



Restauro dell'architettura
Per un progetto di qualità

coordinamento di Stefano Della Torre e Valentina Russo

3. Conoscenza per il progetto
a cura di Pietro Matracchi e Antonio Pugliano



Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità

Coordinamento di Stefano Della Torre e Valentina Russo

3. Conoscenza per il progetto

Sezione 3A: a cura di Antonio Pugliano

Sezione 3B: a cura di Pietro Matracchi

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 978-88-5491-462-9

eISBN 978-88-5491-463-6

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

Giuliana Cardani, Rolando Pizzoli, Paola Bassani

La diagnostica strumentale come fondamento della conoscenza per il progetto di restauro e manutenzione

Abstract

Every artifact is the outcome of a culture that generated it. Even buildings, the result of human initiative, are a cultural testimony to the time in which they were built and modified and to the peculiarities of the area in which they are located.

Analyses of the context and of the building, in its dimension of historical and cultural palimpsest, are the essential sources of knowledge to guide the design choices for a recovery and restoration of the building, if further deepened and confirmed by a correct approach of diagnostic investigations.

Advances in scientific knowledge and the highly interdisciplinary nature of diagnostic investigations, especially non-destructive ones, now make it possible to have increasingly effective methods for investigating the physical nature of the construction, reducing the risk of altering traces and relationships between materials that may themselves be a valid source of knowledge. Crucial in this analytical process is the figure of a trained professional, who knows how to make proper use of instrumental diagnostics, orienting design choices towards the preservation of the material palimpsest and modern reuse requirements. By analysing various examples of research and restoration projects carried out by the authors, the aim is to show how an anamnestic project on a cultural asset or a historical building, supported by the direct results of instrumental diagnostics, both of the structures and of the finishing and decorative materials, should therefore become an initial and unavoidable phase of study, on a par with the phase of survey of geometries and historical sources. This will contribute to the creation of an archive of knowledge and will complete its results in order to reduce as far as possible any margin of uncertainty, for a better and more responsible management not only of the scientific and cultural potential of the artefact, but also of the public resources devoted to its conservation.

Parole chiave

diagnostica strumentale, biblioteca materiale, archeologia, palinsesto materiale
instrumental diagnostic, material library, archaeology, material palimpsest

Introduzione

Archeologia ed Architettura parrebbero appartenere a due ambiti disciplinari e temporali del tutto diversi; il primo termine in quanto sintesi delle parole greche ‘antico’ e ‘discorso’, è un dialogo con l’antico che può trovare affinità con l’architettura, nell’attività di conservazione e progetto di restauro architettonico, qualora si fondi su un’attenta e consapevole fase di anamnesi, quale fonte primaria di conoscenza. Lo studio e la fase analitica dovrebbe motivare ogni intervento su un antico manufatto o tessuto edilizio, equiparabile ad un reperto archeologico sito all’interno di una stratificazione più ampia: l’azione di scavo è di per sé un’esperienza utile ma comporta il sacrificio delle circostanti stratificazioni di fatto smantellando il contesto nel quale le tracce archeologiche si sono conservate, fonti di dati leggibili una sola volta, prima della rimozione.

Secondo un principio assiomatico caro a Tiziano Mannoni, l’architettura è una disciplina, un insieme di cognizioni ed operazioni atte a fornire riparo e agio alle attività umane¹, per vivere e abitare un determinato territorio, con numerose varianti influenzate dalle risorse territoriali, dal contesto climatico e dalla scienza costruttiva dell’epoca, sedimentandosi in un preciso ‘*humus culturale*’ di una civiltà, e del quale ogni edificio è valida manifestazione ed è unico nel suo genere.

È quindi possibile comprendere come l’analisi storica propedeutica ad ogni accostamento all’antico, si debba spogliare di ogni accezione di ‘documento necessario’ per l’espletamento formale di un iter

1 MANNONI 2004.

burocratico, assumendo quello di ‘conoscenza necessaria’. In molte situazioni le indagini diagnostiche strumentali hanno avallato o approfondito situazioni citate dalle fonti indirette storico-archivistiche e che osservazioni analitiche di rilievo non potevano confermare, orientando così ricerche ed interventi sui Beni Culturali.

Proprio per dimostrare la necessità di conoscere per valutare se e come intervenire, si propongono alcuni esempi di interventi di restauro seguiti dagli autori, nei quali le indagini, per le quali si rinvia all’estesa bibliografia, hanno assunto un efficace ruolo per la gestione del progetto di conservazione.

La fase di anamnesi per conoscere e orientare le scelte progettuali

Nel 2019 un’accurata campagna diagnostica mediante prospezioni georadar, presso l’antica chiesa di S. Antonino Ticino, frazione di Lonate Pozzolo (VA), ha individuato la posizione degli antichi vani sepolcrali ipogei, più volte citati dalle fonti storiche e, a circa 80 cm sotto il pavimento, tracce architettoniche dei numerosi ampliamenti nella secolare storia costruttiva della chiesa, fondata nel XIII secolo ma ricostruita quasi totalmente nel 1635 ed ampliata nel 1893. La scansione radar ha confermato la presenza di tracce di antiche absidi e precisato la posizione di un’antica torre campanaria, citata dalle fonti indirette², per quanto ritenuta in altra posizione (*Fig. 1*). Un’indagine diagnostica non distruttiva, ma letta con una sensibilità propria dell’archeologia, ha consentito una chiara lettura della ‘biblioteca materiale’, ovvero la fabbrica e le sue stratigrafie, senza ledere l’integrità materica del manufatto, fino a quel momento analizzato mediante lo studio di tessiture murarie, materiali e tecniche costruttive, fonte di importanti informazioni in ambito strutturale e storico-evolutivo da tenere in debita considerazione in qualsiasi progetto volto a valorizzare l’edificio nel rispetto del suo palinsesto materiale³.

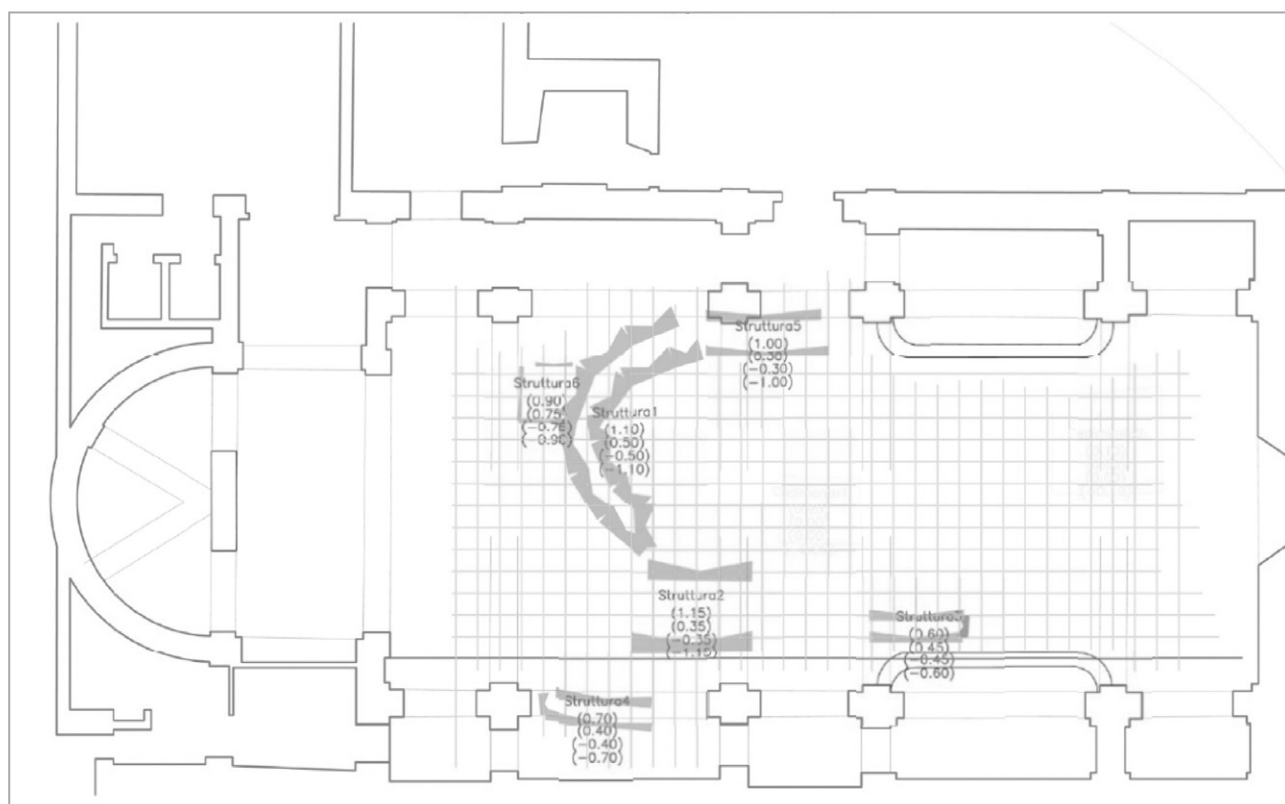


Fig. 1. S. Antonino Ticino di Lonate Pozzolo (VA), Chiesa di Sant’Antonino. Localizzazione delle tracce risalenti al XIII sec. mediante prospezioni georadar eseguite sulla pavimentazione. Sono riconoscibili al centro le murature dell’antica abside e del campanile sulla sinistra, ovvero verso l’attuale abside (elab. M. Ciano).

2 BERTOLLI 1996.

3 CARDANI 2017.

Un quadro diagnostico quale archivio di conoscenza

Il fine pratico della conoscenza, che indaga il manufatto in relazione al suo contesto, può essere monitorio nel comprendere i meccanismi che hanno causato un preciso stato di dissesto e degrado; spesso il sacrificio di testimonianze storiche e culturali, ritenute compromesse, non è stato supportato da letture critiche delle cause che hanno portato a determinati effetti, rilevando criticità altrimenti evitabili in altre sedi.

Ne è esempio la chiesa di San Bernardino a Sesto Calende (VA), città sita all'emissione del fiume Ticino dal Lago Maggiore. L'attuale chiesa è stata eretta nel 1905, sostituendo un edificio più antico risalente al XV sec., demolito nel 1904 (Fig 2a, 2b) per ragioni viabilistiche, adducendo alla sua vetustà e ai dissesti strutturali manifestatisi con evidenti quadri fessurativi murari e fuori piombo del campanile. Il nuovo edificio, edificato in forme più grandi poco più a monte, è manifestato già in fase di erezione dagli stessi fenomeni di dissesto dell'edificio demolito. Un progetto di qualità in analoghi contesti non può prescindere da un'accurata conoscenza del territorio e della sua storia, oltre che da una accurata campagna di indagini diagnostiche di natura geotecnica che avrebbero potuto evidenziare che le criticità derivavano da cause indipendenti dalla tipologia architettonica e dai materiali impiegati. Lo dimostra il campanile, la cui costruzione in addossamento all'abside è stata interrotta (Fig 2c) ed è oggi monito alla negligenza con cui le criticità del contesto, dovute alla natura alluvionale e morenica del terreno, pur provate, sono state recepite⁴.

La fase di anamnesi quale strumento per aumentare la qualità del progetto

Un'accurata campagna strumentale limita le incertezze e, studiando puntuali aspetti, evita invasive manomissioni del palinsesto materiale e storico.

Sono emblematici casi di due beni culturali appartenenti al Comune di Busto Arsizio (VA): l'ex carcere austriaco e l'ex Casa Azimonti. Entrambi i progetti rientrano nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e sono attualmente in fase di cantiere.

L'ex carcere austriaco fu ideato dall'ing. Giuseppe Brivio nel 1854, all'inizio come una struttura panottica, per divenire infine, forse per motivi economici, un edificio con un impianto a "T". Esso presenta attributi funzionali ed architettonici propri dell'architettura militare, dati dalla imponente facciata tripartita, con richiami a stili rinascimentali, sottolineati da un coerente linguaggio architettonico di marcapiani, cantonali, portali ad arco in conci lapidei e riquadrature in granito delle aperture. Un corpo di fabbrica con nove celle al suo interno, disposte su tre piani, è ortogonale ad un secondo blocco ospitante gli spazi di servizio, tra cui un pregevole e austero ambiente decorato adibito a scuola e cappella⁵.



Fig. 2. Sesto Calende (VA), Chiesa di San Bernardino. 2a e 2b, demolizione dell'antica chiesa di San Bernardino del XV secolo nel 1904 (elab. E. Varalli 2001); 2c, campanile incompiuto della nuova chiesa (foto G. Cardani 2018).

4 CARDANI 2018.

5 CARDANI, PIZZOLI 2016; PESENTI, PIZZOLI 2018.

L'edificio è dismesso dal 1984, ma sono ancora oggi visibili gli accorgimenti, notevoli per il XIX sec., su dimensioni, luminosità, aerazione delle celle e sulla distribuzione degli ambienti, come i corridoi sfalsati tra loro sui tre livelli dell'edificio, atti a contrastare comunicazioni tra i detenuti e le porte delle celle basse che inducendo all'inchino, rallentavano il transito⁶.

La nuova funzione a completamento del polo culturale costituito dalla biblioteca e dalla vicina pinacoteca, ha imposto un adeguamento dei requisiti igienici, impiantistici e di sicurezza, adattandosi agli ambienti esistenti coadiuvati da una corretta campagna diagnostica eseguita nel 2019 che ha verificato gli aspetti strutturali con saggi murari, analisi materiali e prove di carico sui solai voltati, appurando che gli orizzontamenti costituiti dai pregevoli sistemi di strutture voltate a vela, presenti in tutte le celle, siano tuttora idonei a supportare i carichi della nuova funzione, tutelando così la materia originaria e l'assetto costruttivo dell'edificio con le sue tecniche ingegneristiche, di cui si sono reperiti, presso l'Archivio Comunale, anche i calcoli esecutivi.

Gli aspetti distributivi e funzionali moderni si sono adattati alle preesistenze rilevate dalla diagnostica, cogliendo lo scopo di rendere l'edificio un volume di 'biblioteca materiale' che racconta sé stesso, pur ospitando una nuova funzione, aggiungendo valore al polo culturale civico. La nuova funzione consente la percezione degli spazi delle celle e di tutte le peculiarità che hanno reso l'edificio un *unicum* nel suo genere. Le analisi stratigrafiche delle tinte e degli strati d'intonaco ed un'attenta analisi delle superfici hanno mappato anche i graffiti dei detenuti sui muri delle celle, che su un piano sociologico e testimoniale sono delle ulteriori tracce da trasmettere al futuro e conservare integralmente *in loco*. Anche in questo caso il progetto di qualità che ne emerge è quello che riesce a adattare la nuova funzione all'interno di un edificio con un impianto così forte e caratteristico, senza doversi adattare alla nuova funzione consentendo la lettura a tutti coloro che vi accedono di ogni traccia del suo passato storico.

Nel progetto della ex Casa Azimonti, un approccio metodologico integrato da una diagnostica mirata ha avuto ricadute positive sul piano economico e di qualità progettuale.

L'edificio, già censito nel catasto di Carlo VI del 1722, è parte di un più vasto complesso architettonico, ritenuto antica residenza rurale dei marchesi milanesi Corio, feudatari del borgo di Sacconago, ora frazione di Busto Arsizio. Di proprietà per secoli della famiglia Azimonti, fu venduto nel 1960 alla Parrocchia di Sacconago, per essere trasformato in oratorio parrocchiale. Gli ambienti del piano terra divennero locali di svago, con la demolizione di porzioni di muri di spina.

L'analisi delle fonti provenienti dall'archivio privato della famiglia e dai rilievi progettuali eseguiti, presume un'articolata storia costruttiva, per fasi, plausibile anche nella successione dei muri di spina, differenti per dimensione, inclinazione ed orientamento. All'estremità orientale dell'edificio vi è una cantina ipogea con eleganti e complesse strutture a volta, che rimanda ad un'origine ben più antica di quella del XVII secolo.

Acquistato nel 2007 dall'Amministrazione Comunale, lo stabile ha subito nel 2016 un incendio accidentale che è stato la causa principale dei danni e dei dissesti al piano terra e nella parte occidentale. Benché le ispezioni e l'analisi dei quadri fessurativi non abbiano rilevato notevoli stati di dissesto, in fase di progetto non si avevano sufficienti dati per stabilire con certezza l'ampiezza dei danni delle combustioni, per quanto l'incendio sia stato domato in tempi relativamente rapidi.

L'analisi delle tecniche costruttive e degli stati di dissesto e degrado ha consentito di prevedere un'articolata campagna diagnostica basata su prove penetrometriche con trapano resistografico delle strutture lignee di copertura, saggi murari e stratigrafici e saggi fondazionali; questi ultimi hanno restituito un quadro strutturale generale che si presenta in ottimo stato di conservazione e profondità tale da consentire l'inserimento di strutture per areazione sotterranea senza sottofondazioni.

Le operazioni diagnostiche hanno quindi permesso di semplificare il progetto strutturale, risparmiando consistenti fondi, reinvestiti in ambito di progetto, con l'inserimento di un moderno impianto di riscaldamento geotermico, sfruttando una vasta area del sedime del giardino.

6 BERTOLLI *et al.* 2004.

Altri interventi, riguardanti tre palazzi storici a Verbania, quali Palazzo Viani-Dugnani del XVII sec., Palazzo Biumi-Innocenti, antico convento trasformato in caserma nel 1863-4, e Villa Simonetta risalente alla fine del XVIII sec., sono ulteriori esempi dove la diagnostica è stata perno del progetto di conoscenza, orientando la scelta degli interventi di consolidamento; i progetti sono rientrati nel *Programma Operativo Regione Piemonte FESR 2014/2020*, atto al recupero del ricco patrimonio culturale civico. I primi due edifici sono oggi la sede principale ed ausiliaria del Museo del Paesaggio di Verbania; mentre Villa Simonetta, edificio in stato di abbandono e parzialmente crollato, al termine dei recenti restauri, è divenuta sede del centro di documentazione di *EcoSistema Verbano*, che studia le tracce e la memoria della cultura del lago. In questi tre esempi, è stato necessario avere cognizione dello stato di conservazione degli orizzontamenti e della loro sicurezza strutturale per garantirne l'apertura al pubblico.

I solai lignei dei primi due palazzi presentavano delle pronunciate deformazioni, rilevabili mediante ispezioni dirette, con svergolamenti ed ampie lesioni lungo le fibre, preoccupando la direzione museale. Essi sono stati sottoposti a rilievi e ad analisi chimico-fisiche, atte a verificare la presenza di degrado biologico, e alla valutazione della resistenza meccanica e sezione reagente mediante analisi penetrometriche con trapano resistografico. Le operazioni di analisi a Palazzo Viani sono state ancora più articolate per la presenza di pellicole pittoriche originali sui soffitti decorati a passa-sotto, tipiche del barocchetto lombardo. Le indagini hanno appurato, nonostante i fenomeni visibili, un buono stato di conservazione, con valori di sezione resistente positivi, scongiurando pertanto interventi di consolidamento inutili che avrebbero comportato uno spreco di risorse ed un'alterazione irreversibile dell'originalità dei manufatti lignei e delle finiture pittoriche presenti.

Per Villa Simonetta, invece il lungo periodo di abbandono aveva comportato estesi crolli di parte della copertura, mettendo in dubbio la possibilità di recupero delle volte in muratura e degli intonaci di tutta l'edificio (*Fig. 3a*). Le superfici interne ed esterne, sottoposte a percolazione d'acqua meteorica, evidenziavano fenomeni estesi di efflorescenze saline e patine biologiche, con danni alle decorazioni. Le analisi chimiche e petrografiche hanno evidenziato la presenza di leganti magnesiaci, tipici della zona dei laghi, impiegati negli intonaci e nelle finiture a marmorino, indirizzando il progetto verso una ipotesi conservativa sostenuta dalla buona tenacità e qualità degli impasti, nonostante le condizioni di conservazione pessime. L'alto tenore d'umidità presente nelle murature e negli ambienti interni alla villa non ha consentito indagini termografiche per la ricognizione delle volte, optando quindi per l'ispezione diretta mediante indagine endoscopica; sono stati rilevati spessore e tecniche costruttive delle volte presenti, assieme alle modifiche intervenute al variare delle occupazioni e delle destinazioni d'uso. Le volte, rinforzate all'origine da catene in ferro e su ampie sezioni murarie, si sono rivelate ancora in buone condizioni.

Il progetto realizzato ha perseguito il criterio del minimo intervento, evitando interventi aprioristicamente estesi su tutti gli elementi portanti, specie sulle murature che ancora conservavano intonaci decorati. Nelle soluzioni si è posta particolare attenzione al tema del 'contatto' tra i nuovi materiali di rinforzo e quelli storici esistenti, perseguendo, per quanto possibile, i criteri della compatibilità e reversibilità⁷. Il consolidamento delle volte, eterogenee per forma, dimensione e geometria, è stato affrontato dall'ingegnere strutturista, in sinergia con l'architetto conservatore, con la tecnica denominata 'arco armato'⁸; essa prevede la stesura di cavi metallici posti in tensione parallelamente all'arco da consolidare, per contrastare la formazione di punti di labilità e precomprimere i conci, aumentando la resistenza a flessione e di conseguenza la capacità portante della volta, senza intaccare superfici di elevata complessità, per la presenza di decorazioni o pavimenti particolarmente preziosi.

La soluzione è stata applicata in accordo alla possibilità di lavorare sulla superficie intradossale o estradossale della volta e, dove è risultato impossibile in entrambe le zone, si è elaborata la soluzione definita del 'lampadario strutturale', ossia una tenso-struttura con quattro cavi applicata a vista all'intradosso, sostenente un anello centrale in acciaio dotato di striscia a led (*Fig. 3a, b, c*). Anche in

7 BASSANI 2023.

8 JURINA, GIGLIO, BONFIGLIUOLI 2015.



Fig. 3. Villa Simonetta a Verbania. 3a, condizioni della villa ad inizio cantiere (foto P. Bassani 2019); 3b, Sala neogotica a fine lavori con la tecnica dell'arco armato intradossale e il restauro delle superfici; 3c, vista del Lampadario armato (foto P. Bassani 2022).

questo ultimo caso i dati ottenuti da una campagna diagnostica strumentale mirata hanno consentito di elevare la qualità del progetto declinandolo su posizioni più conservative di quanto si potesse desumere dall'approccio iniziale e dalle condizioni iniziali dello stabile, aggiungendo innovazione tecnologica.

Conclusioni

La storia fisica di una fabbrica, quale prodotto della cultura umana, è parte della sua storia culturale come tale deve essere preservata, perché il moderno può e deve convivere con l'antico.

Essa è una 'biblioteca materiale' in quanto palinsesto strutturale e materiale con le sue modifiche, aggiunte e stratigrafie, apportate nel corso del tempo, e in quanto tale racconta sé stessa fornendo anche informazioni del livello culturale del tempo che essa ha attraversato ed attraverserà. I nuovi interventi su di essa dovrebbero pertanto qualificarsi in termini di aggiunte, nuovi capitoli della storia materiale del manufatto, che deve rimanere il più possibile leggibile. Inoltre, tutte le informazioni riguardo a questa biblioteca concreta potranno essere organizzate in un modello digitale, come nella moderna metodologia l'HBIM (*Historical Building Information Modelling*) o in altri modelli più di dettaglio. Soprattutto qualora si intenda svolgere una gestione proattiva che utilizza il monitoraggio periodico finalizzato ad una manutenzione programmata che contribuisca a prevenire il danneggiamento del bene, specialmente nel caso di beni architettonici di grande scala, l'HBIM si potrebbe rivelare una soluzione efficace per una gestione organica di enormi quantità di dati provenienti da fonti e operatori diversi, dalla documentazione alle scelte progettuali e alle valutazioni di tipo economico.

Assai più complicato è l'impiego del HBIM in caso di cantieri di piccole dimensioni, dove invece una tradizionale metodologia di raccolta dati opportunamente organizzata e divulgata può essere più gestibile dagli enti preposti, con meno possibilità di disporre di tecnologia informatica avanzata.

In ogni caso nei diversi metodi di raccolta occorre sempre prevedere la possibilità di continui aggiornamenti per alimentare nel tempo la biblioteca materiale del bene architettonico.

Negli esempi descritti, gli esiti della campagna diagnostica hanno avuto un ruolo fondamentale nella fase conoscitiva e nella corretta gestione del progetto, grazie ad una lettura dei dati analizzata nell'ambito della multidisciplinarietà e ha inciso sui risultati anche in termini di notevole elevazione della qualità progettuale, senza comportare aggravii in termini economici e chiarendo delle situazioni denotate da incertezza nella fase di rilievo.

Un progetto anamnestico su un bene culturale o di edilizia storica, basato anche su risultati diretti provenienti dalla diagnostica strumentale⁹, dovrebbe pertanto qualificarsi come fase necessaria ed obbligatoria alla pari della fase di rilievo delle geometrie e della conoscenza materiale e dei degradi, finalizzando i suoi risultati alla riduzione di ogni margine d'incertezza, consentendo di gestire responsabilmente le potenzialità scientifiche e culturali del manufatto, e le risorse pubbliche finalizzate alla sua conservazione.

9 BINDA *et al.* 2011.

Bibliografia

BASSANI 2023

P. BASSANI, *Villa Simonetta ed il suo riscatto*, in S.L. Mantica, E. Lanza (a cura di), *Il restauro di Villa Simonetta dal cantiere alla valorizzazione*, atti della Giornata di Studi (Verbania, 10 settembre 2022), Centro Studi del Paesaggio, Museo del Paesaggio di Verbania, ivi 2023.

BERTOLLI 1996

F. BERTOLLI, *S. Antonino Ticino: 1496-1996: cinque secoli di storia di una comunità*, Nicolini, Gavirate 1996.

BERTOLLI *et al.* 2004

F. BERTOLLI, P. BOSSI, D. GRASSI, S. LANGE, G. MAGINI, A. SPADA, *Busto Arsizio: architetture pubbliche*, ristampa a cura di idea Bitmap, Busto Arsizio 2004.

BINDA *et al.* 2011

L. BINDA, G. CARDANI, A. SAISI, C. TEDESCHI, *Procedure sperimentali per la determinazione delle caratteristiche della muratura*, in C. Donà (a cura di), *Manuale delle murature storiche*, DEI, Roma 2011, pp. 295-340.

CARDANI 2017

G. CARDANI, *Il rilievo e il monitoraggio del panorama fessurativo negli edifici storici in muratura come sistema di pianificazione degli interventi di consolidamento*, in *RICerca/REStauRO*, coord. di D. Fiorani, Sezione 2A, *Conoscenza dell'edificio: metodo e contenuti*, a cura di A. Grimoldi, Edizioni Quasar, Roma 2017 pp. 398-408.

CARDANI 2018

G. CARDANI, *Cedimenti e dissesti strutturali della chiesa di San Bernardino a Sesto Calende: ricorsi storici*, il Prato, Saonara 2018.

CARDANI, PIZZOLI 2016

G. CARDANI, R. PIZZOLI, *Recupero e riuso delle antiche strutture carcerarie, il carcere austriaco di Busto Arsizio*, in S. Parrinello e D. Besana (a cura di), *ReUso: documentazione, conservazione e recupero del patrimonio architettonico e tutela paesaggistica*, atti del convegno internazionale (Pavia, 6-8 ottobre 2016), Edifir, Firenze 2016, pp. 490-497.

JURINA, GIGLIO, BONFIGLIUOLI 2015

L. JURINA, M. GIGLIO, S. BONFIGLIUOLI, *Sviluppi nella sperimentazione della tecnica dell'Arco Armato*, in G. Biscontin e G. Driussi (a cura di), *Metalli in architettura. Conoscenza, conservazione e innovazione*, atti del convegno Scienza e Beni Culturali (Bressanone, 30 giugno–3 luglio 2015), Arcadia Ricerche, Marghera-Venezia 2015.

MANNONI 2004

T. MANNONI, *Case di città e case di campagna*, in D. Puncuh (a cura di), *Storia della cultura ligure*, 2, Genova, Atti della Società Ligure di Storia Patria, N.S., Vol. XLIV (CXVIII), Fasc. II, Genova 2004, pp. 227-260.

PESENTI, PIZZOLI 2018

S. PESENTI, R. PIZZOLI, *L'ex Carcere di Busto Arsizio: problemi di conservazione e riuso nella dimensione della comunità cittadina*, in F. Capano, M.I. Pascariello, M. Visone (a cura di), *La Città Altra. Storia e immagine della diversità urbana: luoghi e paesaggi dei privilegi e del benessere, dell'isolamento, del disagio, della multiculturalità*, Napoli 2018, pp. 1779-1786.

VARALLI 2001

E. VARALLI, *La vecchia chiesa di San Bernardino, Sesto Calende*, Collana "Strettamente Sestese", Contributi di Storia Locale, Associazione Pro Sesto Calende, Selgraph, Cocquio Trevisago 2001.