UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE

FLORE
Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Nuove strategie progettuali per la ricostruzione post-sismica dei centri storici aquilani colpiti dal sisma dell'aprile 2009

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Nuove strategie progettuali per la ricostruzione post-sismica dei centri storici aquilani colpiti dal sisma dell'aprile 2009 / Centauro, Giuseppe Alberto; Grandin, Nadia Cristina. - STAMPA. - (2012), pp. 107-114. (Intervento presentato al convegno Lezioni dai terremoti: fonti di vulnerabilità, nuove strategie progettuali, sviluppi normativi tenutosi a Chianciano Terme nel 08/10/2010).

Availability:

This version is available at: 2158/628711 since: 2017-02-01T16:25:27Z

Publisher:

Firenze University Press

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

12 October 2024

Nuove strategie progettuali per la ricostruzione post-sismica dei centri storici aquilani colpiti dal sisma dell'aprile 2009

G.A. Centauro[1], C. N. Grandin[2]
[1] *DiCR, Dipartimento di Costruzioni e Restauro, Università degli Studi di Firenze, Italy*
[2] *Assegnista di ricerca / Docente a contratto, Università degli Studi di Firenze, Italy*

SOMMARIO
Il terremoto che ha colpito il cratere aquilano ha messo a nudo in modo eclatante alcune problematiche a tutt'oggi irrisolte nell'ambito dei provvedimenti e delle norme da adottare per la prevenzione sismica e il restauro per la ricostruzione del patrimonio edilizio storico esistente, moderno e recente. L'articolo, sulla scorta di studi, rilievi e monitoraggi eseguiti da un gruppo di lavoro coordinato operante lungo un arco di sei mesi su alcuni comparti (interessando oltre 100 edifici) del centro antico dell'Aquila e di Sant'Eusanio Forconese, indica ipotesi di lavoro e nuove strategie progettuali per il restauro.

Keywords: Monitoraggio ambientale e diagnostica, restauro architettonico e ricostruzione, malte ed intonaci, modelli materici e cromatici, rigenerazione dei materiali di risulta per la riqualificazione urbana.

1 INTRODUZIONE

Il presente contributo, a margine delle considerazioni e delle discussioni sviluppatesi nel corso della Giornata di Studio (a cura dal Dipartimento di Costruzioni e Restauro – Università degli Studi di Firenze), svoltasi a L'Aquila (Auditorium Carispaq) in data 8 giugno 2010, intende fornire elementi di valutazione circa i criteri ed i principi generali da osservare nelle fasi di progettazione degli interventi di restauro alla scala urbana ed architettonica per la rigenerazione e la ricostruzione dei comparti edilizi storici danneggiati dagli eventi sismici susseguitisi dall'aprile del 2009.
I lineamenti d'intervento enunciati in quell'occasione sono da considerarsi come nuove strategie progettuali nell'ambito del dibattito per la riabilitazione post-sismica dell'edilizia storica dei centri aquilani, ma anche come contributi integrativi alle Linee Guida stilate, più in generale, dal Consiglio Superiore LL.PP. in ordine sia alle problematiche dell'adeguamento sismico, del consolidamento e della ricostruzione delle strutture architettoniche danneggiate dal terremoto sia a quelle della prevenzione. Con riferimento alla relazione presentata dallo scrivente in occasione del Convegno organizzato dalla Ass. Culturale "Federico II", dal titolo "*Quale governance per la ricostruzione* ?",tenutosi presso la sede ANCE de L'Aquila, in data 7 novembre 2009, in vista del restauro del centro storico furono preliminarmente posti alcuni obiettivi strategici che costituiscono la naturale premessa alle linee guida oggi evidenziate; in breve, queste possono così riassumersi**:**

- Riconoscere prioritariamente l'unicità del centro storico nelle valenze architettoniche ed ambientali caratterizzanti il paesaggio urbano ed il rischio sismico deve valutarsi negli esiti del danno.
- Transitare dalla fase dell'emergenza a quella della ricostruzione, distinguendo i diversi piani di intervento, nonché integrando le strategie per il recupero della città con la definizione di corrette modalità d'intervento per il restauro e il miglioramento sismico.
- Considerare la fase della ricostruzione piuttosto come un'occasione di rigenerazione urbana che di mero riciclaggio dell'esistente, dando corso a processi di effettiva ed organica riqualificazione e messa in sicurezza dell'edilizia storica.
- Privilegiare criteri d'intervento elaborati in un'ottica di "conservazione integrata", realizzando un mix di restauro ed innovazione, ovvero recuperando sistemi costruttivi tradizionali, introducendo altresì tecnologie e metodiche compatibili con le applicazioni della bio-edilizia.
- Alleggerire i carichi urbanistici preesistenti, considerati fattori di rischio sismico, attuando per la ricostruzione politiche di perequazione e di valorizzazione dell'ambiente urbano.

Il lavoro portato avanti nei mesi successivi al convegno, operando all'interno della "zona rossa" dell'Aquila e nel centro del limitrofo Comune di Sant'Eusanio Forconese, è da considerarsi come un "laboratorio" sia alla scala urbanistica che architettonica per il restauro.
La fase preliminare di indagine per la ricostruzione dei centri storici dell'Aquila e dei Comuni del cratere ha avuto come oggetto in una prima fase la valutazione del danno subito dal costruito esistente a seguito dell'evento sismico: la perdita del patrimonio è apparsa evidente, come di difficile risoluzione la recuperabilità di alcune porzioni dell'edificato storico. D'altronde lo stesso il Ministero dei Beni e della Attività Culturali si è fatto direttamente parte attiva nella valutazione della recuperabilità per il restauro dei monumenti e degli edifici di maggior pregio, pur tuttavia, nell'emergenza di dare esito immediato alle azioni di salvaguardia, non è emerso quel che deve o che può essere conservato dell'edilizia storica urbana.
La Sezione Restauro del DiCR ha attivato nell'ambito delle ricerche per la riabilitazione post-sismica degli edifici, i propri laboratori tecnici e scientifici al fine di attuare, in particolare, un programma sperimentale finalizzato al restauro. Nel caso qui presentato si pone l'accento sullo studio dei materiali da costruzione, malte ed intonaci, e sulle superfici architettoniche considerate, non meno delle strutture, elementi strategici per il restauro. In particolare, seguendo questo particolare segmento di studio, si sono posti i seguenti obiettivi:
- monitoraggio delle condizioni conservative degli edifici colpiti dal sisma, privilegiando l'analisi autoptica dei materiali;
- studio delle malte e degli intonaci per il restauro dell'edilizia storica;
- elaborazione di modelli materici per la rigenerazione dei materiali di risulta e per il rifacimento delle mancanze;
- rilievo del colore e studio delle matrici cromatiche.

Il lavoro del gruppo di studio, diretto da chi scrive, con il supporto della restauratrice, Dott.ssa Cristina Grandin, formato dagli allievi dei corsi di Restauro Urbano e delle Superfici decorate dei Monumenti (Irene Centauro, Natascia Crescenzi, Alessandra Fusi, Anna Gracchi, Elena Montomoli, Simona Pelucchini, Desirè Stamerra, Erica Ventrella, Silvia Vezzosi, Rosanna Villani), ha interessato molteplici aspetti della conservazione, dal rilievo alla diagnostica per il restauro, tra cui:
• Studio sperimentale su porzioni urbane significative, raggruppate per il centro storico dell'Aquila in n. 3 distinte aree, con 105 edifici catalogati all'interno degli isolati urbani, sperimentando innovative metodologie di rilievo e di analisi.

- Elaborazione ad hoc di scheda di documentazione integrata ai modelli ministeriali (analisi meccanismi di collasso, ecc.).
- Studio della vulnerabilità morfotipologica e materica dell'edilizia storica da porre in relazione alle problematiche della riabilitazione strutturale e del restauro.
- Analisi alla scala urbana con il supporto tecnico-scientifico di metodiche di rilievo per il restauro con elaborazioni di fotopiani.
- Prelievo ed analisi di campioni materici (malte ed intonaci, ecc.)
- Realizzazione di campioni materici e modelli applicativi sperimentali.
- Sviluppo di ricerche e progetti di riqualificazione urbana.
- Valutazione della recuperabilità dei materiali di risulta per il restauro dei manufatti, con reimpiego di elementi rimossi o caduti a terra e prove di rigenerazione di malte ed intonaci.
- Ricerca delle matrici cromatiche del luogo con studio della tavolozza dell'edilizia storica.

Gli obiettivi progettuali associati alla ricerca, successivi alla fase di studio svolta, come detto, direttamente sul campo, hanno riguardato principalmente:

1. una classificazione univoca delle categorie di intervento;
2. l'individuazione delle priorità di intervento alla scala urbana da assolvere per la ripresa delle attività economiche;
3. l'elaborazione di linee guida d'orientamento per gli interventi di recupero;
4. il monitoraggio di controllo dell'edilizia storica danneggiata dal sisma, con eventuale osservatorio degli sgomberi e delle demolizioni.

Dagli studi eseguiti è risultata evidente la rilevanza dell'analisi delle malte e degli intonaci costitutivi dei vari supporti nell'edilizia storica, antica e moderna. E' stato constatato come il terremoto abbia messo in evidenza parti nascoste della città, come i resti della cinta federiciana, o le componenti architettoniche e materiche della città medievale che si sono disvelate a seguito dei crolli, talvolta sotto i rifacimenti settecenteschi, ma anche obliterate dagli ampliamenti più moderni. In particolare, si sono potuti osservare gli strati di finitura antichi caratterizzati da stratigrafie di intonaci realizzati con malte apparse congrue con la natura mineralogica e costruttiva dei supporti murari, di cui però si ignorava la presenza o che, in relazione alla fenomenologia di degrado causata dall'improprio uso di materiali di rifacimento non idonei, apparivano erroneamente di scadente qualità. Il restauro urbano dovrà essere occasione per il recupero di tali tecnologie non solo in un'ottica di valorizzazione del volto antico della città. Una seconda significativa riflessione ha riguardato conseguentemente la problematica della rigenerazione delle malte e degli intonaci, auspicabilmente da recuperare dai materiali di risulta, nonché dalle superfici demolire, oggi destinati in modo indifferenziato alla discarica.

2 PROGETTO DI RICERCA PER IL RESTAURO

Il progetto di ricerca nato all'interno del monitoraggio di controllo, dallo studio dei sistemi di rigenerazione dei materiali di risulta e delle metodologie conservative per il restauro architettonico, è stato suddiviso in 4 fasi fondamentali:

Fase 1: conoscenza dei materiali antichi nell'edilizia storica
Fase 2: rilievi e diagnostica
Fase 3: prototipi di laboratorio e modelli di utilizzo
Fase 4: metodologie di restauro tra conservazione e innovazione
Fase 5: proposte per il futuro

Primariamente è stato necessario conoscere e valutare identità, origine e proprietà dei materiali costruttivi locali, dalle pietre agli inerti, dai leganti ai pigmenti. I materiali della città possono, infatti, essere considerati i segni tangibili che la storia lascia. Sono stati posti all'attenzione nuovi orizzonti visivi al fine di sviluppare riflessioni che partissero dal

riconoscimento dell'identità materica del costruito storico. Grazie alle ricognizioni ed al campionamento è stato così possibile catalogare ed iniziare ad identificare le matrici minerali appartenenti all'edilizia storica locale, nonché quelle cromatiche antiche e moderne. Sono state, inoltre, progettate alcune applicazioni sulla possibile rigenerazione dei materiali di risulta.
La seconda fase di documentazione, propriamente diagnostica, ha compreso misure colore sulle superfici architettoniche dipinte, antiche e moderne per l'individuazione dei colori matrice e delle "tinte madri" caratterizzanti l'ambiente urbano.
A tale scopo sarà fondamentale l'analisi diagnostica di laboratorio dei campioni prelevati in situ e una puntuale conoscenza delle patologie e del degrado dei materiali riferibili ai manufatti associabili ai campioni. Una tale azione conoscitiva consente di ricomporre la natura delle matrici minerali relative agli intonaci antichi (inerti, leganti, aggregati) e quella delle matrici cromatiche relative alle superfici dipinte (pigmenti, tinte madri). Conseguente a tale fase analitica è la creazione di prototipi di laboratorio e modelli materici, all'interno della fase pre-progettuale d'intervento inerente la sperimentazione delle malte storiche. Gli intonaci vengono analizzati dal punto di vista tecnico nei materiali, nella lavorazione e nelle tipologie d'applicazione, così come tecnica è l'analisi dei colori (stratigrafie pittoriche e modelli cromatici). Anche per i materiali di risulta si procederà ad una distinta valutazione in vista dell'utilizzo degli scarti, delle macerie indifferenziate a terra, come della rigenerazione dei materiali di risulta selezionati in opera.
Per l'applicazione delle metodologie di restauro, tra conservazione e innovazione (fase 4) è necessaria la creazione di regolamenti organici, di specifiche normative, inserendo tra gli obiettivi strategici la valorizzazione degli apparati decorativi ed architettonici più antichi emersi dopo il terremoto. Al riguardo sarebbe opportuno recuperare le tecnologie esecutive della tradizione artigianale locale e valutare con attenzione un utilizzo consapevole dei prodotti industriali in commercio.

3 SINTESI DEGLI STUDI

I workshop condotti rispettivamente nel mese di febbraio e nel giugno del 2010, comprendenti una duplice campagna di schedatura, rilevamento e campionatura, hanno interessato sia comparti edilizi del centro storico dell'Aquila che la porzione centrale dell'abitato di Sant'Eusanio Forconese.
Una conoscenza più approfondita del centro storico ci ha consentito di selezionare aree di studio ed intervento con caratteristiche peculiari distinte ma significative per la sopravvivenza dell'intero centro cittadino del capoluogo, tra queste: Area 1 – Prefettura, Area 2 – San Silvestro, Area 3 – San Pietro a Coppito. Per ciascuna zona sono state studiate le emergenze storico - architettonico e la situazione pre e post sisma. Uno studio analogo è stato condotto per il Comune di Sant'Eusanio Forconese, con particolare attenzione alla morfologia del territorio e ai manufatti di pregio artistico, come la chiesa sulla piazza principale e Palazzo Barberini.
Durante il lavoro di schedatura, rilievo, monitoraggio, analisi dei presidi e misurazioni colore, sono stati raccolti i dati relativi alle condizioni del centro storico: le strutture maggiormente danneggiate sono apparse quelle soggette in tempi più o meno recenti a ristrutturazioni, ad aggiunte o modifiche interne. Per quanto riguarda i presidi messi in opera, quali ponteggi ed opere provvisionali di sostegno, spesso da considerarsi di intralcio piuttosto che d'aiuto al lavoro che sarà da svolgere, il giudizio non è univoco; soprattutto è apparso evidente che il lungo tempo trascorso dal manifestarsi del sisma abbia aggravato in modo esponenziale le condizioni di conservazione degli edifici, per la qual cosa risulta necessario rilevare e monitorare lo stato di fatto dell'edilizia storica.

Le informazioni raccolte per ogni edificio sono state sintetizzate all'interno di una scheda comprendente :

- opzione di intervento (demolizione, recupero totale o parziale)
- descrizione dell'oggetto esaminato (caratteristiche dell'isolato di appartenenza, epoca di costruzione, tipologia della struttura e volume approssimativo, agibilità e messa in sicurezza)
- tipologia e correlazioni urbanistiche e architettoniche con il contesto
- materiali caratterizzanti
- rilievo del colore
- campagna fotografica
- meccanismi di collasso
- studio diacronico (vicende storiche e variazioni dell'impianto urbanistico)
- elementi caratterizzanti
- tecniche e tecnologie costruttive
- degrado

Sono state condotte operazioni di rilievo geometrico e fotografico, necessarie alla realizzazione di ortofotopiani, per gli edifici censiti e numerati all'interno dei numerosi isolati di studio. I dati raccolti hanno consentito la realizzazione di elaborati comprendenti i rilievi, l'abaco degli elementi architettonici, la collocazione all'interno del contesto urbano, alcune proposte di intervento per diversi edifici oggetto di studio. Inoltre, il rilievo colore eseguito sulle facciate oggetto di schedatura ha permesso l'individuazione di una stratigrafia cronologica che, per quanto ancora approssimata, accomuna con qualche eccezione, la maggior parte dei paramenti degli edifici del centro storico. E' stato possibile definire alcune matrici di colore, valide per orientare i rifacimenti delle finiture stesse.

Al fine di determinare la priorità di intervento nelle aree di studio è stata condotta un'analisi relativa allo stato di conservazione e di danno degli edifici esaminati. Sono state valutate: la presenza di edifici vincolati in relazione alla normativa antisismica; la distribuzione e la tipologia dei presidi nelle aree di studio; è stata elaborata una classificazione delle macerie a seguito di uno studio riguardante la loro entità. L'integrazione delle tavole tematiche elaborate ha permesso di definire quattro principali categorie di intervento - demolizione, ricostruzione, consolidamento, restauro delle superfici - ed è stata analizzata la loro distribuzione nelle aree di studio mediante l'elaborazione di diagrammi statistici. Fondamentali e, in un certo senso, prioritari sono stati considerati gli interventi sulle facciate sugli spazi pubblici: per una nuova vita del centro storico è necessaria, infatti, la rinascita degli spazi di aggregazione della città, e proprio tale concetto è alla base delle linee guida di intervento proposte (organizzazione del tessuto urbano e destinazione d'uso, eliminazione del degrado antropico, ripensamento dell'arredo urbano e delle pavimentazioni cittadine, indicazioni cromatiche, valorizzazione dell'esistente).

4 SINTESI DEL REPORT REDATTO DAL GRUPPO DI STUDIO

4.1 *Il colore come carattere peculiare dell'edilizia locale*

Nello studio del centro storico della città tipologie edilizie, materiali, caratteri costruttivi e stato di conservazione dei manufatti rivestono sicuramente un ruolo di primo piano nella determinazione dell'identità del luogo; tuttavia, le tinte e le tecniche pittoriche che caratterizzano il colore sono altrettanto significative per l'individuazione della tradizione storico-architettonica locale. Lo studio di esse è altrettanto necessario per regolare la gestione degli interventi sull'esistente, il più delle volte indifferente a tale significativo aspetto dell'edilizia storica.

A L'Aquila, come in molte città italiane, infatti, gli interventi di ripristino dei fronti urbani succedutisi negli ultimi cinquant'anni, hanno visto una molteplicità di materiali e colori

applicati in modo singolare e improprio, procurando danni non solo sotto il profilo estetico quanto alla stessa corretta funzionalità degli edifici per ridotta traspirabilità delle murature, per procurata decoesione delle stratigrafie degli intonaci, per deterioramento dei materiali, fattori perniciosi anche ai fini del rischio sismico. Sarebbe quindi necessario elaborare uno strumento in grado di fornire un supporto alla progettazione degli interventi sui fronti urbani, in modo che la gestione delle singole unità fosse effettuata in funzione della salvaguardia del singolo edificio e del contesto a cui lo stesso appartiene.

4.2 *Le matrici cromatiche e le tinte madri*

Sono le invarianti cromatiche distintive per ciascun luogo; rappresentano le espressioni ricercate per gli interventi di restauro o ricostruzione che devono essere tutelate. Di questa categoria fanno parte le matrici minerali ed i colori matrice.
Le matrici minerali sono inerti con colorazione propria ma privi di potere colorante intrinseco. Vengono usate prevalentemente per la preparazione di malte di rivestimento e consolidamento.
I colori matrice sono pigmenti minerali di origine inorganica, terre e ossidi naturali. Sono stati impiegati nel passato per finiture “a fresco” o a calce, ma anche per tinteggiature ordinarie e malte colorate.
Le tinte madri sono le tinte che fanno parte della tradizione locale, ricavabili dalla lettura delle invarianti materiche dei materiali da costruzione tratti dai bacini litologici locali e dall’analisi degli inerti e delle terre naturali del luogo; hanno un riconosciuto valore storico, artistico e materico. Sono costituite dalla mescolanza di due o più pigmenti affini tra loro, spesso uniti con il bianco di calce. Alla luce di queste considerazioni lo studio del colore per la città de L’Aquila assume una duplice importanza: se da un lato, infatti, il colore costituisce un elemento precipuo dell’identità del luogo, e in particolar modo della sua edilizia storica, dall’altro il suo studio offre un contributo significativo nell’analisi dell’evoluzione che la città, ed il centro storico soprattutto hanno subito nel corso dei secoli e, abbinato alla natura degli intonaci, rappresenta una valida occasione di precisare i materiali più idonei, anche ai fini antisismici, per la ricostruzione. Ogni superficie, mantiene, anche se talvolta celata, una propria leggibilità ed è proprio da tale capacità comunicativa delle superfici decorate che si può risalire alla stratificazione storica dell’edilizia e del tessuto urbano che la contiene; quella che abbiamo provato ad individuare è, dunque, la linea sottile ma significativa di collegamento tra la sovrapposizione stratigrafica delle finiture e quella delle diversi volti dell’Aquila che si sono sovrapposti nel corso della storia, e che proprio gli eventi sismici hanno portato alla luce. Studiare l’evoluzione del colore equivale a ripercorrere l’intera vicenda storico-formativa della città.

4.3 *Obiettivo dello studio sugli intonaci storici e sul colore*

Da quanto detto appare evidente come sia necessario proporre delle specifiche norme di salvaguardia per le testimonianze materiche dell’edilizia storica delle città. All’Aquila, in particolare, la ricostruzione ed il restauro dell’esistente dovrebbero partire da una normazione dei sistemi tecnologici compatibili con i caratteri storici e materici dei tipi edilizi esistenti, l’eliminazione di materiali non compatibili con le qualità riconosciute degli elementi originari, la ricostruzione di un’appropriata tavolozza dei colori per la realizzazione delle tinte nel rispetto della tradizione locale e dell’unitarietà estetica dell’ambiente. Per quanto riguarda specificatamente il trattamento delle superfici ai fini dell’adeguamento sismico la riproposizione delle stratigrafie storicamente accertate degli intonaci e la composizione e riproposizione delle malte costituiscono un importante obiettivo nella messa a punto delle strategie progettuali del restauro. C’è da aggiungere che dai primi risultati di indagine sui

campioni prelevati è emersa una delle qualità antisismiche dei materiali costituenti gli intonaci e le pietre da costruzione originarie: la leggerezza. Infine, centrale per importanza è apparso anche il problema delle macerie, in vista di un loro riutilizzo: ciò che ci proponiamo di promuovere e favorire con il nostro studio, è infatti, una rigenerazione dei materiali di risulta; inoltre, le polveri ricavate dalla macinazione delle calci possono consentire la preparazione in laboratorio di modelli da cui partire per le valutazioni riguardanti i pigmenti da utilizzare nella fase di ricostruzione e restauro.

4.4 *Campionatura: possibilità, limiti e peculiarità*

La campionatura rappresenta una fase estremamente significativa del processo di diagnostica, fondamentale e preliminare per l'intervento su qualsiasi edificio, e in particolar modo sull'edilizia storica. Notevole attenzione meritano anche i prelievi effettuati su superfici decorate, che presentano finiture pittoriche particolari (a fresco, a mezzo fresco, a secco rinfrescato, con pittura a calce, a tempera, ecc.): in questi casi il campione può dare informazioni di natura diversa a seconda della profondità della sezione di prelievo (di superficie o di profondità); il più delle volte tale profondità non può essere preliminarmente stabilita dal tecnico rilevatore, ma dipende dall'aderenza della finitura al supporto. La cura e l'attenzione da tenere nella fase di campionatura è quindi necessaria per ricavare il maggior numero possibile di informazioni, senza compromettere la stratigrafia storica della parete in esame.
All'Aquila la casistica delle tecniche di finitura superficiale rilevata non è apparsa, tuttavia, molto estesa: le superfici dipinte o affrescate sono rare e, in una situazione compromessa come quella della città successivamente all'evento sismico, di difficile recuperabilità. Le tinte a calce sono invece estremamente diffuse: è proprio in questi casi che la campionatura, e la successiva fase di analisi in laboratorio, risulta più che mai utile per l'individuazione delle stratigrafie storiche, oltre che dei colori, materiali e delle stesse tecniche di finitura originali.
E' comprensibile, a questo punto, quale importanza assuma collegare tra loro i dati relativi ai prelievi sugli edifici campionati e, in particolare, riferirli precisamente alle zone circoscritte di prelievo: esaminare in situ tali aree e rilevarne le caratteristiche dettagliate, riguardanti la stratigrafia delle finiture e della porzione dello strato di supporto visibile, permette di possedere, ancora prima della fase di analisi in laboratorio, informazioni sulla natura del supporto e della finitura estendibili al campione stesso (grana dei materiali, tecnica di posa in opera), nonchè di rilevare e annotare con cura il comportamento dei materiali ancora in opera, prima del campionamento.

4.5 *Interpretazione dei dati statistici provenienti dalle schedature*

L'esame dei dati relativi allo stato di conservazione dei manufatti appartenenti alle aree di studio mette in luce aspetti singolari, non sempre prevedibili, delle finiture, segnatamente dell'edilizia storica e recente del centro storico dell'Aquila, ad esempio, in relazione con i sistemi costruttivi. A tale riguardo, di estremo interesse è risultata l'analisi dei meccanismi di collasso dell'edilizia studiata a seguito dell'evento sismico.
In primo luogo appare evidente il danneggiamento subito dalle pareti perimetrali e dalle coperture, spesso per cause antropiche.
I problemi fondamentali causati dall'evento sismico dell'aprile dello scorso altro, simili a quelli successivi al terremoto del 1997 in Umbria, come affermato dal Prof. Sarà, sono principalmente:
1.Tenuta della copertura
Il crollo o dissesto della copertura porta ad un inevitabile distacco reciproco delle pareti perimetrali; la copertura può dunque essere un fattore di presa o aggressione delle pareti

sottostanti, nel caso in cui il suo peso eccessivo crea un effetto di spinta piuttosto che di connessione. Tale connessione tra le pareti perimetrali potrebbe essere dunque garantita attraverso dei cordoli in c.a., purché assolutamente leggeri.

2. Resistenza delle pareti a taglio

Le lesioni a taglio si vengono a creare quando la parete interessata lavora nel suo piano; in questi casi le aperture rappresentano punti di disconnessione e quindi passaggi preferenziali delle lesioni. Si dovrebbe pertanto pensare ad un rafforzamento delle corniciature delle aperture stesse.

3. Natura delle malte

Le malte di fattura non buona perdono in coesione nel corso del tempo, togliendo alle pareti proprio la coesione necessaria alla resistenza nel caso di eventi sismici. Cura e manutenzione di malte ed intonaci sono quindi i presidi migliori a fini antisismici

4. Sovrapposizione di stratigrafie costruttive e di materiali differenti.

Le soluzioni di continuità dovute a parti, materiali o elementi architettonici aggiunti nel corso del tempo costituiscono i punti deboli principali degli edifici nel caso di terremoti, dal momento che non hanno un comportamento collaborante con il resto della struttura. Sono quindi interessati da crolli o cadute che vanno inevitabilmente a danneggiare anche le altre porzioni del manufatto soggetto alle vibrazioni.

5. Variazioni di altezza tra edifici adiacenti

Osservando anche oggi gli skyline dell'Aquila si può facilmente notare come appaiano estremamente variabili e complessi: numerosi edifici costruiti in adiacenza hanno altezze diverse e spesso sono tali dislivelli a creare problemi di spinta reciproca durante gli eventi sismici.

Alla luce di quanto considerato, tra le strategie di intervento per la riabilitazione integrata delle strutture, risultano prioritarie:

- la creazione di connessione ai diversi livelli strutturali (connessione nell'apparecchio murario a livello di malta e supporto, connessione parete- paramento, ecc.);
- interventi leggeri e di cucitura, preferibilmente con tecnologie tradizionali. Lo studio dei materiali diviene quindi propedeutico;
- conferire alle strutture un "comportamento scatolare" in vista di una riabilitazione e non di una ricostruzione.

Per quanto riguarda le superfici parietali esterne si può ipotizzare che i fenomeni di collasso siano in parte causati per cattiva fattura delle tamponature oltre che per problemi di disgregazione delle malte (cattiva posa in opera degli elementi componenti gli apparecchi murari e scarsa qualità dei materiali per l'edilizia recente, problemi di coesione dovuti a processi di disgregazione delle malte per l'edilizia storica tradizionale). Singolare, e dunque da analizzare in maniera più approfondita e puntuale, è poi il dato relativo al ribaltamento del cantonale: il meccanismo di collasso che lo riguarda sembra aver interessato particolarmente l'edilizia monumentale, ma questa circostanza dovrà essere opportunamente correlata alla storia degli edifici e dei restauri sopportati nel passato.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia per la collaborazione Erica Ventrella.