

# ARCHEOLOGIA DELL'ARCHITETTURA

SUPPLEMENTO AD ARCHEOLOGIA MEDIEVALE

XIII  
2008



*All'Insegna del Giglio*

ISSN 1126-6236  
ISBN 978-88-7814-442-2  
© 2010 All'Insegna del Giglio s.a.s.  
Stampato a Firenze nel settembre 2010  
Filograf Litografia

Edizioni All'Insegna del Giglio s.a.s  
via della Fangosa, 38; 50032 Borgo S. Lorenzo (FI)  
*tel.* +39 055 8450 216; *fax* +39 055 8453 188  
*e-mail* redazione@edigiglio.it; ordini@edigiglio.it  
*sito web* www.edigiglio.it

# INDICE

## I. ASPETTI TEORICO-METODOLOGICI E LAVORI DI SINTESI

- 9 G.P. BROGIOLO, *Procedure di documentazione e processi interpretativi dell'edilizia storica alla luce delle Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*
- 15 R. PARENTI, A. VECCHI, P. GILENTO, *Archeologia dell'architettura e rischio sismico*
- 29 G. PETRELLA, *De calcariis faciendis. Una proposta metodologica per lo studio delle fornaci da calce e per il riconoscimento degli indicatori di produzione*

## II. CASI DI STUDIO

- 47 A. D'ULIZIA, con presentazione di F. SOGLIANI, *Archeologia dell'architettura nelle Marche meridionali. Le strutture fortificate nella valle del Chienti tra XIII e XV secolo*
- 77 S. BELTRAMO, *Tecniche costruttive, materiali e murature nel territorio di Fenis (Valle d'Aosta)*

## III. ATTI DI SEMINARI

*Villard de Honnecourt, l'architettura nel Medioevo e i modi di costruire (Genova 2004)*, a cura di Anna Boato

- 101 A. BOATO, *Punti di vista a confronto*
- 105 R. BECHMANN, *Le conoscenze dei costruttori del Duecento nel manoscritto di Villard de Honnecourt*
- 115 J.-C. BESSAC, *Les outils du travail de la pierre et leurs traces à l'époque gothique: le point de vue d'un archéologue tailleur de pierre*
- 125 A.R. CALDERONI MASETTI, *Villard de Honnecourt e la produzione artistica coeva: una traccia*
- 129 T. MANNONI, *Le due vie per conoscere le regole della geometria*
- 135 D. STROOBANT, *Il manoscritto di Villard: un ulteriore contributo alla sua lettura*
- 147 C. DUFOUR BOZZO, *Per una "archeologia dello spazio" nell'architettura medievale: considerazioni e ipotesi di lavoro*
- 155 A. BOATO, D. STROOBANT, *I modi di costruire nel Taccuino medievale di Villard de Honnecourt. Il sapere empirico del passato visto attraverso la conoscenza scientifica. Note a margine di una esposizione*
- 161 *Tavole a colori*
- 177 *Summaries*



**I. *Aspetti teorico-metodologici  
e lavori di sintesi***



# PROCEDURE DI DOCUMENTAZIONE E PROCESSI INTERPRETATIVI DELL'EDILIZIA STORICA ALLA LUCE DELLE LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO DEL PATRIMONIO CULTURALE

Queste riflessioni nascono dalla lettura delle *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, edite nel 2007 dall'editore Gangemi di Roma. Nell'agile volumetto di 79 pagine, la cui redazione è opera di P. Faccio, A. Gioretti e S. Lagomarsino, vengono resi noti i risultati del gruppo di lavoro interdisciplinare istituito nel 2005 sotto il coordinamento di Roberto Cecchi e di Gian Michele Calvi. Le *Linee Guida*, alla fine di un lungo iter burocratico, sono state pubblicate nel supplemento ordinario n. 25 della Gazzetta Ufficiale n. 24 del 29 gennaio 2008. Ne è ora in corso una revisione, che non modifica peraltro il contenuto teorico-metodologico, per adeguarle alle Nuove norme tecniche per le costruzioni (decreto del Ministro delle infrastrutture del 14 gennaio 2008, pubblicato in G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008, supplemento ordinario n. 30).

Le *Linee Guida*, predisposte per gli edifici vincolati, sono in realtà applicabili a qualsiasi edificio storico e rappresentano la prima tappa di un lavoro che si intende proseguire: «la strada da percorrere – ribadiscono i due coordinatori – non è quella né dei grandi progetti, né l'impiego di ingenti risorse finanziarie», ma va intrapresa «in stretta collaborazione con l'Università». Il documento è di grande interesse per chi si occupa di Archeologia dell'architettura, non solo, come è ovvio, per i progettisti il cui compito è di realizzare interventi di messa in sicurezza e di restauro del patrimonio culturale, ma anche per chi, come gli archeologi, è chiamato a costruire percorsi conoscitivi attraverso i metodi della stratigrafia e dell'archeometria. Una conoscenza che non può essere settoriale, ma deve tener conto dell'apporto di altre discipline. Tra queste, fondamentali sono quelle che analizzano e documentano gli aspetti strutturali dell'architettura nonché le condizioni di degrado e dissesto, premessa per una successiva definizione del rischio e dell'eventuale intervento di presidio. Un percorso che deve essere condotto parallelamente all'analisi stratigrafica per collocare nel tempo i danni subiti (BROGIOLO 1997).

In questo contributo, mi soffermerò sui modi e sugli strumenti più adatti per conoscere l'edilizia storica, in particolare sulle procedure di documentazione (rilievo/descrizione/schedatura) e sui processi di interpretazione. Temi che il documento tratta in modo implicito e preliminare, soffermandosi più diffusamente sulla valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico e sulle proposte dei presidi da mettere in opera per evitare futuri danni. Temi questi che non sono di mia competenza e non so andare oltre una generica fiducia per una disciplina che a partire dagli studi pionieristici sulla statica dell'edilizia storica condotti da Pasquale Giuffrè, Edoardo Benvenuto e Antonino Giuffrè, ha raggiunto un livello di analisi assai sofisticato. Mi limito a non condividere l'affermazione di G. Carbonara di una superiorità del criterio 'empirico-sperimentale' e

'logico-deduttivo' rispetto «a presunte metodologie automatiche di calcolo». Queste vengono infatti esposte esaurientemente in alcuni capitoli del volume, pur con una premessa cautelativa: «la varietà tipologica e la singolarità specifica dei "monumenti" (dovuta anche alla differente storia di ciascun edificio) non consentono una strategia univoca ed affidabile di modellazione ed analisi». Gli altri capitoli, la cui lettura è consigliata anche per i non specialisti, sono dedicati alla sicurezza sismica e ai presidi da attuare per realizzarla.

Vengono anzitutto proposti **tre livelli di valutazione della sicurezza sismica: livello LV1** (applicato a scala territoriale su tutti i beni culturali tutelati); **livello LV2** (per interventi locali su zone limitate del manufatto); **livello LV3** (per interventi che modificano il funzionamento strutturale). Valutazione è poi messa in rapporto con **tre ipotesi di sicurezza**: (a) stato limite ultimo SLU (salvaguardare le persone nel caso di terremoti rari e di forte intensità: la struttura, pur subendo danni di grave entità, mantiene una residua resistenza e rigidità nei confronti delle azioni orizzontali e l'intera capacità portante nei confronti dei carichi verticali); stato limite di danno SLD (limitare i danni per terremoti meno intensi ma più frequenti: il manufatto nel suo complesso non subisce danni gravi che ne giustifichino l'interruzione d'uso); stato limite di danno SLA, per specifiche opere d'arte (affreschi, stucchi, ecc.). La valutazione SLU è richiesta per tutti i manufatti tutelati, anche se non soggetti ad uso, in quanto garantisce la salvaguardia degli occupanti e la conservazione del manufatto. La valutazione SLD è richiesta per i manufatti tutelati di cui si vuole garantire la funzionalità dopo il terremoto, esclusivamente a livello locale, nelle parti in cui sono presenti beni tutelati di valore artistico. La valutazione SLA è richiesta nelle situazioni specifiche definite dall'Amministrazione competente.

Si analizza poi il **comportamento sismico delle costruzioni storiche** in muratura, specificando che costituiscono un insieme estremamente vario e complesso per tipologie e tecniche costruttive, per cui l'analisi del loro comportamento strutturale e la valutazione della loro sicurezza sono condizionate da notevoli incertezze nella definizione delle proprietà meccaniche dei materiali e delle condizioni di vincolo tra gli elementi. E tuttavia, nonostante questi limiti, una valutazione della resistenza della struttura e della relativa sicurezza sismica può essere effettuata tramite differenti procedure (*analisi statica lineare, analisi dinamica modale, analisi statica non lineare, analisi dinamica non lineare*) di cui si discute l'efficacia a seconda dei tipi edilizi e delle strutture da analizzare: sia in relazione ai tre livelli di valutazione (LV1: analisi qualitativa e valutazione con modelli meccanici semplificati; LV2: valutazione su singoli macroelementi, ossia sui meccanismi locali di collasso; LV3: valutazione complessiva della risposta sismica del manufatto), sia rispetto ad alcune tipologie

edilizie (palazzi, ville e altre strutture con pareti di spina ed orizzontamenti intermedi; chiese e altre strutture con grandi aule, senza orizzontamenti intermedi; torri, campanili e altri edifici a prevalente sviluppo verticale; ponti in muratura, archi trionfali e strutture ad arco).

Da rimarcare, in una situazione italiana nella quale esistono più scuole di restauro ciascuna con propri indirizzi, la proposta dei **criteri di intervento**, in base ad alcuni principi generali: si dovrà evitare «di alterare in modo significativo l'originale distribuzione delle rigidità negli elementi»; «la scelta delle tecniche d'intervento sarà valutata caso per caso, dando la preferenza a quelle meno invasive e maggiormente compatibili con i criteri della conservazione, tenendo altresì conto dei requisiti di sicurezza e durabilità»; si dovrà «rispettare la concezione e le tecniche originarie della struttura, nonché le trasformazioni significative avvenute nel corso della storia del manufatto». Da questo punto di vista, «gli elementi strutturali danneggiati, quando possibile, devono essere riparati piuttosto che sostituiti e le deformazioni ed alterazioni, costituendo una testimonianza del passato, dovrebbero essere mantenute». In sintesi, gli interventi ammissibili comprendono «una delle seguenti categorie generali o particolari combinazioni di esse»: (a) rinforzo di parte o di tutti gli elementi resistenti; (b) inserimento di nuovi elementi; (c) introduzione di una protezione; (d) riduzione delle masse (con le dovute precauzioni); (e) limitazione o cambiamento della destinazione d'uso dell'edificio.

## 1. RILIEVO/DESCRIZIONE/SCHEDATURA DI UN EDIFICIO

Come ho accennato, le Linee Guida presentano, nel testo e nella scheda allegata, una serie di proposte di documentazione che meritano l'attenzione di tutti quanti si occupano a vario titolo delle architetture storiche. Cercherò di discuterle in relazione ad un iter logico-procedurale coerente, dal posizionamento dell'edificio nel suo contesto all'individuazione di una serie di parametri descrittivi, per passare poi alla costruzione di una sequenza e ai processi interpretativi finali.

### A) L'EDIFICIO NEL SUO CONTESTO

Anzitutto, per quanto riguarda l'identificazione dell'edificio e la sua localizzazione, si accetta il riferimento al Complesso Architettonico (CA), isolato o non isolato, costituito dall'aggregazione di più corpi di fabbrica (CF). Tale scelta non ha un significato esclusivamente descrittivo, in quanto la posizione di un CF rispetto agli altri riveste un notevole ruolo nella geometria statica complessiva. Ben lo sapevano i costruttori del passato che spesso realizzavano, al di sopra delle strade pubbliche, volti e archi di collegamento tra edifici, in modo da controbilanciarne le spinte.

### B) UNITÀ DI RIFERIMENTO ED ELEMENTI STRUTTURALI

Uno dei problemi che si pone a chi intende descrivere un edificio è la sua scomposizione per parti caratterizzanti. Alla metà degli anni '80, sviluppando un metodo per l'analisi stratigrafica degli elevati che non si limitasse a studiare un singolo paramento murario, ma si ponesse il problema di documentare un intero edificio (Brogiolo 1988), avevo proposto una gerarchia di Unità

di Riferimento (UR), che, oltre alle più generali (CA e CF) comprendeva i Prospetti Generali (PG), i prospetti particolari (PP), le Unità Funzionali (UF), le Superfici Orizzontali (SO), gli Elementi architettonici e strutturali (EA), unità sovraordinate rispetto all'Unità stratigrafica muraria (USM). Mentre quest'ultima era la base per costruire la sequenza stratigrafica, le Unità di riferimento permettevano di descrivere la geometria dell'edificio, la sua struttura portante, i suoi elementi decorativi. In quella proposta accorpavo più elementi all'interno della singola UR: le Unità funzionali comprendevano infatti non solo i vani, ma anche scale, forni ecc.; negli Elementi stavano fianco a fianco il fregio decorativo e la lesena strutturale; la chiave di un tirante metallico e un comignolo.

Le *Linee Guida*, nel modulo C dell'Allegato A (**Programma per il monitoraggio dello stato di conservazione dei beni architettonici tutelati**), propongono una codifica degli elementi strutturali, distinti in quattro categorie:

*V. Elementi verticali (setti murari, pilastri, colonne: portante in blocchi, in laterizio, monolitico, tamponatura in laterizio, in legno)*

*O. Orizzontamenti (solai e coperture a orditura semplice, doppia, composta, soletta, volta a crociera, a botte, non visibile; piane, inclinate, resistenti per forma)*

*S. Collegamenti verticali (scale e rampe semplici su travi, su volta a botte, su volta rampante, ecc.: rettilinee, curve, elicoidali)*

*PO. Elementi portanti orizzontali (archi a tutto sesto, ribassato, ogivale; architravi, piattabande: orizzontali, curvi).*

In queste categorie rientrano, da un lato, quelle che potremmo definire Unità strutturali (le Superfici orizzontali e la parte strutturale degli Elementi Architettonici), dall'altro anche i setti murari che a loro volta comprendono almeno una USM. Di queste Unità strutturali, che permettono di definire gli equilibri statici di un edificio, è indispensabile descrivere le caratteristiche, quali spessore e profilo delle volte, tipologia e orditura di solai e coperture, tipologia strutturale delle scale, dimensione e forma di eventuali nicchie, cavità, aperture tamponate, canne fumarie, elementi estranei inclusi. Per una ricostruzione degli equilibri statici serve anche indicare la presenza e la natura dei collegamenti: non solo quelli trasversali (denominati diatonici) tra i paramenti murari e quelli tra pareti verticali (ammorsamento nei cantonali e nei martelli, catene, ecc.), ma anche tra orizzontamenti (solai, volte e coperture) e pareti, con rilievo dell'eventuale presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento. Va anche specificata la tipologia degli orizzontamenti (solai, volte, coperture), la tipologia e l'efficienza degli architravi al di sopra delle aperture, la presenza di catene o contrafforti in grado di equilibrare le eventuali spinte e, al contrario, di elementi ad elevata vulnerabilità (nicchie, sconnessioni tra elementi portanti ecc.).

A questo punto della ricerca teorico metodologica sulle architetture, credo si debba fare uno sforzo per uniformare le procedure. Lo si è tentato senza successo alla metà degli anni '90, ma forse allora i tempi erano prematuri. L'archeologia stratigrafica era un metodo che cominciava ad essere sviluppato dalle diverse scuole di archeologia e architettura e come accade ai neofiti, ognuno amava proporre un proprio metodo. Ora che è accettata anche a livello ufficiale, come dimostra il fatto che sebbene nessun archeologo abbia partecipato ai lavori della commissione, l'approccio archeologico-stratigrafico