

LIBRO COMUNICACIONES
PAPERS BOOK



**III Congreso Internacional sobre Documentación,
Conservación, y Reutilización del Patrimonio
Arquitectónico y Paisajístico | VALENCIA 2015**

Colección Congresos UPV

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en <http://reuso2015.blogs.upv.es/>

© Comité Organizador (Editor)

Diseño Gráfico y maquetación
Pedro Verdejo Gimeno
Paula Porta García
Raquel Torres Remón
Irene Palomares Hernández

Diseño Página Web
Pedro Verdejo Gimeno
Serena Matta

© de los textos: los autores.

© 2015, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València.
www.lalibreria.upv.es / Ref.: 2137_05_01_01

Duplica: Esmap

Las actas completas del Congreso se encuentran disponibles en acceso abierto <http://riunet.upv.es>

ISBN: 978-84-9048-386-2
Depósito Legal: V-2020-2015



ReUSO 2015 - III Congreso Internacional sobre Documentación, Conservación y Reutilización del Patrimonio Arquitectónico por REUSO 2015 se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Basada en una obra en <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/REUSO/>

Dado el carácter y la finalidad de la presente edición, el editor se acoge al artículo 32 de la vigente Ley de la Propiedad Intelectual para la reproducción y cita de las obras de artistas plásticos representados por VEGAP, SGAE u otra entidad de gestión, tanto en España como cualquier otro país del mundo. Estas actas son de libre acceso on-line y se edita sin ánimo de lucro en el contexto educativo de la Universitat Politècnica de València.

CONSERVATION AND STRUCTURAL SAFETY IN SEISMIC ZONE: FIRST CONSIDERATIONS ABOUT POST-EARTHQUAKE RESTORATIONS MADE IN L'AQUILA (ITALY)

CONSERVAZIONE E SICUREZZA STRUTTURALE IN ZONA SISMICA: PRIME CONSIDERAZIONI SUI RESTAURI POST SISMA CONDOTTI NELL'AQUILANO

Adalgisa Donatelli¹

"Sapienza" Università di Roma¹

ABSTRACT

The earthquake that in 2009 struck L'Aquila (Italy) and a wide surrounding area has reopened again the debates, at least immediately after the event, on issues such as: the 'improvement' as the specific approach to adopted for the structural safety of the historical buildings; the definition of numerical models more suitable to represent the mechanical characters of the masonry and the real state of the damage; the discussion on intervention criteria that respect the security of the building and users as well as the conservative demands of architectural heritage.

After the earthquake, in about six years, several interventions on historic buildings have been made in L'Aquila and surroundings. Thus, it is now possible to draw the first conclusions both on the procedures for the verification and the approval of restoration projects, which were adopted by the offices responsible for the 'reconstruction' activity, and on the first operating results obtained with the use of traditional and innovative materials and techniques.

Keywords

Structural 'improvement', conservation, earthquake, structural restoration, compatibility, traditional and innovative technologies.

1. INTRODUZIONE

La complessità e l'estensione dei danni, che il terremoto del 6 aprile 2009 ha generato sul costruito storico dell'Aquila e dintorni, hanno posto in primo piano, una volta superata la fase di emergenza, le questioni relative alla programmazione e monitoraggio dell'attività di restauro e 'ricostruzione'.

Per la redazione dei progetti è stato introdotto, a partire dal 2013, un modello parametrico in grado di calcolare il contributo concedibile per la riparazione dei danni e per il miglioramento sismico delle strutture; questa procedura tiene conto dei dissesti e delle vulnerabilità riscontrati negli edifici, e considera eventuali maggiorazioni per il costruito di pregio, di interesse paesaggistico e vincolato¹.

Diversi cantieri su edifici storici, oggi, sono avviati, con il metodo sopra accennato; alcuni risultano anche ultimati, perché iniziati subito dopo il sisma, e dunque istruiti con iter amministrativi differenti. Ma al di là delle questioni procedurali, che pure contribuiscono alla quantificazione e alla qualificazione dei progetti, appare importante iniziare a riflettere sui criteri di intervento finora seguiti, ragionando in che modo l'ormai condivisa attenzione alla conservazione della spazialità architettonica e dei caratteri costruttivi delle fabbriche storiche risulti effettivamente attuata, compatibilmente con le esigenze di natura strutturale.

Il contributo intende analizzare alcuni aspetti del modello parametrico sopra indicato, in relazione alle complessità proprie del costruito storico, e evidenziare alcuni caratteri ricorrenti emersi in diversi interventi di restauro di recente ultimati.

2. IL MODELLO PARAMETRICO PER IL RESTAURO DEL COSTRUITO STORICO

Ragionare in termini parametrici nell'ambito del restauro architettonico è di per sé non appropriato, poiché vengono a tradirsi completamente i caratteri di unicità che connotano le fabbriche storiche². Eppure per cercare di gestire le procedure di richiesta dei contributi, dopo ogni evento sismico, sono state generalmente messe a punto metodologie di accompagnamento al progetto, che intendono solo snellirne la verifica, ma che comunque semplificano, e per certi versi banalizzano, la comprensione dei caratteri costruttivi delle fabbriche storiche, e partecipano alla delicata scelta degli interventi.

La 'scheda progetto', redatta dall'Ufficio Speciale per la Ricostruzione del comune dell'Aquila, è costituita da due parti: la prima "consente di determinare il danno, la vulnerabilità, le maggiorazioni per gli edifici di interesse paesaggistico, [per quelli dichiarati di] pregio e [soggetti a] vincolo diretto, di calcolare le superfici ammissibili a contributo e di determinare sulla base dei dati acquisiti il contributo concedibile" (Manuale Istruzioni 2014, p. 8); la seconda, che considera eventuali aggiornamenti dei dati precedentemente determinati e riassume in tabelle alcuni dati del progetto, è un allegato agli elaborati progettuali richiesti per la validazione dell'intervento.

Una prima riflessione riguarda l'identificazione, all'interno dell'aggregato edilizio, delle cosiddette 'unità minime di intervento', ovvero porzioni suscettibili di progetti e cantieri autonomi, costituite a loro volta da 'unità strutturali', definite come "edifici compiuti che possono avere interazioni strutturali con le altre porzioni dell'aggregato" (Manuale Istruzioni

2014, p. 203). In via preliminare, sulla base di foto aeree, documentazione fotografica e planimetria catastale, il progettista è chiamato a delimitare le parti della fabbrica che presentino omogeneità nella configurazione architettonica e nei caratteri costruttivi, confermando questa individuazione, e eventualmente precisandola, nella fase di compilazione della scheda, grazie al supporto del rilievo geometrico e della ricerca storica. Si sta parlando delle fasi di trasformazione di un'architettura storica, solitamente frutto di ampliamenti, rifacimenti e modifiche costruttive, la cui esatta comprensione richiede una sintesi storico-critica, che oltre le caratteristiche geometriche e le fonti di archivio, prenda in considerazione tutte le evidenze costruttive della fabbrica, nonché i caratteri tipologici e figurativi. La scheda, data la sua natura sintetica, propone un'impostazione che sia basata su sopralluoghi generalmente speditivi, e tende a ricondurre la scomposizione degli aggregati al solo riconoscimento di evidenti separazioni fisiche (giunti, passaggi stretti) e di chiare disomogeneità spaziali e volumetriche (sopraelevazioni e ampliamenti denunciati da orizzontamenti a quote differenti). Un'osservazione 'allenata' alla lettura del costruito storico, pur mantenendo una modalità ancora per certi versi speditiva, può contribuire a una più corretta identificazione di queste unità edilizie, attraverso una raccolta sistematica di dati, quali, ad esempio, i disallineamenti e gli spessori delle pareti, gli apparecchi murari accessibili e soprattutto i loro reciproci rapporti stratigrafici, gli accorgimenti connaturati o introdotti successivamente per contrastare i danni da sisma, gli interventi pregressi con particolare ricaduta sul comportamento strutturale; una rappresentazione su 'carte tematiche' di queste informazioni e soprattutto una relativa lettura interconnessa, insieme con gli aspetti storiografici, rendono comprensibile la storia costruttiva dell'edificio e quindi una più corretta delimitazione di porzioni costitutive dell'aggregato. Ad esempio, l'isolato aquilano denominato 'Mari', disposto in prossimità di piazza Duomo, palesa chiaramente, anche solo osservando la planimetria catastale, la presenza di due porzioni, per via di giaciture dei relativi setti nettamente diverse e cantonali visibili che delimitano le due parti³ (Fig. 1). Più articolata, invece, si è rivelata la formazione delle rispettive unità individuate; la porzione denominata palazzo Mari è stata indubbiamente oggetto di una fase di rifusione di cellule edilizie fra il 1680 e il 1752, probabilmente in occasione di interventi successivi al terremoto del 1703⁴. Questa fusione non è avvenuta solo fra cellule affiancate, ma ha ricompreso anche quelle retrostanti, inglobando un passaggio stretto che doveva esistere fra le strade principali che oggi delimitano l'isolato.

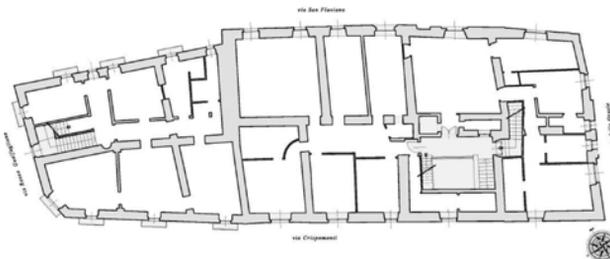


Figura 1. Palazzo Mari a L'Aquila: pianta piano terra

Sulla base di una chiara individuazione delle unità strutturali e dei relativi processi di formazione, ha senso analizzare il danneggiamento causato dal sisma, riuscendo a discernere cause e effetti non sempre e solo riconducibili ai conclamati meccanismi di ribaltamento dei muri e a quelli di taglio dovuti ad azioni nel piano delle pareti. Come è noto, la sollecitazione sismica privilegia i punti deboli delle strutture, rappresentati da discontinuità sia di costruzione (ammorsature non efficaci o collegamenti non realizzati) sia di trasformazione (accrescimenti avvenuti con semplici giustapposizioni). Il crollo, ad esempio, che ha interessato buona parte della facciata su via Roma di palazzo Ventura a L'Aquila, osservandone le linee di rottura, nette e ad andamento perfettamente verticale, si comprende, che seppure riconducibile a un meccanismo di ribaltamento, sia stato agevolato da discontinuità riaffiorate dopo il terremoto (Fig. 2); si sono riconosciute, infatti, tracce di cantonali che delimitano il fronte crollato.



Figura 2. Palazzo Ventura a L'Aquila: il crollo di parte del fronte su via Roma

La scheda parametrica considera una determinazione speditiva del livello di danno, graduato sulla nota scala 'EMS-98', e ottenuta attraverso una media pesata e normalizzata rispetto al danno massimo in corrispondenza di ciascuna componente strutturale, al livello di danneggiamento e alla sua estensione. L'efficacia numerica della procedura, indiscutibile dal punto di vista analitico, potrebbe rivelarsi più convincente se maggiormente connessa con la conoscenza dell'edificio, attraverso, ad esempio, un'elaborazione grafica che evidenzia i nessi fra i caratteri costruttivi e i dissesti avvenuti. Al riguardo, nel centro storico dell'Aquila, si è constatato che il sisma non ha causato in modo esteso il ribaltamento dei fronti su strada, certamente interessati da lesioni e distacchi diffusi, per la presenza di presidi introdotti nel tempo che si sono rivelati, evidentemente, ancora in parte efficaci⁵. Questa condizione è importante che sia puntualmente analizzata non solo per capire la natura e l'utilità di accorgimenti costruttivi 'tradizionali' o più di recente introdotti, ma anche per meglio esprimere tipo e livello di danno.

La scheda richiede poi la determinazione del livello di vulnerabilità osservata, calcolata come somma di alcuni indicatori (ad esempio la "qualità delle murature") a cui è associato un punteggio che esprime la carenza strutturale graduata su tre livelli (elevato; medio; basso). Anche in questo caso, fermo restando la natura dell'approccio parametrico, l'individuazione delle carenze costruttive risulterebbe più efficace se opportunamente graficizzata e ragionata in stretta relazione con le fasi costruttive dell'aggregato e le fenomenologie di danno riscontrate.

Infine, per la stima di plausibili livelli di contributo concedibile, la scheda considera 'quattro macrotipologie' rappresentative di possibili scenari, definiti sulla base di tre fattori: la configurazione in pianta, il livello di danneggiamento e la vulnerabilità sismica. Per ogni macrotipologia sono state scelte sequenze di intervento da cui sono scaturiti quattro livelli di tributo, che variano da un minimo di 700€/mq, per la cosiddetta 'ricostruzione leggera', fino a un massimo di 1270€/mq, per la riparazione e il miglioramento di edifici danneggiati in modo grave e con elevata vulnerabilità. È chiaro che questa procedura intende rappresentare una griglia di riferimento per gestire le richieste di contributo, rinviando al progetto il dettaglio delle scelte di intervento e l'esatta valutazione economica. Ma la definizione delle lavorazioni, e il conseguente computo metrico estimativo, devono necessariamente tener conto dei dissesti e delle vulnerabilità sintetizzate nella scheda, nonché del livello di contributo desunto.

Un'ultima considerazione riguarda la quantificazione di maggiorazioni ottenibili per gli edifici di particolare interesse paesaggistico, per quelli dichiarati di pregio e per i beni vincolati. Per ciascuna di queste tre classi è stata elaborata una tabella che elenca le cosiddette 'rilevanze', a cui sono associate percentuali di incremento. In particolare, risulta incomprensibile l'impostazione concettuale della tabella dedicata agli elementi di particolare interesse paesaggistico, peraltro impiegata per numerose fabbriche del centro storico aquilano che non sono né vincolate né dichiarate di pregio. Questo documento considera una serie di condizioni attinenti rispettivamente la "rilevanza relativa agli aspetti percettivi" e la "rilevanza rispetto alla cultura materiale tradizionale", associando, a ciascuna di queste, percentuali di maggiorazioni decrescenti, a partire da "edifici costruiti prima del 1703", seguono quelli "costruiti tra 1704 e 1799", poi quelli "tra 1800 e 1942", fino all'edilizia realizzata "tra 1942 e 2009" (USRA, Decreto n.1/2013, allegato 1). Di fatto si esprime la preferenza per l'architettura antecedente al sisma del 1703, riproponendo posizioni teoriche basate sul cosiddetto "principio della preferenza" (Sette, M.P. 2001, p.77), ampiamente superate negli anni settanta del XIX secolo. Non si tiene poi conto né dei noti e consistenti interventi avvenuti nella città dell'Aquila proprio in occasione della ricostruzione successiva al terremoto settecentesco⁶, né di quelli realizzati "negli anni trenta-quaranta del Novecento, sulla scia del terremoto della Marsica (1915-1916)" (Ciranna, S. 2009, p. 38). Lascia perplessi, inoltre, il principio secondo cui solo gli elementi per così dire più in vista, come le facciate disposte sulla piazza pubblica o sulle strade ritenute principali, siano oggetto di maggiorazioni, attuando una gerarchia di valori all'interno del medesimo edificio, basata sulla percezione dell'osservatore e non sui caratteri che connotano l'architettura nel suo insieme.

3. CENNI SU METODOLOGIE E TECNICHE D'INTERVENTO DOPO IL SISMA AQUILANO

Nel manuale di istruzione alla compilazione della scheda parametrica, una sezione viene dedicata alla descrizione di indicazioni per la scelta degli interventi strutturali ritenuti più efficaci per il costruito storico. La disamina delle strategie di intervento, illustrata in sequenza alle diverse problematiche considerate, palesa le criticità del cemento armato e delle malte a base cementizia impiegate nella muratura storica. Vengono favorite metodologie e tecniche compatibili con la muratura, con la predilezione per quelle "tradizionali" o per l'impiego di materiali innovativi ritenuti non invasivi, come le fibre in basalto o in tessuto di acciaio. La sensazione, rispetto a tali indicazioni, è che anche nella fase progettuale si voglia ricondurre le soluzioni adottate a categorie precostituite, lasciando poco spazio al carattere singolare del progetto e all' "invenzione" (Doglioni, F. 2013) di materiali e tecniche richieste dalle peculiarità dell'edificio storico. L'assoluta, e condivisibile, avversione nei confronti del cemento impiegato nelle murature storiche sembra, ad esempio, condannare senza appello tutti gli interventi di restauro condotti a L'Aquila nella seconda metà del XX secolo, e in alcuni casi anche più avanti. Ma in qualche edificio il cordolo di calcestruzzo ha presidiato i muri, impedendo loro di ribaltare e conferendo un certo comportamento di insieme alle pareti. Nel palazzo Dragonetti-Rosati a Ripa di Fagnano⁷ (L'Aquila), ad esempio, il cordolo cementizio, introdotto in occasione di una recente ristrutturazione (2005-7), ha di fatto impedito crolli estesi nelle pareti; per tale ragione, nel restauro successivo al sisma del 2009, anche sulla base di opportune valutazioni analitiche, si è ritenuta meno invasiva la scelta di conservarlo e rafforzarne la connessione ai muri di appoggio con barre di ancoraggio. Nella maggior parte dei cantieri post sisma ultimati, o in fase avanzata dei lavori, ravvisata la necessità di realizzare un cordolo sommitale, e contestualmente di ricostruire le coperture o consolidarle, si è optato per sistemi di acciaio, efficaci dal punto di vista strutturale e non snaturanti la configurazione architettonica. Nella piccola chiesa ad aula unica di S. Maria ad Cryptas a Fossa (L'Aquila), il progetto di restauro prevede la disposizione di un piatto di acciaio inox che corre sulla sommità di tutte le pareti e un controventamento delle falde del tetto, realizzato con piatti metallici collegati al cordolo (Fig. 3)⁸. La soluzione è parsa la più compatibile con la conservazione dello spazio liturgico, impreziosito all'interno di affreschi, e del palinsesto murario all'esterno. Per ragioni analoghe, la cappella del Santo del complesso di S. Bernardino a L'Aquila è stata rinforzata con un cordolo costituito da una trave reticolare di piatti metallici⁹. Nella porzione non vincolata dell'aggregato 'Mari' è stata ricostruita la copertura lignea, crollata a seguito dello scuotimento sismico, e le nuove incavallature sono state dotate, nei punti di appoggio, di cuffie metalliche saldate a un piatto di acciaio che corre sulla sommità delle pareti (Fig. 4).

Piuttosto complessa continua a permanere la scelta di interventi finalizzati a migliorare la consistenza delle murature e le relative caratteristiche meccaniche. La tecnica delle iniezioni, ad esempio, anche solo osservando a distanza i diversi cantieri dell'aquilano, risulta diffusa ovunque e generalmente condotta con miscele preconfezionate a base di calce idraulica naturale, e di cui è richiesta, a fine lavori, la sola certificazione del prodotto impiegato. Questo scenario suscita qualche perplessità. L'assenza di studi specifici che rispetto alle

caratteristiche di una muratura mettano in relazione possibili prodotti utili a migliorarne la compattezza, di fatto pone progettista e direttore dei lavori in seria difficoltà nella scelta e quantificazione di questo intervento. Si confida dunque soltanto su un'attenzione rivolta alla disanima delle schede dei prodotti, spesso quelli più accreditati sul mercato, e sull'esperienza della ditta operatrice. Non esiste, infatti, un chiaro quadro normativo che imponga di sperimentare a monte materiali da iniettare e tecniche più appropriate al caso specifico, né che richieda prove di dettaglio che a lavoro ultimato diano conto dell'efficacia ottenuta. Sempre sulle strutture verticali, il contesto aquilano palesa un impiego piuttosto diffuso, e direi nuovo, di placcaggi realizzati con intonaci armati con fibre, le più varie, stese sulle murature e a queste connesse con barre sempre in fibra. In palazzo Mari, ad esempio, data la configurazione architettonica prevalentemente sviluppata in senso longitudinale, che rende particolarmente deboli i setti corti e trasversali alle pareti perimetrali, diversi muri che articolano lo spazio interno sono stati consolidati con intonaci fibrorinforzati, armati con rete in fibra di vetro e connettori del medesimo materiale (Fig. 5). Questa soluzione è apparsa al progettista l'unica possibile per raggiungere accettabili livelli di sicurezza sismica e non modificare la geometria degli spazi, a scapito, chiaramente, di palinsesti murari e finiture storiche, e abdicando in arte al principio di reversibilità dell'intervento.

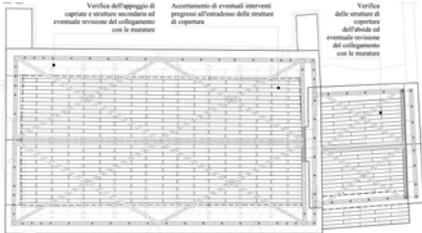


Figura 3. Pianta di S. Maria ad Cryptas a Fossa, L'Aquila: cordolo sommitale e controventamento delle coperture realizzati con piatti metallici (disegni di Studio BCD di Roma)



Figura 4. Cordolo metallico e cuffie di collegamento per le capriate lignee della copertura di palazzo Mari a L'Aquila

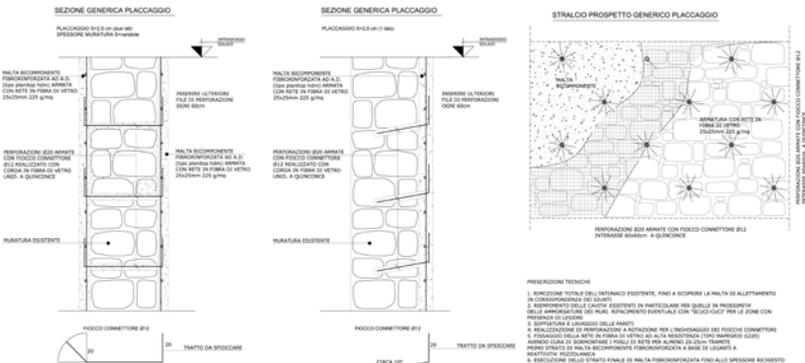


Figura 6. Interventi di placcaggio di pareti con intonaco armato con fibra di vetro presso palazzo Mari a L'Aquila (disegni di Studio Croci & Ass. Roma)

4. CONCLUSIONI

Nell'attività di 'ricostruzione' del patrimonio storico danneggiato dal sisma aquilano, analizzando metodi e procedure messe in campo per la gestione dei progetti di intervento, non risulta ancora del tutto esaustiva e convincente la fase di conoscenza di cui un'architettura storica necessita per contemperare sicurezza strutturale e caratteri identitari. Anche il noto "percorso di conoscenza", che le *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale* propongono per i soli beni vincolati e che dovrebbe tradursi in una serie di elaborazioni tematiche e nella rappresentazione grafica delle fasi costruttive riconosciute sull'edificio, stenta a trovare adeguato spazio e riconoscibilità rispetto agli elaborati dedicati al progetto strutturale.

La sintetica disanima di metodi e tecniche finora osservati nei cantieri storici dell'aquilano palesa un'indiscutibile consapevolezza dell'incompatibilità di interventi, quali quelli in cemento armato, con le murature, viceversa ritenuti fino a qualche decennio fa il tipo di soluzione più efficace. Resta, però, pur constatando un'accresciuta attenzione ai principi del restauro anche nelle ricadute più espressamente strutturali, un atteggiamento fideistico che privilegiando certe tecniche (ad esempio l'impiego delle fibre) rispetto ad altre, corre il rischio di condurre a una progettazione declinata come somma di casistiche genericamente ritenute valide, priva di un vaglio specifico che può solo discendere da una conoscenza storico-critica dell'architettura.

NOTE

1. Per il centro storico dell'Aquila e delle sue frazioni la scheda parametrica, oggetto di analisi in questo contributo, è stata messa punto dal Comune e dall'Ufficio Speciale per la Ricostruzione (USR). Uno strumento analogo è stato elaborato per i comuni del cratere dal relativo Ufficio Speciale per la Ricostruzione.
2. Sull'importanza di un'opportuna lettura di analisi del patrimonio storico aquilano, in vista di adeguati e consapevoli interventi di restauro successivi al recente sisma, vedi Fiorani, D. (2009).
3. L'aggregato 'Mari' è stato distinto in due unità strutturali, peraltro corrispondenti a differenti condizioni di vincolo. Per tale ragione la richiesta di contributo ha seguito due differenti procedure: il progetto di palazzo Mari, vincolato, è stato sottoposto alla Soprintendenza, l'altra porzione, dichiarata di solo interesse paesaggistico, ha seguito l'istruttoria presso l'USR. Si ringrazia lo Studio Croci & Associati di Roma per i dati forniti.
4. Nella rappresentazione storica della città dell'Aquila, elaborata da Bleu e incisa nel 1680 da Mortier, l'edificio è rappresentato come un insieme di fabbriche affiancate, ben distinguibili e costituite da due livelli fuori terra. Nella pianta di Carlo Franchi (1752) compare una delimitazione dell'aggregato simile a quella odierna. Cfr. Stockel, G. 1981, p. 49.
5. Cfr. D'Antonio, M. (2013).
6. Cfr. i sintetici cenni e la bibliografia ivi riportata in Centofanti, M., Brusaporci, S. (2009).
7. Cfr. Donatelli, A. (2012).
8. Cfr. Donatelli, A. (2012).
9. Si ringrazia lo studio BCD di Roma, incaricato del progetto esecutivo e della direzione lavori per il restauro della basilica di S. Bernardino, per l'illustrazione degli interventi.

BIBLIOGRAFIA

- Centofanti, M., Brusaporci, S. (2009). *Per il restauro del centro storico dell'Aquila*, Arkos, 20, 21-29.
- Ciranna, S. (2009). *I danni al patrimonio dell'architettura moderna dell'Aquila: storia e cronaca a confronto*, Arkos, 20, 38-47.

D'Antonio, M. (2013). *Ita terraemotus damna impedire*. Pescara: Carsa Edizioni.

Dogliani, F. (2013). *Le tecniche per il progetto conservativo tra "scelta" e "invenzione"*, in Musso, S. F. (a cura di), *Tecniche di restauro*. Torino: Utet, 87-102.

Donatelli, A. (2012). *Palazzo Dragonetti-Rosati a Ripa di Fagnano (Fagnano Alto-L'Aquila)*, *Materiali e Strutture. Problemi di conservazione*, 1-2, 57-58.

Donatelli, A. (2012). *S. Maria ad Cryptas a Fossa (L'Aquila)*, *Materiali e Strutture. Problemi di conservazione*, 1-2, 61-62.

Fiorani, D. (2009). *Edifici storici, stratificazioni e danni nell'aquilano, una panoramica*, *Arkos*, 20, 8-17.

Manuale Istruzioni della Scheda di Accompagnamento ai Progetti di Ricostruzione del Comune dell'Aquila – V02, <http://www.usra.it/schedaparametrica/>.

Sette, M.P. (2001). *Il restauro in architettura. Quadro storico*. Torino: Utet.

Stockel, G. (1981). *La città dell'Aquila*. L'Aquila: Edizioni Del Gallo Cedrone.

Ufficio Speciale per la Ricostruzione (USR) (2013). *Decreto 1*.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'EDUCACIÓ, FORMACIÓ I OCUPACIÓ