frequente, dovrà essere verificato sul posto ed eventualmente segnalate quelle che possono essere le eventuali incongruenze; infatti sono molti i casi in cui edifici di proprietà della PA, di interesse stoico/artistico e quindi eventualmente tutelati, sono già stati oggetti di rilievi per le più svariate ragioni (ad es. restauri, manutenzioni straordinarie ecc.), come nel caso studio trattato; a questo punto può essere avviata la modellazione.

Il caso studio: Palazzo del Governatore a Parma

Fatte salve le premesse illustrate nei paragrafi precedenti, il caso studio individuato è il palazzo del Governatore (fig. 3), sito nel cuore della città di Parma (lato nord di Piazza Garibaldi), edificato tra il 1283 e il 1285 a seguito dell'abbattimento di preesistenti abitazioni in stile tardo romanico [Banzola 1978]. A seguito di diversi eventi il palazzo vide la sua più grande trasformazione architettonica e funzionale nel 1760 per mano dell'architetto di Corte, Ennemond Alexandre Petitot, che trasformò la piazza e il palazzo con eleganti forme neoclassiche [Donati 1824; Vernizzi 2004, p.124]. Solo in tempi più recenti, dal 2000 al 2009, palazzo del Governatore fu oggetto di un importante operazione di restauro che lo trasformò nell'odierno luogo di arte moderna e contemporanea. Palazzo del Governatore si presenta come l'ideale caso studio per diversi motivi: in primo luogo rientra perfettamente nelle caratteristiche sopracitate (edificio di proprietà della PA [3] e tutelato) inoltre presenta differenti funzioni al suo interno, che quindi rendono possibili ulteriori sperimentazioni. Palazzo del Governatore è la sede degli uffici comunali relativi al Settore Cultura e Turismo e una parte importante del Palazzo è totalmente dedicata ad eventi e attività espositive, altre parti sono di proprietà privata. Dopo una prima analisi storica dell'edificio e dopo aver reperito il maggior numero di informazioni possibili, in accordo con la PA, il processo gestionale dell'edificio si è incentrato su tre elementi principali: gestione manutenzione ordinaria, gestione degli spazi e gestione del personale. La modellazione ha dunque avuto inizio, dopo i dovuti sopralluoghi di verifica del rilievo, con l'utilizzo del software Autodesk Revit 2025. In questa fase è scelta obbligata definire il livello di dettaglio da adottare per quanto concerne la parte geometrica e la parte informativa. Valutare quello che è lo scopo finale del modello è senz'altro l'atteggiamento da adottare per questo tipo di valutazione. La norma UNI 11337 prevede il LOD (inteso in scala americana [4] ovvero un livello di sviluppo qualitativo e

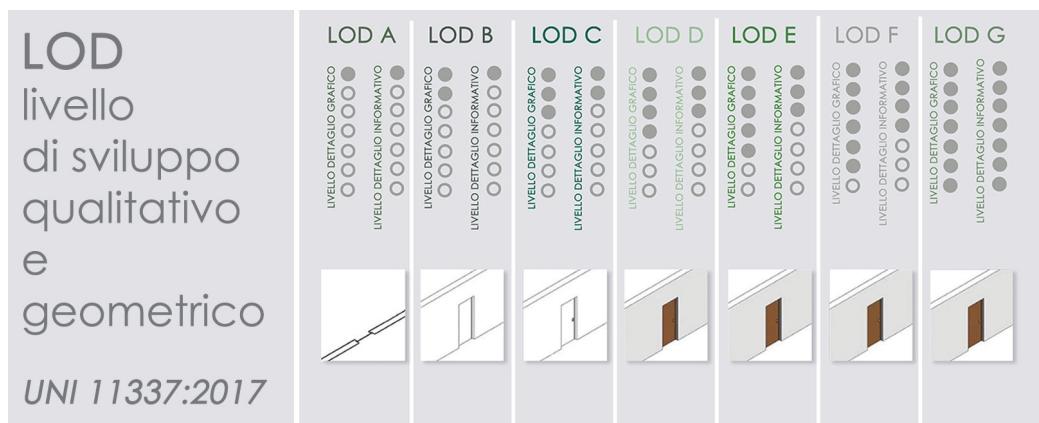


Fig. 4. Schema LOD (elaborazione grafica di V. Droghetti).



Fig. 5. Schema Facility Management (elaborazione grafica di V. Droghetti).

geometrico) dove i livelli sono identificati utilizzando lettere da A a G (fig. 4), che vanno definendo progressivamente le informazioni inserite. Il LOD G adottato è ritenuto dalla normativa come ideale nella fase di manutenzione dell'edificio in quanto applicabile a geometrie maggiormente complesse e definite (come LOD F) oppure a geometrie semplificate (come LOD C o D). Il caso studio propone l'utilizzo di geometrie semplificate, ovvero LOD C, in abbinamento ad un arricchimento delle informazioni definite dal LOD F. Considerare con attenzione il livello di dettaglio da adottare risulta essere fondamentale per evitare di sovraccaricare il modello con elementi grafici ed informazioni inutili rispetto al fine ultimo dello stesso. Completata la parte di modellazione architettonica, con le relative informazioni, l'attenzione si pone sugli aspetti manutentivi soffermando l'attenzione su alcuni elementi presi "ad esempio" per ogni categoria. Essendo diverse le discipline che possono essere indagate nella manutenzione (fig. 5), si è deciso di valutare quelle che potevano essere le più utili in relazione alla funzione dell'edificio. Per quanto riguarda aspetti manutentivi di ordina-

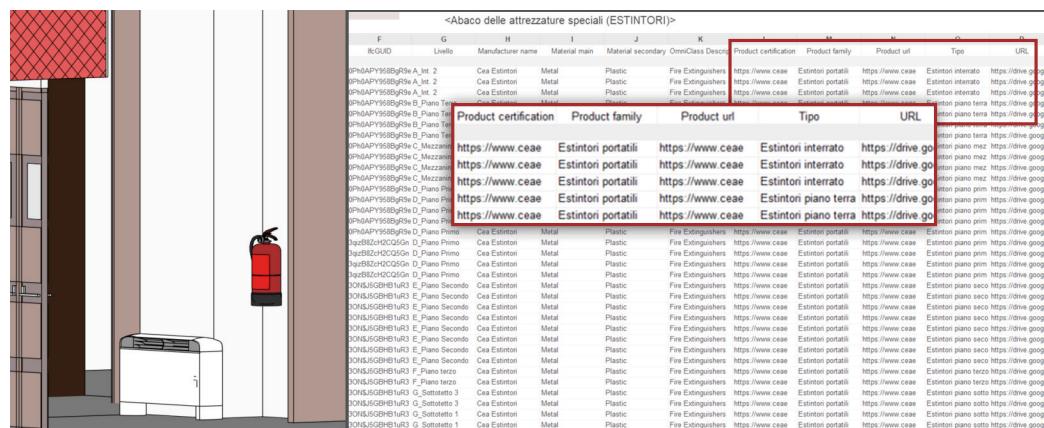


Fig. 6. Estratto modello e abaco delle attrezzature speciali (elaborazione grafica di V. Drogheotti).



Fig. 7. Estratto modello e abaco delle attrezzature meccaniche selezionate (elaborazione grafica di V. Drogheotti).

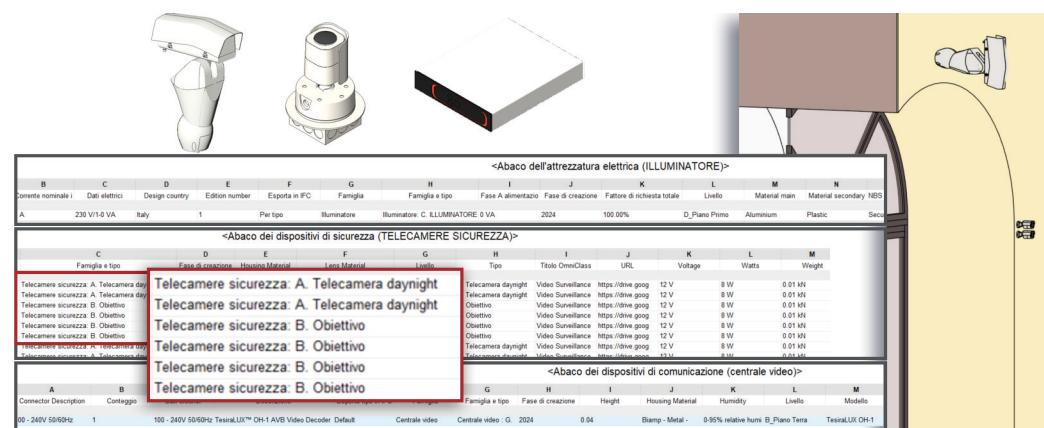


Fig. 8. Estratto modello e abaco delle attrezzature di sicurezza (elaborazione grafica di V. Drogheotti).

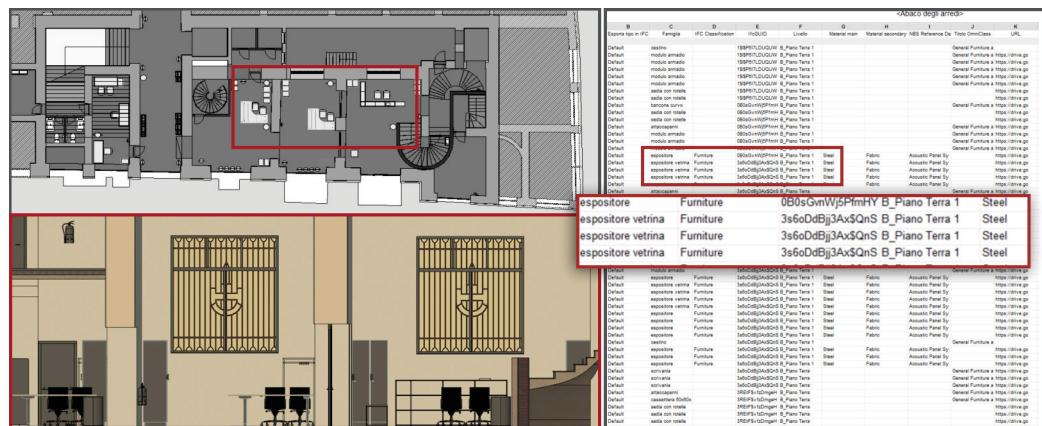


Fig. 9. Estratto modello e abaco di alcuni elementi arredo (elaborazione grafica di V. Droghetti).

ria frequenza sono stati inseriti, ad oggi [5], all'interno del modello elementi informati come: estintori (fig. 6) (famiglia attrezzature speciali), termoconvettori (fig. 7) (famiglia attrezzature meccaniche), (fig. 8) videocamere di sicurezza (famiglia dispositivi di sicurezza), centrale video (famiglia dispositivi di comunicazione) e arredi (fig. 9) (famiglia arredi); quest'ultimi esplicitamente richiesti dalla PA per favorire i conteggi degli stessi per i bilanci di fine anno. All'interno degli elementi d'interesse vengono inserite le specifiche informazioni in possesso, con possibilità di eventuale modifica o integrazione; inoltre, viene inserito un collegamento URL che riporta automaticamente alle schede tecniche e/o tecnico manutentive specifiche. In altri casi invece è possibile accedere a collegamenti che riportano automaticamente agli elaborati di rilievo, relazioni tecniche o specifici abachi di progetto. Ad esempio, il progetto ha visto la modellazione di circa 80 finestre (fig. 10) che sono state parametrizzate e indicizzate secondo la nomenclatura originaria degli elaborati specifici ai quali sono infatti collegate; questa specifica modalità di operare prevede dunque la soggettività del singolo caso, dipendendo in primo luogo dalla preesistenza o meno di elaborati che possono essere definiti d'appoggio alla modellazione e in secondo luogo vi dovrà essere un accordo con la committenza, come, in questo caso, la pubblica amministrazione. Il fine ultimo è quindi quello di prospettare la possibilità di una consultazione diretta ed omogenea (ad esempio dal punto di vista della nomenclatura) da parte dell'utente interessato e si va dunque a generare un archivio dei documenti in cloud stabile e organizzato. La gestione dell'intero modello, sia per la parte manutentiva legata alle componenti fisiche (come quelle sopracitate) sia per la parte legata alle persone (es. gestione personale), verrà trattata e condotta con *Namirial Building in Cloud* [6] (fig. 11) una piattaforma CDE (Common Data Environment) in ambiente web. Il modello viene quindi esportato in formato IFC 4.3 (standard definitivo approvato il 4 gennaio 2024 a Londra dalla *BuildingSMART* international, riconosciuto come l'evoluzione più recente dello standard ISO 16739) e verificato non solo in ambiente *Namirial* ma anche

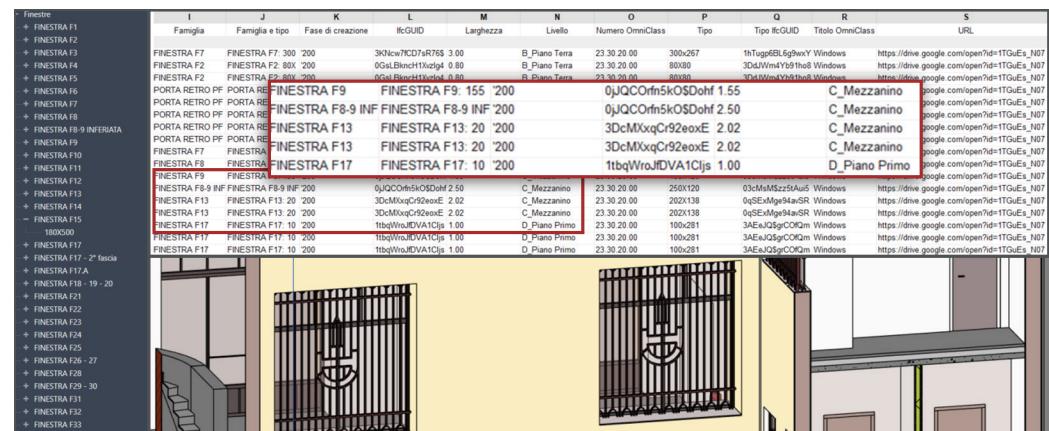


Fig. 10. Estratto modello e abaco delle finestre (elaborazione grafica di V. Droghetti).

attraverso l'applicativo BIMX (applicativo di *Graphisoft*) che permetterà una più facilitata consultazione del modello stesso anche da parte di utenti meno esperti ed ulteriormente semplificato dal possibile utilizzo di smartphone o tablet; infatti, risulta possibile una maggior collaborazione da parte degli utenti grazie a modelli maggiormente interattivi, dalla vista 2D, 3D fino alla visualizzazione immersiva grazie ad accessori idonei alla realtà virtuale (*Apple Vision Pro* è un esempio di accessorio compatibile). La gestione dello spazio, nella sua funzione espositiva, è un tema focale in questo edificio. La ricerca intende fornirne non solo un approccio gestionale dello spazio a livello organizzativo (es. calendarizzazione eventi) ma anche un modo 'alternativo' di utilizzo del modello BIM. Infatti, privandolo della sua componente informativa, il modello verrà utilizzato per simulare l'allestimento all'interno degli spazi adibiti: per fare ciò si sperimenterà attraverso *Frame VR* (fig. 12), una piattaforma cloud in grado di poter portare l'utente all'interno di diversi mondi. *Frame VR* è stato selezionato, in fase di ricerca sperimentale, come più idoneo in quanto permette la realizzazione di spazi virtuali basati su modelli 3D e offre la possibilità di poter progettare e personalizzarne il layout, inoltre è possibile renderlo totalmente pubblico, creando una vera e propria rete; infatti, *Frame* riesce a ospitare fino a 1000 diversi utenti contemporaneamente nello stesso spazio. Attraverso questa operazione la PA potrà ottenere: un supporto alternativo da mettere a disposizione degli interessati per poter progettare e ideare eventuali allestimenti, un archivio digitale di quelle che sono le mostre e/o allestimenti tenutosi all'interno del palazzo, rendere qualsiasi attività programmata totalmente inclusiva nei confronti di terzi.

Conclusioni

Gestire, manutenere un edificio è solo uno dei modi per salvaguardare il patrimonio costruito esistente. Una delle grandi sfide e responsabilità di oggi, forse, risiede proprio nel cercare di 'semplificare' o per meglio dire 'facilitare' questo tipo di processo. La ricerca, infatti, anche se ancora in fase di esecuzione, mira proprio a questo: fornire, partendo dalle esigenze segnalate dalle Amministrazioni pubbliche, un procedimento replicabile per questo tipo di attività che potrebbe velocizzare il processo di digitalizzazione del patrimonio costruito esistente, ottimizzandone le caratteristiche ed i contenuti in funzione delle diverse tipologie di intervento, fisico e funzionale,

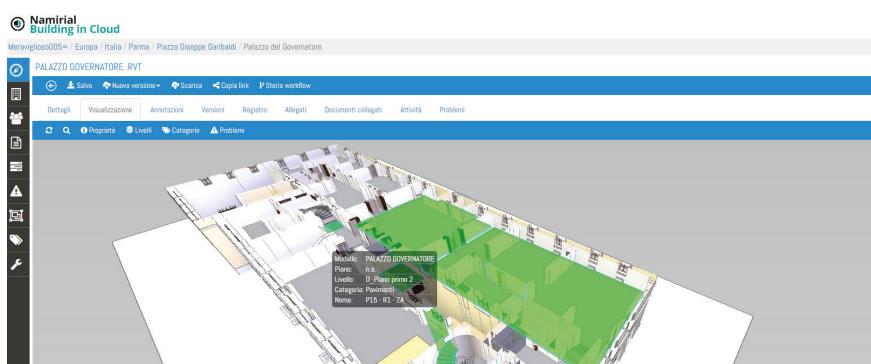


Fig. 11. Estratto dal programma *Namirial Building in Cloud* (elaborazione grafica di V. Droghetti).



Fig. 12. Estratto dal programma *FrameVR*: Palazzo del Governatore, mostra *Il Tardini di Parma: uno stadio, una città* (elaborazione grafica di V. Drogghetti).

da attuare sull'architettura [Ciribini 2017]. Per svolgere questo tipo di attività serviranno sicuramente figure professionali formate all'interno delle amministrazioni ma si va mirando ad una manutenzione ed una consultazione delle informazioni in grado di poter essere accessibili anche da utenti meno esperti, che possano in particolare intervenire sugli aspetti legati all'uso degli spazi. La metodologia BIM applicata all'esistente può quindi essere adottata a scopo gestionale grazie ad una semplificazione degli elementi geometrici parametrizzati in grado di contenere innumerevoli dati informativi, andando a dimostrare che il modello parametrico, realizzato con lo specifico scopo iniziale rivolto agli aspetti manutentivi, può essere adoperato anche per altri obiettivi, come nel caso sperimentato, legati all'allestimento espositivo, quindi all'uso flessibile degli spazi.

Note

[1] Con *Facility Management* (FM) s'intende insieme di servizi e attività interdisciplinari sviluppati durante la fase operativa per gestire e fornire la migliore performance di un immobile integrando la gestione di persone, spazi, processi, tecnologie e impianti, per ottimizzare la manutenzione e/o la gestione degli spazi: Paparella, Zanchetta 2022.

[2] Il rilievo, insieme alla documentazione storica, schede tecnico manutentive, analisi strutturali ecc., rientrano tra le vastissime informazioni che possono essere raccolte. Se molte di queste possono essere considerate 'facoltative', ovvero non necessarie al fine ultimo della modellazione, il rilievo dello stato di fatto dell'edificio è ovviamente obbligatorio e vincolante rispetto al prodotto finale che si va ad ottenere.

[3] Una parte del piano terra e un ulteriore porzione di edificio (come indicato in figura 3) sono di proprietà privata, attualmente funzioni commerciali.

[4] In America troviamo il *Protocollo AIA G202-2013*, nel quale viene definito il Level Of Development. Sono in scala da LOD100 (Geometrie di massima e poche informazioni, fase preliminare di progettazione) passando per 200, 300, 400 Esecutivo di cantiere) fino ad arrivare a LOD500 (fase di manutenzione dell'edificio). In UK invece la direttiva PAS 1192-2 utilizza il Level of Detail in abbattimento con il Level of Information.

[5] Lo studio condotto fa parte di una ricerca di dottorato ancora in fase di sviluppo che vedrà il suo esito finale a ottobre 2025.

[6] L'azienda ha gentilmente consesso l'accesso completo al cloud, a scopo di ricerca, per un anno.

Riferimenti bibliografici

Agostini, A. (2019). *Human to BIM, il cambiamento culturale nelle costruzioni*. <https://www.01building.it/human-to-bim-cambio-culturale/>.

Assobim. (2020). *Analisi dei livelli di maturità nell'approccio BIM*. https://buildingincloud.net/wp-content/uploads/2020/11/Assobim_Ebook_Livelli-di-maturità-BIM.pdf.

Banzola, V. (1978). *Parma città storica*. Parma: Archivio di Stato di Parma.

Ciribini, A.L.C. (2016). *BIM e la digitalizzazione dell'ambiente costruito*. Graffil.

Donati, P. (1824). *Nuova descrizione della città di Parma*. Firenze: Giuseppe Paganino.

Eastman, C. (2016). *Il BIM: guida completa al Building Information Modeling per committenti, architetti, ingegneri, gestori immobiliari e imprese*. Milano: Hoepli.

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.

Settimi, S. (2017). *Architettura e democrazia: paesaggio, città, diritti civili*. Torino: Einaudi.

Vernizzi, C. (2004). *Parma e la Via Emilia. Città storica, città moderna e asse fondativo: rilievo e rappresentazione*. Fidenza: Mattioli.

Autori

Chiara Vernizzi, Università di Parma, chiara.vernizzi@unipr.it
Virginia Droghetti, Università di Parma, virginia.droghetti@unipr.it

Per citare questo capitolo: Chiara Vernizzi, Virginia Droghetti. (2025). Caratteristiche e contenuti della modellazione digitale rivolta alla gestione dell'edificio. In L. Carlevaris et al. (a cura di), *ekphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/ekphrasis. Descriptions in the space of representation*. Atti del 46° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Milano: FrancoAngeli, pp. 3433-3448. DOI: 10.3280/oa-1430-c933.

Characteristics and Contents of Digital Modeling Aimed at Building Management

Chiara Vernizzi
Virginia Droghetti

Abstract

Knowledge of the existing architectural heritage is the cultural act preliminary to its correct and adequate conservation and valorisation. Digital modelling of architecture, as is well known, today offers advanced processes and methods that go in the direction of defining the most appropriate supports for physical interventions on the existing, acted upon through restoration and/or maintenance, and for interventions linked to aspects of valorisation and functional optimisation, due to the uses that are made of architecture. Identifying the digital modelling methods and processes, parametric and non-parametric, most appropriate in relation to the purposes, attempting to start from the same model that can be managed through processes and software with different characteristics, in relation to the purposes, is the objective of this contribution, which constitutes the synthesis of a broader research that sees the monumental Palazzo del Governatore in Parma as a case study, a publicly-owned building largely used as an exhibition venue for temporary exhibitions, thus presenting different requirements in relation to the maintenance aspects of an architectural heritage that can be used by the community and to the functionalisation needs that change with each exhibition event and to the specific exhibition peculiarities. Starting from a single model, therefore, and then branching out its characteristics according to the purpose of use, in the necessary interaction with other software.

Keywords

Digital modelling, Parametric modelling, 6D: Facility Management, exhibition space, Palazzo del Governatore.



Comparison between a historical photograph of the Governor's Palace and an image of the BIM model with attached FM diagram (graphic processing by Virginia Droghetti).

Cultural heritage: the 'object'

Simplifying the words of Hermogenes (2nd century) who spoke of effectively placing the 'object' in front of one's eyes and grasping its descriptive narrative, thanks to its representational power, a further, and perhaps umpteenth, interpretation is proposed. Let us focus on the 'object' and identify this in the existing cultural heritage, and now let us focus on the 'descriptive narrative' and identify the latter in all the countless pieces of information of all kinds and types that belong to and narrate the object/building. The existing built heritage, beyond any kind of subjectivity, has by its very nature a strong representative capacity and we place ourselves, or should place ourselves, effectively before it to grasp all its narrative. But who us? This we might find an answer in the words of Salvatore Settis, who attributes to the figure of the architect a dynamic and fundamental role within society, not only affecting the environment and urban structure, but also giving it the capacity to determine the dynamics, daily or otherwise, of society itself [Settis 2017]. It follows, and is openly stated by Settis himself, that the architect therefore has significant responsibilities. Today, the paths that can be taken to respond to this sense of responsibility are varied, also thanks to technological advancement [Agostini 2010]. The study that we would like to briefly present takes one of these possible paths, in particular the focus on the preservation of the existing cultural heritage, the 'object', through the BIM process, which becomes the starting point for the definition of multiple narratives of an architecture's characteristics that need to be addressed from time to time, depending on the different ways of reading them [Estman 2016].

The starting point: needs and responses

The research conducted sees its beginnings from a discussion that took place with the Public Administration of Parma, in particular with the Director of the Heritage Sector. The needs that are exposed mainly concern the need to be able to manage the city's buildings in a condensed way, obtaining as an end product a digital database of the buildings, an operation that would thus go to make the acquisition of information easier and more immediate and that would drastically reduce the dispersion of data. The question is therefore very broad and the answer could be equally so, which is why at an early stage it was considered appropriate to include a set of optimal parameters and constraints to define an operational strategy.

Therefore, it was deemed appropriate, in agreement with the Public Administration, to focus the operation's attention on acquiring a method, replicable, capable of providing Public Administrations with the optimal operational asset to digitize their heritage, with particular reference to protected and constrained heritage.

Among the first questions: how

The use of BIM methodology to concretize the operation seemed from the outset to be the winning path, going to focus attention on its sixth dimension (6D), which is identified in Facility Management [Assobim 2019, p.13] [1]. This phase gives rise to what were defined in the research as the *A-sheets* (fig. 1), i.e., sheets that, following their compilation, manage to provide us with what can be defined as priorities for digitizing buildings. Having identified 'the order' by which buildings can be digitized; the second phase involves the total acquisition of information concerning the same (*B-sheet*) (fig. 2), which must then be inserted within the BIM model, to meet what is the information need. Can the modeling therefore be started? It depends. In order to do the modeling, one must be in possession in a valid survey [2] of the building's state of affairs, but this is not always possible.

Within Tab B there is the possibility of making this explicit, the search provides three possible cases: total, partial or absent survey. In the last case a survey campaign will necessarily have to be sighted, in the second case it will have to be completed, and in the

SCHEDA TIPO EDIFICO PER PRIORITA' D'INTERVENTO			
DENOMINAZIONE AMM. Comune di Parma	INDIRIZZO e N°CIVICO Via/Piazza.....	TECNICO REFERENTE DELLA COMPILAZIONE	
TIPOLOGIA PARAMETRO OGGETTIVO	IDENTIFICAZIONE EDIFICO PROPRIETA' ED.DELLA P.A.	RIFERIMENTO	X
		SI gestione a terzi concessione Parma Infrastrutture gestione diretta	Virginia Droghetti: Si applica la disciplina della concessione
		NO contratto di comodato contratto di concessione contratto di locazione	Virginia Droghetti: La locazione è un contratto con il quale una parte (locatario) permette il godimento di un bene mobile o immobile ad un'altra parte (conduttore o locatario), per un periodo di tempo determinato o determinabile, in cambio di un corrispettivo in denaro.
OGGETTIVO	TIPOLOGIA USO	ABITATIVO: abitazioni singole permanenti e temporanee (compresi residenze, case di vacanza, locali e locali festa); abitazioni collettive (collegi, conventi); abitazioni plurifamiliari. INDUSTRIALE e ARTIGIANALE: produzione di beni, magazzinaggio, spedizione e logistica; commercio all'ingrosso, deposito e stoccaggio a ciclo aperto di materiali e di merci; attività di recupero, trattamento e smaltimento di rifiuti. SERVIZI ECONOMICI e AMMINISTRATIVI: attività direzionali, fiere ed esposizioni merceologiche, centri congressuali e di ricerca, studi professionali, agenzie varie, centri civici e centri sociali; sedi di associazioni. SERVIZI COMMERCIALI e ARTIGIANATO DI SERVIZIO: centri commerciali e negozi, artigianato artistico, attività di servizio alla casa e alla persona (compresa palestre fino a 100 utenti, centri estetici, parrucchieri); laboratori di artigianato alimentare, stazioni di servizio, garage, autorimesse e artigianato di servizio all'auto. SERVIZI RICETTIVI e RISTORATORI	Virginia Droghetti: Le concessioni sono contratti a titolo oneroso, stipulati per scritto, in virtù dei quali una o più amministrazioni aggiudicatrici o uno o più enti aggiudicatori affidano l'esecuzione dei lavori e dei servizi o dei soli servizi ad uno o più operatori economici, ove il corrispettivo consiste unicamente nel diritto di gestire i lavori oggetto del contratto o in tale diritto accompagnato da un prezzo
			Virginia Droghetti: DATO: "esclusivo del Comune di Parma

Fig. 1. Extracts from A-sheet (graphic design by V. Droghetti).

SCHEDA CONOSCITIVA EDIFICO			OPERAZIONE DI ACQUISIZIONE DEI DATI
DENOMINAZIONE AMM. Comune di Parma	INDIRIZZO e N°CIVICO Via/Piazza.....	TECNICO REFERENTE DELLA COMPILAZIONE	LIVELLO DATI PARTENZA *
IDENTIFICAZIONE STORICA	anno di costruzione	note:	TOTALE PARZIALE ASSENTE
IDENTIFICAZIONE URBANISTICA DESTINAZIONE URBANISTICA	residenziale terziaria agricola commerciale direzionale ricettiva attività culturali professionali		MODALITA' DI RILEIVO allegare rilievo
IDENTIFICAZIONE CATASTALE COMUNE CATASTALE FOGLIO PARTICELLA SUBALTERNO SEZIONE AMMINISTRATIVA SEZIONE URBANA			DIRETTO INDIRETTO MISTO
			LEGENDA ALL. = inserire numerazione progressiva allegati
			• TOTALITA' DEI DATI possesso di dati già digitalizzati e recentemente acquisiti, necessità di verifica standardizzata
			• PARZIALITA' DEI DATI possesso totale o maggioritario dei dati in forma digitalizzata e/o cartacea, acquisiti recentemente ma con necessità di verifica o recupero dati mancati
			• ASSENZA DI DATI mancanza totale, assenza maggioritaria o vetusti dati, necessità di acquisizione

Fig. 2. Extracts from B-sheets (graphic design by V. Droghetti).

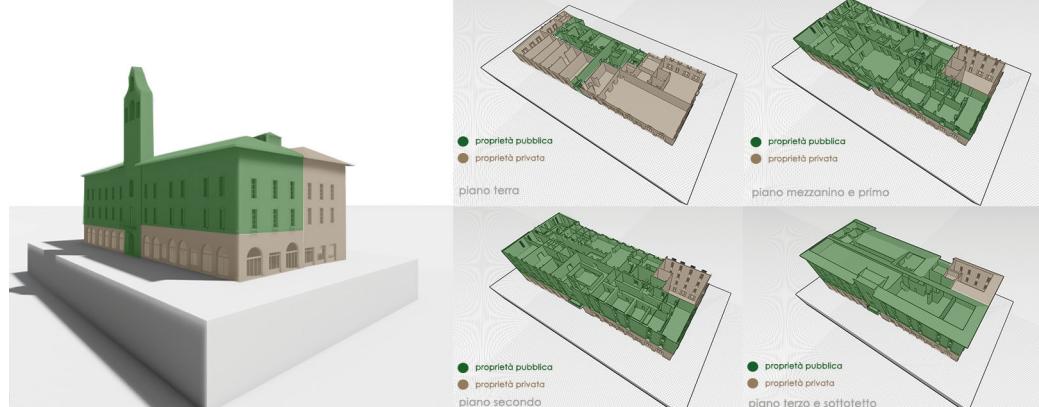


Fig. 3. 3D schematic visualization to identify the portions of the building owned by the public administration (graphic design by V. Droghetti).

last one, the one that we foresee to be the most frequent, it will have to be verified on site and possibly point out what may be the possible inconsistencies, in fact there are many cases in which PA-owned buildings of stoic/artistic interest and therefore possibly protected, have already been surveyed for the most varied reasons (e.g., restoration, extraordinary maintenance, etc.), as in the case study discussed. At this point, modeling can be initiated.

The case study: palazzo del Governatore in Parma

Subject to the assumptions outlined in the previous paragraphs, the study conducted identifies in the Governor's Palace (fig. 3), located in the heart of the city of Parma (north side of Piazza Garibaldi), built between 1283 and 1285 following the demolition of pre-existing late Romanesque style dwellings [Banzola 1978]. Following various events, the palace saw its greatest architectural and functional transformation in 1760 at the hands of the Court architect, Ennemond Alexandre Petitot, who transformed the square and palace with elegant neoclassical forms [Donati 1824; Vernizzi 2004, p.124]. Only in more recent times, from 2000 to 2009, Governor's Palace underwent a restoration that transformed it into today's 'place of modern and contemporary art'. Governor's Palace presents itself as the ideal case study for several reasons: first, it falls perfectly within the aforementioned characteristics (PA [3], owned and protected building) furthermore, it has two different functions within it, which therefore make further experimentation possible. Governor's Palace is the seat of municipal offices related to the Culture and Tourism Sector, and a part of the Palace is totally dedicated to events and exhibition activities. After an initial historical analysis of the building, after finding as much information as possible, in consultation with the PA, the building management process will focus on three main elements: routine maintenance management, space management, and personnel management. Therefore, modeling began, after due inspections, with the use of Autodesk Revit 2025 software. At this stage, it is an obligatory choice to define the level of detail to be adopted regarding the geometric part and the information part. Evaluating what is the ultimate purpose of the model is certainly the attitude to take for this type of evaluation. The UNI 11337 standard provides the LOD (understood in American scale that is, a level of qualitative and geometric development) where the levels are identified using letters

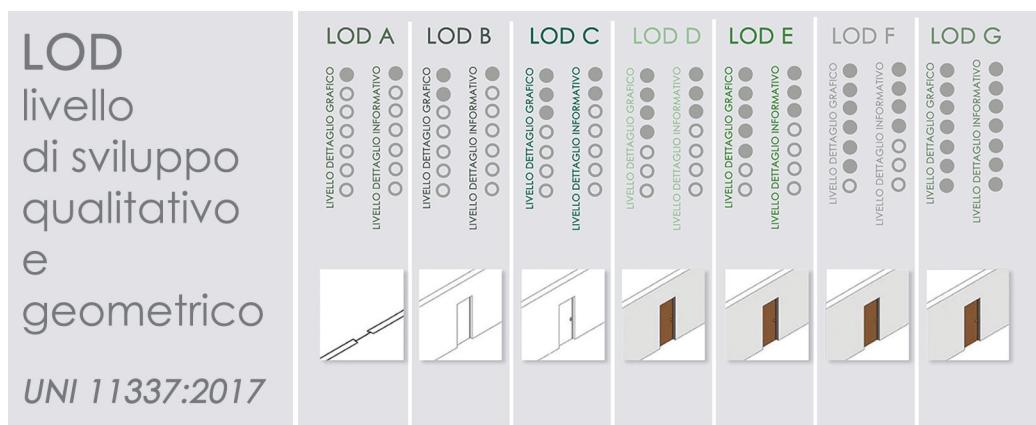


Fig. 4. LOD diagram (graphic design by V. Droghetti).



Fig. 5. Facility Management diagram (graphic design by V. Droghetti).

where from A to G (fig. 4), the information entered is progressively defined. The adopted LOD G is considered by the standard to be ideal in the building maintenance phase as it can be applied to more complex and defined geometries (such as LOD F) or simplified geometries (such as LOD C or D). The case study proposes the use of simplified geometries, *i.e.*, LOD C, in conjunction with an enrichment of information defined by LOD F. Carefully considering the level of detail to be adopted turns out to be fundamental to avoid overloading the model with unnecessary elements and information with respect to its ultimate purpose. Having completed the architectural modeling part, with the relevant information, the focus is on the maintenance aspects by dwelling on some elements taken as 'examples' for each category.

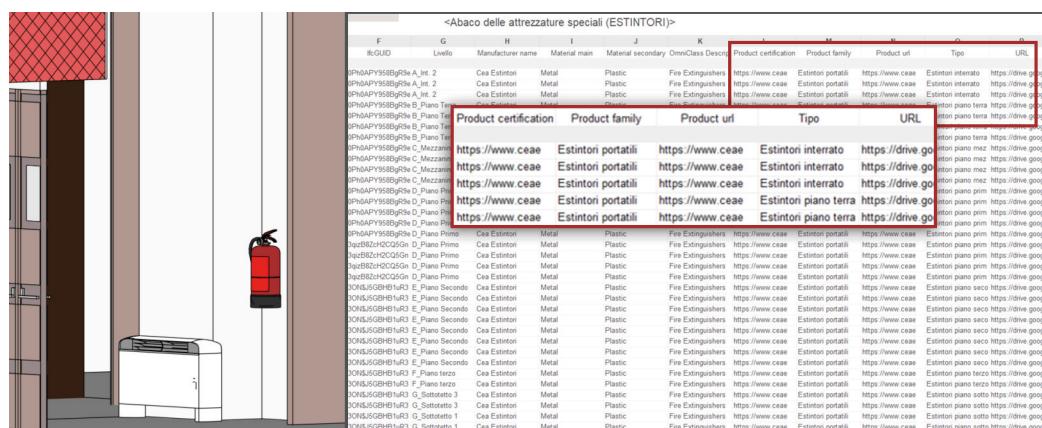


Fig. 6. Excerpt model and abacus of special equipment (graphic design by V. Droghetti).



Fig. 7. Model extract and abacus of selected mechanical equipment (graphic design by V. Droghetti).

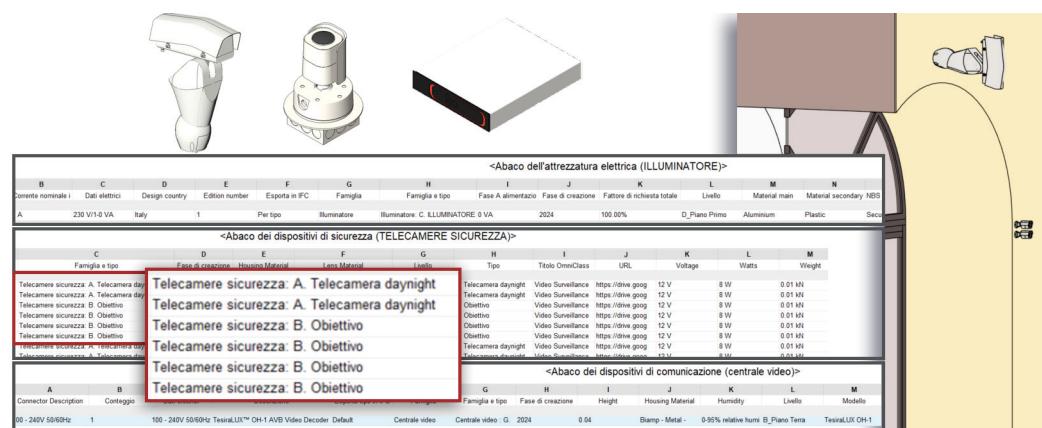


Fig. 8. Extract model and abacus of safety equipment (graphic design by V. Droghetti).

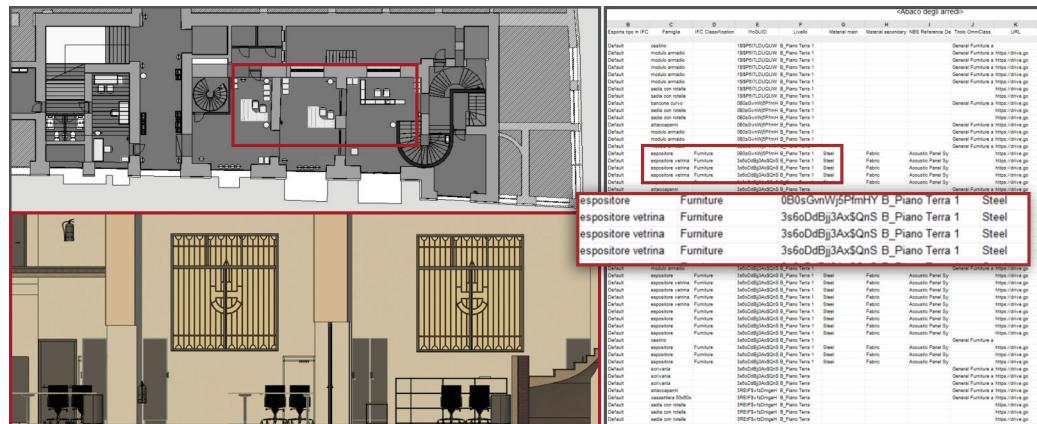


Fig. 9. Excerpt model and abacus of some furniture elements (graphic design by V. Droghetti).

Since there are several disciplines that can be investigated in maintenance (fig. 5), it was decided to evaluate those that could be the most useful in relation to the function of the building. Regarding maintenance aspects of ordinary frequency, to date [5], informed elements such as: fire extinguishers (fig. 6) (special equipment family), convector heaters (fig. 7) (mechanical equipment family), (fig. 8) security cameras (security devices family), video central unit (communication devices family) and furniture (fig. 9) (furniture family) have been included within the model; the latter explicitly requested by the PA to facilitate their counts for year-end budgets. Within the elements of interest the specific information held is entered, with the possibility of eventual modification or integration, furthermore a URL link is inserted that automatically returns to the specific technical and/or technical maintenance sheets, in other cases instead it is possible to access links that automatically return to the survey drawings, technical reports or specific project abacuses.

For example, the project has seen the modeling of about 80 windows (fig. 10) that have been parameterized and indexed according to the original nomenclature of the specific elaborates to which they are in fact linked, this specific way of operating therefore provides for the subjectivity of the individual case, depending firstly on the pre-existence or non-existence of elaborates that can be defined as 'support' to the modeling and secondly there will have to be an agreement with the client, such as, in this case, the public administration. The ultimate goal is thus to prospect the possibility of direct and homogeneous (e.g., from the point of view of nomenclature) consultation by the interested user, and a 'stable' and organized cloud document repository is thus to be generated. For the management of the internal model, both for the maintenance part related to the 'physical' components (such as those mentioned above) and for the people-related part (e.g., personnel management), it will be treated and conducted with *Namirial Building in Cloud* [6] (fig. 11) a CDE (Common Data Environment) platform in a web environment.

Fig. 10. Extract model and abacus of windows (graphic design by V. Droghetti).

The model is then exported to IFC 4 format. 3 (final standard approved on January 4, 2024 in London by BuildingSMART international, recognized as the most recent evolution of the ISO16739 standard) and verified not only in the *Namirial* environment but also through the BIMX application (*Graphisoft*'s application) that will allow a more facilitated consultation of the model itself even by less experienced users and further simplified by the possible use of smartphones or tablets, in fact, greater collaboration by users is possible thanks to more interactive models, from 2D, 3D views to immersive visualization thanks to accessories suitable for virtual reality (Apple Vision Pro is an example of a compatible accessory). Space management in its exhibition function is a focal issue in this building. The research intends to provide not only a space management approach at the organizational level (e.g., event scheduling) but also an 'alternative' way of using the BIM model. In fact, by stripping it of its informational component, the model will be used to simulate the set-up within the designated spaces; to do this, it will be experimented with through *Frame VR* (fig. 12), a cloud platform capable of being able to take the user inside different 'worlds'. *Frame VR* was selected, in the experimental research phase, as most suitable because it allows the creation of virtual spaces based on 3D models and offers the possibility of being able to design and customize the layout, moreover, it is possible to make it totally public, creating a real network; in fact, *Frame* is able to 'host' up to 1000 different users simultaneously in the same space. Through this operation the PA will be able to obtain: an alternative support to be made available to interested parties to be able to design and devise possible layouts, a digital archive of what are the exhibitions and/or layouts held inside the building, make any planned activity totally inclusive towards third parties.

Conclusions

Managing, maintaining a building is only one of the ways to safeguard the existing built heritage. One of the great challenges and responsibilities of today, perhaps, lies precisely in trying to 'simplify' or rather 'facilitate' this kind of process. The research, in fact, although still in the execution phase, aims precisely at this: to provide, starting from the reported needs of the Public Administrations, a replicable procedure for this type of activity that could spe-

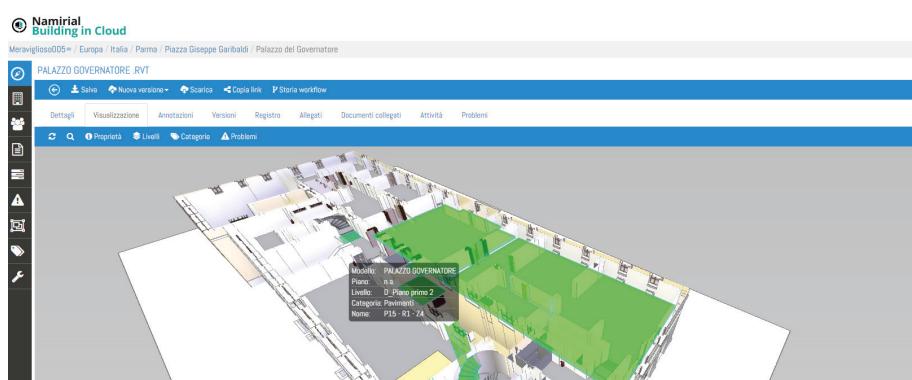


Fig. 11. Extract from the *Namirial Building Cloud* program (graphic design by V. Drogheotti).

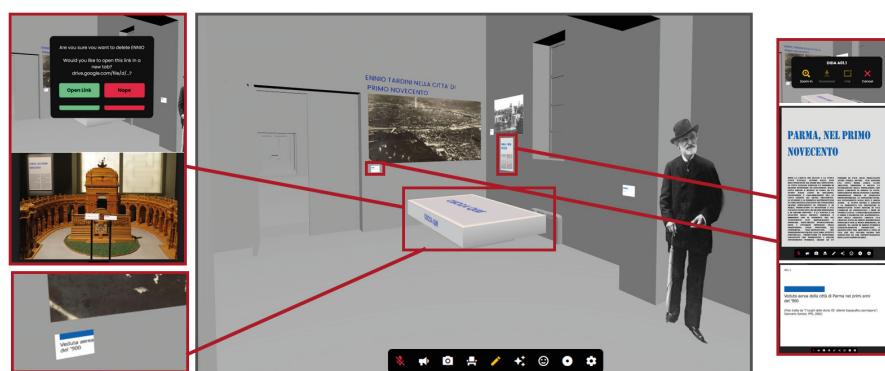


Fig. 12. Extract from the *FrameVR* program: mostra Palazzo del Governatore, Il Tardini di Parma: uno stadio, una città (graphic design by Virginia Drogheotti).

ed up the process of digitization of the existing built heritage, optimizing its characteristics and contents according to the different types of interventions, physical and functional, to be implemented on Architecture [Ciribini 2017]. To carry out this type of activity will certainly require trained professional figures within the administrations, but there is a move toward maintenance and consultation of information that can also be accessed by less experienced users, who can in particular intervene on aspects related to the use of spaces.

The BIM methodology applied to existing buildings can thus be adopted for management purposes through a simplification of the parameterized geometric elements, which are capable of containing extensive informational data. This demonstrates that the parametric model—initially developed with a specific focus on maintenance—can also be repurposed for other objectives. As shown in the experimental case, it can support exhibition planning and, more broadly, the flexible use of interior spaces.

Notes

[1] Facility Management (FM) is a set of services and interdisciplinary activities developed during the operational phase to manage and provide the best performance of a property integrating the management of people, spaces, processes, technologies and plants, to optimise maintenance and/or space management: Paparella Zanchetta 2022.

[2] The survey, together with historical documentation, maintenance data sheets, structural analyses, etc., are among the very large amounts of information that can be collected. If many of these can be considered “optional”, that is not necessary for the ultimate purpose of modeling, the survey of the building’s state of fact is obviously mandatory and binding with respect to the final product that you will obtain.

[3] A part of the ground floor and an additional portion of building (as shown in figure 3) are privately owned, currently commercial functions.

[4] In America we find the AIA Protocol G202-2013, which defines the Level Of Development. They are scaled from LOD100 (Geometrical rough and little information, preliminary design phase) through 200, 300, 400 Executive of construction site) to reach LOD500 (maintenance phase of the building). In the UK, PAS 1192-2 uses the Level of Detail in conjunction with the Level of Information.

[5] The study is part of a doctoral research project still in development, which will see its final outcome in October 2025.

[6] The company has kindly granted full access to the cloud for research purposes for one year.

Reference List

- Agostini, A. (2019). *Human to BIM, il cambiamento culturale nelle costruzioni*. <https://www.01building.it/human-to-bim-cambiamento-culturale/>.
- Assobim. (2020). *Analisi dei livelli di maturità nell’approccio BIM*. https://buildingincloud.net/wp-content/uploads/2020/11/Assobim_Ebook_Livelli-di-maturità-BIM.pdf.
- Banzola, V. (1978). *Parma città storica*. Parma: Archivio di Stato di Parma.
- Ciribini, A.L.C. (2016). *BIM e la digitalizzazione dell’ambiente costruito*. Graffil.
- Donati, P. (1824). *Nuova descrizione della città di Parma*. Firenze: Giuseppe Paganino.
- Eastman, C. (2016). *Il BIM: guida completa al Building Information Modeling per committenti, architetti, ingegneri, gestori immobiliari e imprese*. Milano: Hoepli.
- 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.
- Settimi, S. (2017). *Architettura e democrazia: paesaggio, città, diritti civili*. Torino: Einaudi.
- Vernizzi, C. (2004). *Parma e la Via Emilia. Città storica, città moderna e asse fondativo: rilievo e rappresentazione*. Fidenza: Mattioli.

Authors

Chiara Vernizzi, Università di Parma, chiara.vernizzi@unipr.it
Virginia Draghetti, Università di Parma, virginia.draghetti@unipr.it

To cite this chapter Chiara Vernizzi, Virginia Draghetti. (2025). Characteristics and Contents of Digital Modeling Aimed at Building Management. In L. Carlevaris et al. (Eds.), *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. 3433-3448. DOI: 10.3280/oa-1430-c933.