

Il progetto di restauro, scelta di un possibile

Il progetto ha una sua traiettoria, come implicitamente richiama Paolo Torsello quando parla di *bersaglio* del progetto¹.

Nell'istante in cui diamo fuoco alle polveri, dobbiamo aver già preso di mira l'obiettivo prescelto, stimata la traiettoria, il vento, il movimento; se i bersagli sono più d'uno, aver capito qual è il più importante, valutato le conseguenze di un tiro sbagliato...

Per continuare con le metafore a sfondo balistico, il protagonista de *Il giorno dello sciacallo*² inizia a preparare l'assassinio del generale De Gaulle scrivendo su un foglio le parole *come, dove, quando*, e ne progetta minuziosamente modi, tempi e luoghi in risposta ai suoi stessi interrogativi. Il nostro vorrebbe essere tutto fuorché un attentato come quello del sedicente Charles Caltrop, ma il percorso mentale (che ha a che fare con il *metodo*, dunque) ci appare stranamente simile.

Ecco, vorremmo riflettere proprio sui momenti iniziali, decisivi per lo sviluppo e l'esito del progetto: scegliere l'obiettivo e metterlo a fuoco, prender la mira e dare avvio alla traiettoria.

Nel restauro, il primo formarsi dell'idea di progetto non è, come in una architettura del tutto nuova, una *maquette*, uno schizzo a matita di una idea di forma per rispondere a un programma funzionale, ma è l'immagine pensata di un cambiamento che si sovrappone in trasparenza a quella di una architettura reale e presuppone già un'idea pur sfuocata dei modi con cui sarà realizzata. Insomma, un'idea *pre-figurata* e quasi istintiva degli esiti di un progetto che non esiste ancora, ma già formata in embrione an-



Rustico costruito, alla fine del Settecento, «per l'uso del Delfino» entro il borgo del parco di Versailles. Che fare della scala in legno, forse già rinnovata in passato? Sostituirla con una identicamente costruita, consolidarla e integrarla, proteggerla con una nuova struttura lasciandola a rudere ligneo...



cor prima che uno zelante *rendering* la renda crudamente realistica. Non è un programma per la formazione del progetto, ma una sorta di obiettivo sfuocato del nostro sentire. Non dobbiamo reprimere questa idea-immagine, ma nemmeno possiamo aderirvi di slancio. *Al tempo*, ci tornerà utile: salviamola su un *file* separato della nostra mente, e per ora dimentichiamola.

Formata la mappa dei caratteri addensati o diradati nelle parti della fabbrica, e delle loro relazioni, abbiamo fatto quanto in nostro potere per mettere a fuoco l'identità dell'edificio, il suo *essere tale*, e per comprenderne e descriverne la *personalità* abbiamo delineato quello che riteniamo ne costituisca il profilo caratteristico. Ci sono note la natura e l'entità dei suoi bisogni conservativi, così come sono state delineate le possibili aspettative di restauro e d'uso. Abbiamo posto le premesse per definirlo come "caso" e per individuarne la possibile declinazione tematica.

Per dare l'avvio al progetto, di fronte all'intricato crocevia che ci si presenta, è necessario scegliere una strada escludendo le altre. Fermiamoci il tempo necessario a capire dove ci possono portare le diverse strade, dopo aver verificato se e come ciascuna di esse è percorribile.

Il primo passo consiste nel formulare più ipotesi, per così dire, *di scuola*, per esempio delineando l'interpretazione che ne darebbero le diverse tendenze del restauro a noi note, in base agli esempi di casi affini affrontati da ciascuna di esse; estendendo poi il paragone ad altre situazioni comparabili per affinità tematica, riconducibili o meno a scuole, voci e aggettivazioni del restauro, anche del passato. Poniamo l'una vicino all'altra le immagini pre-figurate dalle diverse impostazioni o soluzioni, e osserviamole alla luce del caso che abbiamo di fronte. Vogliamo prima di tutto capire se vi è una *risonanza*, una sorta di *diapason* capace di segnalare la congenialità tra una delle soluzioni possibili e l'opera. Questo fa inevitabilmente leva, ancora, sul nostro sentire ed entra perciò in rapporto diretto con quell'immagine istintiva del mutamento auspicato che si forma nella nostra mente, talvolta senza che nemmeno sia stata sollecitata. Pur se non basata su *criteri* oggettivi, questa assonanza, se avvertita chiaramente, può rappresentare un segnale importante, che dobbiamo saper cogliere e registrare così come, all'opposto, lo è il senso di estraneità e di disagio di fronte ad altre soluzioni. Registriamolo in ogni caso, ma nemmeno qui possiamo ancora fermarci.

Il problema che ci poniamo è di attrezzare la nostra capacità va-





Il progetto di restauro, scelta di un possibile

87

lutativa, di metterla in grado di esprimere opzioni *motivate*, costruite cioè su criteri oggettivabili e trasmissibili, che sappiano elevarsi al di sopra del nostro personale sentire che pure non vogliamo reprimere, ma rafforzare.

L'adozione e la stessa formulazione dei criteri riporta in campo le teorie vecchie o nuove che li ispirano, e può permettere a esse di far agire i propri anticorpi contro soluzioni legate alle altre idee di restauro. È un rischio – per ora lo consideriamo tale – inevitabile, che possiamo temperare sia disattivando temporaneamente la reciproca esclusione che alcuni criteri ci vorrebbero imporre, sia esimendoci dall'obbligo di soddisfarli comunque tutti: una soluzione non è *ipso facto* migliore delle altre per aver passato il vaglio di tutti i criteri, ammesso che sia possibile. Non costituisce la prova maestra ma anche questo è pur sempre un segnale di cui tener conto.

Li adottiamo dunque come strumenti di ponderazione che possiamo anche motivatamente disattendere, e non come requisiti *sempre* irrinunciabili; consapevoli che ciascuno di essi – e soprattutto la loro combinazione – esprime un sistema di valori e di giudizi che riporta a una data idea di restauro e non ad altre.

Italo Calvino, nelle *Lezioni americane*³, ci ha proposto con cinque sostantivi astratti quelli che sono al tempo stesso criteri per scrivere e per leggere. Pur preferendo egli stesso la «leggerezza», comprende il significato della «pesantezza». Pur amando la «rapidità», ammira la «lentezza» dei romanzi russi. Sono criteri dunque che non sempre precludono il loro contrario e formano assi di riferimento aperti anche a opzioni opposte, ma rispetto alle quali siamo chiamati a scegliere.

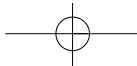
Esiste una *leggerezza* del restauro e, per contro, una sua *pesantezza*?

Come va *cominciato* e, soprattutto, *finito* un restauro?

Enunciare criteri significa dunque non tanto stabilire una regola, quanto porre punti di riferimento rispetto ai quali prima mettere a fuoco ed esprimere – *scrivere*, quindi – e poi paragonare tra loro – *leggere* – le diverse possibilità, e disporre ordinandoli i possibili argomenti da portare a sostegno o a sfavore di una scelta in questa sorta di esame comparato delle immagini che abbiamo prefigurato in base alle diverse idee.

La *ricerca della sintonia* con l'architettura e il luogo chiede soprattutto di non fare dell'edificio restaurato un *non-luogo*, come so-

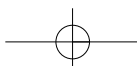


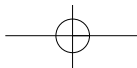


vente avviene quando si attinge a piene mani alla *koinè* moderna del restauro, a quel linguaggio ovunque uguale a se stesso, a prescindere da dove è applicato: le lacune trattate allo stesso modo esasperando il frammento, le ringhiere griffate, le luci maliziose. La *sintonia* costituisce il risultato della reciproca attrazione tra luogo e opera di architettura; il restauro non deve turbarla, evitando di introdurre elementi di totale estraneità, e cercare esso stesso forme di sintonia – che non va confusa con il mimetismo – con l'opera e il luogo.

Vi sono architetture che nascono per dominare il luogo o gli edifici vicini, altre che si inseriscono più sommestamente; spesso i luoghi che erano dominati sono profondamente mutati, e diviene talvolta imbarazzante cercare di riproporre un dominio nei riguardi di un contesto che ora lo rifiuta o ha preso il sopravvento. Un rustico che con un restauro sopra la misura cerchi di imporsi sulla campagna circostante, anziché parteciparvi, crea sconcerto quanto una villa che si mascheri da casa qualunque. Ma anche un fronte secondario, non finito, che voglia assumere lo stesso trattamento del fronte principale viòla la gerarchia interna della architettura e ne dis-orienta il verso di lettura in rapporto al luogo. Si pone dunque una duplice questione, quella della *prossimità* con le altre architetture e con i luoghi – quasi vi fosse anche per essi, come per gli esseri umani o gli animali, una *prosemica* – e quella della *pertinenza*. Ciascuna architettura, e ogni sua parte, appare come regolata da uno spettro di condizioni e assetti, solo parzialmente aperto, entro cui essa può proporsi di apparire e di mutare; comporta dunque esclusioni che è bene riconoscere, perché non rispettarle porterebbe a tradire il suo *essere tale*, la sua natura. Anche la *pertinenza* è perciò un criterio in base al quale valutare l'entità e la natura del mutamento che il restauro produce. È legata all'immagine della condizione tranquilla che aderisce al suo *dover* e *poter* essere, ma include sovente variazioni e scostamenti anche significativi. Porta comunque a valutare la *non pertinenza* come una incomprensione, o come un gesto intenzionale e simbolico, che come tale può anche aver senso.

La *ricerca della naturalezza* è una forma di contrasto dell'affettazione, della cerebralità cui ci portano le concettualizzazioni quando esasperate e fine a se stesse. Pensiamo a certe forme di differenziazione delle parti integrate, che oltrepassano la misura giungendo a soluzioni mai costruite prima e mai viste in natura, appunto innaturali, troppo palesemente costruite a tavolino. Pensiamo a certe gestualità architettoniche elaborate all'eccesso,





Il progetto di restauro, scelta di un possibile

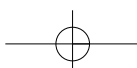
89

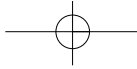
a certe sottolineature caricaturali di tecniche costruttive o di stratificazioni, e cerchiamo di evitarle. È dunque un invito alla semplicità e alla discrezione, ricercando diffusamente la sintonia con i luoghi e con le materie costruite.

La *tolleranza delle imperfezioni* vuole contrastare la ricerca estenuata della perfezione, cui l'opera del passato spesso non sa piegarsi senza rinunciare al suo essere tale. Inutile ricercare una finitezza che potrebbe non aver mai avuto e che comunque l'opera non può più raggiungere senza perdere del tutto il *temperamento* che ne hanno operato il tempo, l'uso, gli eventi. Saper vedere la bellezza dell'imperfezione è un modo per sottrarsi al peccato di *ibris*, di superbia contro gli dei, che porta a cercare la perfezione, l'impeccabile finitezza propria del nuovo. Così come saper *non-finitire* un restauro, fermarsi un attimo prima dell'eccesso di zelo lasciando all'architettura una quota di virtualità e di apertura. Ma talvolta, all'opposto, la *perfezione* è un pregio, perché la richiede il carattere primo dell'opera, e non perseguirla la svilisce.

Tutto questo solleva la questione della *commisurazione* degli interventi e del *gradiente di cambiamento*, il rapporto tra *prima e dopo*: tra punto di partenza e punto di arrivo vi deve essere ancora molto in comune, una nitida quota di continuità non soverchiata dalla quota di cambiamento.

Il *criterio del minimo intervento*⁴ obbedisce sia alla volontà di agire con discrezione, utile a ridurre il gradiente di cambiamento, sia al principio di *precauzione*. Quest'ultimo – *primum non nocere* – vigila sulla nostra ricerca di efficacia sia a fini conservativi che per rispondere alle aspettative. Possiamo ricondurre alla *precauzione* i principi/requisiti già efficacemente codificati e discussi della *reversibilità*⁵, della *compatibilità* e della *durabilità*. Insieme formano un sistema a vasi comunicanti: è preferibile che il nostro intervento possa in futuro essere rimosso senza intaccare la costruzione come noi l'abbiamo trovata, soprattutto se non siamo certi del suo comportamento compatibile e del mantenimento della sua efficacia nel tempo. Ma se siamo motivatamente convinti, dopo averla sperimentata, della compatibilità e della durata nel tempo di un materiale o di un intervento, possiamo abbassare la guardia rispetto alla sua reversibilità, ed esimerci dal cercare di facilitarne la rimovibilità futura. Se questo non è possibile, e non abbiamo altri mezzi a disposizione per risolvere un problema cogente, dobbiamo accettare talvolta anche i rischi dell'irreversibile, considerandolo come una condizione obbligata e non come un valore di per sé, e farci carico della responsabilità. Oltrepassare i limi-





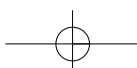
ti di un forte richiamo alla prudenza, e far diventare la reversibilità un valore assoluto, così come all'opposto proporre l'irreversibilità come condizione comunque obbligata, tradisce un uso ideologico e reciprocamente esclusivo dei criteri di scrittura e di lettura del restauro.

Ritornando al criterio del *minimo intervento*, lo si può interpretare anche come tendenza a operare *a minor danno*, ossia scegliendo gli interventi in grado di ridurre gli impatti sulla costruzione. Certo, non risolve il problema di qual è il danno e come lo si misura, ma può spingere a farlo.

La *sincerità* si oppone alla *insincerità* dei sotterfugi e dei mascheramenti insistiti, che sono molto più insidiosi della aperta falsificazione. È insincero l'impiego di elementi di recupero dissimulati, che solleva anche un serio problema etico, perché incentiva la spoliazione di edifici divenuti loro malgrado donatori di organi. È insincero l'uso insistito di velature, brodature, correzioni cromatiche, presentazioni cosmetiche, di cui più avanti, tuttavia, sosterremo talvolta l'utilità *a minor danno*. È sincero, ben prima di essere autentico o falso, ciò che appare con nitidezza per quello che è ed è quello che vuol apparire. È quindi un saper comunicare la *veridicità* delle cose, senza ostentazioni e senza infingimenti. Quello che è antico deve poter essere percepito come tale, e questo ci spingerà a ridurre il più possibile i trattamenti cosmetici, quello che è nuovo potrà essere sì spento nella sua cruda vivezza per consentire la prossimità con l'antico, ma senza mai dissimularlo. È un criterio che spinge a *contrastare l'omologazione* – tra le parti di una fabbrica, tra le costruzioni di un contesto – in tutte le sue forme, e a considerare con grande attenzione il rapporto tra omogeneità ed eterogeneità che caratterizza l'opera nel rapporto con le sue parti, e il limite di mutamento che è in grado di sopportare.

Proponiamo di leggere con questo spirito – la volontà di essere sinceri, di non mentire o sottacere, di non omologare, ma nemmeno di forzare l'eterogeneità – il più classico, peculiare e perentorio dei criteri del restauro, quello della *distinguibilità* del nostro apporto, sul quale ritorneremo più avanti.

Nel rendere distinguibili i nostri interventi, come in altre cose, bisogna scegliere tra la *partecipazione* e il *distacco* nei riguardi dell'opera e delle sue vicende. La partecipazione sfocia nella cura affettuosa e nell'avvicinamento. All'opposto, il distacco può portare all'allontanamento fino all'estraneità da *bene culturale*, da medico con mascherina antisettica o da restauratore in tuta bianca.





Il progetto di restauro, scelta di un possibile

91

Per ridurre i simmetrici e opposti inconvenienti bisogna saper adottare, temperandoli, entrambi i registri nelle situazioni adatte e a ciascuno favorevoli.

La *melancolia* non è un criterio, è un sentire e un campanello di allarme. Nasce dalla consapevolezza che nel cercare di conservare la costruzione la modificheremo, e per molti aspetti parlerà a noi e agli altri molto meno di quando l'abbiamo esplorata la prima volta. Siamo convinti di non aver alternative, ma siamo anche consapevoli che ogni cambiamento rappresenta una perdita. Quando l'insoddisfazione e la nostalgia per ciò che stiamo perdendo diviene un sentimento quasi dolente, dobbiamo chiederci se stiamo sbagliando tutto.

Guardarsi, all'opposto, dal *compiacimento* e dall'orgoglio della supposta *perfezione*⁶: non è un criterio ma un'avvertenza utile. Anche il compiacimento è un campanello di allarme, di sicuro stiamo sbagliando qualcosa di molto importante. Pensiamo a certi trattamenti di superfici operati da ditte specializzate così compiaciute della propria perfezione tecnica ammantata di scientificità, che non si accorgono di quanto il loro lavoro sia estraneo all'opera.

Il *rispetto della personalità* di una architettura, iniziale e conservata o acquisita nel tempo, del *carattere* prima e oltre che dei *caratteri*, è in buona misura il risultato di una impostazione capace di leggere in modo appropriato il caso, e di proporre un gradiente di cambiamento commisurato. Certo, questo gradiente aumenta in particolari situazioni, come nel *relitto*, in cui sovente la personalità di una architettura è umiliata dall'abbandono e da un degrado che costituisce una concreta minaccia, con tutte le conseguenze anche psicologiche e pratiche.

In questi casi, la *restituzione di dignità* propria ove perduta diventa un modo di rafforzare l'oggetto restituendogli la capacità, in un certo senso, di autoprotettersi allontanando il momento di una trasformazione radicale o della stessa distruzione. Il margine di sicurezza che il *restauro come riscatto* ricostituisce rispetto a uno stato di pericolo reale o solo percepito diventa perciò un criterio positivo di valutazione.

Da ultimo, il rispetto dell'*autenticità materiale* è, tra tutti, il più severo giudice. Anche quando causata da un intervento necessario, la quota di autenticità perduta è sempre motivo di rimpianto perché incide in modo irreversibile sull'*essere tale* di una architettura. Ma qui esponiamo una convinzione personale, per quanto profondamente motivata proprio dal ricordo di rimpianti provati. Alla questione del perdurare dell'autenticità, vero nocciolo e



Ricostruzione del tetto voltato nella chiesa di Santa Maria del Gesù a Modica, realizzata da Emanuele Fidone e Bruno Messina (foto tratta da E. Fidone, V. Latina, B. Messina, *Restauri iblei*, a cura di A. Cornoldi e M. Rapposelli, Quaderni IUAV DPA- Nuovo e Antico) Padova 2007.

Ricostruzione della volta di Castel Roncolo, a Bolzano, realizzata da Nicolò Rasmus verso il 1970.

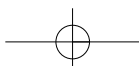
pietra di paragone di ogni restauro, a ricercarla in concreto in ogni opera più e oltre che a definirla come categoria ontologica, dobbiamo dedicare le nostre migliori energie⁷. Se non siamo in grado di giungere a sostenere che costituisce di per sé il valore predominante, ammettiamo almeno, come Giacomo Boni, che rappresenta la condizione prima dei valori e dei significati che possiamo attribuire all'opera, e il fondamento del suo *essere tale*, il che, in concreto, ha lo stesso effetto.

I criteri che proponiamo sono talvolta lievi, privi della perentorietà di principi posti come requisiti sempre necessari. Possiamo adottarli uno a uno, o come sistemi a bilanciamento complementare – uno cresce al decrescere di importanza dell'altro – e, se lo riteniamo legittimo, disattenderli ove riconosciamo, di fronte alla concretezza del caso, validi motivi per farlo⁸.

Il progetto di restauro di una architettura, anche con l'ausilio e il controllo di questi e altri criteri, deve trovare la propria posizione rispetto ad alcuni assi che hanno agli estremi obiettivi contrapposti e forme di antinomia⁹. Il più tipico e impegnativo è l'asse *conservazione dello stato odierno - modificazione come ritorno allo stato perduto*, o anche *accettazione della incompletezza - ricerca della completezza*. Possiamo formare lungo questo asse più nuclei di addensamento capaci di graduare la saturazione della completezza. In ciascuno di essi possono essere inclusi più *modi*, ove per *modo* intendiamo una tecnica guidata da un fine espressivo, qualcosa di molto prossimo a uno *stile*, intendendo con questo l'interpretazione caratterizzata da un personale sentire di principi e mezzi, quindi un *modo particolare*.

A titolo di esempio, assumendo come tema una volta perduta e le possibili forme di ricostruzione, incontriamo, come *allusione ricostruttiva*, l'evanescente reticolo metallico della torre Salomon a Visegrad, proposta da Giovanni Carbonara come elegante icona del restauro critico-creativo¹⁰. Sembrano alludere a un *processo ricostruttivo traslato nei modi e interrotto* sia la copertura volta della chiesa di Santa Maria del Gesù a Modica, che satura l'estradosso ma non l'intradosso lasciando visibile la struttura, sia le volte a centine non ricoperte della chiesa di San Filippo a Bologna, che sembra preparare l'aggrappo per un intonaco di finitura mai eseguito.

Il semplice tavolato di Castel Roncolo a Bolzano, o la ricostruzione della grande volta del Palazzo dei Papi di Avignone potrebbero essere definiti come *ricostruzione allusiva*, con un maggiore grado





Il progetto di restauro, scelta di un possibile

93

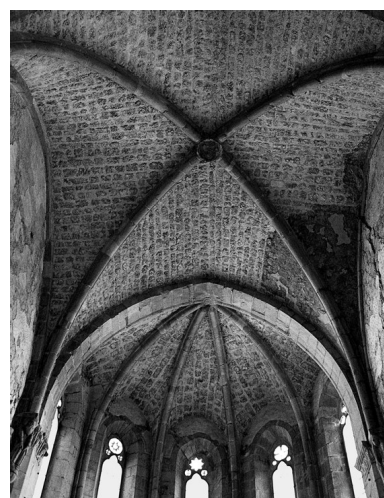
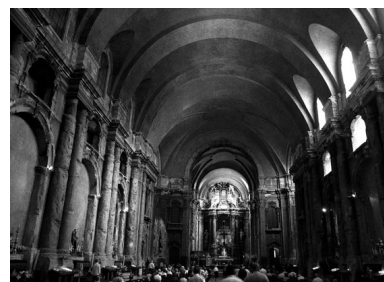
di saturazione. Si tratta di più esplicite carenature formate da semplici tavolati lignei, che si avvicinano ai portati dell'integrazione realizzata con la *nuda semplicità* propria del restauro scientifico, privata degli elementi linguisticamente più connotati.

La volta della chiesa di San Domenico a Lisbona è qualcosa di diverso: è ricostruita in modo al tempo stesso semplificato, in quanto priva di risalti o lesene, e fortemente marcato dal colore rosso che la unifica e la differenzia dalle murature di appoggio tormentate dal fuoco: si avvicina e al tempo stesso marca un allontanamento.

Il nucleo degli interventi più prossimi al *ritorno allo stato perduto*, a massima saturazione della completezza, include sia le volte ricostruite nel Duomo di Venzonè che quelle del Duomo di Noto. Le prime utilizzano il materiale di crollo selezionato e mantenuto privo di intonaco, lasciando osservare gli appoggi rimasti in sito nel crollo; le seconde ricoprono con un intonaco rinnovato sia le parti ricostruite che quelle superstiti. La prima è quindi una ricostruzione che in nome della conservazione visibile di una materia antica e del segno di un evento rinuncia a una quota di completezza figurale dell'intero ricostruito, la seconda la persegue *in toto*, rinunciando agli altri aspetti. Ovviamente, tornando all'estremo opposto dell'asse, c'è l'accettazione della incompletezza e della carica di virtualità drammatica che le lacerazioni di un crollo trasmettono.

Possiamo trovare molti altri assi, i cui nuclei interni sono formati da modi e da soluzioni riconducibili alle diverse idee ed età del restauro. Il progetto deve di volta in volta graduarsi, nell'insieme e nelle parti, lungo ciascun asse e scegliere – o inventare – all'interno di un nucleo il modo prescelto.

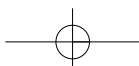
Dobbiamo comunque prendere atto che nel progetto di restauro gli obiettivi non possono essere designati soltanto in astratto o con formulazioni di carattere generale, ma vanno definiti *in re ipsa*, nella possibilità di concretarli nel manufatto. Non possono quindi essere disgiunti né dai *modi* con cui si intende raggiungerli, né dalle condizioni che li rendono o meno possibili. L'aspetto modale non riveste dunque solo un valore strumentale al raggiungimento dell'obiettivo – *il fine giustifica i mezzi* –, ma esso stesso, con il suo intrinseco significato e risultato percettivo-formale, sottoposto a valutazione, legittima o meno l'obiettivo, ne inficia o sostiene la fattibilità nella condizione concreta: i mezzi proposti, ove in sé accettabili, e i modi con cui si vogliono applicare, se superano il vaglio dei criteri, contribuiscono essi stessi, se

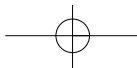


Ricostruzione della volta della chiesa di San Domenico a Lisbona, distrutta dall'incendio. La superficie della volta è trattata ad intonaco liscio rosso.

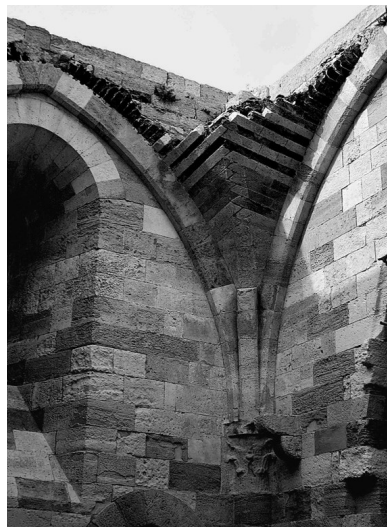
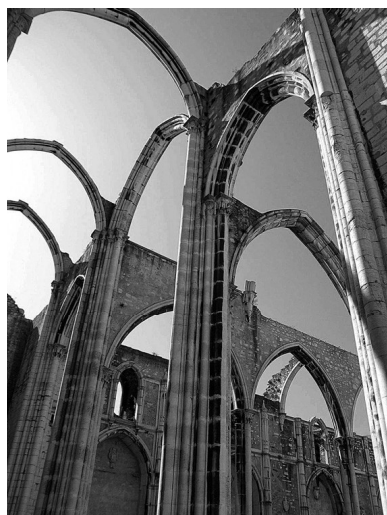
Ricostruzione della volta dell'abside centrale del Duomo di Venzonè, distrutta dal terremoto. La parte più scura, rimasta in sito, è stata conservata, e la parte crollata ricostruita con i costoloni antichi recuperati.

Ricostruzione delle volte del Duomo di Noto, dopo il crollo.





non a legittimare il fine per il quale si intende impiegarli, quanto meno a sostenerlo fortemente¹¹.



La ricostruzione interrotta, dopo il crollo causato dal terremoto del 1755, della chiesa del Carmo a Lisbona e quella mai iniziata di Castel Maniace a Ortigia.

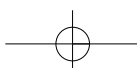
Ogni idea di restauro si caratterizza prima nella valutazione dei motivi del progetto, e poi nella scelta rispetto a essi degli obiettivi corroborata dall'indicazione dei modi con cui perseguirli. Se ci proponiamo di non aderire a priori a una data tendenza, dobbiamo avviare più percorsi in parallelo diversamente concepiti, ponderandone le diverse conseguenze sull'opera fino a giungere a individuare un percorso, anche ibrido, che riteniamo convincente in quanto propone un rapporto sostenibile tra fini e mezzi/modi e congeniale al profilo del caso. Fino a che questo processo non sarà giunto alla sua conclusione, i fini, gli obiettivi del progetto, e le stesse soluzioni, dovranno essere *designati come ipotesi* rispetto alla quale tentare iterativamente di definire i modi possibili con cui attuarli, da sottoporre a critica interna.

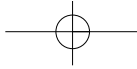
Dovremo saper valutare la capacità di ciascuna soluzione di realizzare con coerenza gli obiettivi posti, singolarmente e nel loro insieme; di rispondere, in sé e nel bilancio complessivo, ai principi, ai criteri o parametri assunti a riferimento vigile dalla cultura del restauro; di risultare accettabili e rispondenti ai requisiti regolamentari propri dell'intervenire sulle architetture esistenti. Infine, e questo è il passaggio più difficile, dovremo cercare di comprendere la congenialità o meno rispetto al carattere e ai caratteri dell'architettura che abbiamo di fronte, alla sua personalità prima e oltre che al suo profilo tematico.

Dobbiamo dunque sviluppare una capacità critica da rivolgere al *progetto di restauro che noi stessi abbiamo pre-figurato*, ma non ancora realizzato, e utilizzarne ogni maturazione come retro-azione utile a indirizzarlo.

Ci siamo finora astenuti dall'imporre una direzione precisa al progetto, dall'imprimergli una data idea di restauro escludendone altre. Abbiamo enunciato le aspettative, in cui sovente si riflette l'obiettivo peculiare di una o più teorie, ma senza sciogliere la riserva se accettarle o meno includendole nel progetto; i criteri delineati costituiscono lo scenario entro cui valutarne la fattibilità anche flettendone i modi. Ci stiamo orientando rispetto agli assi di riferimento.

È arrivato il momento di scegliere. Ma scegliamo l'impostazione teorica, e dunque la soluzione che essa propone, o, all'opposto, la soluzione e dunque l'idea di restauro che la sostiene?





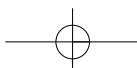
Riteniamo che la scelta sia *simultanea e non scindibile*, scegliamo *insieme* la soluzione con la teoria di cui è intrisa, l'idea con il progetto di cui è capace.

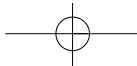
Scegliere ora l'idea di restauro, *in una* con la soluzione che essa pre-figura per il nostro caso concreto e che troviamo convincente e congeniale, significa portare la teoria nel cuore del progetto, radicarla in esso per fecondarlo. Se è il progetto stesso nel suo nascere a sceglierla tra le possibili e in certa misura a riprecisarla in rapporto al caso, la teoria perde ogni astrattezza e apoditticità e diviene essa stessa *idea del progetto*, suo fondamento e motore, animandolo di una tensione ideale che verrà concretamente estesa alle opere da realizzare. Si dimostra nella soluzione che pre-figura. Teoria e operatività, di qui in avanti, difficilmente potranno separarsi.

A questo processo di concepimento e prefigurazione simulata di più soluzioni, quasi per concorso di idee, e di esercizio del distacco critico per sottoporle al vaglio di più criteri¹², giungendo infine a designarne una, per affinarla e adottarla insieme ai principi che la sostengono e la guidano, abbiamo dato il nome di *progetto culturale*¹³.

Il suo risultato è il *progetto in nuce*, già formato nelle sue linee di indirizzo, nella soluzione vista come prima sintesi di obiettivi e di modi/mezzi per realizzarli, che includono la scelta teorica e virtualmente la pre-figurano nell'insieme e nei dettagli, spianando la strada al completamento operativo del progetto e alla sua messa in atto¹⁴. L'espressione può sembrare inutilmente solenne e pomposa, ma il progetto è *culturale* perché esprime la nostra cultura e la proietta nel riacquisire alla cultura odierna il lascito di una cultura del passato, in primo luogo consentendone l'esistenza, fatto questo non scontato. Rappresenta una idea già strutturata e trasmissibile del progetto senza che questo esista ancora; è dunque il *progetto del progetto*, delineato per mezzo delle sue scelte fondative e prefigurato negli esiti attesi.

Il progetto culturale è anche un manifesto etico, una dichiarazione di intenti del rapporto tra fini e mezzi, tra idee e azioni cui i comportamenti del progetto e del cantiere dovranno tener fede, misurandosi di continuo con esso anche oltrepassandolo e modificandolo, ma adottandone in questa evoluzione la logica e i principi informatori. Dichiara la natura dei diversi fini e la gerarchia tra di essi che adotta per negoziare la soluzione progettuale, temperandone le conflittualità.





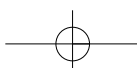
Il percorso che porta a formare il progetto culturale è dunque il luogo designato della riflessione interna al progetto, di decantazione necessaria a evitare che venga incalzato da un fare che aderisce precocemente all'idea istintiva pre-figurata o applichi una precostituita impostazione teorica; un luogo in cui mettere a fuoco il rapporto tra le diverse possibili soluzioni, portatrici di una propria idea di restauro, e il caso che abbiamo di fronte. La scelta dell'indirizzo è perciò il risultato della ricerca di sintonia, di reciproca adesione e congenialità tra i principi teorici e il manufatto come "caso" di restauro¹⁵.

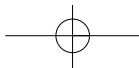
La denominazione di "progetto culturale" che proponiamo per questo primo tratto di percorso nasce da un duplice motivo. Da un lato vogliamo ribadire la iniziale, se pur temporanea, separazione rispetto al progetto come risposta tecnica, e l'antecedenza rispetto ad esso. Anche qui, dunque, *rem tene, verba sequuntur*, abbi chiaro il contenuto e troverai il modo per esprimerlo. Il progetto, come l'esercizio retorico cui si riferisce la frase latina, deve essere articolato in base a una struttura logico-retorica: deve essere motivato e convincente, *persuasivo* quando può e *dimostrativo* quando deve, in quanto questa è anche la condizione perché possa essere condiviso da altre persone. E la condivisione non è tanto un esercizio di democrazia progettuale, un *escamotage* per facilitare il successo del progetto o per dividerne le responsabilità, quanto piuttosto la prova che esso rappresenta la cultura e mentalità di un gruppo articolato di individui, e non solo del singolo che lo elabora. Perciò il discorso progettuale deve avere chiari i propri contenuti – finalità, mezzi definiti nelle proprie modalità – e saperli esprimere in modo consequenziale e convincente.

Non si limita a una dichiarazione degli intenti, che pure esprime, ma compie anche una prima verifica della loro effettiva realizzabilità, misurata attraverso l'esito dei modi prefigurati.

Può sembrare riduttivo che tutto questo finisca, concretamente, nella relazione illustrativa del progetto, elaborato sì necessario ma che può sembrare marginale rispetto ad altri. Esprime, prima di tutto, la chiave di lettura della nostra interpretazione progettuale del caso, il convincimento che abbiamo costruito e raggiunto.

Il progetto culturale parte dagli interventi che consentono l'autoconservazione dell'organismo – la risposta ai suoi *bisogni* – e affronta poi – non sempre – gli interventi che rispondono alle *aspettative* di restauro, come il restituire decoro e/o organicità al-



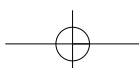


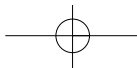
l'opera architettonica, per giungere infine agli interventi di rinnovo della funzionalità e della capacità di essere utilizzato. Si tratta di obiettivi cui talvolta corrispondono *strati* ben differenziati, ma che sovente trovano coincidenza in una stessa opera – un risarcimento strutturale necessario alla conservazione può costituire al tempo stesso una integrazione architettonica – così come possono divergere e confliggere.

Alcuni casi presentano un solo tipo di motivazioni cui corrispondono dati obiettivi e non contemplano le altre, come gli interventi mossi soltanto dalle necessità conservative della fabbrica, senza che siano sollevate aspettative di restauro e utilizzo. È piuttosto raro però che un intervento conservativo sia realizzabile senza indurre forme di mutamento, e questo a sua volta induce, se non la volontà di indirizzarlo entro una aspettativa di restauro, quanto meno di renderlo compatibile con una delle aspettative possibili, controllandone l'esito alla luce di una data aspirazione di restauro. Se devo risarcire i giunti erosi in profondità di una muratura, e questo può costituire una operazione a primaria finalità conservativa, dovrò indirizzarne i modi verso un risultato compatibile con una data aspettativa di restauro, o quanto meno capace di non contraddirla o vanificarla. Se devo togliere da una superficie lapidea depositi che interagiscono con la pietra degradandola, devo affrontare anche il problema di come presentare visivamente una superficie dell'architettura di cui ho turbato la condizione.

In concreto si constata che la risposta ai bisogni della fabbrica e quella alle aspirazioni di restauro e alle aspettative d'uso sono sovente interdipendenti e si intrecciano tra loro, e solo talvolta possono agire come strati del tutto separati. Ciascuno di essi pretende il proprio spazio, ma nel progetto tutti devono interrelarsi, sovrapporsi, talvolta confondersi, trovando soluzioni ed equilibri adatti al caso. Una nuova dotazione d'uso, per esempio, può farsi carico, risolvendolo, di un problema conservativo o strutturale.

Tutto questo ci propone comunque il tema della *estensione* del progetto, di quali e quante componenti coinvolge – di *conservazione*, di *restauro*, di *adattamento per l'utilizzo* –, e della loro trattazione prima separata – e che tale a volte rimane – e poi interrelata, fusa nella soluzione progettuale. Ne consegue anche il livello di semplicità/complessità del caso e del progetto, come numero e natura dei diversi obiettivi potenzialmente conflittuali, e conseguente quantità degli elementi da negoziare per giungere alla soluzione.





Ci pone anche la questione del *livello di saturazione* che il progetto raggiunge sia rispetto agli obiettivi possibili – per esempio rinunciando ad alcuni di essi – sia rispetto a ciascun obiettivo o componente: una forma d'uso più blanda pone problemi diversi e minori rispetto a un uso sistematico e intensivo, e consente di risolvere più facilmente la negoziazione tra i diversi fini.

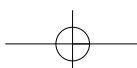
Un tale tracciato di metodo non può perciò procedere in senso solo deduttivo (dai principi generali alle applicazioni, dalla teoria alla prassi), ma deve seguire un percorso a tratti induttivo e a tratti deduttivo, e questo rende *concettualmente necessaria* la presenza sia dell'operatività che del singolo caso reale, rapportato alla casistica più vasta, *anche per sviluppare a fondo le questioni di principio mettendo le idee alla prova.*

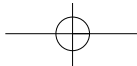
A cosa mira, in definitiva, tutto questo? Ad aumentare il tasso di riflessione e di consapevolezza prima e durante l'azione, a evitare comportamenti legati ad automatismi che trovano le proprie radici tanto nel "comune senso del restauro" quanto nel tecnicismo specialistico, ma anche nelle impostazioni che cercano la propria dimostrazione imponendosi forzosamente all'oggetto e impedendosi di capirlo.

Se la scelta degli obiettivi viene compiuta valutandoli insieme ai *modi* e ai *mezzi* con cui possono essere realizzati, coincide di fatto con la scelta di una idea di restauro pre-figurata nei suoi esiti. Idea che può seguire strade anche diverse dai percorsi già codificati, vuoi contaminando soluzioni e modi tratti da diversi indirizzi, vuoi adottando indirizzi diversi nelle parti in sé tematicamente caratterizzate dell'opera, come ad esempio nei singoli ambienti interni.

Tutto questo solleva il problema centrale della *critica* nella sua funzione di momento interno *utile* al progetto di restauro, come capacità di autovalutazione che deve sostenere la scelta tra le diverse ipotesi di soluzione, e darle la capacità di sottrarsi a qualsiasi automatismo, nell'insieme e in ogni singolo dettaglio.

La costruzione del "progetto culturale" non deve costituire un compito esclusivo e "disciplinare" del restauratore, perché rappresenta il momento in cui è possibile il più intenso contatto e scambio con la cultura "laica", la società civile che è committente e utente dell'opera di restauro e in nome della quale abbiamo il mandato di gestire risorse e beni. Se da un lato questo alimenta i contenuti, significati e criteri utili ad arricchire il progetto, dall'altro il coinvolgimento della società nella scelta di obiettivi e moti-





vazioni e nella valutazione degli esiti pre-figurati può contrastare forme di chiusura, o di delega, che hanno l'effetto di marginalizzare il restauro rispetto alla cultura attuale; nel contempo, può contrastare la diffusa "volgarizzazione" del restauro, il suo scadimento nel sentire comune, favorendo una più estesa comprensione e condivisione degli obiettivi e dei modi del restauro disciplinato.

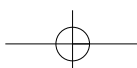
Confrontiamo infine il progetto culturale, così come va prendendo forma, con quell'*idea istintiva* che avevamo messo da parte all'inizio, prima di cominciare la costruzione ragionata, e diamole una *chance*. Anche il restauro deve avere un proprio carattere, e potrebbe averlo smarrito tra i veti incrociati, le negoziazioni, le soluzioni tecniche. Forse è proprio in quell'idea non mediata che possiamo recuperare almeno in parte, soprattutto nelle inflessioni dei *modi*, la freschezza, ed esprimere in modo misurato anche attraverso di essa la nostra creatività, che a quel carattere può utilmente contribuire.

A questo punto, dobbiamo redigere il *progetto*. Pur convenendo che il progetto di restauro rappresenta un tema assai poco sviluppato, quasi una zona d'ombra, non cercheremo qui di svolgerlo, ma solo di rimarcare alcune funzioni rispetto al tracciato complessivo del restauro.

Al progetto di restauro affidiamo il compito di congiungere, focalizzandole in una stessa previsione di esito, la sfera delle idee e dei principi, quella delle tecniche e delle capacità operative e quella delle cognizioni sul manufatto, ciò che abbiamo riconosciuto del suo "essere tale"¹⁶.

Esso attua dunque il progetto culturale, che ne rappresenta la prima parte e la linea guida, e ne adotta il principio di coerenza tra modi, mezzi e fini da riprodurre in ciascuna decisione. Questo vuol sostenere un'idea del restauro come teoria praticata o come prassi impregnata di teoria, in cui ogni azione ha un senso concettuale *prima e oltre* che pratico o funzionale, è una forma di pensiero materializzato.

Ritornando a *Il giorno dello sciacallo*, il progetto è la puntigliosa risposta alle domande – come, dove, quando – scritte sul foglio. Al tempo stesso è il risultato di una riflessione sulle diverse possibilità, la scelta di una di esse e la precisa descrizione dei modi con cui dovrà essere eseguita, degli strumenti e delle tecniche; ogni azione è localizzata sulla fabbrica – il progetto è quindi una topografia del fare e del non fare – e posta in sequenza rispetto alle altre.



Le scelte del restauro, nel progetto, non sono mai solo estetiche o tecniche, ma pervase da una concettualità motivata rivolta a ogni dettaglio. È dunque una sintonia complessa su più piani e rispetto a molti criteri e a molte forme del sentire che va cercata e misurata in ogni gesto del restauro, e in ogni astensione da gesto. Ogni dettaglio dell'operare si misurerà con l'idea che lo prefigura, ogni idea si realizzerà attraverso il dettaglio, con un rapporto biunivoco di continuo rinvio e reciproca verifica.

Ogni voce di elenco prezzi¹⁷ di un progetto contiene e al tempo stesso attua i principi del progetto culturale, si misura con esso, ne rappresenta una sorta di miniaturizzazione che risponde e ripercorre in ciascuna minuta decisione gli stessi percorsi di approfondimento e scelta.

Ogni voce di elenco prezzi dunque ha un carattere istruttivo, descrive esaustivamente come si dovrà compiere una certa operazione, e con quali accortezze, ma è al tempo stesso una attribuzione manifesta del significato che quella operazione ha per il progetto. Nell'esplicare il valore contrattuale di una azione, che cosa fare e come fare in rapporto a un dato compenso, si rende manifesto anche il perché fare, con che motivazione realizzare una data operazione, per evitare il più possibile la deresponsabilizzazione tecnica nell'agire.

I *modi* descritti non sono costituiti soltanto dalle tecniche di intervento, che pure includono, ma rappresentano il risultato del nostro sforzo di flettere ciascuna tecnica al raggiungimento degli obiettivi del caso in esame o di affinarla per assecondare i criteri in base ai quali il modo verrà poi valutato. Stendere un intonaco è un'operazione banale, che tuttavia include un complesso di tecniche e capacità esecutive: la scelta e formulazione dei materiali di impasto, la scelta degli attrezzi e delle fasi di stesura, l'individuazione dei requisiti di "regola d'arte" quali planarità – o non planarità –, assenza – o presenza – di irregolarità nella posa, natura della superficie. Aggiungiamo a questi la prestazione visiva dell'intonaco, il suo colore e la tessitura della sua superficie. Se vogliamo compiere questa stessa operazione con l'obiettivo di risarcire la lacuna di un intonaco fortemente segnato dal degrado che tuttavia vogliamo conservare, dobbiamo radicalmente reindirizzare questi accorgimenti di *routine* – ridefinire quindi la nostra, locale, *regola d'arte* –, in parte escludendoli, in parte introducendone di nuovi. La ricerca di una affinità plastica, cromatica e tessiturale con l'intonaco da integrare porterà in un primo tratto



Il progetto di restauro, scelta di un possibile

101

a forme di adattamento con quote imitative, rinunciando alla planarità se l'intorno ne è privo, assumendo una data modulazione materica e cromatica attraverso l'uso di dati ingredienti, atteggiamenti e gesti di stesura. La ricerca simmetrica e complementare di una distinzione e di una riconoscibilità degli accaduti ci porterà a curare il contatto stratigrafico al bordo per rendere inequivocabile la successione costruttiva, e a non forzare la quota imitativa, mantenendo differenze comunque percepibili a una osservazione diretta.

Non è dunque sufficiente affermare che il nostro obiettivo è *risarcire quella lacuna e renderla distinguibile*, criterio certo fondamentale per molte idee di restauro; dobbiamo saper proporre modi che lo rendano concretamente praticabile e accettabile nei suoi esiti in base ai criteri che abbiamo posto. Potremmo giungere alla conclusione che in alcuni casi è irrealizzabile una integrazione con tratti di affinità, come nella lacuna di una superficie resa plastica dal degrado, oppure che la natura del degrado è tale da indirizzare verso la sostituzione totale della parte, e non verso la sua risarcitura.

Nel progetto di restauro, il *disegno* è sì funzionale all'attribuzione di una configurazione a nuovi elementi o parti modificate, ma anche a dare precise istruzioni operative, caricandole di un preciso significato, come l'intervento conservativo su una superficie esistente, senza generare nuove configurazioni. Questo perché ogni azione, anche se non *disegnata* in quanto non destinata a generare forme evidenti, è *designata* a svolgere un dato ruolo nel tessuto rapporto tra fini, mezzi e modi. In questo, la differenza strumentale e redazionale tra il progetto di restauro e quello per la costruzione di una architettura nuova è molto marcata, e non ancora del tutto esplorata nel suo significato e nelle sue conseguenze. Il progetto mira a governare le azioni, e deve vigilare affinché la tensione tra fini, mezzi e modi rimanga costantemente alta, non scada mai. Nessuna azione può essere fine a se stessa, ma deve saper rispondere in modo mirato allo scopo che l'ha motivata e che, a sua volta, ne è stato legittimato. Proviamo, a titolo di verifica, ad attribuire a ciascuna azione prevista nel progetto uno dei seguenti tre aggettivi: *generico*, *tipico*, *specifico*. *Generica* è l'azione che si realizza come esito di un automatismo operativo o della estensione generalizzata di una azione, in assenza di uno scopo dichiarato o non commisurata nei modi e nell'entità a esso: la demolizione di tutti gli intonaci, il consolidamento di tutti i muri. *Tipico* è



L'importanza attribuita al progetto esecutivo in cantiere, palazzo Bizzarrini a Feltre.

l'agire in rapporto a impostazioni concettuali, classi di problemi o analogie rispetto a situazioni date, attraverso protocolli operativi non compiutamente ricalibrati rispetto alla parte di manufatto cui si applicano. *Specifico* è l'intervento mirato nei modi, nel punto di applicazione e nell'estensione, capace di rispondere a una precisa cognizione del manufatto e a una idea di restauro a esso applicata. Va da sé che in un progetto di qualità devono essere evitate le azioni generiche, ridotte quelle tipiche e sviluppate quelle specifiche.

Lo scadimento operativo è sempre in agguato. Vi sono mille buoni motivi, e il senso comune ne offre in quantità, per indulgervi o semplicemente per tollerarlo. Ma nel restauro, sostituire un modo che percorra la strada più difficile con uno che ne percorra un'altra più agevole, spesso vuol dire inficiare l'intero progetto o una sua parte rilevante. Il che non vuol affatto dire che l'affinamento in fase operativa non possa trovare una soluzione più semplice, che sappia attuare pienamente gli obiettivi del progetto e i requisiti che ne governano la realizzabilità. Semplicemente, esso va continuamente verificato in base ai principi posti dal progetto culturale.

Dominare le trasformazioni della superficie, limitare nell'opera conservativa la perdita sia del potenziale informativo presente che della capacità evocativa e poetica, costituisce un obiettivo fondamentale dell'opera di restauro e richiede la predisposizione di idonei strumenti. Spinge, nel progetto, a rinnovate strategie di rappresentazione dell'oggetto, per consentire il processo tecnico di previsione delle opere, che non si affidino in via esclusiva al disegno, e liberino il rilievo dal compito più gravoso di rappresentazione realistica dell'oggetto, compito che assai meglio assolve oggi la fotografia attraverso la foto in scala metrica.

Sulla base fotografica piana le diverse letture tematiche possono sovrapporsi o presentarsi autonomamente, con l'utilizzo di trasparenti sovrapposti o del loro equivalente informatico.

La stretta connessione tra l'immagine realistica dell'oggetto – affidata ai colori e alle ombre, alla tessitura e alla infinita variazione dei punti della superficie – e le mappature interpretative dei dati osservabili, segnalati in forma grafica convenzionale, consente sia di perseguire un obiettivo tecnico – formare la topografia dei dati osservati – sia di mantenere il contatto con la materia dell'opera e le sue suggestioni.

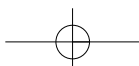


Il progetto di restauro, scelta di un possibile

103

Il progetto di restauro potrà articolarsi tenendo conto delle map-pature conoscitive prodotte, del significato di ciascuna parte rispetto alle letture tematiche e ai significati attribuiti, acquistando così in consapevolezza e responsabilità. Sarà naturalmente portato a una maggior attenzione conservativa. Ma avrà anche a disposizione un insieme di basi esplicative chiare ed efficaci, facilmente trasmissibili, utilizzabili e aggiornabili in cantiere, capaci di ridurre i rischi dovuti all'afasia di un progetto in cui il disegno semplifica in modo insopportabile l'articolazione delle materie: se si consente invece alle superfici di comunicare la propria natura, si allontanano i rischi di mutamento incontrollato dovuto all'incapacità del progetto di rappresentarle prima e di controllarle poi.

Il progetto potrà quindi esprimersi come rilievo tematico coniugato al futuro; come rappresentazione fotorealistica dell'aspetto che intende raggiungere; come sequenza tecnica degli interventi previsti, precisamente localizzati sulle superfici e controllati nel loro impatto; come descrizione istruttiva, attraverso le voci di elenco prezzi, dei modi e delle tecniche con cui realizzare ciascuna azione. Insomma come un caleidoscopio di immagini e di scritti che in modi diversi, complementari e tra loro collegati, concretizzano e comunicano la stessa idea di restauro dell'opera, che il progetto culturale ha motivato e descritto.



1 P.B. Torsello, *Il castello di Rapallo*, Venezia 1999.

2 F. Forsyth, *Il giorno dello sciacallo*, Milano 1972. La scenografia per la riduzione cinematografica accentua, rispetto al testo del romanzo, la riflessione del protagonista di fronte agli interrogativi scritti sul biglietto.

3 I. Calvino, *Lezioni americane. Sei proposte per il prossimo millennio*, Milano 2005 (1 ed. 1993).

4 Su questo e su altri criteri del restauro, vedi G. Carbonara, *Avvicinamento al restauro. Teoria, storia, monumenti*, Napoli 1997.

5 Sul tema della reversibilità, oltre al testo citato nella nota precedente, vedi *La reversibilità nel restauro. Riflessioni, esperienze, percorsi di ricerca*, a cura di G. Biscontin, G. Driussi, atti del XIX Convegno Scienza e Beni Culturali, Venezia 2003. Vedi inoltre D. Fiorani, *Utilità e limiti di un principio, la reversibilità nel restauro*, in *Memorie del convegno Reversibilità? Concezione e interpretazione nel restauro*, 12-13 aprile 2002, Torino 2002.

6 In una celebre vignetta di Novello, un ginnasta socchiude gli occhi per la soddisfazione pensando: «Non mi è mai riuscita così bene la flessione». Nella grande adunata fascista è l'unico a flettersi.

7 Sul tema dell'autenticità, vero crocevia di letture diverse dell'opera e questione cruciale per il restauro, vedi in particolare A. Quendolo, *Riflessioni sul concetto di autenticità nell'attuale dibattito sul restauro architettonico*, tesi di dottorato di ricerca in Conservazione dei Beni Architettonici, XI ciclo, tutor Amedeo Bellini, coordinatrice Tatiana K. Kirova, Politecnico di Milano, 2000.

8 Scrive, a proposito del criterio della reversibilità, Amedeo Bellini: «Non sembra il caso di discutere in astratto del concetto di reversibilità, non perché ciò sia privo di interesse, ma [...] per riaffermare che i criteri operativi non devono dipendere da un sistema di idee concepite astraendo dalle condizioni concrete in cui il restauro si svolge». A. Bellini, *Restauro, conservazione e reversibilità in architettura. Brevi note*, in *La reversibilità nel restauro*, cit., p. 1.

9 Vedi a questo proposito il capitolo *La struttura antinomica*, in F. La Regina, *Il restauro dell'architettura, l'architettura del restauro*, Napoli 2004, pp. 91-176.

10 La torre, restaurata dall'architetto J. Sedlmayr, rappresenta «un interessante esempio di restauro nel quale lo scrupolo documentario ed il rigore scientifico si combinano con un sicuro impegno creativo». G. Carbonara, *La reintegrazione dell'immagine*, Roma 1976, didascalia delle immagini 51-52.

11 Su questo tema, Piero Sanpaolesi afferma: «Ora su questi principi generali, dopo averli enumerati, è opportuno porre l'accento per farli divenire operanti. Essi possono raggrupparsi in due gruppi fondamentali che riguardano il primo i criteri orientativi per l'identificazione e la formulazione delle direttive del restauro, il secondo i criteri tecnologici che devono o possono essere scelti per attuare le direttive generali adottate. Naturalmente tra i due gruppi vi è interdipendenza perché laddove i metodi tecnologici suggeriscano una scelta più sicura e più economica o addirittura l'una e l'altra cosa insieme, bisogna tenerne conto nell'adottare il criterio informatore del restauro e il suo procedimento di attuazione. Per una scelta di concetti direttivi è necessario farsi una chiara idea degli scopi che si vogliono perseguire col restauro di quel certo edificio. Questo sarà il primo dei criteri da mettere a punto giacché si presentano molte alternative a chi si ponga davanti all'edificio per farne il restauro.» P. Sanpaolesi, *Discorso sulla metodologia generale del restauro dei monumenti*, Firenze 1973, p. 49.

12 È stata data la denominazione di "progetto culturale" al documento di studio con cui il Comitato e la Commissione Tecnica hanno discusso e proposto principi e finalità dell'opera di restauro e ricostruzione del duomo di Sant'Andrea Apostolo a Venzone, semidistrutto dal terremoto del Friuli nel 1976, delineandone i modi.

13 Va segnalato che a Cuba, nella gestione del patrimonio architettonico, è stata adottata la dizione *projecto conceptual* per designare il documento in cui sono prefigurate e motivate compiutamente le

scelte del progetto di restauro prima del loro sviluppo esecutivo. Esso rappresenta il momento fondamentale ai fini dell'approvazione politico-tecnica del progetto.

14 «Al centro dell'esposizione la volontà di rendere espliciti i fondamenti assunti a base delle scelte progettuali, le consapevolezze teoretiche, potremmo dire, che orientando il giudizio hanno guidato la definizione, prima, e la realizzazione, poi, degli interventi. E dare conto dei riferimenti, illustrando il percorso progettuale e le fasi di cantiere, vuol dire rendere percepibili la coerenza che si è riusciti a esprimere e insieme le inevitabili contraddizioni». E. Vassallo, *Premessa*, in *Villa Contarini. Conservazione e valorizzazione delle Foresterie Vecchie*, a cura di E. Vassallo, Venezia 2004, p. 19.

15 Questo, come abbiamo detto, non significa ricondurre al caso per caso gli interventi, né tanto meno negare la possibilità di costruire nuove teorie o di sostenere quelle che già esistono. Per questo la ricerca e lo studio di casi che presentano analogie, e la discussione dei loro esiti, è una componente strategica del progetto di restauro.

16 Proprio al modesto sviluppo del progetto di restauro come strumento in sé va ascritta, a nostro avviso, una parte della responsabilità della separazione tra teoria e prassi a lungo lamentata nel campo conservativo. Ne consegue che impegnarsi nel campo della codificazione di questo strumento significa contribuire a uno snodo essenziale per il restauro.

17 L'elenco dei prezzi unitari (art. 43 del DPR. n. 554 del 21.12.1999, Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici) è un elaborato essenziale del progetto esecutivo, necessario a redigere il computo metrico-estimativo e il quadro economico (art. 44). Quello che si vuol segnalare è l'importanza cruciale della descrizione dei modi con cui realizzare ciascuna operazione di restauro, che l'architetto applicato al restauro non può delegare se vuole evitare il prevalere di automatismi e di modalità standard in grado di vanificare gli obiettivi del progetto culturale.

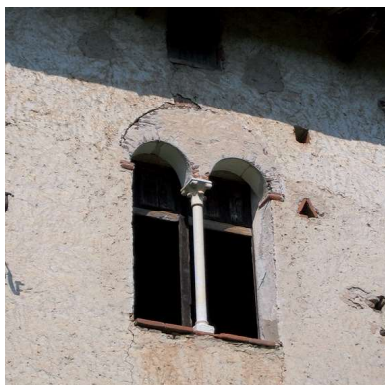
Architetture
e restauri



Temi, casi e luoghi del fare

Le situazioni che il restauro è chiamato ad affrontare devono la loro natura da un lato alle qualità, alle vicende, alle condizioni di conservazione e di degrado proprie e peculiari di ciascun edificio, dall'altro al complesso di possibilità e di aspettative che spingono a intervenire su di esso. Fattori intrinseci ed estrinseci, dunque, contribuiscono a rendere ogni situazione inevitabilmente diversa da qualsiasi altra: non esistono due edifici in tutto e per tutto simili nell'ideazione, nella costruzione e nelle vicende della loro esistenza che presentino ora gli stessi problemi. Tuttavia constatiamo che tra gli edifici, pur nelle diverse situazioni, è possibile riconoscere analogie e differenze, e proprio costruendone il tessuto emergono con maggiore evidenza le peculiarità di ognuno. La comparazione rafforza la nostra capacità di identificare, caratterizzare e descrivere, ci spinge a formare criteri di lettura delle diverse situazioni e a sviluppare il lessico in grado di aderire efficacemente a nuclei di caratteri o di condizioni significative, che proponiamo di denominare *peculiarità tematiche*. Constatiamo ancora che alcuni edifici presentano intrecci affini di condizioni e caratteristiche, o *concordanze di peculiarità*. Alla riconoscibile analogia di caratteri e di condizioni in edifici diversi attribuiamo il ruolo di *casi tematici*, sui quali far leva per formare punti di riferimento attorno ai quali addensare la dispersione disorientante della realtà. Attraverso di essi vogliamo rendere almeno in parte comparabili tra loro e in sé meglio descrivibili situazioni che restano comunque diverse, ma che cerchiamo di sottrarre al *caso per caso* come alibi per

La scala antica, con i suoi puntelli, tra il piano nobile e il sottotetto della villa Malpigli ora Gattai a Scilivano (Lucca).



immergersi nella minuzia delle cose, rinunciando troppo presto a valorizzarne i tratti unificanti¹.

Il *profilo tematico* rappresenta la sintesi interpretativa della conoscenza istruttoria da cui il restauro deve partire, e pone le basi per mirare gli interventi di restauro finalizzandoli alla peculiare natura e condizione dell'edificio. Costituisce quindi il momento in cui si attribuisce significato ai *caratteri*, al *carattere* e alle *condizioni* di una architettura, e se ne riconosce il ruolo tematizzante di per sé o al loro particolare intreccio.

Dalla ricerca delle peculiarità dei casi possiamo trarre tassonomie a diverso grado di generalizzazione: la più dettagliata coincide inevitabilmente con la somma dei profili tematici degli edifici. Possiamo tendere tuttavia a livelli di generalità che consentano di considerare affini i profili tematici di più edifici, attraverso un comune denominatore capace di restituirne i tratti fondamentali. Vi sono edifici che si presentano al restauro con un carattere o una condizione che si impone sulle altre per rilevanza o per gravità, polarizzando il caso con una tematica pregnante, prevalente rispetto alle altre. Possiamo definire come *casi monotematici* le situazioni più marcate. Lo può essere la condizione propria di un edificio in pericolo di crollo o con forme di degrado gravi e progressive; ma lo sono anche lo stato di rudere, o la condizione di *primo restauro*.

Più di frequente, il profilo tematico è composito, formato da una combinazione a intreccio di tematiche e di caratteri. Parleremo in questa situazione di *casi a profilo tematico composito*.

Altrettanto spesso al profilo tematico concorrono con pari titolo più fattori e peculiarità, e il caso non si presta a essere definito con una sigla principale.

Agli addensamenti riconosciuti, così come agli edifici che li esemplificano, diamo il nome di *caso tematico*; nel loro insieme i diversi casi, una volta focalizzati, possono contribuire a formare la *casistica tematica* del restauro².

Il primo carattere di insieme di una architettura le deriva indubbiamente dalla sua ideazione. Già il fatto di costituire l'esito di un solo progetto, o di più progetti – includendo in questo caso il modo in cui hanno interagito tra loro – comporta profonde differenze.

Il compito di riconoscere e descrivere l'idea progettuale che ha dato forma alle costruzioni del passato è attribuito principalmente alla storia dell'architettura. Sarebbe velleitario cercare di for-

Temi, casi e luoghi del fare

mare, al solo scopo di tematizzarne il restauro, una tassonomia delle peculiarità dei diversi tipi di architetture nel tempo in luoghi diversi. Tuttavia, da un lato la rispondenza a canoni e ordini di una architettura la cui materia è dissimulata e in tutto controllata dal disegno – un edificio neoclassico –, e dall'altro l'evidenza tettonica e materica di una fabbrica costruita organicamente – un castello plasmato su una rupe – costituiscono opposti nuclei di caratteri ai quali possiamo attribuire anche distinte peculiarità ai fini del restauro. In rapporto a questo, osserviamo come vi siano architetture che si propongono come del tutto compiute e ci appaiono intolleranti rispetto a ogni pur lieve modifica, con una sorta di auto-formatività che tende a rimarginare ogni mancanza, altre invece che sopportano con naturalezza aggiunte ed erosioni. Ma mentre è relativamente facile riconoscere gli estremi, è molto più difficile distinguere i gradi intermedi, in cui si situa la maggior parte delle costruzioni. Al restauro giungono dunque *architetture*³ a statuto profondamente diverso, e i *restauri* – le concrete applicazioni del restauro a ciascuna architettura – saranno inevitabilmente diversi tra loro: *prendiamone atto e lavoriamo dunque per motivare questa diversità*.

La stessa nozione di *monumento* alla quale il restauro è stato all'inizio associato in via esclusiva, ossia di costruzione nata in segno di *memoria* e di *monito* o che tale funzione ha acquisito per speciali vicende, è applicabile con proprietà a un numero molto limitato di costruzioni rispetto a quelle che oggi sono oggetto di istanza conservativa.

Per contro, molti manufatti acquisiti al campo della conservazione e del restauro in quanto “aventi valore di civiltà” non possiedono pienamente lo statuto di *oggetto architettonico*, se si intende con questo un manufatto progettato ed eseguito in piena coerenza con principi formali codificati e controllato nei linguaggi, nelle tecniche e negli spazi. Una costruzione rurale è molto più all'interno del territorio dell'etnografia e dell'antropologia che in quello della storia dell'architettura. Ma anche in una architettura in senso stretto vi sono quasi sempre parti che interessano l'etnografia del costruire e dell'abitare.

Il restauro deve saper tener conto di questo, e non trasporre sempre a ogni oggetto costruito di cui pure si occupa legittimamente gli stessi principi messi a punto per affrontare l'architettura altamente formalizzata, quindi deve commisurare e articolare i propri modi.

È vero che l'istanza conservativa rivolta alla componente docu-



I problemi di degrado e di dissesto di una torre della cinta murata di Marostica.

L'assenza di restauro della bifora, del serramento e delle superfici antiche nella villa Malpigli ora Gattai a Scilivano.

Il rudere ligneo di una casa nel Parco Naturale di Lonjsko Polje, in Croazia.

La Casina del Valadier a Roma e il castello di Morella (Spagna).



mentale insita nella materia può ben accomunare l'architettura all'etnografia. Ma lo iato rispetto ai linguaggi del restauro *paludato*, nato per i monumenti, appare qui più forte: ci sentiremmo di operare una forma di *restauro critico*, a rischio di estenuarne i principi, nati per altri fini e per altri manufatti, nell'integrazione di una costruzione rurale? E d'altro canto, come si può pensare tout-court di *ripristinarla*? Bisogna dunque elaborare soluzioni e linguaggi mirati a categorie di manufatti accomunate da uno stesso riconosciuto valore di civiltà, senza rinunciare ai principi del restauro, ma commisurandone l'applicazione. Pensiamo al *restauro dei campi di battaglia*, o delle fortificazioni dell'ultimo secolo: possiamo trasporre semplicemente su di esse i modi del restauro di un castello medievale perché presentano analogie fisiche, o dobbiamo elaborare qualcosa di diverso?

Il restauro, però, agisce soprattutto sui *caratteri acquisiti* e sulle *condizioni accessorie* – *dove anche l'aver perduto un elemento costituisce un carattere acquisito* – e solo per riflesso sul dato architettonico di base cui pure si rapporta e che rappresenta comunque il fulcro dell'*essere tale* di una costruzione e l'obiettivo primo della sua permanenza. È quindi sugli *stati in cui ci è giunta*, trasformandosi, e sul processo seguito, rapportato al suo carattere architettonico, che si concentra la nostra ricerca delle peculiarità della fabbrica ai fini del restauro.

Proviamo a confrontare il diverso percorso nel tempo e l'esito attuale di architetture che sappiamo tra loro inizialmente molto simili: ora ci appaiono *diverse* pur riconoscendo i tratti mantenuti in comune, e le peculiarità del tracciato di ciascuna danno luogo a un diverso profilo tematico che deve poter costituire la premessa di orientamenti differenziati, comunque mai omologanti. Le torri del Gargano che vediamo a fianco, fossero tutte insieme *restaurate*, devono poter continuare a restare *diverse* tra loro. In *cosa e quanto*?

Se richiamo alla mente le architetture che io stesso ho restaurato, e quelle restaurate da altri che ho assunto a riferimento positivo, constato come gli orientamenti che ho scelto o condiviso siano stati anche molto diversi tra loro. Mi domando se questo sia dovuto a un mio mutamento di indirizzo nel corso del tempo, ma ripensando a ciascun restauro mi pare, ora come allora e pur con alcune maturazioni, di poterne sostanzialmente confermare l'impostazione, anche se non sempre le tecniche, più rapidamente superate; sento anche di poter rinnovare oggi il consenso a scelte compiute da altri e a suo tempo condivise. Mi chiedo allora se



Temi, casi e luoghi del fare

111

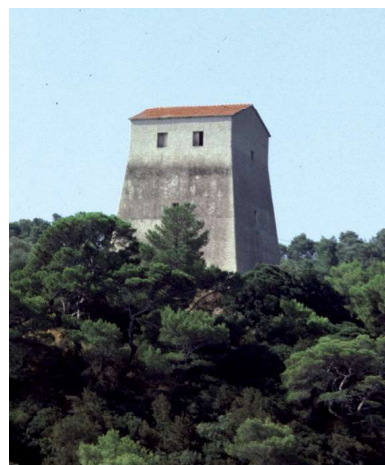
ciò sia solo un modo per difendere il proprio operato sottraendosi a ogni autocritica, o possa avere ragioni degne di interesse.

A riprova, se chiedo a me stesso a quale tendenza del restauro io aderisca oggi o abbia aderito in passato – alla scuola della conservazione integrale, a quella del ripristino, oppure critico-conservativa, o ad altre voci ancora... – devo rispondere a nessuna e, sia pure in misura diversa, a ciascuna di esse. Di tutte sento il fascino e comprendo la parte di verità, ma nessuna mi pare la detenga in via esclusiva. Non posso – o non voglio – professare l'appartenenza a una sola scuola, dunque non ho certezze da proporre e difendere, ma questo mi rende anche più libero di scegliere.

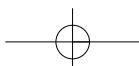
Per capire cosa abbia spinto me – e mi spinga ancora – a ritenere adatto per quella costruzione *quel dato indirizzo*, quel particolare e diverso intreccio progettuale tra conservazione con o senza integrazione, rimozione, ricostruzione, rinnovo... provo a considerare i restauri che ho realizzato – o condiviso – in questo arco temporale come fossero un campione casuale, e per questo relativamente rappresentativo, di interventi possibili su manufatti diversi.

Rileggere, come cercherò di fare, alcune opere frutto di questa incertezza in modo non dico obiettivo, ma spassionato, e riflettere sui motivi per cui le scelte sono state quelle e non altre, è un modo per verificare se può essere invocata, e in cosa possa consistere, una *ratio* che elevi a *coerenza* quella che appare a prima vista come una *incoerenza*: uno stesso principio che spinga a interpretare ciascun progetto attribuendogli un diverso orientamento, maturato nell'alveo dell'idea estesa di restauro, dall'insieme delle voci anche discordanti, costrette tra loro a una dialettica cui usualmente sfuggono, piuttosto che dalla ortodossia nei confronti di una singola scuola o tendenza, sottraendo la nostra scelta al giudizio di arbitraria volubilità e di mancanza di un proprio convincimento.

L'ipotesi positiva è che la mancata militanza in una scuola, e l'assenza di preclusioni per le idee diverse, abbia consentito scelte anche contrastanti, ma a più ampio spettro; e che la *ratio* ipotizzata, in larga parte inconsapevole e inespressa, derivi soprattutto dalla *volontà di aderire all'opera da restaurare*, di comprendere cosa le possa risultare più appropriato in rapporto al suo carattere e alla situazione in cui si trova, con i mezzi che abbiamo a disposizione in un dato momento. In base a questa ipotesi, la mutevolezza delle scelte sarebbe la conseguenza di un preciso scopo, e non il frutto di un eclettismo disinvolto o di un pragmatismo che usa le idee in modo cinico.



Diversi stati e percorsi di mutamento di torri di avvistamento di impianto simile, sulla costiera del Gargano.





Teatro che c'è ancora e teatro che non c'è più. La cavea e la scena del Teatro di Hierapolis, di cui è in corso la ricostruzione per anastilosi, e i resti enigmatici sui fianchi di una valletta, dopo le spoliazioni e le erosioni, dell'altro Teatro di Hierapolis.

La tesi che voglio sostenere, e per farlo rileggerò sotto questa luce alcuni dei casi di restauro affrontati o condivisi⁴, è che esista un numero non piccolo, ma nemmeno eccessivo, di *peculiarità* che ci consentono da un lato di apparentare e confrontare tra loro architetture pur diverse o in diverse condizioni, e dall'altro di addensare attorno a esse le impostazioni proprie delle idee, tendenze, voci del restauro, così forzandole a confrontare dialetticamente le soluzioni di cui sono capaci in date situazioni reali più e oltre che gli apparati concettuali con cui le argomentano.

Constatiamo ben presto che alcune di queste peculiarità trovano una maggiore attenzione e capacità di risoluzione da parte di date impostazioni concettuali, minore o nulla in altre; e che, per affrontare alcuni casi caratterizzati da più peculiarità, talvolta non è sufficiente attingere a una sola idea di restauro, ma si devono adottare soluzioni tratte da idee anche distanti tra loro, con un delicato processo di scomposizione e ricombinazione. Ne risultano scelte composite e articolate, e progetti che traggono l'ispirazione da più idee di restauro e non da una soltanto.

Proponiamo proprio le peculiarità tematiche attribuite ai diversi casi come chiave di lettura dei restauri realizzati, ripercorrendo le riflessioni che hanno portato alla scelta dell'orientamento di ciascuno, per analizzarne poi i modi adottati e riflettere sugli esiti. L'ambizione è di proporre attraverso di essi una sia pur iniziale e limitata *casistica tematica*, un riferimento per l'impostazione di altri casi dei quali si riconosca l'affinità. È attraverso il filo rosso delle peculiarità che può essere stabilito un contatto più efficace tra i restauri realizzati e le architetture da restaurare, tra gli esiti sperimentati delle idee e le scelte da compiere.

In questa prospettiva possiamo tracciare di ogni architettura il *profilo tematico*, la descrizione obiettiva delle peculiarità proiettate verso il possibile restauro: il *carattere*, la natura e l'intreccio dei *caratteri*, dei *bisogni* e delle *aspettative* con le condizioni al contorno. Il profilo tematico conferisce valenza di esemplarità a ogni oggetto, e costituisce un livello intermedio tra la teoria e il singolo manufatto, di per sé privo di valenza se non visto sotto questa luce.

D'altra parte, la *narrazione* del percorso seguito nel concepire il progetto e nel realizzare alcuni restauri rappresenta sì un modo per mettere a fuoco, esemplificandolo, il profilo tematico e le peculiarità attribuite a quei casi, ma anche il risultato delle riflessioni che hanno portato a orientamenti articolati entro ciascun progetto e differenziati tra i diversi progetti.

Temi, casi e luoghi del fare

Il tentativo di risalire dalla realtà praticata – i *fatti* del restauro, cioè i restauri – ai pensieri e alle teorie, invertendo il senso usualmente deduttivo di questo flusso, per poi ritornare a riflettere sulla pratica del progetto, non mira a costruire una teoria a posteriori, che giustifichi quanto è già stato fatto, o una meta-teoria. Ciò che interessa è preparare, attrezzandolo, il luogo di incontro e confronto diretto tra la complessità delle idee di restauro e la ricchezza delle situazioni reali.

Tra le componenti tematiche costituite da modificazioni che causano uno spostamento dell'asse di senso della costruzione, analizzeremo in primo luogo le forme di decadimento conseguenti alla perdita di efficienza strutturale e al degrado – reale o apparente – della materia, con le necessità conservative – e non solo – che ne derivano. Sono questioni presenti pressoché in ogni opera di restauro, al punto di rappresentarne i più diffusi *motivi* e *ingredienti*. Talvolta assumono tratti esasperati o del tutto particolari, fino a diventare nell'edificio/caso un *carattere* o una *condizione intrinseca pregnante* che si impone sulle altre, dando luogo a un *caso monotematico*. Un dissesto impressionante, una forma di degrado che ha trasfigurato una costruzione facendola ora leggere in una luce profondamente diversa, ne spostano lo stesso asse identitario, e partecipano in modo ormai inestricabile al suo *carattere*: il restauro deve saper elaborare risposte che tengano conto della condizione acquisita.

La stratificazione costituisce usualmente il modo con cui una costruzione si trasforma rispetto al suo stato iniziale – esso stesso costruito per parti e quindi *stratificato* –, e acquisisce così una natura ibrida, spesso ambigua e poliedrica. L'essere stratificata incide profondamente sulla natura e sul carattere di una costruzione, e ne costituisce al tempo stesso una peculiarità e una condizione per il restauro. Se richiamiamo alla mente i diversi modi con cui la stratificazione si manifesta e il variare della sua complessità, formiamo un quadro delle situazioni che il restauro si trova ad affrontare. Il tema pervasivo dell'architettura costruita-stratificata costituisce un passaggio obbligato del restauro, e per metterlo a fuoco proporremo alcuni casi.

Ci sono opere che vanno accompagnate, solo rallentandolo, verso un declino che ormai è diventato una parte di esse, e opere in cui questo momento può essere mantenuto sullo sfondo, rinviandolo più energicamente. Questo diventa ancora più evidente nei casi in cui il principale elemento identitario, l'asse del suo *essere tale*, si è



Stratificazioni di superfici nella chiesa di San Marcello a Umin di Feltre.

Il castello di San Michele a Ossana (Trento).



La condizione di relitto dell'ex convento dei Santi Cosma e Damiano a Venezia, vulgo San Cosmo.

Dettaglio interno delle absidi del Duomo di Venzone, dopo il crollo del 1976.

spostato nettamente dalla costruzione in sé al suo essersi trasformata in un dato modo, e dunque alle peculiarità dello stato in cui ci è giunta, che include anche il *come* ha acquisito un certo stato. È il caso del *rudere*, a maggior ragione se *intatto*, o della *rovina*, mentre nel caso del *relitto* l'asse si sta spostando senza avere ancora raggiunto un equilibrio.

La condizione di *relitto* è, forse, quella che più di ogni altra sollecita e motiva l'intervento di restauro. Perduti la funzione e l'utilizzo, deserti gli ambienti, quando i tetti hanno già cominciato a cedere all'assedio dell'acqua, il relitto è ancora un edificio ma minaccia di diventare un'altra cosa. Rappresenta quindi uno stato sospeso, l'attesa di un cambiamento incombente che per molte costruzioni, incapaci di diventare rudere o rovina, può significare la scomparsa, la riduzione a maceria minuta. Allo stesso tempo è uno stato più aperto di altri, gravido di cambiamenti comunque ineluttabili, che consente e richiama risposte articolate e innesti anche innovativi.

Il *crollo* rappresenta lo stato di distruzione-scomposizione avvenuto di fronte ai nostri occhi, il risultato del più repentino e traumatico dei mutamenti. Come il relitto, rappresenta una condizione instabile che può virare verso esiti diversi, dal colpo di grazia della dispersione dei resti all'intervento di restauro che assume la veste di ricostruzione/ricomposizione; all'astenersi da ogni azione, per giungere col tempo allo stato sublime di rudere intatto o di rovina.

Il crollo può essere il risultato di una distruzione intenzionale, che sembra sollecitare una ricostruzione come *rivincita* e risarcimento, come *restitutio* di un principio di giustizia ripercorrendo in senso contrario la sua violazione. Pensiamo al ponte di Mostar, confine e legame tra etnie in conflitto, o al portico di San Giorgio al Velabro, gettato a terra dalla bomba della mafia.

La questione del *restauro di emergenza* o *di necessità*, della risposta a eventi eccezionalmente traumatici, si ripropone al termine di ogni conflitto – il dopoguerra in Italia ne è stato profondamente segnato –, dopo ogni terremoto, incendio, attentato, crollo spontaneo. Il momento critico dell'esistenza stessa di un monumento, o di intere città e luoghi, deve essere affrontato con specifica attenzione, è un *tema* al quale il restauro non può dichiararsi estraneo proprio per il suo alto valore simbolico, in quanto investe al tempo stesso il monumento, l'insulto che ha subito e la risposta anch'essa simbolica all'insulto, sulla quale influiscono le condizioni e le volontà sociali, culturali e politiche.



Temi, casi e luoghi del fare

115

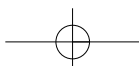
Il crollo per terremoto del Duomo di Venzona ha messo di fronte alla vertigine dell'assenza, sollecitando riflessioni sulla natura e i gradi della effettiva *distruzione* nel crollo, e sui modi possibili per contrastarne la definitività. È anche in questa luce che ne proponiamo il restauro ricostruttivo.

Ma anche nella *normalità*, in assenza di condizioni estreme e drammatiche, ritroviamo significative peculiarità. Per esempio, la condizione di *assenza di restauro*. Succede ormai di rado di entrare in un edificio mai del tutto abbandonato ma da lungo tempo lasciato ai margini, in parte *degradato* e al tempo stesso eccezionalmente *conservato* nella sua obsolescenza. È stato lasciato invecchiare senza restauri, con piccole manutenzioni, e l'ultimo intervento risale a una cultura lontana. Il *primo restauro* di una costruzione in questo stato presenta grandi responsabilità – molto si può perdere, a partire dal fascino – e offre grandi opportunità, come la conoscenza diretta, naturale, di elementi e dettagli che altrove sono andati perduti da tempo. Spesso vi si trovano superfici di muratura o di intonaco che hanno ancora il *ductus* della mano che le ha costruite, pavimenti, orditure lignee di lunghissimo periodo, i più antichi che possiamo trovare nel loro genere o, per usare termini chissà perché considerati scorretti, *originali* e *originari*. È una sorta di condizione di verginità, una riserva integrale di segni del passato risparmiata miracolosamente dal tempo e dall'uomo. La peculiarità dell'*assenza di restauro* spesso non riguarda un intero edificio ma una sua morta gora, un suo ambiente interno, un brano murario, una soffitta, e ci richiama alla necessità di utilizzare i diversi registri del restauro per recepirla appieno. Fino a coltivare la speranza di poter *non intervenire*, di prolungare la condizione di *assenza di restauro*.

Il restauro di un *edificio ristrutturato* – o mal-trattato abusando del nome *restauro* – è, all'opposto, tra le condizioni più sciagurate e frustranti che sia dato affrontare. L'edificio è stato occupato disinvoltamente da materiali e forme estranee prive di qualità che hanno sostituito quelle antiche, lasciando di queste tratti casuali, oppure la sola facciata. Il cercar di raccogliere e ricollegare i frammenti di un naufragio recente, salvando il salvabile, ha senso soprattutto quando contribuisce a risarcire un contesto lacerato. Ricostruire un intonaco ben fatto all'uso antico e pertinente alla facciata che la nostra generazione ha sconciato con un rivestimento improprio, sostituendo la sostituzione, è una riaffermazione di civiltà, ancor prima che un'opera di restauro. O dovrem-



La condizione di assenza di restauro nella villa Malpigli ora Gattai a Scilivano.



mo forse *conservarlo*, quel rivestimento, perché ci ricordi efficacemente la nostra *inciviltà*?

Non è facile nemmeno la condizione dell'edificio già restaurato che ha bisogno di nuove cure. Il *restauro dei restauri* mette di fronte alle malizie, alle dissimulazioni, ma soprattutto alle diverse aspettative messe in atto da una persona che comunque ha agito coerentemente in nome della nostra stessa disciplina in un altro momento storico. Assumere come dato e testimonianza da conservare l'insieme che ne risulta, rinunciando a ogni aspettativa che non sia d'uso, oppure cercare un rapporto diretto con l'opera com'era prima del restauro, o almeno con ciò che ne resta? È giusto, ora, cercare di fletterla verso una *nostra* idea di restauro?

Non dobbiamo dimenticare le tematiche da cui il restauro è nato, le architetture indiscusse fino al punto di diventare indiscutibili. Il rapporto tra la fabbrica reale e il suo progetto d'autore è affrontato nel restauro "architettonico" della villa Saraceno, di Andrea Palladio. Dover fare i conti con binari interpretativi molto marcati, con un *dover essere* della fabbrica che non può discostarsi dalla sacralità della sua icona progettuale, e sottrarre il nostro progetto agli automatismi che ne derivano, traducendoli in aspettative temperate nella natura, entità e modi, è il tema di quel restauro.



Villa Saraceno a Finale di Agugliaro, opera di Andrea Palladio.

Le costruzioni sono il risultato di processi anche opposti. Alcune sono sovraccariche di storia, di assetti stratificati come abiti indossati l'uno sopra l'altro, appesantite dal loro vissuto fino alla ridondanza. Il continuo *costruire nel costruito*, suddividere ambienti, rinnovare rivestimenti è frequente soprattutto, ma non solo, negli edifici residenziali delle città antiche. Non è possibile, non fosse altro per l'impenetrabilità dei corpi, proseguire per sempre in questa direzione, e quindi bisogna almeno in parte invertire il processo, progettando forme di rimozione selettiva.

Altre costruzioni all'opposto hanno subito demolizioni interne, semplificazioni, crolli parziali, e sono aperte a processi di segno contrario.

Le due peculiarità – la condizione di ridondanza confusa e quella di lacunosità e assenza – si rivolgono naturalmente, sia pure in modo non meccanico, a modalità del restauro *per via di levare e per via di mettere*.

Di fronte a un ambiente configurato, suddiviso in più vani da pareti divisorie, siamo portati a pensare al suo spazio nuovamente riunificato. La condizione attuale ci appare dunque come una menomazione rispetto a uno stato proprio, non necessariamente



Temi, casi e luoghi del fare

117

perfetto, ma in sintonia con l'asse più forte del suo *essere tale*. Possiamo noi stessi porvi rimedio, demolendo le divisioni e ricostruendo lo spazio.

Se un ambiente interno configurato ha perduto una parete divisoria che lo confinava, ci sembrerà naturale costruirne un'altra nella stessa posizione che restituisca all'ambiente l'assetto spaziale per il quale era stato concepito. Ma potremmo cercare di raggiungere lo stesso obiettivo con modi indiretti, allusivi, diversi, senza ricostruire la parete nella stessa posizione.

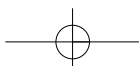
Per via di levare e per via di mettere rappresentano componenti del progetto e modalità di intervento spesso combinate, talvolta legate a necessità conservative, ma che più spesso rispondono alla nostra volontà di far sì che una architettura possa esprimersi a piena voce; proiettando però su di essa, appunto, la *nostra* lettura interpretativa, e operando emendamenti di segno positivo o negativo per attuarla direttamente sulla fabbrica. Da sempre, il restauro si interroga sulla legittimità di queste aspettative, che pure da sempre coltiva, sui limiti da porre per evitare risposte eccessive; sul come sostenere attraverso l'obiettività documentata (la *scientificità*) l'interpretazione su cui poggiano; sui modi con cui perseguire fini di questa natura, che siano a loro volta capaci di legittimarli o quanto meno di metterli al riparo dall'accusa di costituire un *falso* o una forma di *ripristino* fondata sulla distruzione di altre testimonianze di storia. Entrambi i modi – *levare e mettere* – rappresentano punti di esplicita progettualità innovativa del restauro.

Vi sono contesti che pongono al restauro la questione della propria ineludibile peculiarità. Pensiamo a Venezia e alla sua riconosciuta diversità, ma è bene che il restauro metta a fuoco il suo rapporto con ogni contesto storico-culturale, disponibile anche a flettersi in rapporto ai caratteri, alle consuetudini, al sentire dell'area; ma anche a peculiari modi di costruire, includendo i dettagli e le forme di degrado che li interessano, che generano specifiche problematiche concettuali e tecniche⁶.

Proponiamo il restauro di una *casa* come l'istituzione di un rapporto privato e personale con una abitazione del passato. Non vogliamo sostituire al restauro *caso per caso* un restauro per *generi*. Ma restaurare una *casa del passato* presenta una combinazione di peculiarità e di aspettative diversa dal restaurare una *chiesa*, e a sua volta una chiesa romanica sperduta su una collina presenta al restauro un profilo tematico diverso da quello di un oratorio



L'atrio di villa Tomitano e il fronte di casa Forzezzi, prima del restauro.

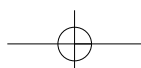
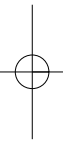
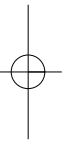




settecentesco nel cuore di una città. Si tratta semplicemente di *casi* diversi. In che cosa consista questa diversità e come possiamo descriverla, e soprattutto cosa essa implichi per il progetto, e come questo possa recepirla e interpretarla, ecco il problema. È una diversità reale, oggettivabile, o è solo percepita soggettivamente? E il fatto che sia *percepita*, non la rende comunque significativa, così come a parità di temperatura siamo indotti a mutare gli abiti al variare dell'umidità e del vento?

Per richiamare, con un significato diverso, le espressioni utilizzate da Paolo Marconi⁷, i casi che proporremo vanno dal *piccolo* – una casa dignitosa, una chiesa rurale – al *grande* restauro – una grande chiesa, una villa celebre. Vorremmo così anche esprimere la convinzione che il significato e l'interesse di un restauro non sono legati alla *dimensione* del manufatto, alla sua importanza e riconosciuto prestigio, ma all'attenzione con cui lo affrontiamo interpretandolo come *caso*.

Per questo riteniamo che la riflessione su come polarizzare il progetto, aderendo alle peculiarità tematiche lette nel *caso*, possa rappresentare un impegno utile e stimolante per il restauro.





Temi, casi e luoghi del fare

119

1 La dizione “caso per caso”, che si riconduce soprattutto al pensiero di Ambrogio Annoni, costituisce anche lo sfondo dell’attività e del pensiero di Piero Sanpaolesi come reazione a norme generalizzanti. Tuttavia, nella rassegnazione fatalistica di fronte ai variegati intrecci della realtà si può celare anche l’indisponibilità a forme di confronto del proprio agire, di insofferenza verso qualsiasi forma anche iniziale di riferimento disciplinare ancor prima che normativo. Abbiamo ben presente il rischio che, all’opposto, nascano classificazioni e categorie astratte o riesumate dal passato, contro le quali si è spesso espressa una parte della cultura del restauro, denunciandone la schematicità. Dobbiamo dunque essere consapevoli della parzialità strumentale di questa chiave interpretativa.

2 La casistica tematica del restauro non è formata, come avviene per la medicina, da statistiche e da correlazioni effettuate sulla base di vaste ricerche epidemiologiche, né mira a formarle, anche se questo aspetto presenterebbe una notevole importanza per l’impostazione di protocolli diagnostici e conservativi di riferimento. Essa è basata su letture di singoli casi – i profili tematici, appunto – che per quanto strutturate in modo tendenzialmente obiettivo hanno pur sempre una forte componente soggettiva, legata ai diversi criteri adottati per il confronto e alla quota narrativa necessaria a descrivere il caso. Va ricordato che molti elementi tematici sono già presenti nella storia e nella cultura del restauro vuoi in forma di classificazioni dei manufatti – basti pensare alla distinzione tra *monumenti vivi* e *monumenti morti* – vuoi di categorie operative da applicare quando ricorrono particolari condizioni.

3 Il riconoscere l’architettura come pluralità di *manufatti individui*, le *architetture* appunto, rappresenta un tema sviluppato in particolare da Eugenio Vassallo.

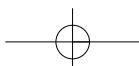
4 Il rischio, presentando i propri restauri, di sconfinare nell’autobiografia è giustificato dal fatto che chi ha seguito in prima persona tutto l’arco di un’opera ha una maggiore disponibilità di documenti, immagini di cantiere, cartelle cliniche, e soprattutto *ricordi*, per ripercorrere e

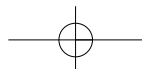
descrivere agli altri il *caso* e l’*interpretazione* che ne ha dato, e non solo il punto iniziale e finale, il *prima* e il *dopo*. È anche, aggiungiamo, un espediente per proporre il restauro come esperienza di partecipazione personale al destino delle costruzioni del passato e al cambiamento che devono affrontare nel presente.

5 Sulla questione del *restauro di necessità* come specifico tema e condizione del restauro, vedi S. Boscarino, R. Prescia (a cura di), *Il restauro di necessità*, Milano 1992.

6 Non si può pensare al restauro di un muro in *adobe* con gli stessi arnesi manuali e mentali con cui si affronta un muro di mattoni ben cotti: è necessaria una messa a fuoco completamente diversa, e non solo sotto il profilo tecnico. Anche per questo oggi il restauro deve essere disponibile a comprendere le ragioni di diverse culture radicate storicamente e geograficamente in luoghi distanti tra loro, così come a capire e interpretare le esigenze e le pulsioni di diverse espressioni di una stessa cultura in luoghi anche molto vicini. Si genererebbe, diversamente, una *globalizzazione forzata* di una idea di restauro, che non è detto debba essere la nostra, legata ai materiali, alla tradizione e alla cultura dell’Europa mediterranea e dell’Italia in particolare; darebbe comunque un ulteriore impulso al diffondersi di una *koinè* omologante, e ovunque insoddisfacente, nei linguaggi del restauro.

7 P. Marconi, *Dal piccolo al grande restauro. Colore, struttura, architettura*, Venezia 1988.





Firmitas

Il *consolidamento* è un grande affluente del restauro. Ha contribuito a farlo nascere restituendo sicurezza a costruzioni che l'avevano perduta e facendosi carico della preoccupazione più grave, la minaccia di rovina.

La parola designa in modo chiaro sia l'azione che il suo fine, e il consolidamento pare essere in grado di agire in piena autonomia, come applicazione tecnica di discipline che studiano la meccanica delle costruzioni. Se con la loro guida può assicurare la solidità promessa, che motivo ha di legarsi al *restauro*? E perché mai il restauro dovrebbe con-fondersi con una pratica in sé autonoma? Se al consolidamento si attribuisce il fine esclusivo di raggiungere con ogni mezzo l'efficienza strutturale, e lo si esime dal rendere conto del *se*, *quanto* e *come* conserva la fabbrica e le sue parti, allora non vi sono motivi; e nemmeno se il restauro considera l'aspetto della fabbrica separabile dalla struttura e dalla materia che la forma.

Tuttavia non è possibile, per il restauro, parzializzare la fabbrica escludendone una componente essenziale, non fosse altro perché la risposta alle necessità strutturali è pervasiva e coinvolge la fabbrica intera; non dominata, rischia di vanificare ogni altra attenzione.

Quanto al consolidamento, anche nel caso gli sia attribuito lo statuto di autonoma risposta tecnica a un fine pratico, se non vuol rischiare l'insuccesso deve fondarsi sulla comprensione storico-costruttiva della fabbrica, e non ricercare solo quella strettamente meccanica; sosterremo perciò la tesi che, per farlo, il consolida-



Nel complesso detto delle Terme-Basilica, un complesso termale romano trasformato in basilica paleocristiana, la violenza dei terremoti ha generato forme che sembrano artifici manieristici.

mento deve comunque percorrere un buon tratto della strada propria del restauro.

Se invece accetta di dividerne fini, valori e condizioni, allora altro non è che il *versante strutturale* del restauro, il pensiero e le tecniche con cui insieme perseguono la rinnovata *firmitas* di una fabbrica che sta perdendo o ha già perduto la propria. Il consolidamento si rende disponibile allora alla complessa negoziazione progettuale con gli altri fini del restauro, e alla ricerca dei modi e dei mezzi anche tecnici in grado di contemperarli con i propri; si flette verso il restauro, che a sua volta lo acquisisce tra i suoi fini precipui, tra le sue forme di cura. È dunque un rapporto reciprocamente obbligato e ineludibile. E per scongiurare ogni separazione, il restauro deve sapersi aprire al contatto diretto e paritario con le discipline che studiano la meccanica delle costruzioni, per capirne le ragioni e dialogare con esse¹.

La ricerca delle peculiarità strutturali della fabbrica segue un percorso di conoscenza che si avvale di propri riferimenti e tecniche, ma si collega alla più generale conoscenza della costruzione e vi contribuisce essa stessa.

Il tracciato che ogni edificio percorre a gradi dalla iniziale, relativa efficienza fino alla odierna condizione vulnerabile, motivo e punto di partenza del consolidamento, può essere letto alla luce della *ratio firmitatis*, il principio in base al quale i costruttori hanno cercato di assicurare stabilità alla prima fabbrica.

Possiamo interpretare in più modi il concetto vitruviano, accentuandone l'astrazione (*concezione strutturale*), l'aspetto formante (*forma strutturale*), la concretezza funzionale (*assetto resistente*), oppure richiamarlo semplicemente con il termine che lo comprende e lo presuppone, *costruzione*. È comunque un principio formativo più o meno consapevole che si basa sulla cognizione del funzionamento previsto, legato alla mentalità, alle esperienze, alle conoscenze empiriche o scientifiche raggiunte, alla capacità propria dei costruttori di cui esprime la cultura tecnica. Nella maggior parte delle costruzioni ordinarie si riduce a schemi elementari, in cui è arduo riconoscere un pensiero e un progetto strutturale più articolato del sistema trilitico. In queste rappresenta spesso una componente che si addensa nel *tipo*, e contribuisce a quel legame tra conformazione, dimensione e costruzione, che include la funzionalità anche strutturale e trova nel tipo la sua saldatura. Nelle architetture più complesse e al loro tempo innovative è immanente alla forma stessa e costituisce una parte



Firmitas

vitale del pensiero progettuale che ha dato vita alla fabbrica. È un principio che varia nel tempo e risente delle specificità proprie delle diverse aree culturali, fino a costituire una componente fondamentale di quella che è chiamata *tradizione*, quasi un patrimonio genetico la cui conoscenza ci è indispensabile.

Spesso avvertiamo la presenza di una particolare idea di funzionamento strutturale di fronte al variare di accorgimenti costruttivi solo in apparenza marginali, come un monaco che si incastra nella catena di una capriata oppure ne resta sollevato, o come, a Venezia, il particolare collegamento tra solai e murature esterne, che scompare appena attraversata la laguna.

Una constatazione gravida di conseguenze riguarda tuttavia la maggior parte delle nostre architetture. Esse sono congegnate per incanalare e trasferire al suolo i carichi statici dovuti alla gravità, generando compressioni prevalentemente verticali sulle strutture di appoggio; lo sono assai poco per rispondere alle sollecitazioni dinamiche a componente orizzontale, prodotte dal vento e dal terremoto, sotto la cui azione l'edificio diventa simile a una mensola incastrata al suolo o a un pendolo rovescio. Si tratta di sollecitazioni che inducono anche considerevoli sforzi di *trazione* e di *taglio*, cui per loro caratteristica meccanica le murature sono assai meno predisposte che alla *compressione*. Tutto ciò determina una condizione diffusa di *vulnerabilità congenita*, originata dalla stessa concezione strutturale oltre che dal mezzo costruttivo, la muratura, con cui sono stati realizzati gli edifici appartenenti alla nostra cultura nel passato anche prossimo: spesso ridondanti e sovradimensionati rispetto ai carichi statici verticali, sono invece ben poco preparati a subire le sollecitazioni dinamiche orizzontali indotte da un terremoto.

Se vogliamo poter rispondere a questa impreparazione, dobbiamo perciò essere disposti a oltrepassare la concezione strutturale propria della fabbrica, e quanto meno a prefigurarne un'altra aggiuntiva e complementare, comunque nuova.

L'indebolimento strutturale di un edificio, il suo allontanarsi dalla *firmitas* iniziale, trova innesco e si sviluppa seguendo più percorsi.

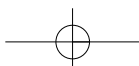
A volte costituisce l'effetto indotto dal *deperimento proprio* del materiale costitutivo di una parte: l'immarciamento di un elemento strutturale in legno o l'erosione dei giunti di una muratura comportano la progressiva riduzione della prima efficienza meccanica, e possono dare origine a sequenze concatenate di

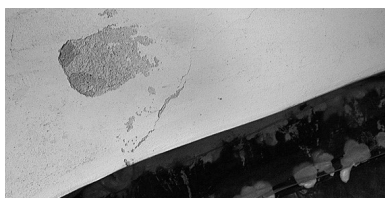


Capriata trecentesca a monaco incastrato nella catena e solidarizzato da braghe metalliche, a Verona.

Elemento di tenuta esterno di una "fiuba" a Venezia.

Testa di capriata ridotta in polvere dall'umidità entro la sede muraria. Traslata in verticale di circa 20 cm in quanto priva di appoggio, deformando l'intera capriata, la testa è stata trattenuta da una mensola in legno e da un barbacane a mensola, villa Saraceno.





Non sempre le lesioni più vistose sono anche le più pericolose. Il forte distacco alle reni su una volta di villa Pojana, messo in evidenza da un saggio, rischia di far passare in secondo piano la lieve lesione inclinata, più all'interno del peduccio (vedi particolare in basso) e quella in chiave, che indica la presenza attiva di un meccanismo di apertura a cerniera centrale con abbassamento. La lesione sul fianco del peduccio, in particolare, può essere interpretata come l'innescò di un collasso a taglio della parte centrale della volta, causato da un carico eccessivo (vedi foto all'estradosso a p. 146). L'importanza e la gravità di una lesione non è data dalle sue dimensioni, ma dalla natura del meccanismo alla quale è dovuta che essa stessa consente di diagnosticare in una data struttura.

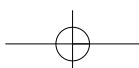
Rilievo del quadro fessurativo, rilievo e restituzione enfattizzata del quadro deformativo e interpretazione dei meccanismi di danno nella facciata di casa Fornezi a Feltre. Elaborazione di Anna Escrig.

degrado primario e di dissesto secondario che si propagano all'intera fabbrica.

Sovente l'innescò è costituito dal modo stesso con cui la fabbrica *resiste*, trasferendo al suolo attraverso le sue membrature il peso proprio e quello indotto dalle sue funzioni. Altre volte è dato dalla incapacità del suolo di ricevere omogeneamente il carico dell'edificio e dal suo modificarsi sotto l'azione del peso o per altri fattori, oppure dalle sollecitazioni trasmesse dal suolo all'edificio durante un terremoto.

Al modificarsi e venir meno delle condizioni iniziali di stabilità si dà il nome generico di *dissesto*, parola che designa al tempo stesso – piuttosto ambiguamente – la reazione della fabbrica, con le sue conseguenze, e lo scompensò che l'ha innescata.

In quanto adattamento reattivo, il dissesto non costituirebbe di per sé un evento negativo, se considerato come la modificazione che l'edificio compie spontaneamente per raggiungere un nuovo stato di equilibrio, vuoi per assolvere al compito di trasferire i carichi propri o accidentali, vuoi per opporsi a sollecitazioni esterne o adattarsi al variare delle condizioni di appoggio. In fin dei conti, dissestandosi, l'edificio fornisce la risposta strutturale di cui è capace, ossia *resiste* e continua a esistere. Talvolta, alla risposta data nel dissesto si può attribuire il significato, più che di resistenza, di *resilienza*, assumendo a paragone la capacità propria di un sistema naturale di ricostituirsi e trovare un nuovo assetto e una nuova efficienza a fronte di un turbamento anche grave. Nelle nostre costruzioni l'*assestamento* a seguito del dissesto si risolve sì in una nuova configurazione resistente, ma di minor efficienza rispetto a quella iniziale. Nel rispondere e adattarsi, infatti, l'edificio subisce un *danno* soprattutto nella sua componente muraria, che possiede una ridotta capacità elasto-plastica, esaurita la quale è subito soggetta a rotture rigido-fragili. L'edificio consuma così parte delle proprie non illimitate risorse e si presenta sempre più indebolito alle nuove prove avvicinandosi al collasso, esito ultimo del dissesto. Le rotture infatti discretizzano la muratura interrompendone la continuità cui ha mirato la regola costruttiva, e lo spostamento determina assetti di carico meno favorevoli rispetto a quelli iniziali. Un edificio lesionato si avvicina sotto questo aspetto a un edificio mal costruito, o costruito a più riprese e percorso dalle discontinuità prodotte da un tormentato processo trasformativo: lesioni e contatti murari non ammortati sono forme di discretizzazione affini negli effetti, a volte disgiunte ma spesso sommate e intersecate, che accentua-

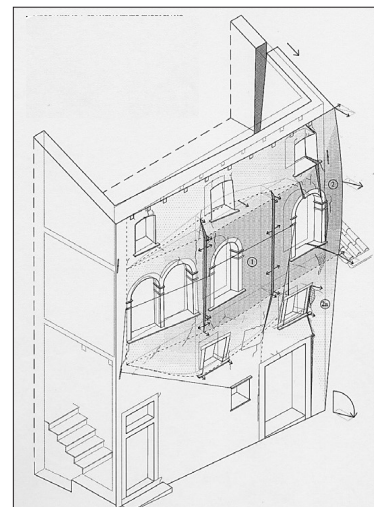
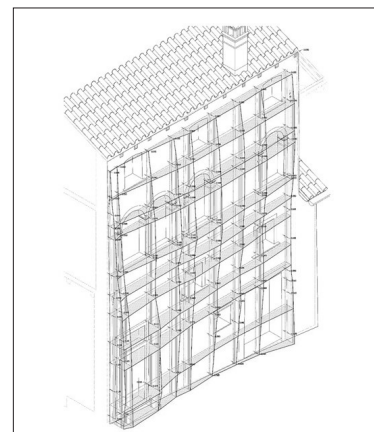
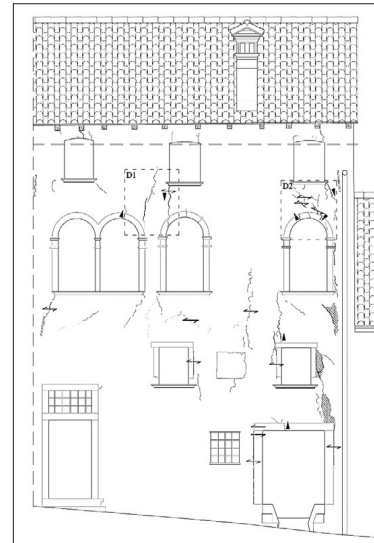


Firmitas

no la condizione vulnerabile di un edificio, qui intesa come scadimento, appunto, rispetto a una regola – ancora generica e tutta da definire – del buon costruire.

Dobbiamo tenere presente poi che il crollo rappresenta l'esito ultimo del dissesto solo per il senso comune. Se sottoposte a una valutazione tecnica attuale, le forme di decadimento strutturale portano a considerare *fuori esercizio* l'intera costruzione o una sua parte quando il danno ha superato una soglia convenzionale, in genere molto prima che ne avvenga il crollo: la maggior parte dei solai in legno antichi continuano a funzionare e a essere utilizzati anche se hanno inflessioni in proporzione alla luce di gran lunga superiori a quelle tollerate per norma nelle nuove costruzioni. Ne deduciamo che le costruzioni antiche spesso conducono una esistenza strutturale *border line*: dobbiamo al tempo stesso prenderne atto e preoccuparcene. E qui emerge una prima, significativa differenza di valutazione tra il restauro e la disciplina strutturale: per il primo quella parte danneggiata *esiste ancora*, per la seconda la parte fuori servizio è già come *non esistesse più*.

Riconosciamo perciò che il dissesto è avvenuto o è ancora in atto attraverso il complesso di effetti visibili che si manifestano sull'edificio, alla lettura dei quali rivolgiamo speciali attenzioni analitiche. Nel loro insieme li denominiamo *danni*, caricandoli di una inequivocabile valutazione negativa. I danni principali sono costituiti da peculiari *lesioni della materia* quali le perdite di continuità strutturale della muratura, come rotture, fratturazioni, fessurazioni, crolli locali; da *modificazioni plastiche* prive di lesioni apparenti, quando la materia ne è capace; e da *deformazioni* che modificano il precedente assetto della fabbrica inducendo *geometrie accidentali* più o meno sensibili, quali strapiombi, inflessioni, spostamenti relativi tra parti che si discretizzano, traslazioni, rotazioni. Le deformazioni temporanee, che cessano al venir meno dello sforzo e interessano le parti a comportamento elastico della costruzione, come le travi in legno sottoposte a carico accidentale, non possono essere considerate danni, ma sono pur sempre segno di una limitata capacità. Le deformazioni permanenti invece non vengono meno al cessare della sollecitazione che le ha indotte, e costituiscono più propriamente l'effetto di danno del dissesto. Pur se non sempre immediatamente riconoscibile, tra *lesioni* e *deformazioni* vi è una stretta interdipendenza, in quanto costituiscono gli effetti complementari di uno stesso comportamento meccanico della fabbrica, e questo ci obbliga a una particolare e codificata lettura analitica.





L'assetto del quadro deformativo, insieme alla disposizione e natura dei rami di lesione, consentono di comprendere quale parte ha subito un cedimento differenziale di fondazione, con traslazione verticale. Nell'immagine in alto, la parte visibile a destra cede rispetto a quella a sinistra; nell'immagine in basso, alle Corderie dell'Arsenale di Venezia, è la parte a sinistra a cedere rispetto alla destra, formando nella muratura le caratteristiche bielle compresse. Nell'immagine centrale, il pilastro mediano cede rispetto a quelli laterali, generando un quadro fessurativo ad arco.

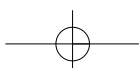
Il *Quadro fessurativo*, esito del rilevamento dei fenomeni di lesionamento indotti dal dissesto sulla materia, e il *quadro deformativo*, l'insieme dei fenomeni di alterazione geometrica permanente, costituiscono uniti la topografia e la geometria necessarie a descrivere, localizzare e misurare gli *effetti di danno* indotti nelle diverse parti della fabbrica dai dissesti. Rappresentano un fondamento conoscitivo essenziale per ogni forma di consolidamento, e richiedono grande cura e specifiche capacità analitiche.

Le forme di danno, infatti, non sono caratterizzate solo dall'entità e dalla distribuzione nella fabbrica, ma costituiscono un universo fenomenico complesso che possiamo cercare di cogliere attraverso un insieme di *tratti pertinenti*³. Il rilevare la minuta geometria che attesta il vettore di allontanamento di due punti inizialmente congiunti e ora sui cigli opposti di una lesione, oppure la capacità di riconoscere in particolari forme di degrado – microfessurazioni, espulsioni, rigonfiamenti – l'effetto di una sollecitazione meccanica, costituiscono passi per una *semeiotica del danno strutturale* di cui spesso si avverte l'inadeguato sviluppo.

Lo studio dei danni è necessario a fondare l'interpretazione diagnostica, intesa come rapporto tra effetti (lesioni e deformazioni), condizione vulnerabile e sollecitazioni (o cause agenti), e contribuisce a riconoscere lo stato di danno e la condizione vulnerabile raggiunta, in quanto i danni attestano un consumo di risorse. In sostanza, costituisce il passaggio fondamentale per comprendere le necessità strutturali di una costruzione mettendone al tempo stesso in luce le peculiarità, le caratteristiche e i limiti, e il perché si è danneggiata in quel preciso modo.

È con il suo modo di dissestarsi, infatti, che una architettura manifesta il proprio *comportamento strutturale*: possiamo considerarlo come il risultato e la misura dell'efficacia della concezione strutturale e della tecnica costruttiva adottata, sottoposte alla prova delle sollecitazioni reali nel tempo. Il comportamento di una struttura è dunque il suo modo di funzionare, letto alla luce di come si è danneggiato per poter continuare a funzionare. Se gli effetti del dissesto costituiscono l'*impronta caratteristica* del comportamento, qualcosa che lo rispecchia fedelmente e lo manifesta, ci danno anche la possibilità di riconoscerlo e descriverlo come in una sperimentazione al vero, cercando di isolare i fattori che il dissesto hanno scatenato, usualmente denominati *cause perturbatrici* o *cause agenti*, da quelli che lo hanno favorito, solo consentito o contrastato.

La comprensione strutturale di una architettura dunque deve far





Firmitas

127

leva, per le fabbriche che lo hanno manifestato, sulla lettura del comportamento, fondandosi soprattutto sul rilevamento e sull'interpretazione degli effetti di danno in rapporto ai materiali e ai caratteri costruttivi⁴.

A parità di sollecitazioni interne, esterne o al contorno, le fabbriche reagiscono in modo diverso e peculiare, correlato a quei caratteri che ne determinano la *condizione vulnerabile*, il livello di efficienza. È questo un fattore sempre attivo e presente tra la *causa* – la sollecitazione – e l'*effetto* – il danno. Lo è a maggior ragione in un quadro in continua evoluzione, nel quale gli effetti prodotti si cumulano accentuando via via la condizione vulnerabile, modificandola fino a diventare essi stessi *concause* della progressione del danno. Voler individuare un solo, nitido nesso di causa-effetto tra sollecitazione e danno, senza valutare attentamente il ruolo della condizione vulnerabile raggiunta in ciascun momento dall'edificio, può rappresentare una semplificazione artificiosa e fuorviante.

Se una stessa causa infatti può non produrre alcun effetto, oppure danni anche severi, ciò dipende dalle condizioni e caratteristiche proprie del manufatto, ossia dalla sua *vulnerabilità* (o condizione vulnerabile), che può essere definita come la *predisposizione di una costruzione o delle sue parti, nello stato in cui si trova, a subire un danneggiamento strutturale a fronte di date sollecitazioni*.

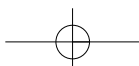
La vulnerabilità è prima di tutto un moltiplicatore del danno, ma anche un fattore che lo spinge ad assumere date forme e non altre, condizionandone perciò sia l'entità che la qualità, ossia il modo. La stessa vulnerabilità deve perciò essere *qualificata* e *quantificata*, e attraverso di essa possiamo descrivere lo stato della fabbrica insieme ai suoi fabbisogni strutturali.

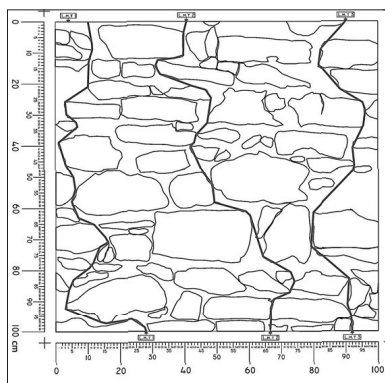
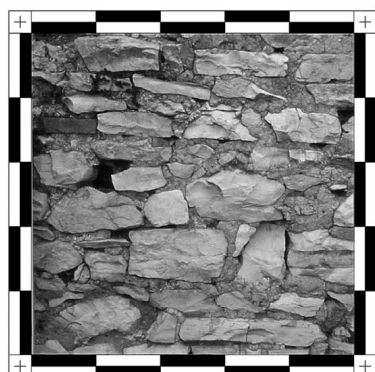
A sua volta, la vulnerabilità è data da più fattori interrelati.

La componente legata alla forma resistente può accomunare più edifici simili o, meglio, parti strutturali simili per forma e posizione nella fabbrica, denominate *macroelementi*, ed è definita come *vulnerabilità tipica*; l'altra è costituita dalla somma molto variabile di caratteri costruttivi e di condizioni vulnerabili locali, peculiare di ciascun edificio, e ne costituisce la *vulnerabilità specifica*⁵. Se la prima spinge a cercare generalizzazioni e modelli di riferimento, tratti proprio dalla casistica dei comportamenti di danno⁶, la seconda ci induce a esaminare in dettaglio la costruzione, per ritrovare tutti i punti in cui essa deflette da una *regola*. Ma quale regola, e come la si misura?



La cuspidi di un minareto in Turchia e la guglia di un campanile neogotico in Friuli, entrambi colpiti dal terremoto, si lesionano in modo palesemente affine. I comportamenti sismici "per affinità di forma" non tengono conto delle differenze d'uso, di fede religiosa (foto in basso tratta da *Le chiese e il terremoto*).





Tracciato e misura dell'ingranamento tra supporti del paramento attraverso l'indice LMT.

Provate a chiedere a qualsiasi operaio edile di porre nel muro che sta costruendo due mattoni o due pietre una sopra l'altra allineandone i giunti verticali. Vi dirà che è scorretto, che non si possono fare le "sorelle", utilizzando questa o un'altra parola di analogo significato con cui la cultura del suo luogo designa questa violazione. Perché di violazione si tratta rispetto alla regola non scritta, ma universalmente riconosciuta, della *continuità muraria*, che richiede l'*ingranamento* dei supporti murari nel piano del muro e trasversale a esso, per evitare di formare discontinuità verticali: è forse in assoluto la norma più elementare che guida anche i gesti minuti del costruire.

Se però esaminiamo qualsiasi costruzione – stratificata, dissestata, trasformata nel tempo – vedremo una straordinaria quantità di accostamenti murari non ammorsati in verticale – tra muri diversi, tra chiusure di fori e spalle – e lesioni che formano macroscopiche e diffuse soluzioni di continuità, del tutto comparabili negli effetti a quelli che la regola voleva impedire. Le regole del costruire vengono molto spesso – quasi sempre – violate nel trasformare.

Proprio in quanto violazioni alla regola principale del costruire murario, queste discontinuità costituiscono anche una delle più diffuse forme di *vulnerabilità specifica*: i tratti murari solo accostati tenderanno a comportarsi in modo disgiunto in fase statica e, quel che è più pericoloso, soprattutto in fase dinamica; la discontinuità verticale tra di essi costituirà l'innescò preferenziale e facilitato per lo sviluppo del dissesto, e vi si insedierà rapidamente il ramo di lesione. Diventa quindi necessario individuarli nella fabbrica per supplire agli effetti della violazione alla regola prima del costruire murario.

D'altro canto, come afferma Tiziano Mannoni, «fatto a regola d'arte non vuol dire semplicemente "fatto bene", come intendiamo oggi, ma "secondo le regole di quell'arte" o "nel migliore dei modi che le regole di quest'arte possono permettere"»⁷. Non costituisce quindi un attestato di efficienza. L'espressione "a regola d'arte" non solo non ci è utile, ma rischia di indurci a una valutazione etico-estetica, al riconoscere in essa l'esito della massima cura prescindendo dall'efficienza raggiunta. Dobbiamo perciò mettere a punto criteri tendenzialmente obiettivi per descrivere e comparare i caratteri che concorrono a definire le soglie di efficienza.

Tra la "regola d'arte" come giudizio non provato e la misurazione delle prestazioni meccaniche per mezzo di prove strumentate, c'è uno spazio intermedio che sollecita a riesaminare il costruito

Firmitas

attraverso letture strutturali codificate; spazio che può costituire un approfondimento significativo dello stesso carattere costruttivo, sviluppando una sorta di archeometria mirata alle funzionalità strutturali. La misura dell'ingranamento attraverso lo studio del parametro LMT⁸ costituisce un esempio tra i possibili di elaborazione analitica quanti-qualitativa del dato osservabile, il cui sviluppo può rappresentare un punto di contatto tra le discipline meccaniche – che sul dato quantitativo sperimentato si fondano – e le forme descrittive del carattere costruttivo più prossime all'archeometria e all'alveo del restauro.

Il campo si apre dunque alla ricerca di correlazioni tra i caratteri osservabili, la loro lettura parametrica e i valori risultanti da diverse tecniche di prova; e si configura una nuova progettualità per la conoscenza strutturale del costruito.

Riconosciamo presto come non sia possibile isolare nettamente la sfera del comportamento *patologico* da quello che possiamo ritenere *fisiologico*. Vi sono invece diversi livelli e gradi di efficienza e, all'opposto, di vulnerabilità, nell'insieme e nel dettaglio della fabbrica; comportamenti più o meno favorevoli che dobbiamo cercare di definire e di conoscere.

Rispetto allo sviluppo nel tempo, i fenomeni di decadimento strutturale sono legati al tipo di cause agenti che, secondo Sanpaolesi, vanno distinte in «cause naturali ad azione prolungata» e in «cause naturali ad azione occasionale»⁹.

Tra le prime pone gli effetti strutturali del deperimento proprio del materiale costitutivo e i dissesti statici a sviluppo lento, quali i cedimenti di fondazione o l'azione spingente di una volta; tra le seconde, soprattutto le sollecitazioni dinamiche prodotte dal terremoto.

Mentre l'evoluzione temporale dei fenomeni a sviluppo lento è relativamente prevedibile nei modi e nell'entità in funzione del tempo, salvo l'intervento di fattori esterni che possono accelerarne o rallentarne l'evoluzione, il danno come perdita di efficienza dovuto a «cause naturali ad azione occasionale» si sviluppa rapidamente al verificarsi di fenomeni prevedibili solo in termini probabilistici entro un dato arco temporale.

Lo sviluppo lento del dissesto e le accelerazioni improvvise dovute a fenomeni di breve durata, si compongono in un unico diagramma ideale di perdita di efficienza nel tempo, in cui gli effetti cumulati di ciascuno dei due tipi di dissesto costituiscono la condizione per lo sviluppo degli effetti ulteriori.

129

NATURA ED ENTITÀ DELLA DISCONTINUITÀ	SCHEMA	FORME DI VULNERABILITÀ CORRELATA
GRANDI DISCONTINUITÀ DA EROSIONE 3.1) Apertura in rottura di canna fumaria o grande condotto (in genere grande discontinuità verticale dovuta a demolizione e ricostruzione sulla superficie di interfaccia)		Riduzione della sezione e formazione di setti snelli e non solidali
GRANDI DISCONTINUITÀ DA DISSESTO 4.1) Grande lesione conseguente a meccanismo su macroelemento		Aggravamento del danno conseguente al meccanismo
DISCONTINUITÀ LOCALI DA APPOSITO 5.1) Chiusura non ammorzata di porte, finestre, nicchie, camini, ecc		Separazione e comportamento autonomo del tamponamento e ridotto contributo del tamponamento alla resistenza del setto
DISCONTINUITÀ LOCALI DA EROSIONE 6.1) Riduzione di setti, aperture a taglio mirato		Riduzione di sezione del setto e mancanza di confinamento della spalla

Abaco delle discontinuità costruttive generate nella fabbrica dai processi di formazione e trasformazione, e descrizione della vulnerabilità indotta.



La lesione a "X" in un maschio murario verticale, prodotta da azioni sismiche di taglio nel piano murario, a cicli alternati nelle direzioni opposte, è la più classica tra quelle dovute a "cause naturali ad azione occasionale".

nella pagina seguente

Sequenza di danno e crollo, nel corso dei terremoti del 1976, della chiesa di Santa Chiara a Venzone, nella quale nell'Ottocento la posizione della facciata e dell'abside era stata invertita. Nella seconda foto, dopo il maggio 1976, la parete laterale, priva di ammassamento, inizia la rotazione fuori piano, liberandosi anche dei tamponamenti delle tre finestre chiuse, per crollare poi del tutto (terza foto) insieme al tetto nel corso dei terremoti di settembre.

Poggiando sul piano inclinato di una antica copertura molto pendente, ancora in epoca trecentesca – lo testimonia l'affresco sulla parete – l'edificio era stato sopraelevato. Il terremoto, dopo almeno seicento anni, ha intercettato la discontinuità facendola diventare il piano di scivolo della parte sopraelevata, palazzo Moretti a Venzone.

Ma fin qui stiamo ipotizzando l'evoluzione di un fenomeno non perturbato, lasciato al suo decorso "naturale" in assenza di interventi umani. In realtà l'uomo interviene in due modi, a volte disgiunti, più spesso intrecciati tra loro.

Il primo mira a risarcire via via la perdita di funzionalità strutturale, con riparazioni, consolidamenti locali di varia natura, rafforzamenti, per riportare in efficienza il manufatto e impedire il ripetersi o l'accentuarsi dei fenomeni; il secondo è conseguenza del mutamento dei modi d'uso e degli assetti architettonici e comporta trasformazioni, ampliamenti, riduzioni. Le modificazioni di natura architettonica e funzionale del manufatto inducono anche mutamenti sull'assetto, sul comportamento e sull'efficienza strutturale della fabbrica. A volte apportano una loro *ratio firmitatis* innestandola all'esistente, ma spesso disattendono quella che esiste, e violandola ne mettono in crisi i dispositivi senza formarne una nuova.

In un dato momento della sua vita, un edificio avrà quindi subito sia un degrado strutturale lento, sia, probabilmente, un degrado strutturale a sviluppo rapido dovuto a eventi sismici più o meno severi. Sarà stato oggetto di riparazioni e consolidamenti, e di trasformazioni di diversa entità che renderanno solo in parte visibili i danni prodotti dai dissesti nel tempo, non sempre efficacemente riparati. A loro volta le trasformazioni e gli adattamenti possono aver ridotto l'efficienza strutturale, con la diminuzione o frammentazione dei maschi murari, lo scavo di cantine in fondazione, l'aumento dei carichi dovuto alle sopraelevazioni. Più in generale, la stratificazione costruttiva che accompagna questi processi genera un tessuto di eterogeneità tra parti, discontinuità, indebolimenti localizzati che allontanano progressivamente la fabbrica dalla coerenza e continuità strutturale che ne costituiva l'ideale, anche se spesso non reale, *regola d'arte* iniziale¹⁰.

La storia del decadimento strutturale di una architettura si intreccia perciò, da un lato, con la storia dei cementi che ha subito, dall'altro con quella della sua costruzione e trasformazione; la sua lettura deve basarsi sui documenti così come sulle tracce stratificate nella fabbrica; ne deve affrontare la complessità e dipanarla per formare una articolata *anamnesi* dei trascorsi, mirando all'identificazione strutturale della costruzione¹¹.

Letture dei danni subiti e storia costruttiva come anamnesi devono costituire le basi fondamentali del versante strutturale del



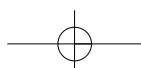
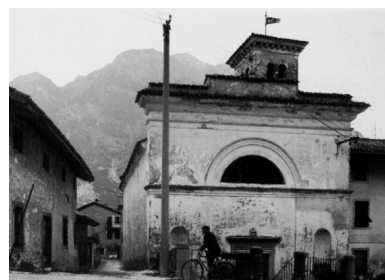
Firmitas

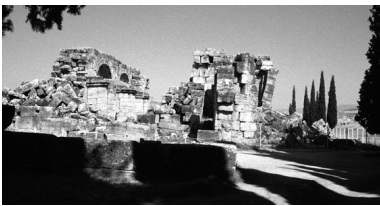
restauro soprattutto se si considera che il comportamento della fabbrica è di preferenza *recidivante*, ossia tende a riprodursi anche a grande distanza di tempo ripartendo dall'esatto punto in cui si era arrestato, come risvegliando dopo secoli una memoria ibernata. Il comportamento assume tracciati evolutivi che nelle diverse parti della fabbrica – i *macroelementi* – si prestano a essere descritti in forma cinematografica, ossia come sequenza di fotogrammi dell'assetto fisico-geometrico nei diversi stadi del dissesto.

Il *meccanismo di danno* è un modello cinematografico che permette di riconoscere e descrivere, nella forma mutevole che una parte della fabbrica acquisisce nei diversi stadi del dissesto, il suo comportamento; permette anche di valutare a quale stadio evolutivo il meccanismo è giunto, paragonandolo al tracciato complessivo che intercorre tra l'assetto iniziale e il collasso¹². Alla luce di questi strumenti interpretativi, quali la tendenza recidivante del danno e la forma dinamica e progressiva del meccanismo di dissesto che tende a evolversi in una sola direzione, fatto che ne rende in certa misura prevedibile l'evoluzione, il comportamento strutturale può essere considerato come un *processo generativo naturale*, ossia dotato di una propria *generatività*. Possiamo assumere consapevolmente i meccanismi di danno per concepire e disporre *in opposizione* i modi del consolidamento, come costruendo un antidoto all'interno della fabbrica stessa, ossia mettendo in atto una *generatività inversa* e contrapposta. Possiamo concepire il consolidamento nel restauro come l'azione che produce *figure resistenti* pensate per opporsi alle *figure di danno*, prodotte dai meccanismi; cercando non tanto di mutare il comportamento in sé, di cui i meccanismi stessi sono l'espressione, quanto l'amplificarsi dei loro effetti, come imbrigliandoli. Questo significa assumere a riferimento la generatività del comportamento naturale, per mitigarne gli effetti, mantenendo sullo sfondo la *formatività* della concezione strutturale allo scopo di integrarne le carenze che attraverso il comportamento ha manifestato¹³.

Agire in rapporto al comportamento riscontrato, più che basarsi sulla concezione strutturale, pur tenendola a mente ove riconoscibile, significa prendere atto di *ciò che la fabbrica è diventata* modificandosi in base alle sue stesse regole e caratteristiche anziché inseguire *ciò che è stata* un tempo, privilegiare la costruzione reale piuttosto che idealizzare quella iniziale. Vuol dire innestarsi concretamente sulla generatività strutturale propria del comportamento, per contrapporsi a essa.

131





Il complesso delle Terme-Basilica di Hierapolis presenta il quadro fessurativo tipico del ribaltamento fuori piano delle pareti laterali, ma non il corrispondente quadro deformativo: la parete a sud è a piombo, mentre quella a nord ha un fuori piombo di entità impressionante. Questa apparente incongruenza trova spiegazione nella rotazione tettonica dell'intera placca di appoggio del complesso indotta da una vicina faglia; la somma algebrica degli spostamenti prodotti dall'inclinazione della placca con quelli generati dai meccanismi di danno propri della fabbrica ha l'effetto di riportare a piombo il fianco a sud e di raddoppiare il fuori piombo di quello a nord.

Il consolidamento dunque – l'insieme delle risposte alle necessità di conservazione strutturale – diviene una progettualità del restauro se entra con uno sguardo mirato dentro le *storie* della fabbrica – costruttive, di danno, di riparazione, di trasformazione – e se estende le priorità e le attenzioni conservative del restauro al comportamento strutturale e ai suoi effetti, considerando entrambe come forme di identità della fabbrica; e quindi al tempo stesso da *contrastare* nell'evoluzione negativa e da *far perdurare* il più a lungo possibile.

Possiamo dunque entusiasmarci per un quadro fessurativo, o considerare, se non bello, *affascinante* un meccanismo di danno nei suoi effetti devastanti, e cercare perciò di conservarli intatti? Avviene a volte che l'asse di interesse della costruzione si sia spostato nettamente verso il suo essersi disestata in modo stupefacente, e che il suo testimoniare un evento anche terribile attraverso i suoi segni porti questi a diventare obiettivo primario di conservazione. Si pone quindi il tema del *congelamento del dissesto*, dell'arresto del meccanismo che lo ha prodotto lasciando imperturbati i danni nel loro naturale manifestarsi, alla stregua di oggetti e caratteri di per sé significativi.

Più diffusamente ci dobbiamo porre l'obiettivo di non cancellare del tutto le manifestazioni del dissesto, quanto piuttosto di neutralizzare l'indebolimento che hanno provocato tollerando una quota pur attenuata di segni visibili, anzi, acquisendoli al carattere della fabbrica ove questo lo consenta senza forzature.

Ma il problema più complesso è certo quello che riguarda l'agire sul comportamento nel suo insieme, il non puntare a sostituirlo con un altro diverso quanto a prolungarne indefinitamente la durata, come disattivandone l'effetto negativo per evitare perciò l'evoluzione del danno e il cumulo degli effetti sulla fabbrica¹⁴.

La valutazione del fabbisogno per la conservazione strutturale deve tener conto in una fabbrica sia dei fenomeni a sviluppo lento e progressivo – i dissesti statici – sia dei fenomeni a rapida evoluzione, come le sollecitazioni dinamiche prodotte da un terremoto. Si è assistito invece, negli ultimi trent'anni, quasi al formarsi di due discipline diverse, a causa della separazione anche tecnico-normativa che si è creata tra lo studio e la riduzione della vulnerabilità sismica rispetto alla più tradizionale diagnosi e cura dei dissesti statici¹⁵.

Al restauro spetta l'onere di riunificare, nel progetto e nell'operatività, i due diversi flussi del consolidamento, pur tenendone ben



Firmitas

133

presenti gli specifici obiettivi. La natura dei due tipi di fabbisogno è diversa, come diversi sono gli effetti sulla fabbrica.

I carichi verticali inducono in prevalenza dissesti statici, e trovano una costruzione specificamente concepita per resistervi, ma che può aver perduto parte delle proprie capacità resistenti, e consumato risorse nel cemento dei dissesti passati e a causa dell'*invecchiamento*. Questo termine generico include sia il *deperimento proprio* della materia sia l'*affaticamento strutturale* dovuto all'azione prolungata e costante dei carichi, che modificano progressivamente la muratura caricata¹⁶. Le sollecitazioni dinamiche invece impongono cicli di carico in rapida successione, con componenti orizzontali oltre che verticali, e generano tensioni per le quali la costruzione di norma non è concepita, se non marginalmente, come lo sforzo di taglio e, in misura ancor più marcata, di trazione; la fabbrica può già essere stata colpita in passato da traumi di questa natura e aver manifestato il proprio comportamento reattivo, che possiamo perciò riconoscere attraverso i danni se ancora osservabili; oppure non ha ancora subito una prova sismica, fatto che ci priva di un test a volte illuminante.

Diagnosi dei dissesti e individuazione delle carenze strutturali in fase statica, così come riconoscimento delle forme e stima del livello di vulnerabilità in fase dinamica, rappresentano due modi distinti ma complementari di valutare e qualificare il fabbisogno strutturale di una costruzione.

Il procedimento analitico prende avvio per entrambi dai segni del comportamento, attraverso la lettura del quadro fessurativo e deformativo, ma deve potersi separare al momento della diagnosi, per la quale riveste grande importanza saper interpretare la natura statica o dinamica dei danni presenti. L'intreccio tra effetti dell'uno e dell'altro tipo di sollecitazioni, in una costruzione che nella sua storia ha subito i danni di entrambi, di rado consente una nitida separazione, che va comunque operata a grandi linee in quanto l'attribuzione a fattori statici o dinamici costituisce un preliminare e fondamentale discrimine diagnostico¹⁷.

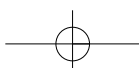
Resta il problema di come prevedere il comportamento soprattutto sismico di una costruzione che non lo abbia ancora manifestato, per il fatto di non aver subito terremoti nel corso della sua esistenza o per l'avvenuta cancellazione delle tracce di danno.

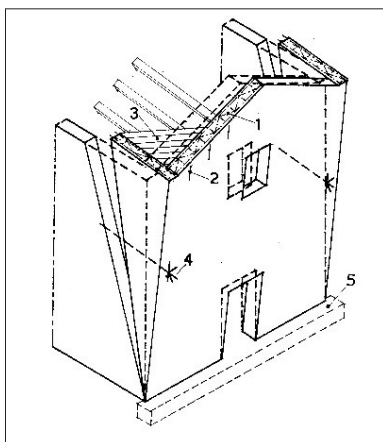
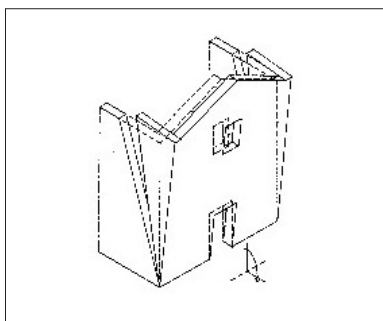
Vi è una prima strada che possiamo definire di *pre-figurazione analogica qualitativa*, che si realizza trasponendo alle parti della fabbrica esaminata i meccanismi più frequenti nelle casistiche dei danni constatati in manufatti affini. Si basa quindi su una cor-



Il modo di manifestarsi e la forma delle lesioni, rapportate alla natura della muratura interessata, costituiscono di per sé un importante ausilio diagnostico. Sopra, lesioni ad andamento verticale di limitata entità, ravvicinate e discontinue nella muratura in mattoni di una torre, sintomo di affaticamento da ingente carico verticale.

In basso, l'ampia lesione continua nel muro romanico della chiesa di San Vittore a Feltre subisce un drastico allargamento, passando da 7 a 14 cm circa. È l'effetto dello slittamento in quota di una parte rispetto alla sottostante, che solo un meccanismo indotto da un'azione spingente orizzontale di natura sismica, avvenuta in antico, può aver causato.





Ribaltamento della facciata con formazione di cerniera cilindrica alla base.

Meccanismo di dissesto della facciata di una chiesa e provvedimenti di miglioramento sismico, concepiti come contrasto dell'evoluzione del meccanismo stesso. Immagini tratte da F. Doglioni, P. Mazzotti (a cura di), *Codice di pratica per gli interventi di miglioramento sismico nel restauro del patrimonio architettonico. Integrazioni alla luce delle esperienze nella Regione Marche*, Ancona 2007.

relazione tipologica tra forma della parte costruita e forma del danno subito, che viene estesa a parti simili non ancora danneggiate.

La seconda via consiste nella riconduzione a modello meccanico della fabbrica e nella valutazione attraverso il calcolo numerico della quantità e natura delle sollecitazioni, da porre a confronto con i domini di resistenza attribuiti ai materiali della costruzione.

I due approcci dovrebbero potersi compiutamente integrare, anche se al momento questo non pare ancora avvenire.

Il *motivo* che sollecita il consolidamento può essere dato da un dissesto allarmante negli effetti e nelle cause oppure appena manifestato; da una forma di vulnerabilità riconosciuta che può aver dato luogo a danni visibili così come essere ancora latente, esponendo l'edificio a gravi danni in caso di terremoto; dal potenziamento per un nuovo uso o per la continuazione di quello in atto. Sono di conseguenza diversi sia gli obiettivi che i modi della risposta, e spingono ad articolare il consolidamento in più componenti che possono sussistere singolarmente, sommarsi, fondersi interagendo, oppure ancora agire in modo distinto ma reciprocamente funzionale. Anche il *consolidamento* dunque, come il restauro, è una *parola-quadro*, che include obiettivi e interventi tra loro molto diversi, a statuto più circoscritto.

Alcuni mirano alla pura ricostituzione delle risorse perdute nel dissesto e si configurano come *riparazione* del danno; altri contrastano cause riconosciute di dissesto, addensandosi nel *consolidamento* tradizionalmente inteso; altri ancora tendono all'aumento preventivo di una o più capacità strutturali, con diverse finalità e modi, assumendo lo statuto di *miglioramento* e *adeguamento* in funzione antisismica, di *potenziamento-rafforzamento per l'uso*, di *riorganizzazione strutturale* quando i nessi di struttura sono venuti meno.

L'istanza inizialmente sfuocata del consolidamento deve potersi precisare, nel progetto di restauro, specificando le componenti mirate alle diverse azioni, agli effetti o alle condizioni che si intendono contrastare, e può rivolgersi al passato, in funzione curativa degli effetti di indebolimento subiti, e al futuro, in funzione preventiva: per consentire all'edificio, rafforzandolo in vari modi, di opporsi con maggiore efficacia alle azioni cui probabilmente dovrà rispondere.

Riflettere sui diversi contenuti e sulle possibili articolazioni e



Firmitas

135

modi con cui il consolidamento persegue la rinnovata *firmitas* di un edificio, è utile a mirarne le azioni e a stabilirne la connessione e la gerarchia. Individuare queste diverse componenti attribuendo loro *nomi* diversi, metterne a fuoco la peculiarità tematica e definirne lo statuto; valutare nel caso concreto le alternative tecniche e concettuali, e progettare infine un unico congegno che ne sommi i fini, riducendo gli impatti e governando la figuratività: ecco un programma per il versante strutturale del progetto di restauro.

Saranno poi le combinazioni delle diverse componenti a costituire la complessa casistica del consolidamento: i contenuti-obiettivo inclusi o esclusi, le diverse caratteristiche della fabbrica, l'entità e natura dell'allontanamento dalla condizione iniziale, la vulnerabilità attuale, la compresenza del degrado e della stratificazione, e altre ancora.

La *riparazione* è la forma più istintiva di consolidamento, e costituisce la risposta a un danno subito di cui si riscontrano gli effetti, sia esso dovuto al dissesto o al degrado proprio. Dal latino *parare*, riparare significa *rendere nuovamente pronto*, preparato a nuove prove. È un risarcimento che mira a ricostituire le risorse perdute, riportando l'edificio allo stato di efficienza precedente al danno. Si rivolge per suo statuto alla cura degli effetti, a guarire le ferite subite, non mira al contrasto delle cause che hanno indotto il dissesto e i danni.

La riparazione è dunque il versante strutturale della manutenzione, ed è ben circoscritta e precisamente praticabile se i danni sono netti e localizzati, come quando si apre una lesione marcata in una muratura o si frattura un architrave. La risposta tradizionale è la risarcitura a *cuci e scuci*, reingranando a mattoni i lembi del paramento separato dalla lesione, o l'apposizione di una grappa metallica sulla pietra. Anche correggere forzosamente il fuori piombo acquisito durante il dissesto può costituire una forma pur rara di riparazione, ma in generale non è possibile ritornare alla geometria iniziale annullando tutte le deformazioni subite, come non si possono riparare le deformazioni plastiche o le cavillature diffuse di una muratura. La riparazione può perciò intervenire in modo risolutivo solo su *una parte* degli effetti di dissesto, non su tutti, e quindi non può mirare a ricostituire *integralmente* l'efficienza perduta; ma per suo statuto non deve nemmeno oltrepassarla.

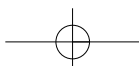
Se operata con intervento diretto sulla parte ammalorata, com-



Forme di ricostituzione della continuità muraria in contesti di cui si vogliono conservare le superfici.

Sopra, neutralizzazione di discontinuità muraria dovuta a fasi costruttive, per mezzo di lame inox inserite con taglio a disco nella muratura e ancorate con resine epossidiche.

Sotto, riparazione di grande lesione su muratura affrescata, a mezzo di coppie di barre inox inserite in perforazioni sui due lati della lesione, cementate con resine e saldate tra loro. Palazzo Bizzarrini, Feltre.





Ricostituzione di continuità muraria in contesti che consentono il rinnovo della superficie.

Sopra, neutralizzazione di discontinuità murarie multiple per la presenza di aperture murate o murature accostate, effettuata con elementi in laterizio armato inseriti in scasso murario orizzontale e chiusi a malta.

Sotto, risarcimento di canna fumaria posta in posizione angolare a mezzo di muratura di mattoni e coppie di barre metalliche cementate, a rendere più efficace l'ingranamento tra l'integrazione in mattone e il muro in pietrame.

Entrambi gli interventi incidono ma non cancellano del tutto le tracce dei processi costruttivi, palazzo Bizzarrini, Feltre.

porta spesso un complesso di impatti e di forme distruttive e sostitutive. Il *cuci e scuci* a cavallo di una lesione richiede la demolizione di un tratto di muratura per consentire gli ammorsamenti e, se sistematico, cancella anche il ramo di lesione. Richiede quindi una perdita di materia costruita insieme ai dati che essa porta, in quanto, per esempio, la lesione rappresenta essa stessa una traccia caratteristica del comportamento strutturale, utile a comprenderlo, perciò è un *dato*. Se l'obiettivo che ci poniamo è quello di accentuare il tasso conservativo della riparazione, dobbiamo cercare altri modi di intervento, come possono essere le forme di riparazione *traslata o equivalente*, capaci di ricostituire nella fabbrica risorse pari a quelle perdute conservando la parte danneggiata, o incidendola in modo più limitato con interventi *puntuali* anziché diffusi, ricorrendo a tecniche anche diverse da quella iniziale. Si tratta quindi di intervenire sui segni di danno annullandone gli effetti di indebolimento senza cancellarne del tutto le tracce fisiche ma, anzi, acquisendole al patrimonio documentario della costruzione. L'allontanamento dalle tecniche tradizionali è motivato soprattutto quando queste risultano più marcatamente invasive, e la scelta può rivolgersi allora a interventi mirati, eseguiti con materiali e tecnologie di più recente acquisizione¹⁸. Le immagini qui a fianco documentano diversi modi di risarcire una lesione o neutralizzare una discontinuità, commisurati all'impatto che si ritiene accettabile. Sono interventi banali su semplici muri, opere edili in sé di modesto interesse e comunque sempre imbarazzanti nell'impatto. Ma è proprio nella scelta del diverso modo operativo – una tecnica adottata per riparare un danno in una situazione in cui si ritengono accettabili dati impatti – che il restauro flette ai propri fini il consolidamento, senza impedirgli di perseguire i suoi scopi, che d'altronde ha fatto propri.

In ogni angolo del cantiere di restauro si combatte una continua scaramuccia tra la restituzione di continuità alle murature e la conservazione delle tracce che quella continuità hanno violato, oltre che della materia e delle superfici. Non ci si può voltare dall'altra parte, e lasciare alla fanteria edile il compito di combattere da sola questa sanguinosa battaglia. Serve una copertura aerea, un pensiero che riconduca le azioni anche minute del consolidamento a una "regola d'arte", a un principio che ne faccia la risposta possibile e relativamente più efficace e compatibile nel contesto dato.

In questo, è talvolta di grande ausilio il concetto di *omogenesi*



costruttiva enunciato da Carlo Ludovico Ragghianti¹⁹, che riguarda i principi e i modi in base ai quali ricostituire l'efficienza o ricostruire parti perdute o degradate dell'organismo strutturale. Con un percorso del tutto affine alle riflessioni del restauro critico, Ragghianti invita a comprendere la ragione strutturale della nascita e della configurazione data all'elemento perduto in rapporto alla funzione assoluta, e a ripetere consapevolmente il percorso adottando materiali e configurazioni anche diverse, ma capaci di segnalare l'assolvimento di funzioni strutturali modellate su quelle della parte perduta. È quindi un riferirsi alla concezione e alla forma strutturale anche riproponendola con una *lettera* diversa, qui intesa come un traslato mezzo tecnico e/o un diverso materiale²⁰.

Questo concetto astratto offre significativi stimoli e concrete possibilità di applicazione.

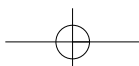
Se una trave in legno inserita nel muro in funzione antisismica all'atto della sua costruzione è stata resa inefficiente dal degrado, risulta operativamente impossibile sostituirla con un'altra simile in quanto richiederebbe vaste demolizioni e ricostruzioni che, tra l'altro, produrrebbero di per sé nuove discontinuità: inserire la trave a quel modo era possibile solo nel cantiere iniziale, a muro aperto. È ragionevole, ora che è perduta e non assolve più la sua funzione strategica, attribuire il ruolo che essa svolgeva a un profilato metallico o a un elemento ligneo esterno e collegato alla muratura e alle travi. Il nuovo elemento nasce in base a un principio affine a quello della trave perduta, di cui assolve ora la funzione in modo non identico, in una posizione prossima ma diversa, dettata dall'impossibilità operativa.

D'altro canto, se una singola trave di un solaio in legno è perduta o irrecuperabile, la soluzione più semplice e naturalmente compatibile è di rimpiazzarla con un'altra simile per dimensioni a quella perduta. Se non ci curiamo di differenziarla molto, anzi, facciamo sì che assomigli a quella rimossa, abbiamo interpretato il risarcimento locale come *ripristino*.

Ma se la trave *fuori servizio* e ormai irrecuperabile alla funzione strutturale – ma materialmente conservata – ha uno specifico interesse in sé, oppure partecipa con la propria forma o decorazione a un ambiente configurato, siamo spinti a percorrere la strada dell'accanimento terapeutico a fini conservativi: per esempio sorreggendola del tutto con un elemento sovrapposto, se le condizioni operative lo consentono, oppure affiancandole un elemento che rimane a vista. Il consolidamento si accompagna



L'immarcamento del cordolo-tirante in legno, inserito nella zona centrale della muratura durante la costruzione, ne ha reso inefficace l'azione di tenuta affidata al capochiave esterno, che ora può essere semplicemente sfilato dal muro. Non potendo inserire nuovamente un elemento ligneo nella stessa posizione, per gli ingenti scassi murari che ciò richiederebbe, si realizza sul lato interno della muratura un cordolo-tirante in metallo con capochiave esterno, solidarizzato alla muratura e alle travi del solaio sottostante. L'intervento, che segue un percorso affine a quello definito da Ragghianti come "omogenesi costruttiva", è stato realizzato a villa Tomitano a Vellai di Feltre.





Caso di "accanimento terapeutico" dovuto alla volontà di conservare nel suo contesto il solaio in legno dipinto del sec. XVI. Nascoste dal controsoffitto, le travi sono giunte al completo immarcimento nella zona mediana a causa delle infiltrazioni d'acqua che hanno favorito l'attacco fungino. Le parti totalmente degradate sono state sostituite con innesti in legno; l'intero solaio è stato solidarizzato a nuove orditure lignee soprastanti, che ora assolvono l'intera funzione strutturale, palazzo Bizzarrini, Feltre.

quindi a una sorta di musealizzazione *in situ*, di trasferimento della funzione a una nuova struttura. È un'arma estrema, che trae la propria legittimità da una valutazione di irrecuperabilità funzionale e al tempo stesso di intrinseca insostituibilità, alla luce dei danni che causerebbe al contesto se la si perdesse.

Ciascuna delle diverse soluzioni ci appare adatta ad alcune situazioni e inadatta ad altre; e a ogni soluzione possiamo associare una diversa idea di consolidamento prima e di restauro poi. Certo, potremmo ben eliminare la trave dipinta e sostituirla con una nuova in tutto simile per dimensione e materiale spingendo il ripristino alla decorazione stessa, oppure astenendoci dal decorarla, e lasciarla nella sua "nuda semplicità" come suggeriva il restauro scientifico; così come potremmo includere nella conservazione insistita il consolidamento materico della trave marcita e il suo sostegno con elementi di nuova concezione.

Ma questa limitatissima casistica ci ripropone il fatto che il voler assoggettare il consolidamento a una sola idea di restauro ne ridurrebbe le armi disponibili e spingerebbe talvolta ad applicarne di inadatte, causando forzature o semplicemente mettendoci di fronte all'impossibilità di utilizzarle in alcune situazioni.

La riparazione non si rivolge alle cause perturbatrici che hanno innescato il dissesto. Nel caso siano ancora attive, e questo va accertato, il loro contrasto rientra fra le priorità conservative, e configura in modo più pertinente ciò che intendiamo usualmente per *consolidamento*.

Anche qui ci troviamo di fronte a diverse forme e componenti. Se, come sovente si constata, un cedimento differenziale in fondazione è indotto dalla presenza di acqua, che continua ad asportare frazioni fini di suolo o lo rende maggiormente plastico, l'intervento mira da un lato a contrastare le condizioni esterne che inducono il dissesto: l'eliminazione o lo spostamento di un pozzo perdente o la regimazione e allontanamento delle acque piovane si configurano come interventi di *salvaguardia a fini strutturali*. L'allargamento o approfondimento della base fondale interessata dal cedimento rappresentano il vero e proprio *consolidamento*. Entrambi modificano lo stato di equilibrio in mutamento, ossia il processo di dissesto, e non necessariamente raggiungono subito un nuovo assetto stabile in quanto possono essi stessi innescare altri fenomeni più o meno transitori, legati all'adattamento della fabbrica alla nuova condizione.

Talvolta il dissesto trae origine dalla disposizione anomala dei carichi nelle parti della fabbrica, riconducibile a un difetto di



Firmitas

139

organizzazione strutturale, alla realizzazione di una parte in modo inadeguato al compito che le è stato affidato nell'organismo, o alla migrazione dei carichi che consegue ai processi di trasformazione e allo stesso dissesto.

Un muro posto in falso su un solaio o una volta spingente priva di contrasto spesso inducono nel tempo forme di dissesto, e il consolidamento assume la funzione di *integrazione correttiva* a contrastare gli effetti di una disposizione che il comportamento ha manifestato come "viziosa".

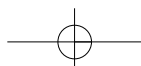
Molto spesso ci troviamo di fronte a fabbriche in cui il fitto intreccio dei processi di modificazione edilizia, di conversione d'uso, dissesto e riparazione, ampliamento ecc. ha allontanato la costruzione dal suo assetto iniziale senza proporsi un nuovo assetto strutturale, e comunque senza raggiungerlo per la ineliminabile presenza di discontinuità costruttive entro un organismo che non potrà più essere unitario: l'edificio è ora una somatoria di parti tra loro eterogenee, giustapposte, spesso realizzate incidendo in modo ennesimo gli elementi preesistenti e indebolendoli, un coacervo di membrature non più legate tra loro dal nesso di *struttura*. Il suo comportamento è frantumato in mille vulnerabilità specifiche dalle riprese non efficacemente ammorzate e dalle variazioni costruttive di cui palesa l'esistenza attraverso i tracciati di lesione che ne seguono i percorsi, trovandovi linee di minor resistenza. Nemmeno il comportamento di insieme è ormai più prevedibile attraverso meccanismi – essi stessi una forma d'ordine –, data l'anarchia che regna. Il consolidamento si trova allora nella condizione legittima di proporsi come *riorganizzazione strutturale* dell'esistente frammentato, ossia come progettazione che lo riconduca a organismo formando un nuovo nesso di struttura, essendo venuto a mancare quello proprio dell'edificio, che l'ha smarrito o non l'ha mai avuto²¹.

Una simile condizione, assai frequente nei tessuti stratificati delle città antiche, sollecita un intervento a più livelli e componenti a partire dalla diffusa riconnessione muraria: richiede una sorta di rammendo, di rimagliatura che ponga sullo stesso piano lesioni, discontinuità costruttive, lacerazioni ed erosioni della sezione muraria. Lo scopo è di reingranare tra loro le parti murarie separate o discretizzate per farle agire insieme. Solo compiuta questa operazione di base si potrà affrontare il problema strategico di un nuovo organismo strutturale. Ma il rischio, nella banalità della miriade di interventi necessari, è di triturare la storia, le materie, i segni; di omologare e rinnovare non per necessità, ma perché



Comportamento disgregativo della muratura nella chiesa di Collecorti, a seguito del terremoto del 1997.

Quale struttura? Nella canonica di Parrano (Nocera Umbra) il terremoto fa emergere, in una antica costruzione pesantemente riadattata alcuni decenni fa, un coacervo di tratti murari slegati e disomogenei, il cui comportamento negativo a taglio viene accentuato dalla rigidità dei solai sostituiti in laterocemento.





Discontinuità murarie intenzionalmente formate dal costruttore.

Sopra, separazione tra muro di spina e facciata a Ca' Zusto, Venezia.

Sotto, discontinuità tra torre e cortina nelle mura di Marostica.

non si sanno ben valutare le alternative. La scelta di tecniche differenziate in base all'impatto – materico, stratigrafico-costruttivo, strutturale, figurativo – che esse causano in rapporto a quello sopportabile da ciascuna situazione, diviene quindi una forma di cura progettuale, di governo a minor danno delle azioni.

Messe una vicino all'altra, le tecniche appaiono come l'armamentario di una scuola edile, e qualcuno potrà pensare che in fin dei conti non è il caso di occuparsi di simili minuzie. Ma è proprio nel non rendersi conto che in una costruzione non può esistere una zona franca o indifferente, che hanno origine le erosioni più profonde.

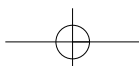
Il passaggio dallo stato di coacervo di membrature non unite dal nesso di struttura, giustapposte e sommate casualmente, a organismo al quale ciascun elemento partecipa, contribuendo al comportamento di insieme, richiede un progetto curato nei singoli contatti tra parti, per ricondurle a una sorta di odierna *regola d'arte*.

Ma nemmeno in questo vi possono essere automatismi, dato che si pongono eccezioni sia dal punto di vista concettuale che funzionale.

Sovente le torri scudate di una cinta muraria erano rese discontinue rispetto alla cortina contigua, probabilmente per evitare che un assedio condotto con lo scavo di una mina le coinvolgesse entrambe, aprendo una breccia indifendibile. Non è il caso di ammorsare la torre alla sua cortina, è meglio lasciarle separate, come ancora in attesa dell'assedio.

A Venezia sovente i muri di spina, meno fondati e perciò più cedevoli rispetto ai muri esterni, sono intenzionalmente non ammorsati a questi, per favorire una netta traslazione verticale, senza aderenze. Che fare, ora? Considerare esaurito l'assestamento differenziale dei suoli e dei muri, e quindi la funzione della separazione, e far prevalere il principio generale di continuità delle membrature, o mantenere ancora la discontinuità?

Una architettura non sempre è stata costruita in modo adeguato alla sua *ratio firmitatis*. Molti motivi contingenti possono aver allontanato dal buon costruire, portando a realizzare solai o tetti di sezione inadeguata o di assetto spingente, murature a due paramenti separati nella zona del nucleo, o mal tessute nel piano del paramento, non ingranato a sufficienza. Si constata in alcune zone endemismi costruttivi dovuti alla mancanza o alla inadeguatezza di componenti inerti o leganti, che ha impedito di realizzare una malta di allettamento capace di svolgere una effi-





Firmitas

141

cace azione cementante nelle murature, e le porta ad assumere marcati comportamenti disgregativi. In queste condizioni spesso la fabbrica non è nemmeno capace di organizzare il proprio comportamento attivando meccanismi unitari e riconoscibili, percorsa com'è da dissesti diffusi e da precoci collassi locali: come si usa dire, *non sa reggere il meccanismo*, si disgrega ancor prima che questo possa attivarsi.

È la condizione più difficile del consolidamento, perché costretto a partire dalla motivata sfiducia nella capacità strutturale della materia costruita che pure vogliamo conservare. La *rigenerazione muraria*, il cercar di innalzare le caratteristiche di una muratura realizzata con cattiva malta e mal tessuta, per intenderci di quelle che si discretizzano in un gran numero di lesioni ravvicinate e confuse piuttosto che in poche lesioni nette e concentrate, e poi crollano a maceria minuta piuttosto che a blocchi, non dispone oggi di tecniche sicuramente risolutive, e richiede diffusi interventi invasivi di cui è comunque difficile valutare l'efficacia. Non sempre è perseguibile l'alternativa dell'affiancamento e della collaborazione strutturale, e la stessa sostituzione completa della funzione non risolve il problema del sostentamento proprio di una parte di per sé totalmente inaffidabile.

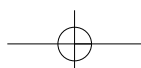
In questo campo, solo decisivi progressi della ricerca sperimentale potranno superare la condizione di *impasse* in cui ci troviamo e sottrarci al pericolo di considerare ineluttabile la sostituzione diffusa.

Il consolidamento come risposta conservativa ai dissesti a lento sviluppo, o come riconduzione a una regola d'arte o a una organicità perduta o mai posseduta, non risolve la questione delle sollecitazioni dinamiche di breve durata e di forte intensità, come i terremoti. Ne rappresenta tuttavia una pre-condizione non sufficiente ma necessaria, perché una fabbrica lesionata da dissesti pregressi o percorsa da diffuse discontinuità è sempre più vulnerabile rispetto a un'altra ben riparata e continua. Se il crollo in fase statica è un evento possibile ma raro, il terremoto ha rappresentato, se assumiamo a riferimento l'Italia del secondo dopoguerra, la causa di crollo di gran lunga più diffusa e devastante. Si è già detto della vulnerabilità congenita delle nostre architetture in muratura rispetto alle sollecitazioni dinamiche a componente orizzontale proprie dei terremoti. Vi sono zone e momenti in cui, dopo un evento sismico e a seguito dell'osservazione dei danni, è maturata nella cultura costruttiva locale una risposta sia in



Sezionamento mediano verticale di muratura a due paramenti in pietra, dovuto alla mancanza di diatoni, peraltro in genere molto rari nelle murature in pietrame, o comunque alla scarsità di ingranamenti nella sezione trasversale. Venzone, 1976.

Esperimenti di consolidamento murario di murature decoese a mezzo di fluidi leganti. Si osserva come nei campioni a destra il materiale iniettato formi nuclei consistenti nei vuoti di maggiore dimensione, ma non si diffonda omogeneamente e non giunga a formare diffusi legami adesivi tra supporti e malta, cosa che invece accade nel campione a sinistra, iniettato con miscele più fluide e diversamente formulate (Ricerca RELUIS, con G. Mirabella, A. Guadagnin, M. Bondanelli).





Crolli indotti, o comunque favoriti, dalla presenza di strutture in calcestruzzo di grande sezione e massa inserite in tempi recenti entro murature antiche in pietra. Nella foto in alto, la grande trave in cemento armato realizzata per fungere da colmo del tetto, il cui peso può essere stimato in 4.000 kg, si è comportata nel terremoto come un vero e proprio ariete. Nella foto in basso, un cordolo di grande sezione è armato con una sola, esile, armatura in acciaio. Venzone 1976.

pagina seguente

I tamponamenti murari, se non ammorati, sono privi di efficacia strutturale. Nella foto in alto, la monofora, prima tamponata, riaperta dal terremoto nella chiesa di Santa Caterina a Venzone. Nelle due foto in basso, il curioso effetto del crollo del fondo absidale della chiesa di San Giacomo a Venzone, che lascia sul posto il tamponamento di una monofora romanica sulla cui superficie interna rimane dipinto l'angelo nunziante trecentesco.

termini di riparazione e di consolidamento in funzione preventiva degli edifici danneggiati, sia di introduzione di accorgimenti per la protezione dal terremoto delle nuove costruzioni. Tuttavia ovunque, all'allontanarsi dall'evento, si è affievolito l'impegno preventivo perdendo la cultura della risposta antisismica. Né si può dire che la preoccupazione di rendere più efficace la protezione sismica sia mai divenuta un obiettivo progettuale così cogente nella nostra cultura dall'influenzare con la propria formatività la stessa configurazione architettonica delle costruzioni.

È dopo il terremoto di Messina e Reggio (1908) che si sviluppa in Italia un'attenzione alla ricostruzione e riparazione in funzione antisismica²². Essa si rivolge soprattutto al modello di costruzione intelaiata in calcestruzzo armato, allora da poco sviluppato e brevettato, e questo favorisce l'adozione di un concetto strutturale estraneo alla struttura muraria continua, che diviene tamponamento anziché membratura, struttura portata anziché portante.

La dissimulazione mimetica delle nuove strutture, a prezzo di forti impatti distruttivi sulla costruzione e della radicale modifica del comportamento strutturale, diviene un principio diffusamente accettato anche sulla spinta della risposta antisismica, e praticato per lungo tempo nel restauro, sia pure con posizioni che esprimono dubbi e richiamano alla cautela.

Essa, insieme alla fiducia per i nuovi materiali, apre la strada alla scissione tra concezione strutturale e architettura, privilegiando l'immagine di questa alla sua materia, e rinunciando a una coerenza intima tra organismo strutturale e configurazione.

Tra gli anni settanta e ottanta del Novecento assistiamo in Italia a un rinnovato interesse per il tema delle strutture in muratura, il cui studio era stato sostanzialmente abbandonato ed è ora nuovamente sollecitato dalla sequenza di eventi sismici che hanno colpito il patrimonio costruito²³. Nelle fasi di intervento sul patrimonio danneggiato, i metodi adottati per il calcolo della resistenza sismica dei sistemi murari, ancora rudimentali ma apparentemente in grado di simulare attraverso un modello numerico il comportamento della struttura, erano basati soprattutto sulla rigidità dei diaframmi orizzontali – solai e volte – e dei setti murari. Le conseguenti tecniche di riparazione-consolidamento tendevano ad aumentare in modo indefinito tale rigidità proprio per poter assoggettare al calcolo le costruzioni: in sostanza si modificava una costruzione per renderla compatibile con le ipotesi a base del modello di calcolo, prima ancora di conoscerne gli esiti. Questo ha portato a diffusi interventi di devastante impatto.



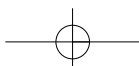
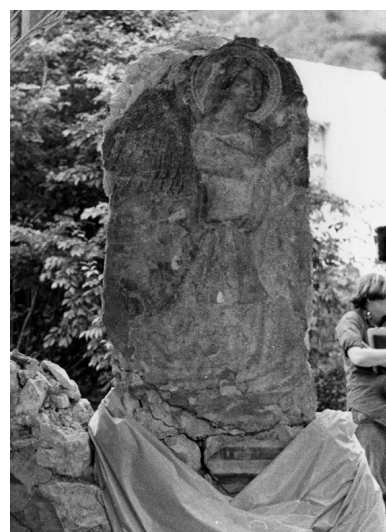
Firmitas

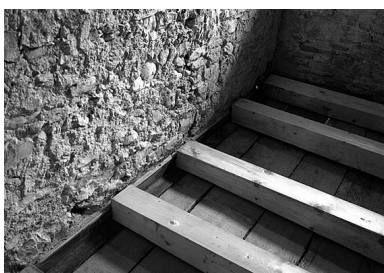
143

Le lastre armate in calcestruzzo sulle superfici delle murature o la sistematica sostituzione di solai in legno o di volte con solai in laterocemento, sorta di precondizione per poter assoggettare al calcolo la fabbrica, hanno sollevato al tempo stesso dubbi sulla loro efficacia e legittimità scientifica e sconcerto per il sacrificio imposto alle costruzioni antiche in nome della sicurezza loro e degli abitanti. Spetta ad alcuni studiosi di Scienze delle Costruzioni²⁴ il merito di aver mosso una critica radicale a questa impostazione tecnicistica, a partire proprio dallo sviluppo storico della disciplina e dall'applicazione pertinente e coerente dei suoi principi. Ad esempio, viene dichiarata impropria e inadeguata l'applicazione alla struttura muraria tradizionale, anisotropa e a comportamento meccanico non lineare, dei principi di proporzionalità tra tensioni e deformazioni su cui si basa la moderna scienza delle costruzioni, pertinenti solo a materiali isotropi e a comportamento lineare.

Il concetto di *miglioramento sismico*, risultato concettuale e normativo della svolta promossa anche da questi studiosi, a partire dalla sua introduzione per decreto nel 1986 ha rappresentato un terreno di incontro tra le esigenze della conservazione e quelle della sicurezza sismica, e ha quindi svolto per il patrimonio storico una funzione di mitigazione ragionevole degli interventi rispetto a quelli indirizzati all'*adeguamento*, ossia alla riconduzione anche forzosa dell'antico alle prestazioni strutturali fissate dalla normativa per le nuove costruzioni, misurate esclusivamente attraverso la rispondenza a valori numerici desunti da modellazioni e ipotesi di calcolo. Utilizzando la leva – e l'occasione storica – data dall'introduzione del miglioramento nella normativa sismica, in quegli anni il Comitato Nazionale per la Prevenzione del Patrimonio Culturale dal Rischio Sismico ha costituito un fertile terreno di incontro tra architetti applicati al restauro e studiosi di meccanica delle strutture, che ha prodotto significativi documenti di indirizzo e sviluppi di ricerca²⁵.

Principio fondamentale del *miglioramento* è quello di fondarsi sul comportamento acquisito dalla fabbrica, proponendosi di non mutarlo radicalmente ma di confinarne le evoluzioni dannose, e di assumerlo a riferimento per reindirizzarlo. La fabbrica stessa fornisce perciò la misura delle modificazioni opportune e possibili. In senso lato, gli interventi che integrano l'assenza di resistenza a trazione della muratura, senza mutare significativamente le altre caratteristiche, possono essere concettualmente inclusi nel miglioramento²⁶.





Consolidamento intradossale collaborante, a vista, di solaio dipinto, inflesso e fratturato, con soprastante pavimento di pregio alla veneziana. Le zone fratturate delle travi sono state riparate con lamine di fibra di carbonio inserite in intaglio e legate a resina epossidica, palazzo Bizzarrini, Feltre.

Tuttavia il *miglioramento*, mirando a un *risultato relativo* misurato rispetto al punto di partenza senza riscontri rispetto a un livello assoluto, se non efficacemente definito quanto a contenuti, obiettivi e modalità, può prestarsi a interventi troppo lontani dal raggiungere una effettiva affidabilità strutturale – e quindi insoddisfacenti sotto il profilo della *sicurezza* raggiunta – senza mettere di per sé al riparo da impatti anche rilevanti sulla natura storica della fabbrica, e quindi non accettabili sotto il profilo conservativo²⁷. Se la riparazione e il consolidamento a fronte del dissesto rappresentano la risposta tradizionale ai bisogni conservativi della fabbrica per l'aspetto strutturale, l'inserimento in questo stesso ambito del miglioramento sismico in funzione preventiva costituisce dunque una acquisizione recente e significativa. In questa situazione di profondo mutamento in atto, la sanzione normativa del rapporto indispensabile tra prevenzione sismica e restauro, se corona il lungo impegno di chi si è battuto per questo²⁸, impone ora di rendere organica e sostanziale l'inclusione, acquisendo la prevenzione sismica tra i fini conservativi e contemplandola nei mezzi alla luce dei requisiti e principi propri del restauro. È indispensabile oggi un ulteriore sforzo di ricerca per affinare le tecniche di progetto e di intervento, ma anche il formarsi di una nuova, diffusa mentalità. E più in generale dobbiamo saper ricondurre a un unico progetto i diversi contenuti/obiettivo del consolidamento.

Alla luce di questa complessità e intreccio anche normativo, non è facile mantenere anche sul versante strutturale del restauro la separazione che ci siamo riproposti tra *bisogni e aspettative*, tra ciò che serve alla fabbrica e ciò che serve a noi, quindi tra conservazione e restauro. Il sanare gli effetti del dissesto e contrastarne le cause rientra di certo nella prima delle due sfere, ma la radicalità che ci si propone nel sanarli e il rivolgersi o meno al futuro in funzione preventiva, ampliando i margini di sussistenza, può spostarlo nella seconda. Significa entrare in concetti complessi come la *sicurezza* e la sua valutazione, la pericolosità, l'esposizione, il rischio; concetti, per loro natura, legati a una negoziazione che si svolge a livello di intera società, per la quantità enorme di risorse necessarie a soddisfarli. La sicurezza che una costruzione richiede di per sé è diversa da quella da garantire alle persone che la utilizzano; e il crescere dell'intensità e dei modi d'uso determina maggiori livelli di esposizione e quindi di rischio. Per ridurlo, diventa necessario agire sulla vulnerabilità della fabbrica, ridu-



Firmitas

145

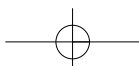
cendola drasticamente, con interventi via via più sistematici e di maggiore impatto. Non vi è dubbio dunque che dobbiamo includere nella sfera delle *aspettative* le maggiori e diverse capacità strutturali richieste dal cambiamento di destinazione, ma anche dal mantenimento dell'uso in atto quando le disposizioni normative pongono requisiti minimi da assolvere. È possibile che la fabbrica già risponda alle soglie richieste, ma di frequente non è così. Le stesse modalità di verifica spesso penalizzano la costruzione esistente, per la difficoltà di compiere accertamenti del tutto affidabili e il permanere di incertezze che inducono a elevare prudenzialmente i coefficienti di sicurezza. Per molti e buoni motivi spesso ci troviamo a richiedere alla fabbrica capacità e prestazioni strutturali verificabili cui essa non è predisposta, e che esulano dai suoi bisogni conservativi.

Per esempio, dobbiamo elevare la portanza e la rigidità dei solai in rapporto a dati carichi accidentali previsti, o dobbiamo raggiungere livelli più elevati di protezione sismica in rapporto all'importanza strategica della funzione ospitata. Possiamo definire questa componente del consolidamento come *potenziamento o rafforzamento strutturale per l'uso*, e aprire su di essa una riflessione. Da un lato, gli impatti che richiede vanno misurati in rapporto al beneficio che l'uso consente, e non vanno semplicemente sottoscritti e poi pagati a piè di lista: soprattutto nel caso di mutamento della destinazione, che pone le richieste più severe, la valutazione dell'entità e della natura degli impatti strutturali conseguenti deve entrare nel bilancio dei costi e benefici ancor prima di rendere definitiva la scelta, e contribuire al diniego nel caso in cui il complessivo giudizio di compatibilità sia sfavorevole al cambiamento d'uso. Oppure, nella fase negoziale, possono essere stabilite specifiche limitazioni e regole d'uso che consentano di ridurre, insieme ai carichi, l'esposizione, il rischio e le opere di rafforzamento richieste insieme ai loro impatti.

Questa negoziazione a vasi comunicanti costituisce ormai una componente del progetto stesso, in quanto è attraverso di essa che possono essere definiti i requisiti ammissibili, da diverse angolazioni, sia sotto l'aspetto strutturale che sotto altri aspetti. Si pensi a quello della resistenza al fuoco delle strutture e del suo calcolo, che per gli edifici pubblici soggetti comporta ulteriori aggravii e condizionamenti progettuali nella scelta dei materiali. Si apre allora il tema del rapporto che il rafforzamento strutturale per l'uso deve istituire da un lato con le altre componenti del consolidamento – la riparazione, il miglioramento o l'adeguamento



Consolidamento estradossale collaborante, nascosto alla vista a intervento ultimato, di solaio inflesso e di sezione inadeguata. La possibilità di rimuovere il pavimento soprastante consente di operare all'estradosso. Dopo aver rimesso a vista il tavolato, si formano travetti sagomati in modo complementare all'inflessione permanente del solaio, di sezione variabile per riportare a livello il pavimento. I travetti, posti in corrispondenza delle travi del solaio sottostante, sono solidarizzate a queste a mezzo di viti e al cordolo-tirante perimetrale in profilato a L, e fungono da appoggio per il piano di compensato fenolico, anch'esso solidarizzato. Si ottiene, con lo stesso intervento, un aumento della portanza del solaio e un significativo miglioramento sismico, per l'effetto a diaframma leggero dell'impalcato, palazzo Bizzarrini, Feltr.





Talvolta diviene necessario, ai fini del consolidamento, ridurre il carico indotto da interventi del passato anche recente e sgravare così la struttura. In una volta tra piano nobile e cantine, a villa Pojana, che manifestava all'intradosso preoccupanti fenomeni di dissesto (vedi a p. 124), si è reso necessario rimuovere con taglio a disco il pavimento alla veneziana e il sottostante getto di ripianamento in calcestruzzo, non armato, che spesso superava i 20 cm. La foto in basso documenta una parte del materiale rimosso, che gravava sulla volta per quasi 1.000 kg a mq.

mento – dall'altro con le opere e le modifiche funzionali all'aggiornamento per la continuazione o per il mutamento d'uso²⁹.

In linea di principio, rispettare il requisito della reversibilità, o almeno della asportabilità facilitata, assume importanza ancor maggiore nelle opere di rafforzamento richieste dall'uso rispetto agli altri interventi di consolidamento. Siamo consapevoli che norme, metodi di calcolo, tecniche, così come le forme d'uso stesse, sono destinate a cambiare nel volgere di decenni, e di conseguenza è bene possano essere aggiornati anche gli interventi che derivano dalle norme attuali, senza coinvolgere radicalmente la fabbrica come la troviamo oggi. Questo spinge il progetto verso figure di rafforzamento stratificato, affiancato, esterno e visibile, e perciò rimovibile con maggiore facilità al mutare dell'uso. Spinge anche a redigere un preciso rapporto, al termine dei lavori, circa le opere realizzate, le strutture inserite: il consuntivo *as built* è essenziale per poter valutare i comportamenti futuri e perché in futuro si possa tener conto delle nostre opere, senza dover ripartire da capo.

Se nuovi carichi devono poter essere sostenuti dalla fabbrica, in alternativa a pesanti interventi sulle strutture esistenti è preferibile che gravino su strutture affiancate a quelle antiche, a elevata rimovibilità, collaboranti ove possibile per la parte eccedente di carico, oppure del tutto distinte. Strutture che, semmai, accolgano su di sé parte delle funzioni di miglioramento sismico o di consolidamento richieste di per sé dalla fabbrica, divenendo quindi parte a servizio della fabbrica e parte dedicate ai nuovi carichi richiesti dall'uso³⁰.

Le diverse componenti-obiettivo del consolidamento possono essere interpretate come azioni che generano figure resistenti complementari alla fabbrica, capaci di supplire a carenze precisamente riconosciute. Il verbo che descrive la natura dell'azione svolta spesso esprime sinteticamente una strategia di intervento o un approccio che è tecnico e concettuale insieme.

Anzi, progettare il consolidamento nel restauro significa spesso, in primo luogo, scegliere la *figura* più adatta. Abbiamo di fronte agli occhi interventi che, con un solo, esplicito, gesto, *consolidano* e *riparano*, ossia contrastano le cause e neutralizzano gli effetti, talvolta agendo come *riparazione traslata*, non direttamente applicata alla parte danneggiata. Accompagnati da impatti limitati sulla materia, apportano all'immagine il proprio dinamismo. Pensiamo sì al titanico *sospingere* e *sorreggere* dello sperone



Firmitas

147

costruito dalla Stern sul Colosseo; ma anche, più modestamente, al diffuso *trattenere reciprocamente* delle grappe metalliche a forchetta che a Venezia arrestano i ritti angolari in pietra spinti fuori piombo dal deformarsi della muratura, cui la grappa ora si lega. Il conflitto in atto tra spinta e contrasto, e la naturalezza del gesto immediatamente comprensibile, generano una tensione avvertita e poetica. Non sempre la figura può e deve essere dimostrata, ma, anche quando dissimulata, è bene averla a mente insieme all'azione che la genera: se non riusciamo a metterla a fuoco, può voler dire che il nostro stesso concetto strutturale è confuso, ambiguo e generico.

Questo può portarci, talvolta, a enfatizzare il gesto, a rendere plateale oltre il necessario il flusso delle tensioni. Ma se trova la giusta misura, rappresenta il modo più alto di dar forma, manifestandola discretamente, alla *pietas* rivolta a una costruzione del passato. Diventa anche una chiave possibile per rendere riconoscibile il carattere dell'intervento di consolidamento, e quindi del restauro stesso.

La figura del *sostenere*, del *prendersi carico di*, è propria di un'opera provvisoria per quanto applicata stabilmente, come un contrafforte esterno, un ritto che porta al suolo i carichi di una trave inflessa o di una colonna ammalorata che non si vogliono sostituire. Configura nuovi flussi di carico tra suolo e struttura attraverso un elemento visibile atto a trasferirli, e può proporsi una elevata reversibilità.

Lo *sgravare*, il *sorreggere* dall'alto, si accompagna usualmente alla sostituzione della funzione strutturale che permette la conservazione fisica della parte sgravata, e comporta la fine della sua funzione strutturale, e il suo ridursi a reperto.

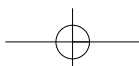
L'*affiancarsi collaborando* è una via molto proficua. Non esautorata la struttura cui si affianca, ma la potenzia con un elemento di apporto che la rende in grado di far fronte alle sollecitazioni richieste. Presuppone che l'elemento affiancato assuma una complementarietà fisica e funzionale alla parte cui si affianca, e che entrambi, pur restando distinti e separabili, svolgano uniti la funzione richiesta. L'ispessimento superiore di un solaio, che attraverso connettori aumenta notevolmente il proprio momento di inerzia, o il rinforzo con costolature estradossali di una volta, a queste connesse, richiedono la possibilità di intervenire dal di sopra anche rimuovendo il pavimento, e permettono a consolidamento compiuto di coprire gli elementi di apporto con il



Grappa metallica legata a piombo tipica del contesto veneziano che trattiene lo spostamento di un ritto angolare in pietra.

Un articolato sistema di tiranti si fa carico della spinta della volta ciclopica della Basilica di Massenzio (intervento di G. Morganti per la Soprintendenza Archeologica di Roma).

La volontà di conservare un solaio rustico nella villa Avogadro a Seravella di Cesiomaggiore (Belluno), adibita a Museo Etnografico Provinciale, aumentandone la portanza ora modesta, spinge a realizzare una struttura metallica in parallelo a quella esistente.





Il voler conservare un solaio in legno fortemente inflesso, con un pavimento soprastante di elevata qualità, ha motivato la realizzazione di elementi di rinforzo collaborante in metallo, paralleli e complementari, adattati alla freccia del solaio. Casa Seri a Feltre, intervento di R. Daminato e F. Doglioni.

nuovo pavimento. Ma se non è possibile o è inopportuno dal punto di vista conservativo rimuovere il pavimento esistente, il consolidamento collaborante diventerà una nuova struttura a vista, come avviene per i tralicci di rinforzo posti all'intradosso di travi inflesse. Si riduce così l'impatto fisico, e l'elemento entra nel contesto visivo con la figuratività e il linguaggio dati dalla propria esplicita funzione. Le scelte tra la dissimulazione o il mantenimento a vista, e tra le tecniche di intervento possibili, sono dunque principalmente legate a valutazioni di bilancio conservativo e di possibilità operative.

Vi possono essere forme significative di interazione tra vecchio e nuovo anche quando questo lo sostituisce nella funzione, ma che dal collegamento con esso riceve un apporto strutturale capace di consentirgli una forma o una dimensione più efficace e limitata, esito dunque del contributo strutturale del vecchio. Vedi il caso dell'affiancamento di elementi in metallo a travi in legno fortemente inflesse, in cui il contrasto dell'instabilità laterale attribuita al legno che si consolida consente di conferire al profilato un assetto a lama snella, evitando le ali inferiori di una normale putrella. Si può dunque mantenere una quota di apporto collaborante anche nella prevalente sostituzione della funzione, e un efficace utilizzo progettuale di questa possibilità può portare a forme innovative rispetto alle usuali.

Il *trattenere tirando* è proprio degli elementi resistenti a trazione, come i tiranti in metallo o in legno – una volta si diceva la *catena* – cui viene delegata la funzione di contrastare una spinta ribaltante, trasferendo le sollecitazioni a parti della costruzione che possono contrapporre la loro massa e inerzia. Implica la volontà di trasformare un'azione spingente in azione compressiva, trasferita dal tirante in una zona che ha risorse ridondanti da opporre. Può essere *unilaterale* (una parte trattiene l'altra senza essere a sua volta trattenuta) o *bilaterale e reciproco*, come un tirante apposto alle reni di una volta o applicato a due facciate contrapposte. Il capochiave, a bulzone o a piastra, diviene il luogo dell'impatto, la testata di un congegno che manifesta la sua azione e modella su di essa la propria forma.

Dovessimo chiederci, ricordando le *Lezioni americane* di Calvino, se esiste una *leggerezza* nel consolidamento, o una *semplicità*, la mente corre subito al gesto dell'*incatenare*, al tirante di metallo che trattiene la facciata dal ribaltamento: riporta tutto e solo ciò di cui la fabbrica è carente, la resistenza a trazione, e interviene là dove serve riportando le tensioni, commutate in compressione o



Firmitas

149

taglio, là dove la fabbrica è in grado di assorbirle. Dobbiamo ricordare che il primo crollo sismico è pressoché sempre causato dal ribaltamento fuori piano di una facciata esterna, e avviene a seguito di sollecitazioni la cui entità è mediamente la metà di quelle necessarie per giungere al collasso a taglio nel piano; con l'aggravante che mentre il ribaltamento causa sicuramente il crollo, il danno a taglio pone sì fuori servizio la muratura, ma spesso la lascia dov'è, pur danneggiata. La figura del *tirare* è quindi la più economica, in quanto sfrutta il comportamento stesso della fabbrica, utilizzando l'antagonismo che crea tra le parti; è la più nitida, una linea di pura trazione con due teste, e sovente la più efficace. Ogni considerazione sul consolidamento nel restauro dovrebbe aprirsi e chiudersi con l'*elogio del tirante*, il fante eroico di tutte le battaglie strutturali, la risposta più naturale al bisogno primo della fabbrica di essere messa in grado di autoprottersi dalle sollecitazioni per lei più insidiose.

Analogamente, il *collegare* mira a far interagire strutture che, separatamente, sono più vulnerabili. Risponde, come il tirante, al leonardesco «far di due debolezze una forza». Implica sovente un'azione minuta e diffusa, non appariscente, di connessione tra elementi costruttivi: tra murature separate da una discontinuità, tra solai e murature, tra tetto e muro. Ogni elemento, piccolo o grande, è collegato a un altro, che a sua volta è collegato a un altro ancora, con una miriade di piccole azioni concatenate: una grappa, una vite, una piastrina nei posti in cui servono. È un *ser-rar le fila*, un voler consentire a tutti gli elementi della fabbrica di portare il proprio contributo all'organismo strutturale preparandolo al cemento, soprattutto sismico.

Altre figure, come il *confinare* e il *cerchiare*, si adattano a particolari forme o situazioni.

Una figura con cui il consolidamento partecipa più che in altre ai modi e agli obiettivi del restauro, fino talvolta a concidere del tutto, è quella del *risarcire*. Spesso una lacuna architettonica è anche una lacuna strutturale, e l'intervento sulla parte perduta ha entrambe le valenze. Ci possiamo trovare di fronte al taglio che è stato operato della catena di una capriata, all'eliminazione a terra di un muro di spina per realizzare un ambiente più grande, sostenendo il muro soprastante con una trave in legno. Il risarcimento deve comunque mirare al ripristino della funzionalità strutturale, che può o meno prendere le forme di un ripristino anche architettonico, o accentuare le forme di differenziazione: la catena potrà essere in legno oppure in metallo, il muro in mattoni

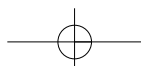


La connessione centrale ad asola e pignone del tirante estradossale posto fin dall'inizio da Palladio a contenimento della spinta della volta della Sala degli Imperatori a villa Pojana.

Stratificazione di voltine estradossali sulla volta principale, e di tiranti iniziali e di consolidamento, eseguiti in varie epoche, incluso quelli dell'ultimo intervento, sopra la volta della Sala degli Imperatori.

Collegamento in metallo fra trave e muro per mezzo di lama metallica chiodata.

Colonne cerchiare al Portico di Ottavia.





Talvolta i fenomeni di dissesto rappresentano il risultato di una storia complessa. A villa Saraceno, la lesione in corrispondenza dell'angolata a nord-est trae origine dalla ricostruzione seguita all'incendio della fine del Settecento, a seguito del quale le orditure di quella parte del tetto sono state ricostruite con una sezione inadeguata, e prive delle semicatene di contrasto delle spinte. L'inflessione dei puntoni per il carico ha spinto l'angolata, non trattenuta, verso l'esterno. Il consolidamento (in basso), oltre a rimuovere il carico, ha risarcito l'iniziale forma strutturale, ricostituendo in parte le semicatene, ma inserendo anche saettoni per ridurre la luce libera e contrastare la flessione dei puntoni.

anziché in pietra, ma dovrà essere in *quella posizione*, e avrà comunque una componente ineliminabile di confronto con il passato, reinterpretato o riprodotto.

Il *sostituire* rappresenta l'ultima soluzione praticabile in date circostanze. Se applicato a parti, comporta dal punto di vista conservativo un bilancio negativo che può consentire tuttavia di assecondare il comportamento e la concezione strutturale di insieme, e permettere forme di compatibilità altrimenti precluse. Anche la sostituzione, mirata e motivata, può rappresentare una soluzione efficace e accettabile entro una valutazione di insieme, evitando l'accanimento terapeutico quando non vi sono validi motivi per praticarlo.

Il *consolidare* applicato direttamente alla materia strutturale è, ammettiamolo, tra le figure più sfuocate. Un cucì e scuci o l'iniezione in una muratura di per sé rappresentano solo una azione, e diventano figura solo quando l'obiettivo è mirato: quando, per contrastare la separazione mediana dei paramenti esterni, pur ben costruiti, si inseriscono elementi con la funzione di diatoni artificiali, che Sisto Mastrodicasa chiamava tirantini antiespulsivi, si richiama ancora la figura del *trattenere reciprocamente*. O quando, in presenza di malta diffusamente separata dai supporti, si opera per ricostituire i legami adesivi, viene a mente la figura del *riaggregare*.

È con la figura dell'*irrigidire* la muratura, di cercar di renderla un corpo indeformabile, che nascono i maggiori problemi. Se questo obiettivo è esteso genericamente all'intera costruzione e non mirato a precise parti in ragione della loro funzione, comporta una trasformazione radicale sia del comportamento che della materia e si pone al di là del versante strutturale del restauro.

Il *comprimere* si traduce nell'indurre sforzi di coazione tra le parti per aumentarne l'attrito e impedirne la separazione, o l'insorgere di sforzi di trazione. È l'introdurre un peso senza massa per dare stabilità, praticato, per esempio, nell'anello esterno dell'Arena di Verona.

Si fanno strada invece, soprattutto in campo sismico, impostazioni innovative sotto l'aspetto concettuale e tecnologico cui corrispondono nuove figure, come lo *smorzare* o il *dissipare* le energie anziché prenderle di petto aumentando indefinitamente la rigidità della costruzione: si introducono congegni capaci di subire meccanismi deformativi ciclici senza danneggiarsi, e di assorbire nel loro deformarsi energie che vengono risparmiate alla fabbrica. Sono dunque meccanismi e strutture utilmente parassitarie,



Firmitas

151

destinate sicuramente ad aprire nuove frontiere nella protezione contro i terremoti.

Anche l'*isolare* la costruzione sottraendola al cemento è una impostazione innovativa. Sino a ora praticata in un numero limitato di casi, richiede un profondo cambiamento di mentalità e la ricerca e sperimentazione di corrispondenti tecniche di modellazione e di intervento. Ma implica anche una riflessione sul significato che può avere, per esempio, sapere una torre medievale isolata dalla rupe che la regge da un taglio alla base, al pari di una centrale atomica.

Isolare, o separare, tuttavia, può anche voler impedire l'urto reciproco e dannoso di costruzioni contigue a diversa altezza: i diversi periodi di oscillazione sismica di un campanile e della chiesa contigua li portano inevitabilmente, nei meccanismi sismici, a urtarsi reciprocamente in modo devastante, e accentuare un giunto che già esiste può rappresentare una soluzione.

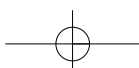
Identificare le figure insieme alle azioni, e progettarle in modo mirato nella fabbrica intera e nelle parti della fabbrica rappresenta un modo per mettere a fuoco la strategia con cui perseguire le diverse componenti del consolidamento.

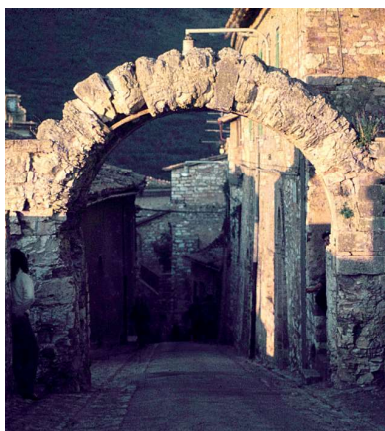
Vi è chi, e tra questi certamente Lorenzo Jurina³¹, proprio a partire da figure di un consolidamento interpretato in modo non convenzionale, ha aperto un rapporto di reciproca attenzione tra antico e nuovo, e attraverso la risposta meccanica è giunto a una innovativa architettura. Ne sono nate forme di *affiancamento creativo* in cui le idee strutturali costituiscono spesso forme aeree al servizio della fabbrica presidiata. Non manifestazioni di muscolarità strutturale, ma legami tessuti e interazioni, che generano forme di complementarità e di complicità, e fanno della risposta alle esigenze strutturali un tema di primo piano del linguaggio e della progettualità architettonica per l'antico, come sovente è giusto sia.

Ci eravamo quasi dimenticati che il restauro ha più anime, e ciascuna attribuisce una diversa centralità al tema strutturale e ha un proprio modo di interpretarlo. Abbiamo dunque ancora il consolidamento indirizzato al ripristino, il consolidamento critico, il consolidamento conservativo-creativo. Anche all'interno delle stesse discipline che studiano la meccanica vi sono più orientamenti circa il modo di ricondurre a modello dominabile la struttura costruita oppure riguardo alle tecnologie da impiegare per consolidarla. In passato c'è chi ha visto la soluzione di ogni



Nella Torre del Campanon, a Feltre, sono stati posti in opera presidi antisismici con l'intento di smorzare e dissipare le sollecitazioni, anziché di irrigidire indefinitamente la struttura. I tiranti diagonali si uniscono nella zona centrale agli angoli di un sistema di lame di acciaio, che formano un parallelogramma in grado di deformarsi ciclicamente assorbendo per attrito gli sforzi ed evitando urti alla muratura da parte delle chiavi di contenimento (intervento di Cleonice Vecchione, della Soprintendenza ai Beni Architettonici del Veneto, con Siro Andrich).



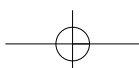


problema nel cemento armato, nell'acciaio e nella precompressione, così come avviene oggi per le fibre di carbonio e i materiali a memoria di forma; per contro altre voci, pienamente condivise da alcuni orientamenti del restauro, invocano anche nel campo strutturale la pratica esclusiva della continuità e della coerenza nei modi e nei mezzi con l'antico.

Si è riaperto dunque un terreno di incontro tra idee del restauro e idee sulla meccanica, che ci auguriamo ponga fine al lungo periodo durante il quale ha spesso prevalso la delega, per cui il consolidamento è diventato la forma ingegneristica del restauro e talvolta la sua parte per il tutto; delega favorita anche dalla richiesta di una struttura che non turbi la forma, che *non si veda* e dunque considerata una variabile indipendente e ininfluyente dell'architettura.

Ma anche nella ricerca di una rinnovata *firmitas*, di fronte alla varietà delle situazioni reali e delle diverse esigenze, appare con chiarezza come sia forzato cercare in un solo orientamento – del restauro come nella meccanica – le risposte – nei materiali come nelle tecniche – a tutte le necessità e aspettative presenti sul versante strutturale del restauro; e come serva invece una progettualità attenta e consapevole, aperta e senza preclusioni.

L'arco romano di Spello, nella condizione, oggi mutata, documentata da questa foto di vent'anni fa, era consolidato da un piccolo presidio in metallo che ci sentiamo di ascrivere al restauro critico, ma che anche John Ruskin avrebbe potuto condividere. Con un solo gesto, ricostituiva il contatto tra i conci e la curva delle pressioni serrando l'arco di cui integrava la forma, riuscendo a essere al tempo stesso robusto ed esile, affine e diverso. Ci dispiace che il presidio sia stato rimosso e sostituito da una più usuale risarcitura.





1 Il rapporto con il consolidamento è cruciale per il restauro, e la bibliografia sull'argomento è molto vasta. Tra i testi che affrontano l'aspetto disciplinare prima che tecnico di questo rapporto, si segnala in particolare G. Fiengo, *Diagnosi dei dissesti e consolidamenti degli edifici*, Napoli 1978. Vedi inoltre F. La Regina, *Introduzione*, in Id., *Sicurezza e conservazione del patrimonio architettonico*, Napoli 1995, pp. 3-11.

2 Sul significato delle geometrie "accidentali" in rapporto alle geometrie "intenzionali", vedi P.B. Torsello, *La materia del restauro. Tecniche e teorie analitiche*, Venezia 1988, pp. 126-131.

3 Vedi su questo tema A. Collavo, I. Polo, *Procedure di rilievo per l'interpretazione delle manifestazioni di dissesto. Analisi e proposte per la codifica di una metodologia*, IUAV, tesi di laurea in architettura, relatore F. Doglioni, a.a. 1992-93.

4 Afferma Blasi: «A tale proposito, Andrea Chiarugi ha più volte indicato il problema dell'identificazione delle strutture esistenti e della loro modellazione con il termine di problema inverso: per gli edifici nuovi il progetto strutturale consiste nella definizione di una struttura fisica che abbia un comportamento corrispondente a quello di uno schema teorico; per gli edifici storici bisogna creare dei modelli teorici che forniscano risultati corrispondenti a quelli verificabili sugli edifici, manifestatisi in secoli di esercizio e di traumi». C. Blasi, *Introduzione*, in *Trattato sul consolidamento*, direttore scientifico Paolo Rocchi, Roma 2003, p. C32.

5 Sui concetti di *macroelemento* – parte della fabbrica funzionale alla lettura unitaria del comportamento sismico – e di *vulnerabilità tipica e specifica*, vedi in particolare F. Doglioni, V. Petri, A. Moretti, *Le chiese e il terremoto*, Trieste 1994.

6 Una casistica del danno sismico che ha interessato le chiese, a costituire un repertorio di patologie collegato a parti di costruzione – macroelementi – tra loro affini, è contenuta nel testo citato alla nota precedente.

7 T. Mannoni, *Presentazione*, in E. Carpani, *A Fior d'arte. Il cantiere edile cremonese pre-industriale. Prassi e glossario*, Milano 2003, p. 10.

8 L'ingranamento dei supporti di un paramento murario si può misurare e comparare adottando parametri di riferimento quali l'indice LMT, la *lunghezza minima del tracciato* che in un campione di 100x100 cm ne unisce il bordo superiore a quello inferiore, senza mai attraversare i supporti e senza che i diversi tracciati si tocchino tra loro. Se ne otterrà un dato numero di tracciati, il cui valore supererà i 100 cm in misura proporzionata all'entità dell'ingranamento. Questa lettura ci consente di misurare di quanto il costruttore si è allontanato dalla violazione della prima regola d'arte, i giunti dei supporti del tutto allineati in verticale. Vedi su questo tema F. Doglioni, G. Mirabella Roberti, *Prove sperimentali speditive e valutazioni di vulnerabilità delle murature*, in «Monumenti & Terremoti - Nuove esperienze di analisi di vulnerabilità-pericolosità sismica», Roma 2003, pp. 93-106.

9 P. Sanpaolesi, *Discorso sulla metodologia generale del restauro dei monumenti*, Firenze 1973, p. 89.

10 Vedi su questo tema F. Doglioni, *Connessioni tra stratificazione costruttiva, progressione del danno e processi di riparazione. Conseguenze sul comportamento attuale e problemi di restauro*, in *Danneggiamento, conservazione e manutenzione di strutture murarie e lignee: diagnosi e modellazione con riferimento alle tipologie costruttive ed edilizie*, a cura di L. Binda, Politecnico di Milano-Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Milano 2003, pp. 1-10.

11 L'impostazione metodologica e una esemplificazione della storia come anamnesi e come asse dell'identificazione strutturale è proposta da C. Blasi, E. Coisson (a cura di), *La fabbrica del Duomo di Parma. Stabilità, rilievi e modifiche nel tempo*, Parma 2006.

12 Nella sequenza cinematica del meccanismo, il dissesto raggiunto rappresenta il fotogramma che consente di prevedere, quasi pre-figurandoli, gli stadi successivi e di valutare la severità del danno attuale in rapporto alla posizione rispetto all'intera sequenza. Rappresenta quindi un modo efficace e sintetico per descrivere il danno e le sue modalità,

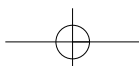
ric conducendo i danni presenti alla attivazione ed evoluzione del meccanismo stesso, e permettendo di prefigurarne l'evoluzione futura. Ripropone tutti i rischi e le potenzialità delle letture schematizzanti e delle semplificazioni tipologiche, e richiede la capacità di valutare obiettivamente il fenomeno evitando di forzarne l'interpretazione.

13 Sui concetti di generatività e di formatività, che l'autore sviluppa a partire da Pareyson, vedi P. Fancelli, *Restauro e formatività*, in *Memoria e restauro dell'architettura. Saggi in onore di Salvatore Boscarino*, a cura di M. Dalla Costa, G. Carbonara, Milano 2005, p. 126.

14 «È necessario non lasciarsi sopraffare dalle possibilità tecnologiche in nostro possesso, ma si dovrà indirizzare l'intervento verso quelle soluzioni che si dimostrino più confacenti alla natura dell'edificio e non ne alterino l'aspetto, e possibilmente non si sostituiscano per intero alle funzioni delle antiche strutture, se non proprio laddove è impossibile fare un affidamento statico anche minimo su di esse. Giacché un edificio sarà tanto meglio restaurato quanto più si comporterà in modo identico, anche strutturalmente, al suo comportamento iniziale. E qui è opportuno precisare che anche se tale comportamento, visto alla luce delle nostre attuali conoscenze di statica, presenta manifesti difetti e anomalie, questi ultimi non vanno "corretti" se non dove è necessario farlo ad evitare danni e dissesti irreparabili [...] giacché tali anomalie fanno parte integrante e documentaria dell'edificio». P. Sanpaolesi, *Discorso sulla metodologia generale*, p. 81.

15 Si deve al testo di S. Mastrodicca, *Dissesti statici delle strutture edilizie*, Milano 1943 (IX ed. 1993), la costruzione del quadro di riferimento per la comprensione del comportamento meccanico delle murature attraverso la lettura e l'interpretazione dei danni. Il testo, più volte aggiornato, offre ancora insegnamenti preziosi.

16 Gli studi e le sperimentazioni condotte dopo il crollo della Torre di Pavia sono arrivati alla conclusione, dimostrata sperimentalmente, che la muratura in mattoni di cui era formata sia giunta al



collasso per gli effetti di una sollecitazione prolungata nel tempo, pur con carichi minori rispetto a quelli che ne avrebbero determinato il collasso istantaneo. La scoperta del fenomeno del *creep* delle murature è stata una acquisizione di grande rilievo, ma molto preoccupante perché dimostra l'esistenza di un termine ultimo anche in fase statica nella aspettativa di vita delle costruzioni fortemente sollecitate, quali soprattutto le torri e i campanili. A. Anzani, G. Mirabella Roberti, L. Binda, *Time dependent behaviour of masonry: experimental results and numerical analysis*, in *Structural Repair and Maintenance of Historical Buildings III*, Bath 1993; G. Mirabella Roberti, L. Binda, A. Anzani, *Experimental investigation into the effects of persistent and cyclic loads on the masonry of ancient towers*, in *Proc. 7th Int. Conf. on Structural Faults and Repairs*, Edinburgh 1997, pp. 339-347.

17 Vedi su questo argomento F. Doglioni, V. Petrini, *Problemi di identificazione dei quadri di dissesto di origine sismica in costruzioni antiche. Considerazioni preliminari*, in *Conoscenze e sviluppi teorici per la conservazione di sistemi costruttivi tradizionali in muratura*, atti del Convegno di Bressanone, Padova 1987, pp. 203-211.

18 Afferma a questo proposito Francesco Gurrieri: «Non c'è alcun motivo di irrigidirsi pregiudizialmente su una tecnica: si tratta piuttosto di individuare quali tecniche, d'avanguardia o meno, possano far supplenza alla difficile applicabilità delle tecniche tradizionali». F. Gurrieri, *Introduzione alla sezione*, in *Trattato sul consolidamento*, cit., Roma 2003, p. C5.

19 «Non si vuole avanzare una norma di sostituibilità o mutabilità delle strutture, ma indurre una riflessione, desiderabilmente organica, sulle omogenesi costruttive, quando ci troviamo a disporre di materiali e di inerenti procedimenti capaci di trasposizioni, senza alterare o mentire processi edificativi, con interventi ovviamente flessibili di eguale od analogo rendimento. [...] Siamo per molti aspetti, nel campo del restauro architettonico ed edilizio, nella situazione del restauro scultorio o pittorico anteriormente al restauro moderno che

sempre più tende ad essere [...] restauro *critico*, cioè comprensivo fuori di ogni obbedienza meccanica a postulati aprioristici. Sono ancora forti le opinioni che in difetto d'integrità cercano di simularla intervenendo con materiali e tecniche conformi, salvo spesso le garanzie statiche necessarie, perciò separando l'epidermide dall'organismo». C.L. Raghianti, *Cemento e restauro*, in *Restauro e Cemento in Architettura 2*, a cura di G. Carbonara, Roma 1984, p. 40.

20 Sul tema del rapporto tra *struttura* – intesa come struttura formale – e *lettera* dell'opera, vedi G. Carbonara, *La reintegrazione dell'immagine*, Roma 1976.

21 Utilizzeremo volentieri il termine *ristrutturazione*, non fosse per l'interferenza che si verrebbe a creare con la definizione normativa secondo la quale la *ristrutturazione* oltrepassa i limiti che il restauro si pone, in quanto può genericamente portare «a un organismo in tutto o in parte diverso» dall'attuale senza porsi l'obiettivo di conservarlo *in quanto tale*, quindi anche nella sua materialità frammentata. Vedi la definizione nella legge n. 457 del 1978, art. 31, lettera d.

22 Vedi le «Norme tecniche ed igieniche obbligatorie per le riparazioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908 e di altri precedenti», Ministero dei Lavori Pubblici, R.D. n. 2664, Roma 1909.

23 Ci si riferisce ai terremoti di Toscana e di Ancona, a quelli devastanti del Friuli (1976) e dell'Irpinia (1980) e altri ancora. Il consolidamento praticato dopo questi eventi ha avuto il duplice obiettivo di riparare i danni subiti e di operare in funzione preventiva, aumentando le risorse di resistenza contro il sisma per mettere al sicuro la costruzione e chi la utilizzerà. La gravità dei danni causati dai terremoti ha messo in secondo piano i danni da dissesto lento, spingendo il consolidamento a dedicarsi solo alla risposta antisismica, da perseguire a ogni costo: questa è diventata così la parte per il tutto del consolidamento, quanto meno nelle aree colpite da terremoto, e sovente la parte per il tutto anche del restauro, i cui fini conservativi sono stati spesso subordinati

alle esigenze della protezione sismica.

24 Vanno ricordati in particolare i contributi in campi e con modi diversi, ma nella stessa direzione, dati da Salvatore di Pasquale, Antonino Giuffrè e Edoardo Benvenuto. Va inoltre ricordata l'importante azione svolta nel corso degli anni ottanta e novanta dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti del CNR, e il contributo di Vincenzo Petrini e Carlo Gavarini, che lo hanno diretto e presieduto per lungo tempo.

25 Il Comitato, costituito nel 1984 dal Ministero dei Beni Culturali e dal Dipartimento della Protezione Civile, è stato presieduto da Romeo Ballardini. Tra gli atti di indirizzo le «Raccomandazioni relative agli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche» (1986) e le «Direttive per la redazione ed esecuzione di progetti di restauro comprendenti interventi di "miglioramento" antisismico e "manutenzione", nei complessi architettonici di valore storico-artistico in zona sismica» (1989). Le attività e le posizioni assunte dal Comitato sono documentate in *La protezione del patrimonio culturale – La questione sismica – Istituzioni e ricerca universitaria*, atti del I Seminario di studi, a cura di G. Sirovich, Roma 1988; e in *La protezione del patrimonio culturale – La questione sismica*, a cura di M. Guccione, atti del II Seminario nazionale di studio coordinato da R. Ballardini, Ministero per i Beni e le attività Culturali, Comitato Nazionale per la Prevenzione del Patrimonio Culturale dal Rischio Sismico, Roma 1998.

26 La legge n. 490 del 1999 e il Codice dei Beni Culturali hanno incluso il *miglioramento* nella definizione stessa del restauro normativamente inteso, facendolo diventare una sua componente obbligatoria negli edifici in zona classificata come sismica. Se si considera che l'ordinanza della Protezione Civile n. 3274 del 2003 articola su quattro livelli la classificazione sismica estendendola potenzialmente all'intero territorio nazionale, e nei fatti a gran parte di esso, se ne deduce che da oggi, a differenza di quanto avveniva in passato, l'opera di restauro, in Italia, deve comprendere anche il miglioramento

Firmitas

sismico pressoché in *tutti* i monumenti italiani. Su questo tema, si veda C. Donà, *Sicurezza strutturale e conservazione del costruito storico. Ricerche per una reciproca conciliabilità*, tesi di dottorato ARS, tutor F. Doglioni e G. Mirabella Roberti, Venezia 2006.

27 A fronte della crescente spinta a indirizzare e validare il miglioramento quasi esclusivamente attraverso la modellazione numerica, confrontandone l'esito con i parametri di resistenza adottati per le nuove costruzioni – fatto che rischia di ricondurlo all'adeguamento – diventa essenziale accentuare la sua connessione con il riconoscimento e contrasto delle forme di *vulnerabilità tipica e specifica* della costruzione. D'altro canto, va in questa direzione l'importante principio di graduare l'entità del miglioramento in base alla sistematicità e completezza della conoscenza raggiunta, istituendo un meccanismo premiale che consente di ridurre l'intensità delle sollecitazioni cui far fronte quando il progetto si basa su una *conoscenza esaustiva* della fabbrica. Più approfondita è la conoscenza, più efficace e mirato sarà l'intervento, che quindi potrà ridurre i coefficienti di sicurezza e di conseguenza gli stessi interventi e impatti sull'opera. Su questo tema, vedi *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, a cura di L. Moro, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici, Roma 2007.

28 Il pensiero va, in particolare, alla memoria di Romeo Ballardini.

29 Sovente si possono far coincidere almeno in parte le diverse risposte progettando uno stesso intervento in modo che possa rispondere a più funzioni strutturali: l'irrigidimento nel piano di un solaio può servire sia al miglioramento sismico, con il suo assetto a lastra, sia all'aumento di portanza richiesto dalla destinazione d'uso, aumentando il momento di inerzia delle orditure soggette a flessione. Ma questo richiede da un lato un efficace collegamento tra il solaio irrigidito e le murature perimetrali, dall'altro una connessione collaborante tra le orditure del solaio e gli strati di

ispessimento che fungono da lastra.

Richiede quindi nell'insieme e nei dettagli una progettazione accurata; la stessa che può attribuire alle aggiunte funzionali richieste dall'uso compiti strutturali a favore della costruzione o delle sue parti. Si devono quindi ricercare forme di *simbiosi mutualistica* tra gli interventi richiesti dalle diverse componenti del consolidamento e tra queste e le aggiunte funzionali.

30 Va sempre tenuto presente, tuttavia, che il mutamento di destinazione sovente spinge per norma i requisiti antisismici verso l'adeguamento, innescando una spirale tra procedure di verifica e interventi di alto impatto estranei alla fabbrica, cui può diventare difficile sottrarsi una volta accettato il mutamento.

31 Vedi, tra gli altri contributi, L. Jurina, *Interventi di consolidamento statico su edifici monumentali con l'utilizzo di tiranti metallici*, in «Il nuovo cantiere», 1, 1997, pp. 28-37; Id., *Strutture. Soluzioni leggere per il consolidamento*, in «L'edilizia», 4, 2002, pp. 16-24.

