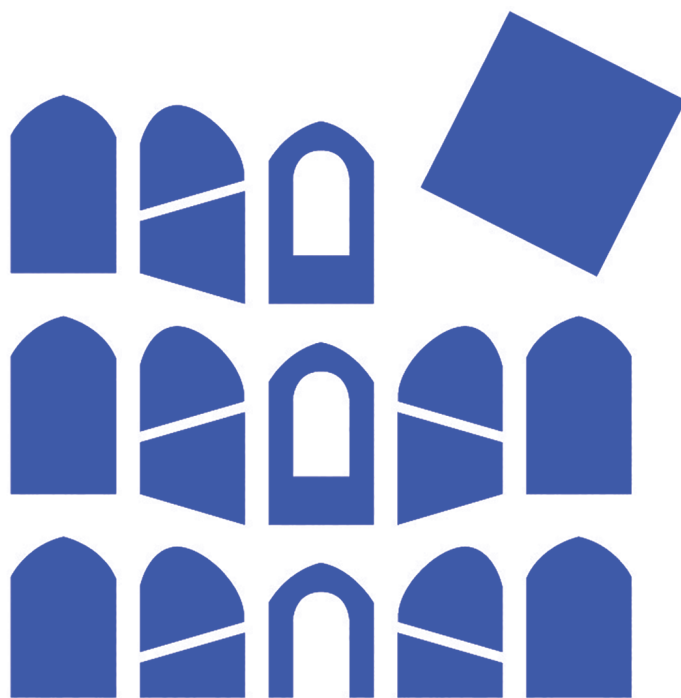


Restauro dell'architettura Per un progetto di qualità

coordinamento di Stefano Della Torre e Valentina Russo

7. Metodologie digitali per la gestione degli interventi a cura di Stefano Della Torre



Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità

Coordinamento di Stefano Della Torre e Valentina Russo

7. Metodologie digitali per la gestione degli interventi

a cura di Stefano Della Torre

Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità

Coordinamento di Stefano Della Torre e Valentina Russo

Apparati e Documento di indirizzo per la qualità dei progetti di restauro dell'architettura, ad esito del III Convegno della SIRA Società Italiana per il Restauro dell'Architettura "Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità", Napoli, 15-16 Giugno 2023

1. *Finalità e ambito di applicazione*, a cura di Maria Teresa Campisi e Sara Di Resta
2. *Il concetto di qualità e il tema della programmazione*, a cura di Stefano Della Torre
3. *Conoscenza per il progetto*, a cura di Pietro Matracchi e Antonio Pugliano
4. *Indirizzi di metodo*, a cura di Marina Docci
5. *Conservazione, prevenzione e fruizione*, a cura di Eva Coisson
6. *Integrazione, accessibilità e valorizzazione*, a cura di Caterina Giannattasio
7. *Metodologie digitali per la gestione degli interventi*, a cura di Stefano Della Torre

Comitato scientifico:

Consiglio direttivo 2021-2023 della SIRA Società Italiana per il Restauro dell'Architettura

Stefano Della Torre, Presidente

Valentina Russo, Vicepresidente

Maria Teresa Campisi, Segretario

Eva Coisson

Sara Di Resta

Marina Docci

Caterina Giannattasio

Pietro Matracchi

Antonio Pugliano

Coordinamento redazionale: Stefania Pollone, Lia Romano, Luigi Veronese, Mariarosaria Villani

Redazione: Luigi Cappelli, Antonio Festa, Stefano Guadagno, Sara Iaccarino, Damiana Treccozi, Giuliana Vinciguerra, Elena Vitagliano

Elaborazione grafica del logo e della copertina: Luigi Cappelli

© SIRA Società Italiana per il Restauro dell'Architettura

Il presente lavoro è liberamente accessibile, può essere consultato e riprodotto su supporto cartaceo o elettronico con la riserva che l'uso sia strettamente personale, sia scientifico che didattico, escludendo qualsiasi uso di tipo commerciale.

ISBN 979-88-5491-462-8

eISBN 979-88-5491-463-5

Roma 2023, Edizioni Quasar di S. Tognon srl

via Ajaccio 43, I-00198 Roma

tel. 0685358444, fax. 0685833591

www.edizioniquasar.it – e-mail: qn@edizioniquasar.it

Indice

Stefano Della Torre <i>Metodologie digitali per la gestione degli interventi</i>	1217
Riccardo Florio, Raffaele Catuogno, Teresa Della Corte, Caterina Borrelli <i>Rilievo integrato e rappresentazione digitale nei percorsi di conoscenza per la valorizzazione dell'architettura storica. Il caso della Palazzina dei Principi nel Real Bosco di Capodimonte</i>	1221
Antonella Versaci, Alessio Cardaci, Luca Renato Fauzià <i>Per un utilizzo 'attivo e cosciente' dei sistemi di acquisizione digitale nel progetto di restauro</i>	1230
Silvia Cutarelli <i>Tipo e tipologia: prospettive di ricerca a scala urbana per i sistemi HBIM</i>	1239
Simonetta Acacia, Laura Davite <i>Un sistema informativo per la conoscenza del patrimonio architettonico del centro storico di Chiavari (GE)</i>	1248
Roberto Di Giulio, Giulia Favaretto, Danila Longo, Marco Medici, Marco Pretelli, Andrea Ugolini <i>Villa Muggia a Imola: modellazione e digitalizzazione delle informazioni di "una rovina del moderno"</i>	1254
Alessandra Pili <i>Ontologie e strumenti per un Processo BIM integrato per il Patrimonio Culturale</i>	1263
Maria Parente, Federica Ottoni <i>HBIM tra aspettative e realtà: limiti e frontiere dell'utilizzo dei modelli informativi per la conoscenza e il restauro (anche strutturale)</i>	1269
Luca Sbrogiò, Tatiana Zanni, Maria Rosa Valluzzi <i>La modellazione informativa (HBIM) e il percorso di conoscenza degli edifici storici ed esistenti: applicazione e problemi in una villa veneta</i>	1276
Barbara Scala <i>Gli Enti di tutela nel passaggio della gestione dei beni con il digitale per una maggiore qualità</i>	1284
Maria Grazia Orecchio <i>Possibili applicazioni delle tecnologie e dei processi BIM e dell'ACDat (Ambiente di Condivisione Dati) per la gestione digitale e innovativa di siti archeologici in ottemperanza anche ai nuovi obblighi normativi del Codice Appalti</i>	1291
Anna Maria Pentimalli Biscaretti di Ruffia <i>Progetto di restauro e nuovi modelli e strategie di organizzazione dei flussi di dati: il ruolo delle piattaforme digitali nel percorso di conoscenza</i>	1299

Silvia Cutarelli

Tipo e tipologia: prospettive di ricerca a scala urbana per i sistemi HBIM

Abstract

The essay examines potential connected to extension of typological approaches in the parametric modelling of BIM systems. The applications on historic buildings highlight problems related to expedients and adaptations necessary to transpose into digital geometrically and semantically complex artifacts. These difficulties lead to exploring simplified procedures of representation, oriented to decomposition of architectural organisms and classification of building components. The typological studies aim at identifying the common characteristics of heterogeneous manufactured products and they are designed to order directories of figurative or construction schemes. Therefore, they seem to support the IFC standard and BIM software settings, articulated by classes and families related to graphical objects and building elements. The significance of type in historical architecture and digital systems, however, presents a clear antinomy, linked to the different meaning – generic or specific – assigned to this term. This discrepancy can be traced back to replacement of artisan traditions by industrial processes, which leads to selection of alternative criteria of association or differentiation in taxonomy. The possibility of creating digital classification systems connected to characteristics of historic buildings is therefore subject to semantic definition of entities and to clear correspondences between IFC classes, software families and constructive components. An examination aimed at deepening the formal and typological representation of building elements in BIM systems foreshadows implementation perspectives useful to refine the description of existing architecture, to optimize the performance of digital tools, to create models for the management and conservation of historical centres.

Parole chiave

tipologia, HBIM, modellazione parametrica, centri storici, restauro
typology, HBIM, parametric modelling, historical centres, conservation

L'applicazione del *Building Information Modeling* al patrimonio costruito, sperimentata negli ultimi due decenni in relazione a singoli edifici, complessi monumentali e nuclei urbani, ha evidenziato criticità soprattutto legate alla rappresentazione geometrica e alla definizione semantica dei modelli. Gli approcci standardizzati del BIM, volti a restituire gli equivalenti digitali di componenti realizzate tramite processi industriali, sono infatti risultati poco adeguati alla rappresentazione delle architetture storiche, connotate piuttosto da processi artigiani e comunque caratterizzate da vicende trasformative specifiche. Le difficoltà generate dalla trasposizione subitanea di strumenti ideati per scopi diversi hanno orientato la ricerca verso ambiti di sperimentazione complementari, vale a dire la realizzazione di modelli geometricamente affidabili¹ e l'arricchimento semantico dei sistemi con contenuti afferenti a domini di conoscenza diversi²; parallelamente, sono state avanzate proposte dirette a stimarne il grado di attendibilità, per appurare la rispondenza effettiva agli edifici esistenti³.

Gli studi tipologici, maturati nell'ambito del restauro, della storia e della progettazione architettonica, prefigurano in questa cornice opportunità di approfondimento interessanti, poiché diretti a rilevare strutture formali e forme funzionali comuni a episodi costruttivi eterogenei e singolari (*Fig. 1*). Nel dibattito disciplinare sono stati sviluppati, in epoca pre-digitale, contributi quasi sempre orientati a riconoscere, nei procedimenti di lettura e analisi del costruito, l'efficacia di metodi indirizzati all'individuazione di tipi

1 BRUMANA *et al.* 2020; FASSI 2021; ADAMI 2021.

2 FIORANI, ACIERNO 2017; SIMEONE, CURSI, ACIERNO 2017; FIORANI, ACIERNO CS.

3 BIANCHINI, NICASTRO 2018.



Fig. 1. Roma, porticati delle chiese medievali di S. Cecilia in Trastevere, S. Giorgio al Velabro, S. Lorenzo fuori le mura, S. Lorenzo in Lucina, SS. Giovanni e Paolo e dell'Ospedale di S. Giovanni in Laterano (foto S. Cutarelli 2016). Il tipo di base è caratterizzato da un colonnato ionico compreso fra due pilastri terminali, una trabeazione costituita da architrave, fregio e cornice, un tetto ligneo a falda inclinata; le sottoclassi sono definite dal numero degli interassi (cinque, sette o nove), mentre una variante diacronica presenta la galleria superiore.

e varianti, alla scomposizione degli elementi, alla classificazione e alla formazione di repertori⁴. Posizioni contrastanti e talvolta conflittuali sono comunque emerse soprattutto in riferimento agli esiti operativi del ‘restauro tipologico’, condizionati dall’oggettivazione di modelli concettuali, astratti e sovente avulsi da considerazioni storiche⁵. L’indagine tipologica prende in esame piante, prospetti e componenti edilizie per individuare, secondo la nota definizione di Argan, gli “aspetti formali di serie, dovuti ad una funzione comune o ad una reciproca imitazione, in contrasto con gli aspetti individuali (...)”. Il concetto di tipologia vale come principio di classificazione dei fatti artistici secondo certe analogie. Infatti, quando si abbia di fronte un vasto insieme di fenomeni, si avverte la necessità di raggrupparli e ordinarli per categorie o

4 Fra i numerosi contributi sul tema si segnalano, in particolare, QUATREMÈRE DE QUINCY 1985 [1832]; ARGAN 1966; CANIGGIA 1969; CANIGGIA, MAFFEI 1979; GAZZOLA 1987.

5 BENEDETTI 1988.

per classi”⁶. Una suddivisione fondata su tali principi è suscettibile di approfondimenti graduali, poiché “il criterio tipologico non conduce mai a risultati definitivi: sia perché sono molti e diversi i temi su cui si può procedere alla catalogazione (funzioni, strutture, planimetrie, schemi formali, modi ornamentali, ecc.) sia perché, formata che sia una classe, è sempre possibile suddividerla ulteriormente in altre classi più specifiche, con un processo che si arresta soltanto di fronte all’opera d’arte singola, all’*unicum*”⁷.

L’articolazione in tipi è utilizzata nei software commerciali come Autodesk Revit per specificare le sottoclassi delle famiglie relative a entità grafiche ed elementi costruttivi. I tipi di una famiglia sono qualificati da valori diversi dei medesimi parametri e presentano quindi precisi attributi: i muri, le coperture e i solai piani sono connotati da strati distinti per funzioni, materiali e spessori; le travi e i pilastri variano in relazione ai materiali e ai profili, differenziati in base alle dimensioni (Fig. 2). *Type Object*, d’altra parte, definisce nello standard IFC l’informazione specifica inerente a un tipo, che accomuna tutte le occorrenze a questo riconducibili⁸.

Tali osservazioni palesano una sorta di rovesciamento semantico fra il significato adottato nel dibattito disciplinare e quello utilizzato in ambiente BIM: la modalità tipologica evolve da metodo induttivo di aggregazione a strumento di differenziazione fra componenti analoghe. Le ragioni di un’inversione così radicale sembrano da ricercare nella diversa natura degli elementi distribuiti in classi; l’eterogeneità delle costruzioni tradizionali suggerisce infatti di riconoscere quali principi tassonomici le connotazioni simili dei manufatti, mentre la standardizzazione dei prodotti industriali moderni orienta a prediligere gli aspetti distintivi. La classificazione si fonda alternativemente su criteri di associazione e differenziazione che si riverberano nell’accezione, generica o specifica, espressa dal concetto di tipo.

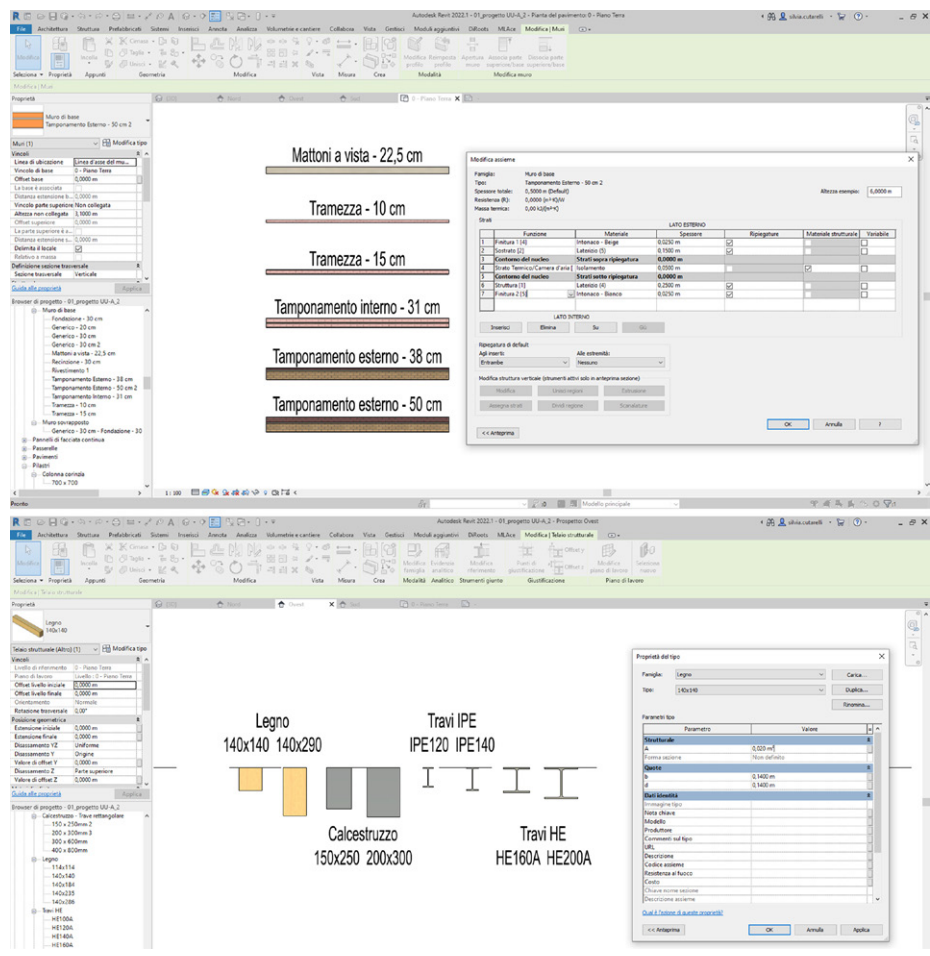


Fig. 2. Tipi delle famiglie ‘Muro di base’ e ‘Trave’ su Autodesk Revit con i relativi parametri (elab. S. Cutarelli 2023).

6 ARGAN 1966, col. 1.
7 *Ibidem*.

8 Si veda la definizione n. 5.1.3.47 *IfcTypeObject* nella sezione 5. *Core Data Schemas*.
<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/> [18.07.2023].

Nella modellazione di nuovi edifici, la selezione dei parametri di tipo – presenti nel sistema oppure aggiunti per categorie – definisce le caratteristiche delle componenti prodotte in serie e ottimizza il flusso di lavoro nella gestione di eventuali rettifiche; ove siano ricondotti a questo genere di proprietà, i materiali, le finiture e le dimensioni di una famiglia di finestre sono associati un gruppo di entità modificabile come insieme. La rappresentazione delle architetture esistenti esige invece un’articolazione meno rigida; per consentire le variazioni necessarie a modulare manufatti non standardizzati, gli attributi sono generalmente assegnati alle singole istanze. Tale accorgimento – che pure dilata i tempi di eventuali aggiornamenti – permette di gestire i valori dei parametri svincolati da termini predefiniti, evitando la proliferazione di tipi popolati da singoli oggetti e orientando la classificazione a criteri coerenti con le caratteristiche degli edifici storici.

Le famiglie caricabili presentano una maggiore flessibilità rispetto a quelle di sistema nell’impostazione degli attributi, ma le librerie di Revit sono costituite da elementi generici, ordinati secondo norme non sempre rigorose: le ‘Colonne classiche’, sebbene riconducibili a una categoria (‘Pilastrì’) registrata in una specifica directory, sono per esempio archiviate nella cartella ‘Attrezzature speciali’, che contiene anche le ‘Apparecchiature domestiche’, le ‘Posate’, le ‘Scale a pioli’; qui si trovano pure le ‘Cupole’, che tuttavia includono modelli di volte a botte e a crociera. La riproduzione digitale delle architetture esistenti viene quindi gestita tramite famiglie personalizzate, costruite in base ai dati acquisiti dai rilievi e parametrizzate così da ottenere istanze diverse da un unico tipo. Un procedimento simile è stato sperimentato, per esempio, nella modellazione delle finestre neogotiche del West Block a Ottawa, delle colonne doriche del tempio di Efesto ad Atene, dei sostegni ionici, corinzi e composti del battistero di S. Giovanni a Firenze⁹. La definizione dei parametri è stata avviata da studi preliminari della genesi compositiva, delle relazioni gerarchiche e dei rapporti proporzionali, analizzati tramite la disamina dei trattati; vocabolario, grammatica e sintassi architettonica sono stati tradotti in primitive geometriche, piani di riferimento, vincoli di posizione e di equivalenza, proprietà determinate da valori o da formule algebriche. Nell’ambito di ricerche dirette alla ricostruzione dei centri storici danneggiati dal sisma del 2016, come Arquata del Tronto, la modellazione di componenti esistenti o scomparse è stata estesa a scala urbana, istituendo una relazione immediata con gli approcci analitici dei Manuali del Recupero¹⁰; la configurazione dei templates è stata mutuata da abachi di solai, coperture, porte, finestre e cornici per essere adattata a diversi progetti, anche al fine di stimare i costi degli interventi. Le famiglie derivate da trattati e manuali, riconducibili a sistemi costruttivi e strutturali, aderenti a un canone formale o cristallizzate in uno ‘stile’, non rappresentano gli ‘equivalenti digitali’ degli elementi fisici corrispondenti, ma tendono a configurare ‘sostituti parametrici tipologicamente connotati’, qualificati da gradi variabili di accuratezza geometrica e semantica. La possibilità di adoperare famiglie così concepite in altri contesti implica opportune modifiche nelle impostazioni di disegno e nei valori dei parametri; la versatilità dei tipi è quindi proporzionalmente inversa al livello di dettaglio, il quale deve restare abbastanza generico da consentire usi molteplici. I ‘sostituti parametrici’ prescindono dalle singolarità degli elementi reali e dalle proprietà distintive degli ‘equivalenti digitali’; eventuali applicazioni alla scala architettonica sono quindi subordinate alle finalità dei modelli. Rappresentazioni semplificate sono accettabili per sviluppare indagini specialistiche, come quelle energetiche e strutturali, oppure per gestire i dati digitali, archiviati in un ambiente comune di condivisione (CDE) e univocamente riferiti al modello¹¹; riproduzioni grafiche affidabili risultano d’altra parte onerose, richiedendo sovente adattamenti indispensabili a risolvere situazioni specifiche, non replicabili in ambiti differenti.

L’impostazione tipologica della modellazione parametrica rappresenta pure uno strumento efficace per affrontare il delicato passaggio fra la dimensione territoriale del piano e quella architettonica del progetto; gli elaborati di riferimento, piuttosto eterogenei, sono costituiti da rilievi dei setti portanti e dei prospetti stradali, schede di isolati, Unità Minime d’Intervento o singoli edifici, repertori di elementi costruttivi storici

9 FAI, RAFEIRO 2014; DANIELS, GEORGOPOULOS 2023; POTESTÀ 2021.

10 ZAMPILLI, BRUNORI 2021, in particolare pp. 225-237.

11 DELLA TORRE, MIRARCHI, PAVAN 2017.

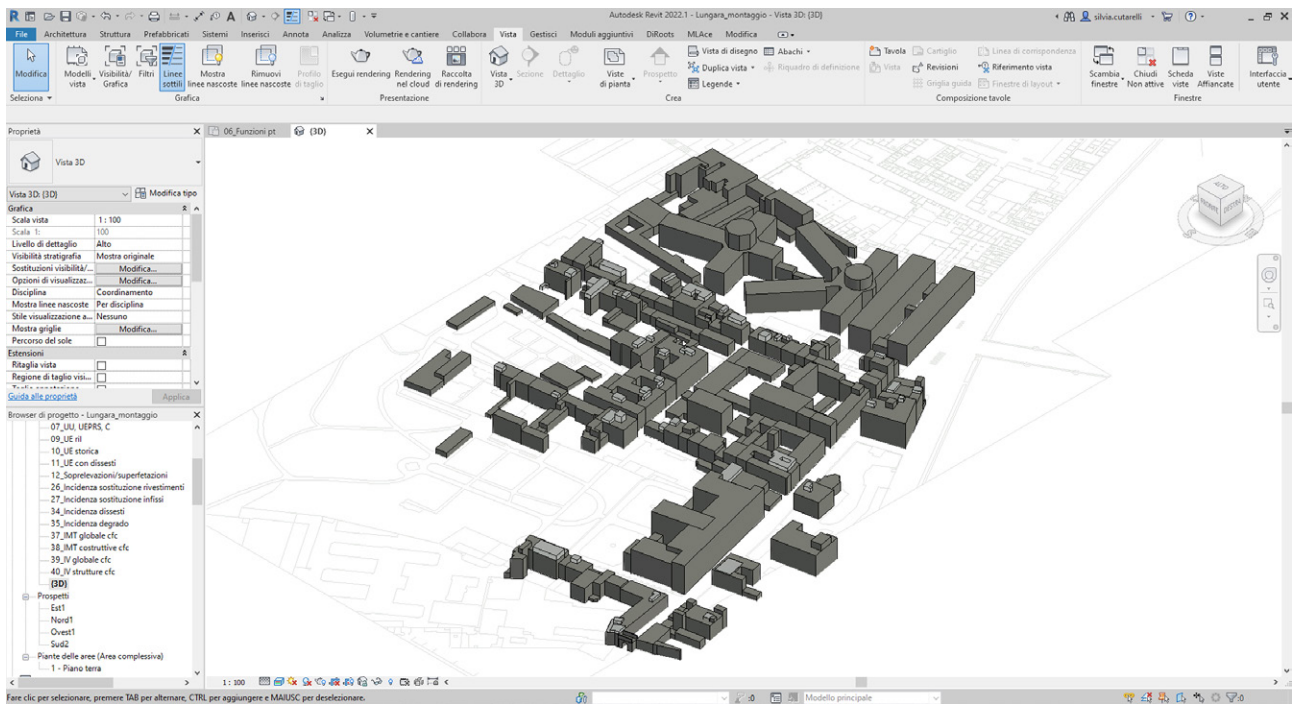


Fig. 3. Roma, via della Lungara. Modello BIM degli aggregati urbani realizzato su Revit tramite masse concettuali (elab. S. Cutarelli 2023).

e recenti¹². I dati ivi raccolti sono generalmente desunti da ricognizioni esterne e speditive; un modello diretto a rappresentarne i contenuti ammette pertanto margini di approssimazione nella definizione delle informazioni geometriche, alfanumeriche e documentali espresse dal Livello di Fabbisogno Informativo¹³, sollevando al contempo il tema complesso – non del tutto risolto – dell’interoperabilità con le piattaforme GIS e i database territoriali. Una sperimentazione in corso sull’area della Lungara a Roma è finalizzata, per esempio, a costruire un modello BIM predisposto per condividere i dati con i tracciati relativi ai centri storici del SIT Carta del Rischio del Ministero della Cultura¹⁴. La rappresentazione su Revit dei singoli edifici è stata condotta in prima istanza tramite le masse concettuali, estruse dai perimetri delle unità edilizie (Fig. 3); eventualmente configurabili in base alle giaciture delle falde o ai corpi emergenti, cavi e aggettanti, i volumi restituiscono indicazioni geometrico-dimensionali e consentono di sviluppare analisi energetiche di massima, ove siano definite le impostazioni essenziali a eseguire i calcoli. L’archiviazione d’informazioni ulteriori è veicolata da parametri aggiuntivi, ma questa famiglia, geometricamente duttile e semanticamente poco connotata, non risulta idonea a classificare i tipi edilizi di base con le relative varianti. Un’elaborazione più raffinata implica la modellazione delle componenti costruttive, in parte ricavate dalle superfici di massa tramite gli strumenti per generare muri, coperture e solai; una verifica preliminare della corrispondenza fra le famiglie di Revit, le classi IFC e gli elementi storici, tuttavia, restituisce esiti eterogenei, evidenziando in primo luogo le carenze strutturali dei sistemi.

Volte e cupole non sono qualificate da famiglie specifiche; pavimenti, rivestimenti e manti di copertura – sebbene identificati da sottoclassi di *IfcCovering* – sono rappresentati nel software unicamente come strati di ‘Muri’, ‘Pavimenti’ e ‘Tetti’. L’aggiunta di tipi costituiti unicamente da uno o più strati di finiture consente di creare entità autonome dai supporti, caratterizzate da materiali e spessori distinti; l’espedito geometrico, tuttavia, non risolve il problema semantico, poiché eventuali proprietà integrative – per esempio riferite a particolari lavorazioni – dovrebbero aggiungersi alla categoria ‘Muri’ e coinvolgerebbero

12 Per una panoramica storica su indirizzi disciplinari, proposte operative e strumenti d’intervento sui centri storici si rimanda a FIORANI 2019, pp. 11-38 e alla bibliografia ivi contenuta.

13 Il Livello di Fabbisogno Informativo è introdotto dalla UNI-EN 17412-1 del 2021, che supera il concetto di LOD e indica quali prerequisiti per la sua determinazione lo scopo, le scadenze, gli attori e l’oggetto cui viene associato.

14 La ricerca è sviluppata dall’Unità di Roma (responsabile scientifico: prof.ssa Donatella Fiorani) nell’ambito del PRIN 2017 *HPFC – Historic Preservation Foundation Classes* (coordinatore scientifico: prof. Stefano Della Torre); i risultati intermedi sono in corso di stampa su «ArcHistoR».

pertanto famiglie diverse. La formalizzazione di alcuni elementi è poi estranea alle tecnologie prevalenti nell'edilizia diffusa e ne condiziona la tassonomia; le famiglie di sistema che includono fra i parametri di tipo la stratigrafia delle sezioni impediscono di classificare le murature storiche, di solito identificate in base ai paramenti. Questa limitazione induce a preferire, nelle applicazioni a scala urbana, la famiglia 'Muro di base' di tipo 'Generico', disarticolato secondo intervalli dimensionali abbastanza ampi; la distribuzione dei tipi murari, che invece palesa le relazioni stratigrafiche sulle superfici, viene risolta tramite procedure articolate, come l'adattamento dei profili digitali al perimetro delle U.S.M. o la redazione di mappe tematiche tridimensionali referenziate sui modelli di singole architetture¹⁵. Famiglie e classi, infine, risultano legate ad alcune componenti costruttive da relazioni composite. I solai lignei a doppia orditura sono per esempio rappresentati da famiglie diverse: i 'Sistemi di travi strutturali' includono fra le proprietà di istanza 'Tipo di trave' e 'Regola di layout', che permettono di gestire le sezioni di elementi portanti e travetti, come pure i rispettivi interassi; i 'Pavimenti' sono invece utilizzati per rappresentare l'impalcato superiore, escludendo lo strato con funzione strutturale. Gli approcci alla modellazione variano in base al tipo di solaio o di copertura lignea¹⁶; in mancanza di una corrispondenza diretta, tuttavia, le classi tipologiche non sono sovrapponibili. La catalogazione dei tipi può invece improntarsi a criteri omogenei qualora sussista una corrispondenza univocamente determinata: porte, finestre, pilastri, paraste e colonne sono riconducibili a omologhe categorie di elementi, modellati tramite famiglie caricabili; cornicioni e cornici vengono restituiti tramite lo strumento 'Estrusione muro', che fra i parametri di tipo annovera una famiglia bidimensionale ('Profilo') utile a personalizzare la classificazione. Le connotazioni figurative, materiche e costruttive delle componenti rilevate in un ambito urbano orientano alla formazione di abachi e repertori; il riconoscimento dei tipi è propedeutico alla modellazione, poiché indirizza la progettazione delle famiglie e la definizione dei livelli di dettaglio. Le finestre di via della Lungara sono state quindi classificate in base alla morfologia dei vani, alle caratteristiche delle cornici, alla presenza di ordini architettonici e apparati decorativi (Fig. 4); le famiglie parametriche impostate su Revit assecondano la medesima articolazione e ne restituiscono gli schemi geometrici, demandando la specificazione di dettagli ulteriori a livelli di approfondimento successivi. La costruzione degli infissi è invece affidata a famiglie indipendenti, nidificate nelle aperture ospitanti con componenti intercambiabili; tale accorgimento consente di caricare lo stesso tipo di serramenti in modelli diversi, semplificando gli aggiornamenti nell'eventualità di sostituzioni.

Nella rappresentazione delle architetture esistenti, il metodo tipologico asseconda le prerogative della modellazione parametrica in ambiente BIM, poiché facilita la condivisione di templates fra progetti, la gestione di famiglie e istanze, l'esecuzione di modifiche o revisioni; tale approccio è orientato a discretizzare l'eterogeneità degli elementi costruttivi, ma richiede applicazioni più estese del singolo edificio per ordinare classificazioni adeguate. Questa possibilità è subordinata alla rispondenza effettiva delle classi IFC e delle famiglie dei software alle componenti edilizie storiche; le attuali limitazioni dei sistemi richiedono quindi implementazioni dirette ad approfondire regole di scomposizione uniformi e rappresentazioni formali congruenti. La costruzione di famiglie parametriche riferite a contesti urbani specifici e basate su rilievi diretti o strumentali consente di avviare a classificazioni astratte e approssimative, di predisporre abachi riferiti ad aree geografiche e a tradizioni costruttive specifiche, d'implementare librerie condivise ed eventualmente accessibili online. L'irriducibile antinomia fra il concetto di 'tipo' e 'modello' nell'architettura storica¹⁷, tuttavia, impone di trasporre le differenze anche nella rappresentazione digitale, distinguendo gli attributi stabili da quelli variabili o peculiari dei manufatti; la modellazione di 'sostituti parametrici tipologicamente connotati' induce sovente a limitare i parametri di tipo, ad assegnare le proprietà connotanti alle istanze e a mantenere un livello di definizione generico, idoneo a rappresentare la scala intermedia fra quella edilizia e urbana. Famiglie

15 FIORANI, ACIERNO 2017, pp. 374-375; BRUMANA *et al.* 2018, pp. 559-561.

16 Si vedano le soluzioni proposte in ZAMPILLI, BRUNORI 2021, pp. 230-231.

17 "Tutto è preciso e dato nel modello; tutto è più o men vago nel tipo"; Quatremère DE QUINCY 1985 [1832], p. 274.

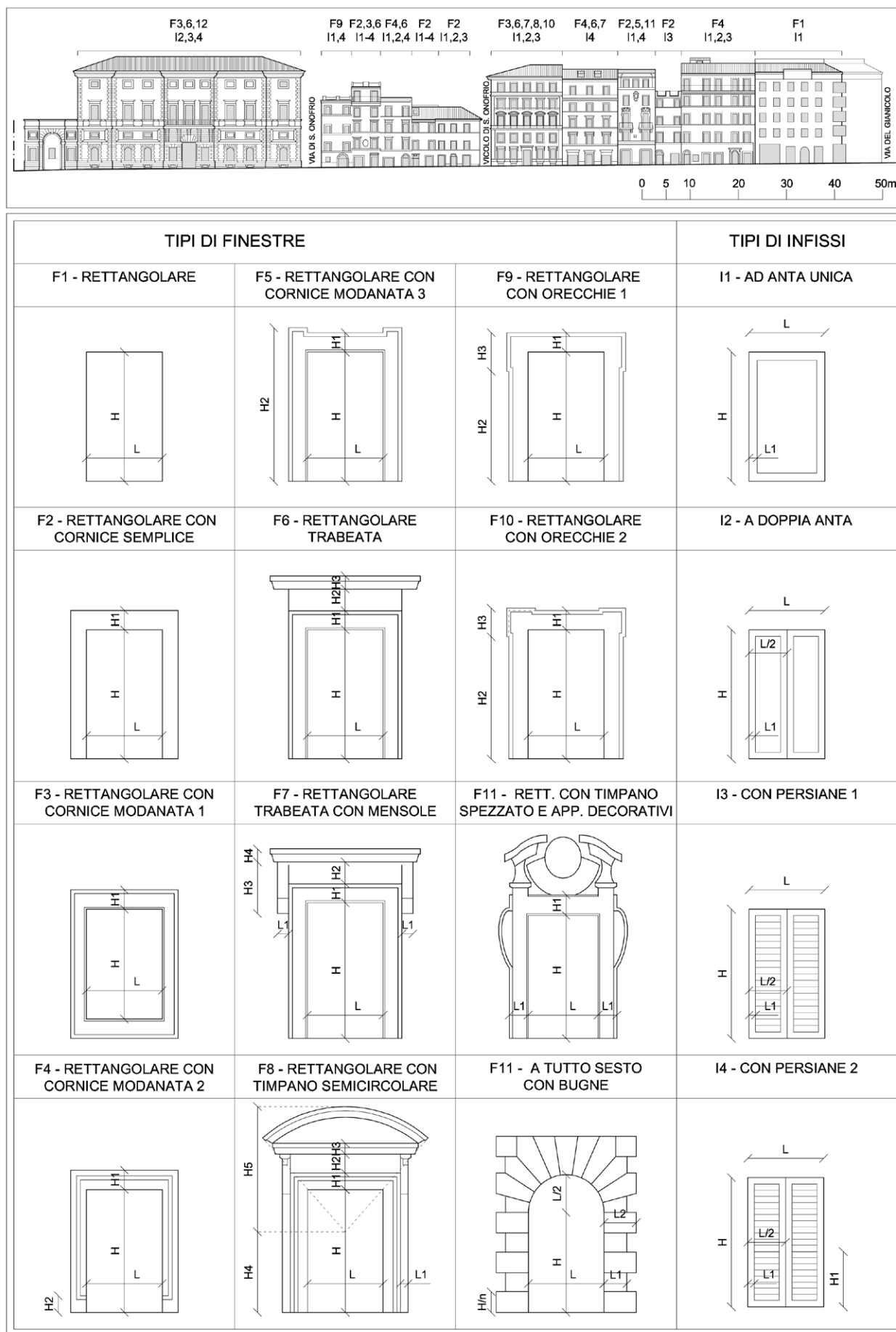


Fig. 4. Roma, via della Lungara. Stralcio del prospetto est (CAPERNA 2020, p. 141) con classificazione delle finestre e degli infissi preliminare alla modellazione delle famiglie caricabili su Revit (elab. S. Cutarelli 2023). Le quote indicano ipotesi provvisorie di parametrizzazione delle dimensioni, da assegnare alle istanze della categoria 'Finestre'.

caratterizzate da geometrie semplificate oppure iconiche permettono in ogni caso di registrare dati riferiti a caratteri costruttivi, proprietà fisico-meccaniche, aspetti cronologici e prescrizioni operative anche in relazione a singoli edifici; l'aggiunta di questi attributi risulta comunque subordinata alla classificazione delle famiglie, che esige pertanto un'impostazione aderente agli elementi architettonici del costruito. Se allineati al lessico e ai vocabolari di altri sistemi, classi e parametri consentono di predisporre modelli finalizzati a condividere informazioni per la descrizione, la pianificazione e la conservazione della città storica: la rappresentazione formale della realtà nell'ambito delle *Digital Humanities*, infatti, implica una selezione delle caratteristiche da restituire, comuni a una serie, riconoscibili da risorse simili ed espresse sia da una struttura di dati che da un linguaggio utile a descrivere l'astrazione digitale; così concepita, la modellazione prefigura occasioni di condivisione e opportunità di comunicazione da parte di una comunità scientifica¹⁸. Ampiamente consolidati nelle discipline architettoniche, gli approcci tipologici potrebbero costituire, sotto tale profilo, un riferimento efficace per verificare e integrare l'articolazione dei software BIM e dello standard IFC, anche alla luce di opportuni riscontri con i trattati, i manuali e i numerosi contributi di settore relativi alle caratteristiche figurative, tecnologiche o costruttive del patrimonio culturale.

Bibliografia

ADAMI 2021

A. ADAMI, *HBIM per i grandi complessi architettonici*, in A. Adami (a cura di), *Geomatica e HBIM per i Beni Culturali*, FrancoAngeli, Milano 2021, pp. 34-61.

ARGAN 1966

G.C. ARGAN, s.v. *Tipologia*, in *Enciclopedia universale dell'arte*, vol. XIV, Istituto per la collaborazione culturale, Venezia-Roma 1966, coll. 1-15.

BENEDETTI 1988

S. BENEDETTI, *La teoria tipologica ed il restauro dei centri storici*, in «Storia Architettura», XI, 1988, 1-2, pp. 75-84.

BIANCHINI, NICASTRO 2018

C. BIANCHINI, S. NICASTRO, *The definition of the Level of Reliability: a contribution to the transparency of Historical-BIM processes*, in «Dn. Building information modeling, data & semantics», 2018, 2, pp. 46-59.

BRUMANA *et al.* 2018

R. BRUMANA, S. DELLA TORRE, M. PREVITALI, L. BARAZZETTI, L. CANTINI, D. ORENI, F. BANFI, *Generative HBIM modelling to embody complexity (LOD, LOG, LOA, LOI): surveying, preservation, site intervention – the Basilica di Collemaggio (L'Aquila)*, in «Applied Geomatics», 2018, 10, pp. 545-567.

BRUMANA *et al.* 2020

R. BRUMANA, D. ORENI, L. BARAZZETTI, B. CUCA, M. PREVITALI, F. BANFI, *Survey and Scan to BIM Model for the Knowledge of Built Heritage and the Management of Conservation Activities*, in B. Daniotti, M. Gianinetto, S. Della Torre (a cura di), *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment*, Springer Open, s.l. 2020, pp. 391-400.

CANIGGIA 1969

G. CANIGGIA, s.v. *Tipo*, in P. Portoghesi (diretto da), *Dizionario enciclopedico di architettura e urbanistica*, Istituto Editoriale Romano, Roma 1969, pp. 207-210.

CANIGGIA, MAFFEI 1979

G. CANIGGIA, G.L. MAFFEI, *Lettura dell'edilizia di base*, Marsilio, Venezia 1979.

CAPERNA 2020

M. CAPERNA, *La Lungara 2. Spazio urbano, conservazione e restauro*, Edizioni Quasar, Roma 2020.

¹⁸ TOMASI 2018, pp. 170-171.

DANIELS, GEORGOPOULOS 2023

L. DANIELS, A. GEORGOPOULOS, *Doric temple HBIM library for cultural heritage management*, in G. Tucci, C. Balletti, V. Bonora, F. Fassi, A. Spanò, E.I. Parisi, M. Previtali, G. Sammartano (a cura di), *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, X-M-1, 2023, pp. 55-62.

DELLA TORRE, MIRARCHI, PAVAN 2017

S. DELLA TORRE, C. MIRARCHI, A. PAVAN, *Il BIM per la conservazione. Rappresentare e gestire la conoscenza*, in «ANAFKH», 2017, 80, pp. 109-115.

FAI, RAFEIRO 2014

S. FAI, J. RAFEIRO, *Establishing an appropriate Level of Detail (Lod) for a Building Information Model (Bim) – West Block, Parliament Hill, Ottawa, Canada*, in F. Remondino, F. Menna (a cura di), *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, II-5, 2014, pp. 123-130.

FASSI 2021

F. FASSI, *BIM per il Duomo di Milano*, in A. Adami (a cura di), *Geomatica e HBIM per i Beni Culturali*, FrancoAngeli, Milano 2021, pp. 14-33.

FIORANI 2019

D. FIORANI, *Il futuro dei centri storici. Digitalizzazione e strategia conservativa*, Edizioni Quasar, Roma 2019.

FIORANI, ACIERNO 2017

D. FIORANI, M. ACIERNO, *Drawing, Information, and Design. Tools and Perspective for Conservation*, in A. Ippolito, *Handbook of Research on Emerging Technologies for Architectural and Archaeological Heritage*, IGI Global, Hershey (PA) 2017, pp. 355-386.

FIORANI, ACIERNO c.s.

D. FIORANI, M. ACIERNO, *Conservation Process Model. An ontology for conservation in architecture*, Sapienza Università Editrice, in corso di stampa.

GAZZOLA 1987

L. GAZZOLA, *Architettura e tipologia*, Officina, Roma 1987.

POTESTÀ 2021

G. POTESTÀ, *Modellazione parametrica e Trattati: analogie nella rappresentazione dell'ordine architettonico*, in A. Arena, M. Arena, R.G. Brandolino, D. Colistra, G. Ginex, D. Mediat, S. Nucifora, P. Raffa (a cura di), *Connettere un disegno per annodare e tessere*, atti del convegno internazionale (Reggio Calabria e Messina, 16-18 settembre 2021), FrancoAngeli, Milano 2021, pp. 2587-2606.

QUATREMÈRE DE QUINCY 1985 [1832]

A.C. QUATREMÈRE DE QUINCY, s.v. *Tipo*, in V. Farinati, G. Teyssot (a cura di), *Dizionario storico di architettura*, Marsilio, Venezia 1985, pp. 273-276 (1° ed. Parigi 1832).

SIMEONE, CURSI, ACIERNO 2017

D. SIMEONE, S. CURSI, M. ACIERNO, *BIM semantic-enrichment for built heritage representation*, in «Automation in Construction», 2019, 97, pp. 122-137.

TOMASI 2018

F. TOMASI, *Modelling in the Digital Humanities: Conceptual Data Models and Knowledge Organization in the Cultural Heritage Domain*, in «Historical Social Research, Supplement», 2018, 31, pp. 170-179.

ZAMPILLI, BRUNORI 2021

M. ZAMPILLI, G. BRUNORI, *Ricostruire Arquata. Studi, ricerche e rilievi per la redazione dei piani e dei programmi di ricostruzione e recupero dei centri storici del comune di Arquata del Tronto*, Roma Tre Press, Roma 2021.

Sitografia

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/> [18.07.2023].