



RICerca

REStauo

RICerca/REStauo

coordinamento di Donatella Fiorani

SEZIONE 4

Valorizzazione
e gestione delle informazioni

a cura di Renata Prescia

RICerca/REStauRO

Coordinamento di Donatella Fiorani

Curatele:

Sezione 1a: Stefano Francesco Musso

Sezione 1b: Maria Adriana Giusti

Sezione 1c: Donatella Fiorani

Sezione 2a: Alberto Grimoldi

Sezione 2b: Maurizio De Vita

Sezione 3a: Stefano Della Torre

Sezione 3b: Aldo Aveta

Sezione 4: Renata Prescia

Sezione 5: Carolina Di Biase

Sezione 6: Fabio Mariano, Maria Piera Sette, Eugenio Vassallo

Comitato Scientifico:

Consiglio Direttivo 2013-2016 della Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (SIRA)

Donatella Fiorani, Presidente

Alberto Grimoldi, Vicepresidente

Aldo Aveta

Maurizio De Vita

Giacomo Martines

Federica Ottoni

Elisabetta Pallottino

Renata Prescia

Emanuele Romeo

Redazione: Marta Acierno, Adalgisa Donatelli, Maria Grazia Ercolino

Elaborazione grafica dell'immagine in copertina: Silvia Cutarelli

© Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (SIRA)

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.

eISBN 978-88-7140-764-7

Roma 2017, 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

| | |
|--|------|
| Renata Prescia <i>Introduzione</i> | .823 |
| Marina Docci <i>Storia, disegno e restauro nei materiali d'archivio: un patrimonio da gestire e condividere</i> | .826 |
| Marta Acierno <i>Processi di studio per il restauro e metodi digitali</i> | .838 |
| Raffaele Amore <i>Beni culturali e nuove tecnologie</i> | .849 |
| Valeria Natalina Pracchi <i>La 'domanda' o il 'bisogno' di fruizione dei beni culturali</i> | .857 |
| Renata Prescia <i>Comunicare il restauro</i> | .867 |
| Manuela Mattone <i>Studi e proposte per la valorizzazione di un patrimonio diffuso: Magnano e le sue frazioni</i> | .878 |
| Enrica Petrucci <i>L'interpretazione dell'architettura antica e l'effimero: quali percorsi di sviluppo nella disciplina della conservazione</i> | .886 |



Marta Acierno

Processi di studio per il restauro e metodi digitali

Parole chiave: restauro, ontologie, BHIMM (Built Heritage Information Modelling and Management), informatica umanistica, tecnologie informatiche

Introduzione

Nel corso dell'ultimo cinquantennio il contesto culturale di riferimento del restauro è stato oggetto di un processo di dilatazione e di articolazione senza precedenti. La graduale estensione di competenze e l'affiancamento di prospettive operative alla conservazione programmata hanno reso notevolmente più complessi i riferimenti teorici e la prassi¹. Come in altri contesti disciplinari, inoltre, gli studi sulla gestione di sistemi complessi di conoscenza hanno conquistato un'inedita importanza, stante il considerevole avanzamento della tecnologia, orientando la ricerca sullo sviluppo dei sistemi informatici.

Nel restauro, gli ambiti più esplorati hanno riguardato l'acquisizione della conoscenza relativa al rilievo², geometrico e architettonico, e allo studio dello stato di conservazione, sia rispetto all'analisi materica sia al degrado³. Questi ultimi aspetti sono stati rappresentati, essenzialmente, con l'ausilio di banche dati in grado di contenere informazioni, anche eterogenee, archiviate con criteri logici che ne permettono l'interrogazione. A queste ha fatto seguito un sistema d'archiviazione più elaborato, che ha strutturato le stesse banche dati mediante combinazioni di tabelle, associate reciprocamente attraverso attributi condivisi (i cosiddetti database relazionali). Sovente i *database* sono relazionabili ad altre applicazioni informatiche, così da consentire il collegamento e lo scambio tra dati appartenenti ad ambienti diversi. Ad esempio, uno dei sistemi oggi più diffusi di archiviazione dei dati, il GIS (*Geographical Information System*), è generalmente collegato ad un *database* esterno da cui attinge le informazioni. Il sistema permette di produrre, gestire e analizzare dati spaziali, associando a ciascun elemento geografico una o più descrizioni alfanumeriche. Rispetto a tale sistema, e ad altri simili, un tema di grande attualità riguarda l'interoperabilità, ossia la capacità di cooperare e scambiare informazioni o servizi con altri sistemi in maniera affidabile.

Ultimamente anche la fase progettuale e di cantiere è stata oggetto di approfondimenti digitali: si sono dapprima diffusi sistemi basati su semplici fogli di calcolo, con lo scopo di sostenere la fase di quantificazione economica. Tali sistemi sono stati progressivamente affinati fino a renderne possibile la gestione contemporaneamente alla quantificazione delle lavorazioni⁴. In tempi più recenti sono stati sviluppati *software* in ambiente BIM (*Building Information Modelling*) che gestiscono la rappresentazione dell'architettura e della conoscenza ad essa connessa, sia in fase diagnostica sia rispetto al progetto e alla realizzazione⁵. Queste nuove tecnologie hanno introdotto anche l'opportunità di condividere

1 La tutela si è gradualmente estesa dal singolo monumento, all'edilizia di base dei tessuti urbani storici, al paesaggio (nell'accezione definita dalla convenzione di Firenze del 2000), fino a comprendere, dal 1975 con la Carta di Burra anche i beni immateriali. Tale processo è ampiamente documentato sia nelle diverse carte del restauro (MUSSO 2005) sia sul piano strettamente normativo (Codice dei Beni culturali L 42/2004). Per un approfondimento su questo tema si rimanda a FIORANI 2014 c.

2 Oggi, una grande parte delle ricerche è orientata alla riproduzione tridimensionale dell'architettura elaborata a partire da rilievi condotti con il laser scanner.

3 Rispetto al rilievo dello stato di conservazione sono state condotte molte sperimentazioni, basate sostanzialmente su sistemi Gis (*Geographical Information System*). Un contributo interessante può trovarsi in: BARTOLOMUCCI 2004.

4 Tali programmi sono prevalentemente usati in ambito professionale (ne sono un esempio le diverse versioni del Primus della Acca).

5 I BIM possono definirsi modelli generati al computer contenenti tutte le informazioni grafiche e alfanumeriche relative al progetto, alla costruzione e gestione immobiliare dell'edificio. Di uso frequente sono anche alcune tecnologie meno elaborate, basate su modelli tridimensionali, costruiti a partire dal rilievo con il laser scanner. Tali modelli sono poi elaborati in maniera tale da riprodurre le singole componenti dell'edificio cui vengono associate informazioni espresse con dati alfanumerici (generalmente relativi al degrado e al restauro delle superfici).

dati, resa possibile dall'esistenza di una piattaforma comune cui i diversi specialisti possono accedere. L'ampia diffusione del BIM nel mondo della progettazione architettonica sta indirizzando, sempre di più, l'attenzione sul suo impiego nell'ambito dell'intervento sul patrimonio esistente ed in particolare sul restauro. La ricerca sta tuttavia dimostrando che la vocazione di tale strumento, orientata alla modellazione parametrica e alla standardizzazione, appare di problematica applicazione sugli edifici storici. In particolare alcune applicazioni pilota, inserite nell'ambito di una ricerca di interesse nazionale coordinata da Stefano Della Torre, stanno orientando la ricerca verso l'uso integrato di diversi modelli di rappresentazione in modo da potenziare la capacità descrittiva del sistema nel suo complesso⁶. Fra i diversi nodi problematici, viene evidenziata la limitatezza semantica che riduce l'effettiva utilità delle applicazioni correnti⁷ (Fig 1). Gli approcci indagati finora, nell'ambito dell'applicazione dell'ambiente BIM nel restauro, sono principalmente due. Il primo, definito HBIM (*Heritage Building Information Modelling*), si basa sull'impiego di famiglie parametriche che intendono rappresentare le componenti degli antichi edifici. Il secondo, che può essere sintetizzato con l'espressione 'reality-based' BIM (Bim basato sulla realtà) inserisce nella modellazione BIM ricostruzioni tridimensionali ottenute con la scansione laser tridimensionale. Entrambi gli approcci mostrano interessanti potenzialità, tuttavia i



Fig. 1. Villa Adriana, le grandi terme. L'articolazione e la peculiarità costruttiva dell'edificio richiedono una capacità descrittiva degli strumenti di rappresentazione attualmente non disponibile tra le applicazioni informatiche correnti.

6 La ricerca cui si fa riferimento è stata sviluppata nell'ambito del progetto PRIN 2010-2011 dal titolo: "Modellazione e gestione delle informazioni per il patrimonio edilizio esistente. Built Heritage Information Modelling/Management – BHIMM" (capogruppo nazionale della ricerca BHIMM prof. Stefano Della Torre). In particolare, l'unità condotta dall'Università 'Sapienza' di Roma e coordinata dalla prof.ssa Donatella Fiorani ha elaborato un modello di rappresentazione del processo di studio e restauro dell'Oratorio di S. Saba all'Aventino integrando la formalizzazione di un'ontologia informatica con la modellazione in ambiente BIM. L'esito del lavoro, da cui peraltro prende avvio il presente articolo, è stato oggetto di alcune pubblicazioni: FIORANI, ACIERNO 2016 e ACIERNO *et al.* 2016 e di diversi interventi presentati al Convegno finale del Prin (Milano, 21-22 giugno 2016), curato da Stefano della Torre, i cui atti sono attualmente in corso di stampa.

7 HARON *et al.* 2009.

risultati sinora ottenuti non sono ancora del tutto soddisfacenti in termini di affidabilità ed efficacia della rappresentazione.

Lo stato dell'arte: questioni critiche ed esempi virtuosi

Alla luce di questa rapida panoramica già emergono alcuni aspetti critici. Le diverse applicazioni correnti non tengono generalmente conto delle peculiarità del processo di restauro, che contiene in sé diversi passaggi strettamente collegati fra loro: la fase preliminare dell'acquisizione della conoscenza, la sintesi che orienta il giudizio, la diagnostica, il progetto nelle sue più varie diramazioni, la sua realizzazione e la gestione della manutenzione (Fig. 2). La descrizione della conoscenza avviene, nel migliore dei casi, rispetto agli elementi architettonici (nel GIS rispetto ai singoli punti identificati dalle proprie coordinate), mentre il processo di studio per il restauro, pur muovendo dall'architettura, estende l'attenzione ad un campo molto più ampio, che investe il contesto storico-architettonico e quello ambientale (Fig. 3).

Il tema dell'arricchimento semantico appare centrale nelle riflessioni sul restauro, dal momento che ogni scelta progettuale si basa su un'interpretazione critica dei dati raccolti in merito all'edificio considerato. Il mezzo attraverso cui si giunge a tale comprensione acquista pertanto un ruolo nodale, si pone come collegamento, fra progettista e oggetto; tale mezzo dovrà configurarsi non come filtro, bensì come una sorta di 'lente', in grado di migliorare e potenziare la lettura e la comprensione della realtà. La problematicità della gestione delle informazioni è data dalla natura poliedrica dell'organismo architettonico dell'edificio storico. Alla complessità costruttiva, frutto delle trasformazioni nel tempo, si aggiungono l'interdisciplinarietà dei contenuti coinvolti e, soprattutto, il tipo di elaborazione imposta dal progetto di restauro, orientata alla comprensione critica (Figg. 4-6). Questa non può prescindere dalla considerazione del contesto cui i contenuti stessi appartengono, sia esso storico, scientifico o sociale, rendendo ulteriormente complessa la struttura dello strumento informatico di rappresentazione⁸.

La maggiore problematica delle possibili applicazioni digitali alla conservazione, siano esse orientate all'archiviazione o alla gestione delle informazioni, appare legata al fatto che esse sono state concepite guardando ai contenuti come meri 'dati' esterni da organizzare; molto meno investigata è la possibilità



Fig. 2. Ercolano, insula I *orientalis*, casa della Gemma. Il processo di studio e restauro di un tale complesso comporta la gestione contestuale di problematiche eterogenee e complesse, sia per la rappresentazione e la comprensione sia per il progetto.



Fig. 3. Tivoli, Santuario di Ercole Vincitore. L'approfondimento del rapporto tra architettura e contesto ambientale costituisce un nodo cruciale per la comprensione della fabbrica.

⁸ Una efficace descrizione della natura della ricerca storico-critica finalizzata al restauro può leggersi nel saggio *Storiografia e Restauro* di Renato Bonelli: "nella vigile distinzione tra esame storico critico propriamente detto ed esame analitico dei contenuti nei suoi diversi modi, i metodi sociologico, iconologico e semiologico, ciascuno ormai libero dalla pretesa di rappresentare l'unico metodo teoricamente valido, possono e devono dare un contributo decisivo alla comprensione dell'opera architettonica. E ciò si verifica durante lo sviluppo dell'indagine, che è insieme analitica e critica, e che è tenuta a ritrovare il percorso formativo dell'opera onde intenderne le motivazioni, le fasi, i mutamenti e le risoluzioni formali" BONELLI 1980, p. 89.



Fig. 4. Sessa Aurunca, duomo. La lettura della stratigrafia muraria è uno dei principali strumenti di indagine delle fasi di trasformazione di un edificio, la sua rappresentazione informatica tuttavia richiede una ricchezza semantica di cui le correnti applicazioni non dispongono.

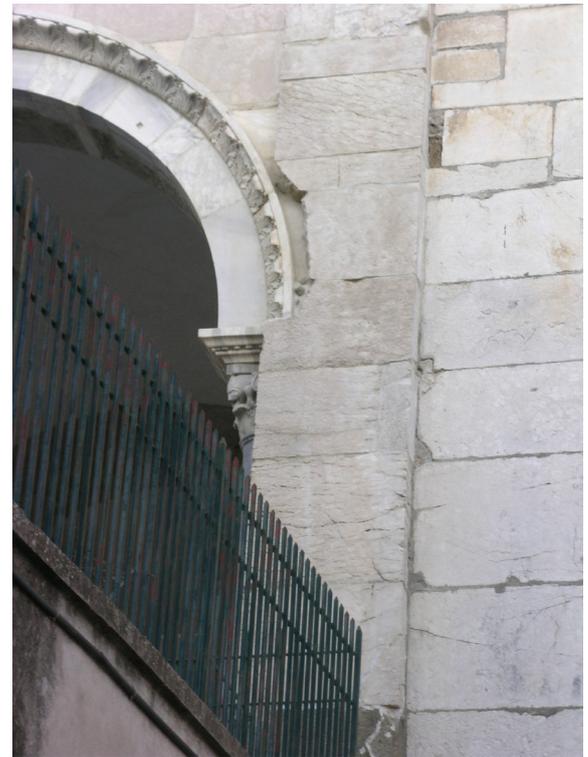


Fig. 6. Sessa Aurunca, duomo, particolare del pilastro d'angolo del portico. La lettura dei dettagli offre un importante contributo alla comprensione delle trasformazioni subite dalla fabbrica e loro rappresentazione all'interno del modello informatico deve essere adeguata.

Fig. 5. Sessa Aurunca, duomo. Il particolare dei capitelli del portico mette in luce l'unicità di ogni elemento, risultato dall'interazione di diversi fattori quali il progetto artistico, le scelte costruttive, l'azione del tempo la cui modellazione informatica appare piuttosto complessa.

di plasmare il sistema partendo dalla ricerca stessa del restauro, adeguando la programmazione informatica ai contenuti e alla loro struttura logica.

Le diverse applicazioni esistenti sono soprattutto orientate all'archiviazione e alla catalogazione di dati, non ad una vera e propria rappresentazione della conoscenza. Mentre le prime possono costituire una raccolta di informazioni, la seconda presuppone una rappresentazione più complessa, in grado di esprimere la relazione tra i diversi concetti che la descrivono, siano essi oggettivi o frutto di un'interpretazione.

All'interno del quadro appena delineato si ricordano i diversi modelli già esistenti di rappresentazione della conoscenza, elaborata su più sistemi di dati e finalizzata ad un esito interpretativo e operativo.

Il Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Carta del Rischio del Patrimonio Culturale è un sistema alfanumerico e cartografico nazionale messo a punto dall'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro (già Istituto Centrale per il Restauro) all'inizio degli anni 2000. Lo scopo è quello di valutare la vulnerabilità del patrimonio storico-architettonico, gestendo all'interno di una piattaforma cartografica sia vettoriale che *raster*, i dati sul degrado in relazione alla pericolosità del territorio. La vulnerabilità viene calcolata statisticamente su un numero consistente di variabili, reperite attraverso fasi di schedatura, che esprimono il tipo di degrado e il livello di gravità e urgenza. La progettazione di tale strumento si sviluppa alla luce dell'esperienza e dell'approccio metodologico del Piano per la Conservazione programmata dei Beni Culturali in Umbria, introdotto nel 1975 da Giovanni Urbani⁹.

9 URBANI 1973.

In quest'ottica costituisce, al momento, un valido strumento per una valutazione speditiva dello stato di conservazione del patrimonio e un'interessante prospettiva di sviluppo finalizzata alla manutenzione programmata¹⁰.

Nel campo cosiddetto dell'AEC (*Architecture, Engineering, Construction*), alcune ricerche hanno indicato l'impiego delle tecnologie del web semantico per migliorare i processi di rappresentazione e gestione delle informazioni¹¹. Tali approcci si basano sull'uso delle reti semantiche, sistemi di concetti e relazioni logiche impiegate per scomporre e rendere computabile la conoscenza relativa ad un determinato dominio.

In particolare, una possibilità che appare rispondere meglio alla specificità del restauro è offerta dall'introduzione delle ontologie informatiche come strumento di arricchimento semantico del BIM. Le ontologie informatiche costituiscono un sistema di rappresentazione della conoscenza basato sulla formalizzazione di diversi concetti e oggetti chiamati entità, tramite proprietà e relazioni¹². Le prime definiscono le caratteristiche specifiche delle entità, le seconde ne descrivono i reciproci rapporti. Il processo di formalizzazione della conoscenza è un'operazione piuttosto complessa che richiede una grande precisione nella definizione semantica degli elementi considerati e la parallela



Fig. 7. Ravello, particolare del campanile del duomo. L'inserimento di elementi di spoglio, come il capitello alla base della colonna della bifora, pone un problema complesso per la modellazione parametrica propria degli strumenti generalmente impiegati nel campo dell'AEC (*architecture, engineering, construction*), in quanto la natura intrinseca dell'elemento non corrisponde necessariamente a quella assunta nella fabbrica.

attenzione a descrivere la struttura logica in grado di rappresentare il sistema concettuale entro cui tali elementi si collocano. Questa attitudine a controllare contemporaneamente la descrizione del singolo elemento e le relazioni, fisiche e concettuali, che lo riguardano orienta una comprensione ampia e approfondita¹³ (Fig. 7). Nella trasposizione dal web semantico al BIM, tale scomposizione viene elaborata in modo che possa sovrapporsi alla strutturazione del modello propria dell'ambiente BIM, cosicché la prima possa integrare e arricchire semanticamente gli elementi rappresentati nella seconda. In particolare, la ricerca ha messo a fuoco la potenziale riuscita di tali sistemi¹⁴, tuttavia i tentativi di verificarne l'applicabilità sull'architettura storica sono rari e generalmente troppo settoriali. Le applicazioni sperimentate sinora riguardano soprattutto il settore della catalogazione o del rilievo del degrado¹⁵. Inoltre emerge, da tali applicazioni, un approccio poco efficace sul piano del restauro, perché in nessun caso viene rappresentato un reale processo di studio finalizzato alla comprensione e alla conoscenza organica dell'edificio. Si registrano raccolte di dati per la descrizione delle singole componenti costruttive, senza dubbio, utili ma

10 ACIERNO *et al.* 2014.

11 BEETZ *et al.* 2005.

12 Per una definizione esaustiva delle ontologie formali si veda GRUBER 1993.

13 Un ampio approfondimento di tali concetti può trovarsi in CARRARA 2014, pp. 53-72.

14 PAUWELS *et al.* 2013.

15 BLASKO 2012.

non esaustive rispetto all'esigenza di comprensione storico critica dell'edificio posta dal restauro¹⁶. Contrariamente a quanto rilevato nell'ambito della Carta del Rischio, elaborato in seno alla cultura della conservazione programmata e del restauro, qui si rileva uno scollamento tra la disciplina e il tipo di applicazione proposta.

Nell'ambito delle formalizzazioni di ontologie informatiche applicate alla tutela del patrimonio culturale, merita particolare attenzione il modello concettuale denominato 'CIDOC *Conceptual Reference Model*' messo a punto dall'ICOM (*International Council of Museums*)¹⁷. Attualmente tale modello è diventato lo standard internazionale ormai largamente accettato come sistema di riferimento per strutturare la documentazione dei beni culturali e realizzare interconnessioni e interoperabilità fra diverse strutture di dati. Anche se di minore impatto sul contesto scientifico, un'altra ontologia applicata al processo di conservazione del costruito storico riguarda il rilievo del degrado superficiale e strutturale. Tale modello di rappresentazione (MONDIS) è stato messo a punto con l'intento di supportare l'attività di rilievo nell'ambito dell'intervento di restauro¹⁸.

Infine, un notevole contributo proviene dal dibattito sviluppatosi nell'ultimo decennio nel campo dell'informatica umanistica (*Digital Humanities*). L'idea di supportare lo studio e l'analisi dei testi con un modello informatico di rappresentazione si basa proprio sul vantaggio che la strutturazione logica dei dati può fornire alla lettura stessa. Fabio Ciotti, all'interno del dibattito tra temalogia e tradizione idealista e formalista statunitense prima e strutturalista francese poi, identifica un ruolo determinante della modellazione informatica, in grado di affinare l'analisi e condurre a definizioni concettuali più appropriate. "Il primo problema da affrontare per collocare utilmente l'analisi dei temi nel contesto delle *Digital Humanities* è proprio questo: alla base di qualsiasi uso intrinsecamente scientifico dei metodi computazionali (che non si limiti dunque alla semplice disseminazione dei prodotti della ricerca) c'è una definizione formale di termini, oggetti e processi analitici, attività che si riassume nel termine modellizzazione"¹⁹.

Per una modellazione informatica di supporto allo studio storico critico: nodi di sviluppo

Con l'intento di sviluppare una ricerca, nell'ambito della modellazione informatica, aderente al contesto culturale del restauro e finalizzata al supporto del processo di tutela del patrimonio storico architettonico, sembra potersi definire un approccio, necessariamente poliedrico, costituito da tre nodi di sviluppo non isolabili e tra loro necessariamente interrelati. Un primo di tipo strumentale, ossia legato alla progettazione della struttura dei modelli di rappresentazione, un secondo di tipo metodologico riferibile all'approccio e ai processi eventualmente indotti dall'impiego dei modelli stessi, il terzo relativo all'impostazione concettuale che va posta alla base della modellazione.

La progettazione della struttura del modello muove necessariamente dall'esigenza di aderenza alla complessità dei sistemi di conoscenza relativi al processo storico critico posto a fondamento del restauro. Tale attività deve necessariamente riferirsi al quadro teorico e operativo delineato dalla disciplina e può diventare l'occasione per ridefinire equilibri e finalità all'interno del processo di tutela. La doppia anima dell'architettura, prodotta da *ratiocinatione* e *fabrica*, come chiariva già Vitruvio²⁰, resa nel tempo più complessa dalla stratificazione degli eventi che vi si registrano, richiede uno studio che integri la ricerca di 'verità di esperienza' con l'identificazione di 'verità culturali'²¹. Che contemperino un approccio filologico e basato sull'analisi diretta dei dati, con la verifica critica degli stessi, alla luce

16 La ricerca è illustrata in DI MASCIO *et al.* 2013.

17 CROFTS *et al.* 2003.

18 Il modello MONDIS è illustrato in CACIOTTI *et al.* 2015

19 CIOTTI 2014, p. 1. L'argomento è approfondito in GIGLIOZZI *et al.* 2003; MC CARTY 2005; ORLANDI 2010.

20 VITRUVIO, pp. 12-13.

21 ECO 2002.

del contesto culturale. Tale consapevolezza è ormai pienamente raggiunta nel dibattito teorico sulla storiografia architettonica, tuttavia nella prassi non appare sufficientemente recepita²². Se da un lato l'operatività corrente ha fatto sì che si convogliassero molte energie e risorse sul processo di studio dell'oggetto – preliminarmente all'intervento di restauro – al tempo stesso tale processo sembra sempre più intriso di tecnicismo e prevalentemente orientato al controllo della sola consistenza materiale della fabbrica. Tale tendenza, sostenuta anche dall'uso dilagante delle nuove tecnologie nei diversi settori e in particolare nella diagnostica, ha inciso sul modo di guardare all'organismo architettonico che risulta frammentario e privo di una visione critica generale²³. Il rischio è che si eluda “lo scopo della scienza storica” ben chiarito da Arnaldo Bruschi che deve essere quello della conoscenza del “fenomeno architettura, in tutta la sua complessità in un certo tempo ed in un certo luogo”²⁴.

Alla luce di tali considerazioni i temi centrali su cui articolare un modello di rappresentazione sono due: da un lato la doppia natura analitica ed interpretativa e dall'altra l'importanza di una visione unitaria del processo. Tali caratteristiche, come in parte già accennato, sono particolarmente aderenti ai modelli costruiti attraverso le ontologie informatiche. Queste essendo “la formalizzazione di una concettualizzazione” presentano la possibilità, oltre che di riferirsi ad una solida struttura logico-formale che garantisce il rigore nella rappresentazione, di permettere la connessione tra ambiti diversi attraverso la possibilità di stabilire relazioni tra i concetti e soprattutto consentono la rappresentazione di un processo ermeneutico non statico ma flessibile e aperto a nuovi sviluppi²⁵. Il modello non può essere concepito come deposito di informazioni, anche alla luce della trasformazione che lo studio della storia ha subito nell'ultimo secolo. La finalità della ricerca non è quella ottocentesca di servirsi di un repertorio a vario modo reimpiegabile, ma quella di raggiungere una comprensione profonda dell'organismo architettonico che conduca ad una “coscienza culturale”²⁶. Un altro aspetto messo ancora una volta in evidenza dal confronto con il contesto culturale attuale è l'esigenza di una coerenza unitaria. Come si è detto all'inizio il contesto culturale attuale del restauro è frutto di cambiamenti relativamente recenti che ne hanno ampliato la portata. Oltre al riferimento all'allargamento della competenza che può essere ben recepito dalla flessibilità dell'ontologia, i temi dell'estensione del tempo di azione dell'intervento (affiancamento della manutenzione programmata) e dell'introduzione di attività collaterali quali la valorizzazione la comunicazione sollevano con forza il tema dell'unitarietà di visione. La gestione organica di questo complesso sistema di informazioni appare dunque un'esigenza che difficilmente potrà essere raggiunta senza l'ausilio di un supporto informatico adeguato in grado di rappresentare più ambiti contemporaneamente.

Sul piano metodologico il rischio più grande insito nell'impiego delle tecnologie informatiche è la maggiore presa di distanza dall'oggetto di studio. Tale problematica è stata già discussa dalla letteratura corrente, tuttavia la possibilità che lo strumento informatico invece che semplice strumento di scrittura diventi strumento di manipolazione della fabbrica è reale²⁷. La questione si pone sia sul piano strettamente operativo del restauro sia sul piano forse meno invasivo ma ugualmente urgente della valorizzazione. Modelli poco precisi e tendenzialmente parametrici diventano il luogo di verifica delle scelte progettuali con esiti inevitabilmente dannosi per l'architettura coinvolta. Parallelamente, sul piano delle attività finalizzate alla ‘fruizione culturale’ e alla comunicazione, il danno è teoricamente non incidente sulla fisicità della fabbrica, tuttavia può avere gravi conseguenze sul piano culturale se lo strumento non è adeguatamente controllato. La facilità e la rapidità di diffusione di informazioni diverse può non limitarsi allo scopo divulgativo di una conoscenza elaborata su base scientifica ma si

22 Una interessante sintesi dei contributi proposti dai diversi studiosi sull'argomento è contenuta in FIORE 1994.

23 FIORANI 2009, pp. 11-13.

24 BRUSCHI 2009, p. 39.

25 La definizione di ontologia come formalizzazione di una concettualizzazione è stata introdotta da GRUBER 1993. Per il concetto di ontologia come rappresentazione di un processo ermeneutico si veda FONSECA *et al.* 2005.

26 BRUSCHI 2009, p. 40.

27 FIORANI 2014b.

apre ad applicazioni e a usi ludici e legati all'intrattenimento che sembra più opportuno sviluppare in altri contesti.

In ultimo una riflessione fondante è richiesta sul piano concettuale e riguarda l'importanza della progettazione degli strumenti di modellazione. La scarsa attenzione sinora riservata da parte dei restauratori ai problemi di progettazione dello strumento informatico si basa sulla convinzione, chiaramente descritta da Salvatore Settis, che “il ‘dato’ sia neutro mentre non lo è affatto e il modo come crea o (non crea) conoscenza dipende da come è strutturato e da come è presentato”²⁸. La strutturazione della conoscenza e dei dati che ad essa conducono è infatti una scelta critica in grado di influire sul risultato finale. L'intero processo di conoscenza può essere alterato e condurre a conclusioni errate. In particolare, nella progettazione del modello, considerando l'intrinseca natura logico-formale del sistema, la principale attenzione è quella di mettere a fuoco la potenzialità ‘esemplificativa’ delle struttura e non ‘semplificativa’ in modo che tra destinatario e destinatario si inneschi quel processo attivo legato alla rielaborazione dei dati e alla comprensione profonda²⁹.

Conclusioni

Il dibattito, sebbene condotto forse in modo troppo settoriale, appare tuttavia piuttosto maturo. Le applicazioni proposte nell'ambito della catalogazione e le interessanti riflessioni poste nel campo delle *Digital Humanities* consentono di identificare un fecondo percorso di ricerca, da svilupparsi per un verso sull'affinamento dell'impiego delle ontologie formali dall'altro approfondendo l'interazione teorica e pratica tra lo studio storico critico per il restauro e la modellizzazione informatica.

La scelta dell'ontologia, oltre che per gli aspetti tecnici che si sono descritti, viene posta in particolare rilievo dalla possibilità di rappresentare il processo storico critico nel suo *status* di indagine ermeneutica, intesa non solo come disciplina applicativa ma elevata ad una dimensione ontologica. Un modello dunque capace di rappresentare i diversi aspetti della conoscenza approfondendo le relazioni tra ‘testo’ e ‘contesto’ non solo spinti dal desiderio di rapporto con l'esterno ma guidati dai problemi interni del testo³⁰.

L'auspicio è quello che la ricerca possa trarre profitto dalle potenzialità di una rappresentazione computabile, ricercando con intelligenza lo strumento adatto alle specifiche situazioni e soprattutto cercando di integrare la competenza scientifico-umanistica con quella informatica. Il riferimento più immediato corre a quanto avveniva al momento della nascita del pensiero tecnologico quando, come ricorda Alexandre Koiré “si trattava appunto di insegnare ai ‘tecnici’ a fare qualcosa che non avevano mai fatto e di inculcare al mestiere, all'arte, alla τέχνη regole nuove: le regole della precisione dell'ἐπιστήμη”³¹. Come avvenne per i modelli della cronometria messi a punto da Huyghens, solo progettando la realizzazione di uno strumento ‘tecnologico’, facendo cioè penetrare ‘il mondo della precisione nell'universo del pressappoco’, la teoria nella tecnica, quest'ultima si innalza ad un livello superiore³².

Marta Acierno, ‘Sapienza’ Università di Roma, marta.acierno@uniroma1.it

28 SETTIS 2002.

29 FERRARIS 2012.

30 Un interessante approfondimento sulla natura della ricerca storica per lo studio dell'architettura è contenuta in ROCA DE AMICIS 2015, pp. 90-93. In particolare qui il riferimento è relativo alle interpretazioni date da Friedrich Schkeiermacher.

31 KOIRÉ 2000, p. 111.

32 *Ibidem*.

Referenze bibliografiche

- ACCARDO *et al.* 2005: G. Accardo, C. Cacace, R. Rinaldi, *Il Sistema Informativo Territoriale della Carta del Rischio*, in «Arkos», s. IV, 2005, 10, pp. 43-52
- ACIERNO *et al.* 2014: M. Acierno, C. Cacace, A.M. Giovagnoli, *La carta del rischio: un approccio possibile alla manutenzione programmata. Il caso di Ancona*, in «Materiali e Strutture», n.s., III, 2014, 5-6, pp. 81-106
- ACIERNO *et al.* 2016: M. Acierno, D. Simeone, S. Corsi, D. Fiorani, *Architectural Heritage Knowledge Modelling: An Ontology-Based Framework For Conservation Process*, in «Journal of Architectural Heritage», in corso di pubblicazione
- BARTOLOMUCCI 2004: C. Bartolomucci, *Una proposta di cartella clinica per la conservazione programmata*, in «Arkos», s. IV, 2004, 5, pp. 59-65
- BEEZ *et al.* 2005: J. Beetz, J. Van Leeuwen, B. De Vries, *An ontology web language notation of the industry foundation classes* in R.J. Scherer, P. Katranuschkov, S.E. Sconfke (a cura di), *Proceedings of the 22nd CIB W78 Conference on Information Technology in Construction*, Technische Universitat Dresden, Dresden 2005, pp. 193-198
- BLASKO 2012: M. Blasko, *Monument Damage Ontology. Lecture Notes in Computer Sciences, 7616*, Springer, London 2012, pp. 221-230
- BONELLI 1980: R. Bonelli, *Storiografia e restauro*, in «Restauro», 1980, 51, pp. 83-91
- BRUSCHI 2009: A. Bruschi, *Introduzione alla storia dell'architettura. Considerazioni sul metodo e sulla storia degli studi*, Mondadori Università, Roma 2009
- CACIOTTI *et al.* 2015: R. Caciotti, M. Blasko, J. Valach, *A diagnostic ontological model for damages to historical constructions*, in «Journal of Cultural Heritage», 2015, 40-48, pp. 55-60
- CARRARA 2014: G. Carrara, A. Fioravanti, G. Loffreda, A. Trento, *Conoscere collaborare progettare. Teoria tecniche e applicazioni per la collaborazione in architettura*, Gangemi, Roma 2014
- CIOTTI 2014: F. Ciotti, *Tematologia e metodi digitali: dal markup alle ontologie*, in B. Alfonzetti, G. Baldassarri e F. Tomasi (a cura di), *I cantieri dell'italianistica. Ricerca, didattica e organizzazione agli inizi del XXI secolo*, atti del XVII congresso dell'ADI – Associazione degli Italianisti (Roma, 18-21 settembre 2013), Adi editore, Roma 2014, pp. 1-10
- CROFTS *et al.* 2010: C. Crofts, N. Doerr, M. Gill, T. Stead, M. Stiff, *Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model* (http://www.cidoc-crm.org/docs/cidoc_crm_version_5.0.2.pdf). ICOM/CIDOC Documentation Standards Group e CIDOC CRM Special Interest Group, 2010
- DI MASCIO *et al.* 2013: D. Di Mascio, P. Pauwels, R. De Meyer, *Improving the knowledge and management of the historical built environment with bim and ontologies: the case study of the book tower*, in N. Dawood Chair, M. Kassem (a cura di), *Proceedings of the 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality*, London, Ghent University Library, Ghent 2013, pp. 427-436
- DORE, MURPHY 2012: C. Dore, M. Murphy, *Integration of Historic Building Information Modeling and 3D GIS for Recording and Managing Cultural Heritage Sites*, in G. Guidi, A.C. Addison (a cura di), *Virtual Systems in the Information Society*, proceedings of the 18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (Milan, 2-5 September 2012), IEEE Piscataway, NJ 2012, pp. 369-376.
- Eco 2002: U. Eco, *Trattato di semiotica generale*, Bompiani, Milano 2002
- FERRARIS 2012: M. Ferraris, *Manifesto del Nuovo Realismo*, Laterza, Roma-Bari 2012
- FIORANI 2009: D. Fiorani, *Restauro e tecnologie in architettura*, Carocci, Roma 2009
- FIORANI 2014a: D. Fiorani, *Carte (del restauro)*, in «Ananke», 2014, 71, pp. 35-40

FIORANI 2014b: D. Fiorani, *Considerazioni su metodo e restauro nell'epoca della valorizzazione dei monumenti*, in F. Cantatore, F.P. Fiore, M. Ricci, A. Roca De Amicis, P. Zampa (a cura di), *Giornate di studi in onore di Arnaldo Bruschi*, atti del convegno (Roma, 5-6-7 maggio 2011), «Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura», Bonsignori, Roma 2014, vol. II, pp. 255-262

FIORANI 2014c: D. Fiorani: *Materiale/Immateriale. Frontiere del restauro*, in «Materiali e Strutture», n.s., III, 2014, 5-6, pp. 9-23

FIORANI, ACIERNO 2016: D. Fiorani, M. Acierno, *Knowledge modelling for conservation: an ontology based system as a design support*, in A. Ippolito, M. Cigola (a cura di), *Handbook of Research on Emerging Technologies for Cultural Heritage*, IGI Global, Hershey (Pennsylvania, USA) 2016, pp. 355-386

IORE 1994: F.P. Fiore, *Recenti tendenze della storiografia architettonica a Roma*, in F. Colonna e S. Costantini (a cura di), *Principi e metodi della storia dell'architettura e l'eredità della scuola romana*, atti del convegno internazionale (Roma, 26-28 marzo 1992), Centro Stampa Ateneo, Roma 1994, pp. 77-85

FONSECA, MARTIN 2005: F.T. Fonseca, J.E. Martin: *Toward an Alternative Notion of Information Systems Ontologies: Information Engineering as a Hermeneutic Enterprise*, in «Journal of the American Society for Information Science and Technology», Issue 1, 2005, 56, pp. 46-57

GIGLIOZZI, CIOTTI 2003: G. Gigliozzi, F. Ciotti, *Introduzione all'uso del computer negli studi letterari*, Bruno Mondadori, Milano 2003

GRUBER 1993: T. Gruber, *A translation approach to portable ontology specifications*, in «Knowledge Acquisition», 1993, 5(2), pp. 199-220

HARON *et al.* 2009: A.T. Haron, A.J. Maarshall-Ponting, G. Aouad, *Building information modelling in integrated practice*, 2nd Construction Industry Research Achievement International Conference, Kuala Lumpur 2009

KOYRÉ 2000: A. Koyré, *Dal mondo del pressappoco all'universo della precisione*, Einaudi, Torino 2000 (I ed. 1967)

MUSSO 2005: S. Musso, *Le Carte del Restauro*, in B.P. Torsello, *Che cos'è il restauro?*, Marsilio, Venezia 2005, pp. 118-125

MC CARTY 2005: W. Mc Carty, *Humanities Computing*, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2005

ORLANDI 2010: T. Orlandi, *Informatica testuale: teoria e prassi*, Laterza, Roma-Bari 2010

PAUWELS *et al.* 2013: P. Pauwels, P. Corry, E.J. Coakley, D. O'Donnell, J.M. Keane, *The Role of Linked Data and Semantic Web in Building Operation*, proceedings of the 13th annual International Conference for Enhanced Building Operations, UGent publication, Ghent 2013, pp. 1-11

ROCA DE AMICIS 2015: A. Roca De Amicis, *Problemi di Conservazione, Intentio operis. Studi di storia nell'architettura*, Campisano, Roma 2015

SETTIS 2002: S. Settis, *L'illusione dei beni digitali*, in «Bollettino ICR», n.s., 2002, 5, pp. 18-20

URBANI 1973: G. Urbani, *Problemi di Conservazione*, Compositori, Bologna 1973

VITRUVIO: Vitruvio, *De Architectura*, 1, 1, in P. Gros (a cura di), *Vitruvius Pollio*, Einaudi, Torino 1977, vol. 1, pp. 12-13

Sitografia

<http://protege.stanford.edu> [28/12/2016]

<http://www.cidoc-crm.org> [28/12/2016]

<http://www.mondis.cz> [28/12/2016]

<http://adho.org> [28/12/2016]

Study processes for conservation and digital methods

Key words: conservation, ontologies, BHIMM, digital humanities, information technologies

In the last fifty years, the cultural context of historical heritage conservation has expanded enormously, and theoretical and practical references have become much more complex, sometimes displaying blurred edges. Therefore, as in other contexts, studies on the management of complex knowledge modelling have acquired a great deal of importance, addressing research on the development of ICT instruments.

As a matter of fact, current ICT applications generally do not take the peculiarities of the cultural heritage conservation process sufficiently into account, suffering, above all, from a lack of semantic representation. As a solution to semantic enrichment, recent studies have drawn attention to ontology modelling and to its possible integration with BHIMM. From the theoretical point of view, the debate seems to be sufficiently advanced. In particular, several studies proposed by Digital Humanities have shown challenging research opportunities. This paper focuses on the possibility of the further development of formal ontologies – envisaged as the representation of hermeneutical processes that are flexible as opposed to static – enhancing, in the meantime, the theoretical and practical interaction between historical studies for conservation and digital modelling.