



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Nuove strategie per la ricostruzione post-sisma 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 per la ricostruzione post-sisma dei centri storici aquilani colpiti dal sisma dell'aprile 2009 / G.A.Centauro; C.N.Grandin. - In: BOLLETTINO INGEGNERI. - ISSN 2035-2417. - STAMPA. - 11:(2010), pp. 3-13.

Availability:

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/592390> of the repository was last updated on

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:

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

Nuove strategie progettuali per la ricostruzione post-sismica dei centri storici aquilani colpiti dal sisma dell'aprile 2009¹

Giuseppe A. CENTAURO - Cristina N. GRANDIN

Abstract

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 e monumentale esistente, moderno e recente. L'articolo, sulla scorta di studi, rilievi e monitoraggi eseguiti da un gruppo di lavoro coordinato lungo un arco di sei mesi, su alcuni comparti (interessando oltre 100 edifici) del centro antico di L'Aquila e di Sant'Eusanio Forconese, si sofferma sulla necessità di formulare nuove strategie progettuali per il restauro.

Keywords:

1) Monitoraggio ambientale e diagnostica; 2) restauro architettonico e ricostruzione; 3) malte ed intonaci; 4) modelli materici e cromatici; 5) rigenerazione dei materiali di risulta per la riqualificazione urbana..



L'Aquila, il centro storico dopo il sisma del 6 aprile 2009.

¹ L'articolo è tratto dalla relazione predisposta per la Tavola Rotonda sul terremoto all'Aquila nell'ambito del Convegno in onore del Prof. Guido Sarà dal titolo: "Lezioni dai terremoti: fonti di vulnerabilità, nuove strategie progettuali, sviluppi normativi" (a cura del Dipartimento di Costruzioni e Restauro, tenutosi presso il Grand Hotel Ambasciatori, Chianciano Terme (Siena), in data 8 ottobre 2010.

² Cfr. Giornata di studio "Studi di restauro urbano ed architettonico: metodologie per la ricostruzione dei centri storici di L'Aquila e dei Comuni del cratere" (a cura del Dipartimento di Costruzioni e Restauro Di-CR - Università degli Studi di Firenze), 8 giugno 2010 (Auditorium Carispaq, via Pescara 4, c/o Centro direzionale Strinella 88 - L'Aquila).

³ Cfr. Linee Guida per la Progettazione, L'Esecuzione ed il Collaudo di interventi di rinforzo di strutture in c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP (Fiber Reinforced Polymers), emenate il 24 luglio 2009.

⁴ Cfr. G.A. Centauro, "Il restauro dei centri storici colpiti dal sisma" relazione presentata al Convegno "Quale governance per la ricostruzione?" (a cura dell'Ass. "Federico II" - L'Aquila, Sala convegni ANCE, 7 novembre 2009), poi ripresa in successivi dibattiti.

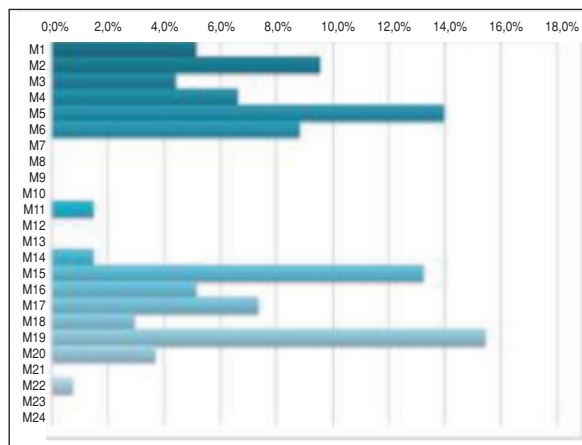
1. MONITORAGGIO DI CONTROLLO PER LA MESSA A PUNTO DI METODOLOGIE CONSERVATIVE INTEGRATE ALLO STUDIO DEGLI APPARATI MURARI, DELLE MALTE, DEGLI INTONACI E DEL COLORE DEGLI EDIFICI DANNEGGIATI DAL SISMA

Il presente contributo elaborato a margine delle considerazioni e del dibattito sviluppatosi nel corso della Giornata di Studio svoltasi a L'Aquila, in data 8 giugno 2010², intende fornire, sulla scorta di studi ed indagini sul campo direttamente condotte nei centri storici colpiti dal terremoto dell'aprile 2009 e dalle successive scosse, elementi di valutazione circa i criteri ed i principi generali da osservare nelle fasi di progettazione degli interventi di restauro, sia alla scala urbana che in quella architettonica, per la riparazione, per la rigenerazione e per la ricostruzione dei comparti edilizi storici danneggiati dal susseguirsi di quegli eventi sismici.

I lineamenti metodologici enunciati in quell'oc-

casione infatti sono da considerare come precipui spunti progettuali nell'ambito del restauro urbano rispetto all'accesso dibattuto pro e contro la conservazione del patrimonio edilizio esistente nell'riabilitazione post-sismica dell'edilizia storica dei centri aquilani. Tuttavia, al di là degli aspetti di carattere disciplinare, le ulteriori valutazioni emerse con gli studi prodotti in situ si pongono come contributi integrativi alle Linee Guida stilate dal Consiglio Superiore LL.PP.³ in ordine sia alle problematiche dell'adeguamento sismico, del consolidamento e della ricostruzione delle strutture architettoniche dell'edilizia storica danneggiate dal terremoto sia, più in generale, a quelle della prevenzione e della sicurezza. Facendo riferimento alla relazione presentata dallo scrivente⁴ in occasione del Convegno organizzato dalla Ass. Culturale "Federico II", dal titolo "Quale governance per la ricostruzione?", svoltosi presso la sede ANCE de L'Aquila, in data 7 novembre 2009, comunicazione poi ripresa anche in successivi semina-

| | | |
|--------------------|-----|--|
| PARETI PERIMETRALI | M1 | Ribaltamento delle pareti |
| | M2 | Instabilità verticale delle pareti |
| | M3 | Rottura a flessione delle pareti |
| | M4 | Ribaltamento del cantonale |
| | M5 | Taglio delle pareti esterne Maschi |
| PARETI INTERNE | M6 | Taglio delle pareti esterne: architrave e muratura soprastante |
| | M7 | Taglio delle pareti interne |
| Globale | M8 | Scorrimento di Piano |
| PORTICATI-LOGGE | M9 | Danno ai porticati/fogge |
| ORIZZONTAMENTI | M10 | Sfilamento testa delle travi e/o smantellamento |
| | M11 | Collapsi locali dell'impalcato o della volta |
| | M12 | Danno alle volte per rotazione delle imposte |
| | M13 | Danno alle volte per deformazione di piano |
| SCALE | M14 | Danno alle scale |
| COPERTURE | M15 | Danno degli elementi di copertura |
| | M16 | Danno al manto di copertura |
| | M17 | Ribaltamento delle fasce sotto tetto e timpano |
| ELAGGETTANTI | M18 | Danno agli elementi aggettanti/svettanti |
| COLLASSI LOCALI | M19 | Collapsi locali per irregolarità costruttive e dei materiali |
| INTERAZIONI | M20 | Danno per irregolarità di forma |
| | M21 | Danno nei corpi annessi |
| | M22 | Cedimento fondazioni |
| ALTRO | M23 | |
| | M24 | |



Quadro statistico esemplificativo della valutazione del danno e dei meccanismi di collasso relativo alla categoria dell'edilizia monumentale.

Il lavoro del gruppo di studio, diretto e coordinato da chi scrive, con il supporto di docenza e di ricerca della restauratrice, dott.sa Cristina Grandin, nonché con l'assistenza dell'arch. Gianfranco Gracchi, formato dagli allievi/e dei corsi monodisciplinari istituiti presso la Facoltà di Architettura di Firenze (per l'A.A. 2009-2010), ma interagenti interdisciplinariamente su due diversi corsi di laurea⁹, 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 di L'Aquila in n. 3 distinte aree, con 105 edifici catalogati all'interno degli isolati urbani, sperimentando innovative metodologie di rilievo e di analisi delle facciate.

- Elaborazione ad hoc di scheda di documentazione integrata ai modelli ministeriali per l'analisi dei meccanismi di collasso, ecc.¹⁰.

- Studio della vulnerabilità morfotipologica e materica dell'edilizia storica da porre in relazione alle problematiche della riabilitazione strutturale e del restauro architettonico.

- Analisi alla scala urbana con il supporto tecnico-scientifico di innovative metodiche di rilievo per il restauro con elaborazioni di fotopiani e l'applicazione, in corso di sperimentazione, di programmi informatici appositamente sviluppati per lo scopo.¹¹

- Prelievo ed analisi di campioni materici (malte ed intonaci, film pittorico, ecc.).

- Realizzazione di campioni materici e modelli applicativi sperimentali (in corso di attuazione)¹².

- Sviluppo di ricerche e progetti di riqualificazione urbana.

- Ricerca delle matrici cromatiche del luogo con studio della tavolozza dell'edilizia storica.

- Valutazione della recuperabilità dei materiali di risulta per il restauro dei manufatti, con reimpiogo di elementi rimossi o caduti a terra e prove di rigenerazione di malte ed intonaci.



1 - Area della Prefettura.
2 - Area San Silvestro
3 - Area San Pietro

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. Infatti, è 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 e post-medievale che si sono disvelate a seguito dei crolli, talvolta celate sotto i rifacimenti settecenteschi, dovute alle riparazioni seguite al terremoto del 1708, ma anche obliterate dagli ampliamenti più moderni, ottocenteschi e del secolo scorso.

⁹ Hanno partecipato insieme ai seminari di studio svolti nei mesi di febbraio e di giugno 2010 gli allievi/e del corso di laurea magistrale in architettura e del corso di laurea in tecnologie per la conservazione dei beni culturali di scienze: Irene Centauro, Natascia Crescenzi, Alessandra Fusi, Anna Gracchi, Elena Montomoli, Simona Pelucchini, Desirè Stamerra, Erica Ventrella, Silvia Vezzosi, Rosanna Villani.

¹⁰ La scheda all'uopo elaborata è da considerarsi come un'estensione del tipo di catalogo "Scheda A" (ex mod. ICCD) e una personalizzazione della scheda di rilevamento del danno, adottata dalla Protezione Civile e dal MIBAC (cfr. nota 6), integrata con una parte riferita all'analisi pre-progettuale delle facciate degli edifici, contenente tutti i necessari riferimenti diagnostici per il restauro.

¹¹ Con riferimento all'applicazione personalizzata di software di nuova generazione (*omissis*), allo stato attuale oggetto di approfondimento con tesi di laurea.

¹² Cfr. ultra cap. 2.

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. L'uso ripetuto di calce aeree combinate con il sapiente impiego delle rocce calcaree locali, ha reso peculiare l'impiego di questi materiali nelle costruzioni tradizionali, attribuendo a queste una forte valenza paesaggistica, sotto i profili ambientale e funzionale, formando apparecchiature murarie ben rispondenti ai caratteri climatici del luogo, caratterizzati per l'altimetria e la dislocazione geografica da forti escursioni termiche.



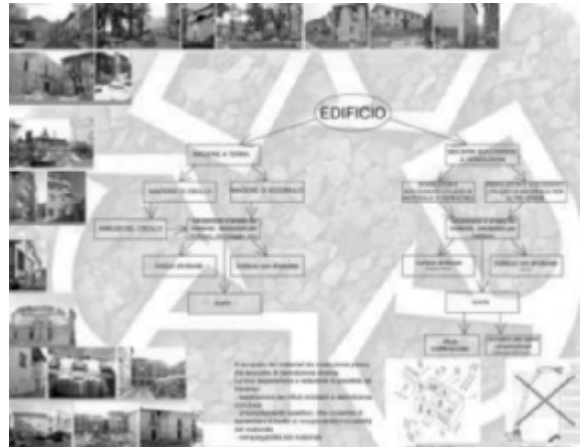
Monitoraggio area San Pietro.

1.1. Analisi dei sistemi di rigenerazione dei materiali di risulta

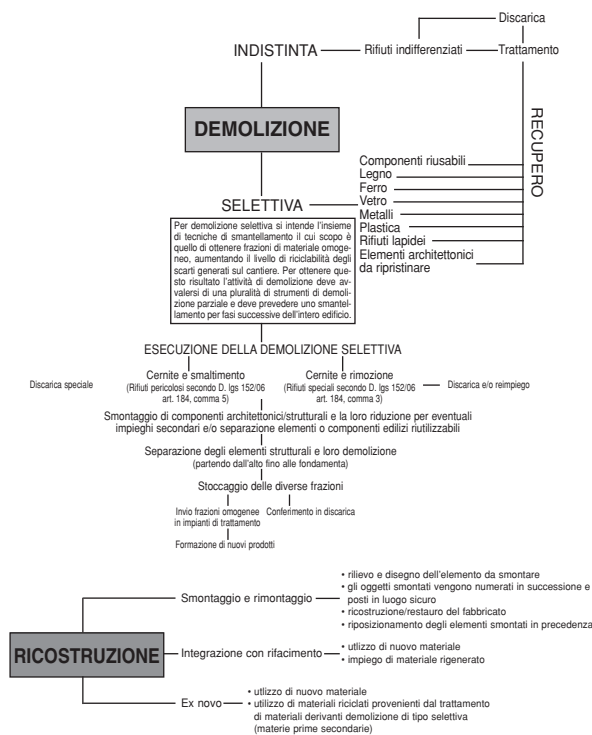
Una seconda non meno significativa riflessione ha riguardato la problematica del riuso delle macerie (oltre 60 milioni di tonnellate a terra) e la rigenerazione delle malte e degli intonaci, auspicabilmente da recuperare dai materiali di risulta, nonché dalle superfici da demolire, altrimenti destinati in modo indifferenziato alla discarica. Il restauro urbano che si attuerà dovrà auspicabilmente essere occasione per il recupero degli inerti e la riscoperta delle tecnologie costruttive originarie, e non solo in un'ottica di valorizzazione del volto antico della città.

1.2. Progetto di ricerca per il restauro

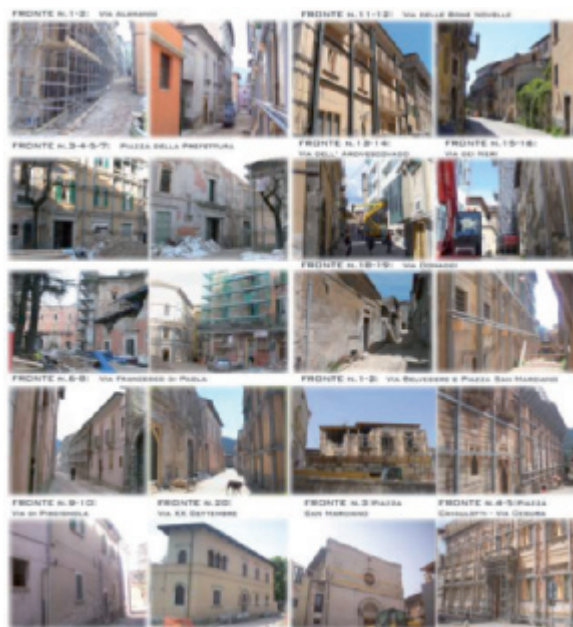
Il progetto di ricerca nato all'interno del monitoraggio di controllo, dallo studio dei sistemi di rigenerazione dei materiali di risulta e delle metodologie conservative per il restauro architettonico, è stato suddiviso in 4 fasi fondamentali:



Valutazione della consistenza delle macerie e dei materiali di risulta producibili con le demolizioni.



- 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.



Esemplificazione degli edifici rilevati e schedati nell'ambito della ricerca.

Sono stati posti all'attenzione nuovi orizzonti vivivi 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, ipotizzate alcune applicazioni per una possibile rigenerazione dei materiali di risulta preventivamente selezionati.

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 dovrà procedere ad una distinta valutazione in vista dell'utilizzo degli scarti, delle macerie oggi ancora largamente giacenti 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 un utilizzo consapevole dei prodotti industriali in commercio.



Caratterizzazione della documentazione grafica e fotografica elaborata: in alto, Palazzo Cresi; in basso, la facciata della Prefettura.



Esemplificazione dell'analisi stratigrafica delle superfici di facciata condotta sugli edifici esaminati, sopra palazzina in Via Di Coppito.

1.3. 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, come sopra anticipato – sia comparti edilizi del centro storico dell'Aquila che la porzione centrale dell'abitato di Sant'Eusanio Forconese.

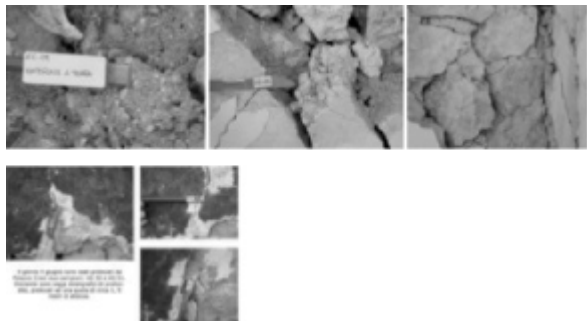
Una conoscenza più approfondita del centro storico ci ha consentito di selezionare aree di studio ed intervento con caratteristiche peculiari distinte ma significative per la sopravvivenza dell'intero centro cittadino del capoluogo, tra queste:

Area 1 – Prefettura; Area 2 – San Silvestro; Area 3 – San Pietro a Coppito. Per ciascuna zona sono state studiate le emergenze storico - architettoniche 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 all'emergenza architettonica di 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 provvisorie 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

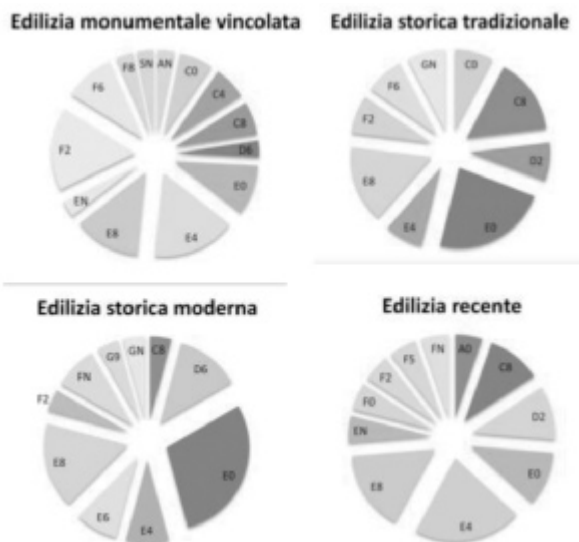


Diverse tipologie di campionamento eseguite in situ per lo studio delle malte, degli intonaci e delle patine.

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 approssimata accomuna, con qualche eccezione, la maggior parte dei paramenti degli edifici del centro storico. È stato quindi 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 danno degli edifici esaminati; indi è stata valutata 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).



Quadri statistici riepilogativi delle matrici cromatiche rilevate nelle aree campione.

2. 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 finiture delle superfici intonacate, 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 dar corso a reali processi di riqualificazione urbana e per regolare la gestione degli interventi sull'esistente, il più delle volte indifferente a tale aspetto dell'edilizia storica.

Nella città di 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 decoesione delle stratigrafie degli intonaci, per deterioramento dei materiali, creando una situazione perniciosa anche ai fini del rischio sismico. Sarebbe perciò 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.



dilizia storica delle città. Nel centro storico di L'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 originali, 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.

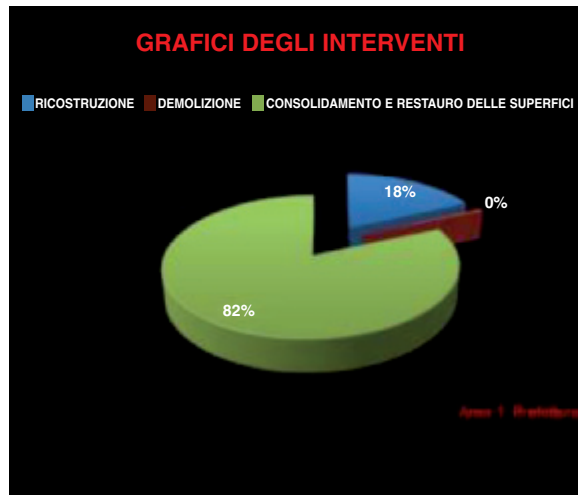
C'è da aggiungere che dai primi risultati di indagine sui campioni prelevati è emersa una delle qualità dei materiali costituenti gli intonaci e le pietre locali da costruzione: la leggerezza. Infine, strategicamente centrale è apparso ancora una volta il problema delle macerie, in vista di un loro riutilizzo: ciò che ci proponiamo di promuovere e favorire con il nostro studio, è infatti, una rigenerazione dei materiali di risulta; le polveri ricavate dalla macinazione di tali materiali possono infatti consentire la preparazione in laboratorio di modelli da cui partire per le valutazioni riguardanti i pigmenti da utilizzare nella fase di ricostruzione e restauro.

2.3. 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, ed in particolar modo sull'edilizia storica. Notevole attenzione meritano i prelievi effettuati su superfici decorate, che presentano, dunque, finiture particolari (affresco, buon fresco, mezzo fresco, falso fresco, graffito, encausto, stucco lucido, marmorino, smalto, mosaico, pittura a calce, tempera, olio, 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 professionista, ma dipende dall'aderenza della finitura al supporto. La cura e l'attenzione da tenere nella fase di campionatura è necessaria, dunque, per ricavare il maggior numero di informazioni possibile senza compromettere la stratigrafia storica della parete in esame.

Nei comparti edilizi studiati a L'Aquila la casistica delle tecniche di finitura superficiale rilevata non è apparsa molto estesa: le superfici dipinte o affrescate sono rare e, in una situazione compromessa come quella della città successivamente all'evento sismico, di difficile individuazione. Le tinteggiature 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.

È comprensibile, a questo punto, quale importanza assuma collegare i dati relativi ai prelievi agli edifici dai quali tali prelievi sono stati effettuati ed in particolare alle aree specifiche circoscritte alle zone 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 dell'area di prelievo del campione estendibili al campione stesso (grana dei materiali, tecnica di posa in opera), e di rilevare e annotare il comportamento dei materiali campionati ancora in opera, il più delle volte differente da quello degli stessi una volta isolati dal supporto e dal contesto, in laboratorio.



Individuazione su base statistica dei tipi di intervento necessari.

3. INTERPRETAZIONE DEI DATI STATISTICI PROVENIENTI DALLA SCHEDATURA ED OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

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 di L'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 anno, simili a quelli successivi al terremoto del 1997 in Umbria, come ben sottolineato anche dal Prof. Guido Sarà in occasione del convegno aquilano del giugno scorso¹³, sono principalmente:

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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

3.4. 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.

3.5. 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-parlamento, 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).

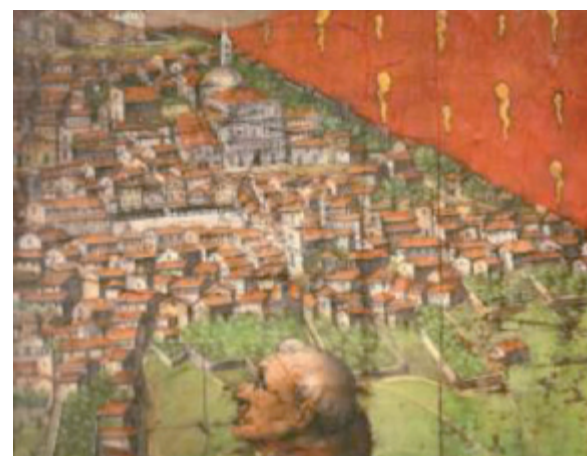
Singolare, e dunque da analizzare in maniera più approfondita e puntuale, è poi il dato relativo al ribaltamento del cantonale: il meccanismo di collasso che lo riguarda sembra aver interessato particolarmente l'edilizia monumentale, ma questa circostanza dovrà essere opportunamente correlata alla storia degli edifici e dei restauri sopportati nel passato.

Le osservazioni scaturite da questi studi e dal dibattito che si è aperto in questi ultimi mesi offrono in definitiva gli elementi essenziali per la formazione di un quadro orientativo sufficientemente ampio a disposizione degli amministratori aquilani e delle comunità insediate per l'individuazione delle più opportune strategie progettuali da adottare per il restauro dei centri storici, auspicabilmente da tradurre in linee guida d'intervento condivise per la ricostruzione post-sismica.

Un ringraziamento particolare ad Erica Ventrella per la collaborazione prestata per l'elaborazione dei materiali in stampa e, analogamente, a tutto il gruppo di studio per i documenti di rilievo e di analisi prodotti.



Il gruppo di studio, Sant'Eusanio Forconese, Febbraio 2010.



Il centro storico di L'Aquila in un dipinto del 1579.

¹³ Cfr. G. Sarà, "Strategie d'intervento per la riabilitazione strutturale dei comparti edilizi danneggiati dal sisma" (relazione).

EVOLUZIONE DEL COSTRUITO



Antonelli 1622



Vandi 1753



Catalani 1826



U.T.C. 1971



Le mura urbane dopo il terremoto dell'aprile 2009.

Giuseppe Alberto CENTAURO, Architetto. Dal 2004 è Professore Associato presso il Dipartimento di Costruzioni e Restauro (DiCR) della Facoltà di Architettura – Università degli Studi di Firenze. Titolare del “Laboratorio di Restauro” nel Corso di Laurea Magistrale (biennio specialistico) come docente di “Restauro Architettonico”; nel campo dei beni culturali collabora con varie Istituzioni Pubbliche ed Atenei, Istituti di Ricerca a livello nazionale ed internazionale. Autore di numerosi saggi e monografie sul restauro architettonico ed urbano, la diagnostica per la conservazione dei beni culturali e del paesaggio, la storia del territorio e l'urbanistica; attualmente è curatore della Collana “Opus Studiorum. Studi per la conservazione e la valorizzazione dei beni architettonici, storico artistici e del paesaggio” (per i tipi di Lalli Editore – Poggibonsi). Nell'ambito degli studi per la riabilitazione post-sismica dell'edilizia storica del cratere aquilano colpita dal terremoto dell'aprile 2009, è responsabile di ricerca di accordi di collaborazione stipulati nel gennaio 2010 tra il DiCR e i Comuni di L'Aquila, di Sant'Eusanio Forconese e San Demetrio ne' Vestini per la ricostruzione dei centri storici e il restauro di complessi monumentali.

Cristina Nadia GRANDIN, Storica dell'Arte e Restauratrice. Docente di tecniche artistiche presso l'UIA di Venezia, ha collaborato per gli studi sulle tecniche di pittura murale con il restauratore Leonetto Tintori (1909-2000), curando successivamente il settore della ricerca del Laboratorio per Affresco “Elena e Leonetto Tintori” di Vainella (LAV - Prato) da lui fondato. Collabora attivamente dal 2006 con il Dipartimento di Costruzioni e Restauro (DiCR) della Facoltà di Architettura – Università degli Studi di Firenze, in qualità di docente a contratto per il corso di Restauro delle Superfici Decorate dei Monumenti; titolare di Assegno di Ricerca bandito dall'Ateneo fiorentino nel 2010. Autrice di numerosi saggi ed articoli specialistici sulle tecniche e la conservazione delle pitture murali e di studi sul colore. Nell'ambito degli studi condotti dal Di CR per il restauro degli edifici del cratere aquilano danneggiati dal sisma, ha curato il campionamento per il restauro delle malte e degli intonaci nelle aree campione del centro storico di L'Aquila, Sant'Eusanio Forconese e San Demetrio ne' Vestini, oggetto del presente articolo.