

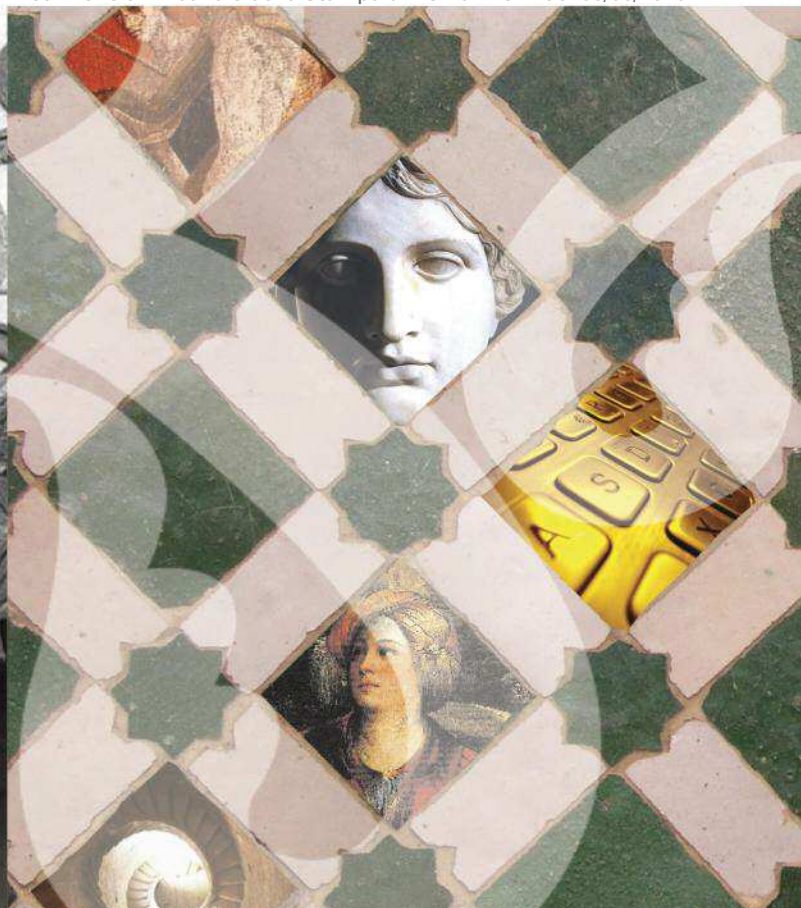
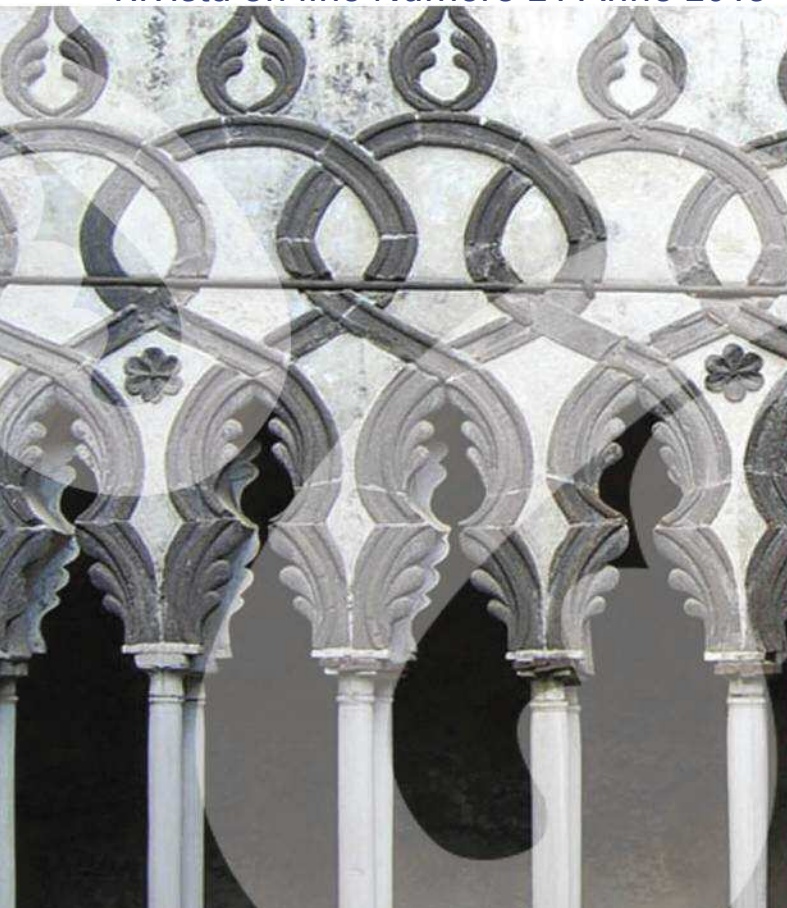


Centro Universitario Europeo
per i Beni Culturali
Ravello

Territori della Cultura

Rivista on line Numero 21 Anno 2015

Iscrizione al Tribunale della Stampa di Roma n. 344 del 05/08/2010



Sommario



Centro Universitario Europeo
per i Beni Culturali
Ravello

Comitato di redazione

5

Il Centro di Ravello a Expo 2015
Settimana Dieta Mediterranea Patrimonio UNESCO

8

Beni Culturali: il Ministero tra tutela, fruizione e
valorizzazione. Una ipotesi di "Agenzia"

12

Pietro Graziani

Conoscenza del patrimonio culturale

Moncef Ben Moussa Le Musée National du Bardo:
le défi par la culture

16

Marina Cipriani Il Tuffatore... in trasferta

32

Teobaldo Fortunato Nuceria ed il Battistero
paleocristiano di Santa Maria Maggiore
tra fonti antiche ed immaginario del *Grand Tour*

36

Cultura come fattore di sviluppo

Antonio Albano The Fibonacci Sequence
and the Golden Section in a Lunette. Decoration
of the Medieval Church of San Nicola in Pisa

48

Marcello Marchetti Le facciate aquilane: la reversibilità
e la compatibilità in un intervento di restauro.
Il caso di San Silvestro a l'Aquila

60

Comitato di Redazione



Centro Universitario Europeo
per i Beni Culturali
Ravello

Presidente: Alfonso Andria

comunicazione@alfonsoandria.org

Direttore responsabile: Pietro Graziani

pietro.graziani@hotmail.it

Direttore editoriale: Roberto Vicerè

rvicere@mpmirabilia.it

Responsabile delle relazioni esterne:

Salvatore Claudio La Rocca

sclarocca@alice.it

Comitato di redazione

Jean-Paul Morel Responsabile settore
"Conoscenza del patrimonio culturale"

jean-paul.morel3@libertysurf.fr;

morel@msh.univ-aix.fr

Claude Albore Livadie Archeologia, storia, cultura

alborelivadie@libero.it

Max Schvoerer Scienze e materiali del
patrimonio culturale

schvoerer@orange.fr

Maria Cristina Misiti Beni librari,
documentali, audiovisivi

mariacristina.misiti@beniculturali.it

Francesco Caruso Responsabile settore
"Cultura come fattore di sviluppo"

francescocaruso@hotmail.it

Piero Pierotti Territorio storico,
ambiente, paesaggio

pierotti@arte.unipi.it

Ferruccio Ferrigni Rischi e patrimonio culturale

ferrigni@unina.it

Dieter Richter Responsabile settore
"Metodi e strumenti del patrimonio culturale"

dieterrichter@uni-bremen.de

Informatica e beni culturali

Matilde Romito Studio, tutela e fruizione
del patrimonio culturale

matilde.romito@gmail.com

Adalgiso Amendola Osservatorio europeo
sul turismo culturale

adamendola@unisa.it

Segreteria di redazione

Eugenia Apicella Segretario Generale

apicella@univeur.org

Monica Valiante

Velia Di Riso

Rosa Malangone

Progetto grafico e impaginazione

Mp Mirabilia - www.mpmirabilia.it

Info

Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali

Villa Rufolo - 84010 Ravello (SA)

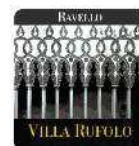
Tel. +39 089 857669 - 089 2148433 - Fax +39 089 857711

univeur@univeur.org - www.univeur.org

Per consultare i numeri
precedenti e i titoli delle
pubblicazioni del CUEBC:
www.univeur.org - sezione
pubblicazioni

Per commentare
gli articoli:
univeur@univeur.org

Main Sponsors:



ISSN 2280-9376



Marcello Marchetti

*Marcello Marchetti,
Architetto,
Servizio IV, Segretariato
Regionale dell'Abruzzo, MiBACT*

Le facciate aquilane: la reversibilità e la compatibilità in un intervento di restauro. Il caso di San Silvestro a l'Aquila.

Il terremoto del 6 aprile 2009 ha messo in evidenza la vulnerabilità della "facciata aquilana", una soluzione architettonica tardo trecentesca che realizza un elemento in muratura quadrangolare a chiusura dell'edificio retrostante con copertura a capanna, lasciando libere le due porzioni sommitali triangolari della facciata stessa.

L'elemento architettonico "facciata" realizzato con muratura mista in pietra e conci squadrati solo sul lato esterno, con malta di calce che in molti casi ha perso l'originaria consistenza, e scarse ammorsature alle pareti ortogonali retrostanti, risulta essere poco resistente alle sollecitazioni sismiche ortogonali al proprio piano soprattutto nelle parti libere al disopra delle coperture.

Il caso della chiesa di San Silvestro può rappresentare un esempio tipico di tale problematica, dovuta anche alle considerevoli dimensioni della facciata del monumento ed, in particolare modo, della parte sommitale sinistra esposta all'azione sismica priva di contrasto rispetto alla parte destra appoggiata alla torre campanaria.

Il meccanismo di danno che si è attivato a seguito dell'azione sismica ha riguardato, semplificando, una prima rotazione verso l'esterno con una cer-



Fig. 1 L'Aquila, Chiesa di San Vito alla Rivera.



Fig. 2 L'Aquila, Chiesa di San Pietro di Coppito.



niera alla base ed una seconda rotazione verso l'interno con una cerniera creatasi alla sommità del muro esterno sinistro della navata.

La facciata della chiesa ha sviluppato un doppio meccanismo fuori piano:

- ribaltamento complessivo della parete con formazione della cerniera plastica alla base;
- ribaltamento della porzione di facciata che emerge dal profilo della chiesa.

Questo secondo ribaltamento ha determinato una rotazione all'indietro della porzione interessata e la formazione di una cerniera chiaramente visibile sul lato sinistro all'altezza della navata laterale.

Tali meccanismi hanno prodotto una lesione diagonale a partire dal lato esterno fino al centro della sommità della facciata e tangente al rosone centrale.

Di fatto si è determinato un triangolo di muratura prossima al crollo e distaccata dal resto della facciata, come si è verificato a seguito del terremoto del 1915 sulla facciata della Basilica di Collemaggio per dimensioni e struttura assimilabile a quella di San Silvestro.

Le ipotesi di intervento che sono state prese in considerazione per mettere in sicurezza l'elemento strutturale della facciata e diminuirne la vulnerabilità sismica sono state valutate prin-

Fig. 3 L'Aquila, Chiesa di San Silvestro, facciata.



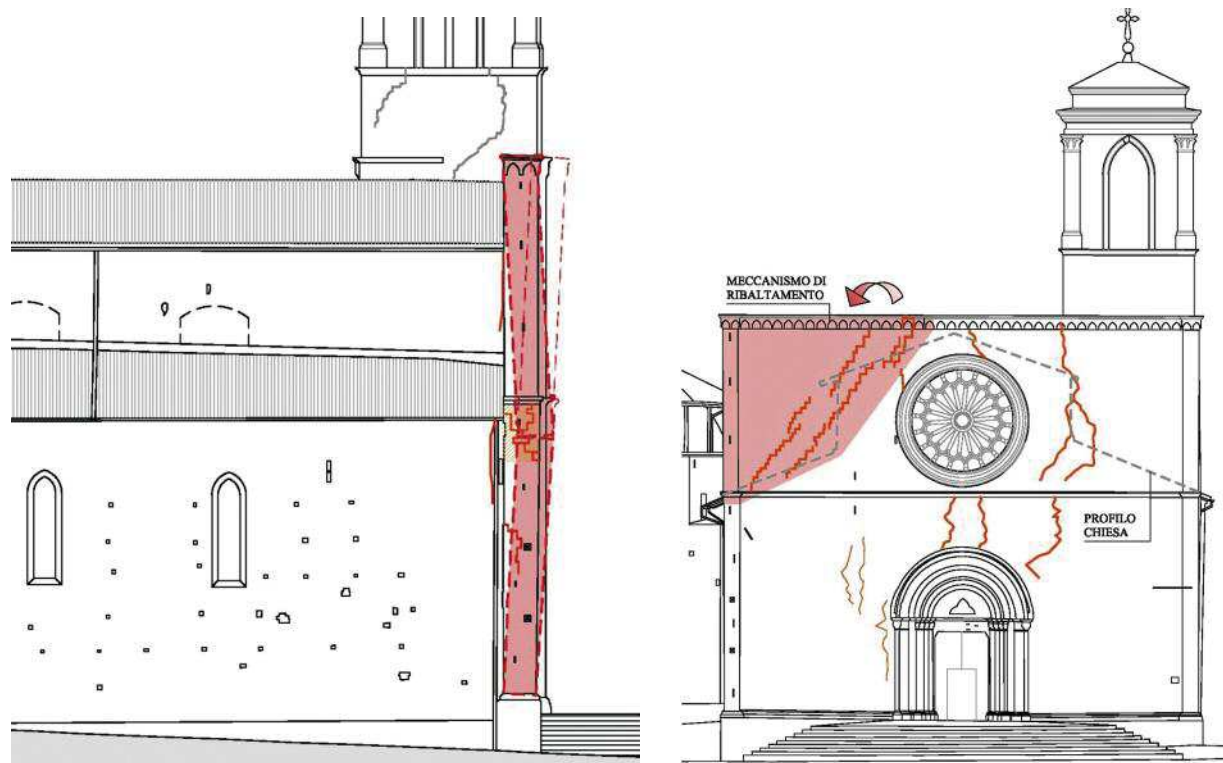


Fig. 4 L'Aquila, Chiesa di San Silvestro, rappresentazione danno subito.

62

cialmente sotto l'aspetto della compatibilità, della distinguibilità, del minimo intervento, della conservazione degli elementi originali e della reversibilità, o quanto meno, di un alto grado di ri-lavorabilità e, non ultimo, della compatibilità paesaggistica.

La prima ipotesi prevedeva lo smontaggio della porzione di muratura fino ad interessare una parte della stessa al di sotto della lesione, secondo uno schema a «gradoni». La parte smontata sarebbe stata ricostruita in pietra con ricorsi orizzontali in mattoni o pietre squadrate nella parte posteriore con l'inserimento di barre di piccolo diametro all'interno dei giunti.

VANTAGGI:

- Si garantisce un maggior comportamento monolitico del macro-elemento facciata.
- Si determina una maggiore resistenza (anche flessionale) della muratura ricostruita.

SVANTAGGI:

- Non si garantisce un presidio «attivo» nei confronti dell'azione del sisma.
- È necessario procedere ad un ampio smontaggio della facciata, più estesa della porzione lesionata.
- Non permette di raggiungere un livello di sicurezza adeguato.

La seconda ipotesi non contempla lo smontaggio delle murature ma prevede l'inserimento di tiranti metallici all'interno della facciata, ancorati ad un basamento ai piedi della facciata ed alla sommità della stessa. Ai tiranti viene impressa una post tensione.

VANTAGGI:

- Non devono essere eseguiti smontaggi della facciata e quindi si mantiene il paramento originario.
- Vengono eseguiti solo locali interventi di scuciacuci lungo la lesione.

SVANTAGGI:

- Difficoltà nell'eseguire i perfori perfettamente verticali di lunghezza superiore a 21 metri e di limitato diametro.
- Possibilità che l'azione della carotatrice danneggi ulteriormente la muratura in pietra sbazzata dietro il paramento, gli affreschi in controfacciata e la presenza di ulteriori affreschi in controfacciata (attualmente non visibili).
- Intervento notevolmente invasivo per l'ancoraggio a terra dei tiranti (necessità di creare una piastra, in c.a., di contrasto nel piano sottofondale).
- Irreversibilità dell'intervento e notevoli costi di realizzazione.

Inoltre per ottenere la verifica del meccanismo di ribaltamento della porzione superiore è necessario applicare ai tiranti una tensione complessiva di 150'000 daN, con problemi di schiacciamento della pietra, nel punto di formazione della cerniera di rotazione.

La terza ipotesi è la somma dei due interventi precedentemente esposti:

- smontaggio e rifacimento con buona muratura, con formazione di ricorsi orizzontali ed armatura nei giunti;
- inserimento di tiranti verticali cui assegnare una adeguata post tensione.

Un'ulteriore possibilità, quando la relazione geometrica tra le dimensioni della facciata e l'inclinazione delle falde di copertura retrostante ne consentono la realizzazione, è quella di stabilire il collegamento della facciata ai piani di falda della copertura.



Fig. 5 L'Aquila, Chiesa di San Silvestro, prima ipotesi di intervento.

Fig. 6 L'Aquila, Chiesa di San Silvestro, seconda ipotesi di intervento.





SMONTAGGIO E RINFORZO IN ACCIAIO DELLA FACCIATA
 IN SERRAMENTO IN CEMENTO CON REVISIONE STRUTTURALE

SMONTAGGIO IN BLOCCO DELLA FACCIATA
 CON SOSTEGNO TEMPORaneo IN CEMENTO CON REVISIONE STRUTTURALE

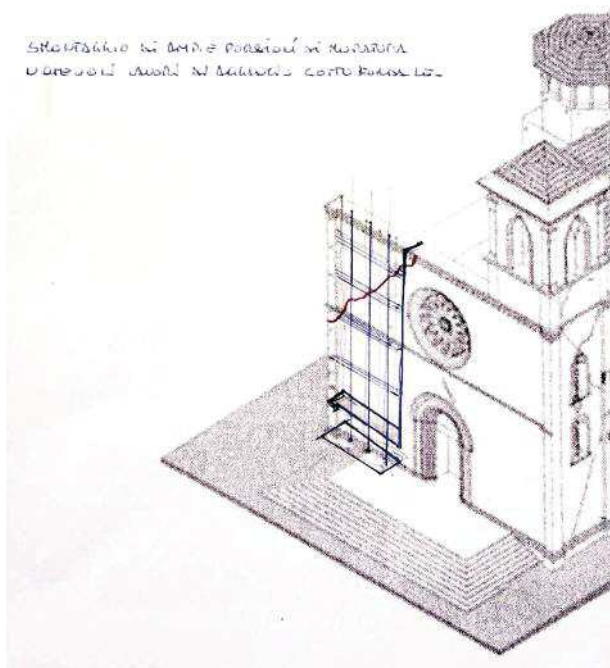


Fig. 7 L'Aquila, Chiesa di San Silvestro, terza ipotesi di intervento.



Fig. 8 L'Aquila, Chiesa di San Silvestro, quarta ipotesi di intervento.

SVANTAGGI:

- È necessario rinforzare molto la copertura (a vista internamente) per ottenere un modesto incremento;
- Problemi geometrici a realizzare l'intervento (incompatibilità con l'inclinazione della falda).

Le ipotesi sopra descritte, anche se mantengono inalterato l'aspetto finale del monumento, di fatto operano degli interventi assolutamente irreversibili e producono il rifacimento completo di quasi la metà dell'intera facciata.

Come abbiamo già accennato, il lavoro eseguito sulla facciata della basilica di Collemaggio dal Biolchi è stato la fonte d'ispirazione per il nostro intervento con le opportune modifiche del caso in esame. L'architetto decise il parziale smontaggio e la realizzazione di quattro contrafforti al di sopra delle murature ad essa perpendicolari. In tal modo si intendeva limitare la snellezza di questo elemento, resa ancor più gravosa dalla diminuzione delle altezze dei muri delle navate, eseguita con la ristrutturazione barocca del '600.

I contrafforti furono resi collaboranti con il cordolo in cemento armato, sia in sommità della facciata che sulle pareti laterali. Considerato il collaudo a cui l'intervento di Collemaggio è stato sottoposto dal sisma dell'aprile 2009, a seguito del quale si è potuto verificare la sua efficacia e, considerato che a distanza di 100 anni risulta perfettamente integrato con l'architettura originale, abbiamo quindi ritenuto di riproporre per la facciata di San Silvestro lo stesso criterio operativo.

Operando con il criterio dell'aggiunta è stata prevista la realizzazione di uno sperone di controfacciata, evitando ampi e complessi smontaggi, operando con scuci e cucii lungo le lesioni e le zone di espulsione, sia sul paramento lapideo realizzato in pietra squadrata, sia sul lato di muratura mista tradizionale. A seguito degli opportuni calcoli di verifica è stata determinata l'effettiva conformazione dimensionale dello sperone da adottare nel caso specifico.

Trattandosi di un intervento che prevedeva di realizzare un nuovo elemento architettonico da inserire su uno dei monumenti più significativi dell'architettura del Trecento in Abruzzo, al fine di essere certi che il nuovo inserimento rispondesse effettivamente a quanto progettato, sono state eseguite e posi-



zionate *in situ* delle sagome di verifica, sono state realizzate delle prove di lavorazione superficiali degli elementi lapidei, (bocciardatura, punzonatura, gradinatura) per verificarne l'aspetto finale in quota.

Queste verifiche hanno comportato ulteriori aggiustamenti, soprattutto in relazione alle effettive dimensioni del manufatto e sulla reale percezione cromatica delle superfici.

Per quanto concerne l'aspetto della compatibilità, esso è stato inteso principalmente in relazione all'utilizzo degli stessi materiali e dello stesso metodo costruttivo. Pertanto è stato impiegato lo stesso tipo di materiale lapideo, di natura calcarea, prelevato dalla stessa cava storicamente utilizzata per la facciata e in generale nelle architetture aquilane.

La lavorazione dello sperone è stata eseguita assemblando i conci di pietra squadrata con metodo tradizionale e malta idraulica di buona qualità.

Per quanto riguarda l'aspetto della distinguibilità dell'intervento, esso è determinato dalla forma dello sperone stesso, agganciato alla parte posteriore della facciata, con particolare attenzione alla sua forma e dimensione rispetto alla massa muraria della facciata stessa, alla disposizione dei conci che, adeguandosi ai

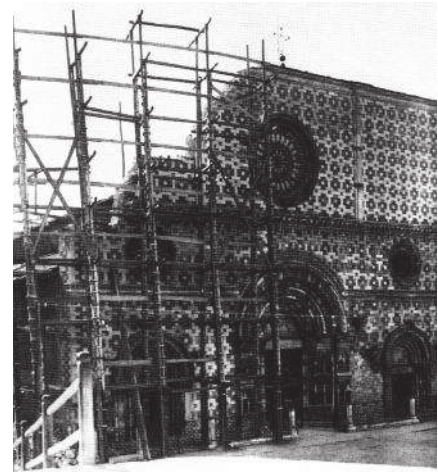


Fig. 9 L'Aquila, Basilica di Collemaggio dopo il terremoto del 1915 dopo lo smontaggio.

Fig. 10 L'Aquila, Chiesa di San Silvestro, progetto esecutivo.

SMONTAGGIO DEL PARAMENTO E INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLA FACCIATA PRINCIPALE DELLA CHIESA
SCALA 1:100

LEGENDA

- Smontaggio del paramento di facciata per il rilevamento delle pietre, pulizia delle pietre e accostamento in cantiere.
- Consolidamento della muratura mediante il paramento e travessari adibiti a nuovo. Controllata modificazione della pietra estratta da seguire la indicazione della D.L. e solo nel caso in cui non risultino incompatibili mediante analisi microscopiche.
- Inserimento di pilastre in pietra per gli spalti di malta e sovrapposizione/interconnessione delle pietre estratte mediante istruttoria della D.L.

LEGENDA

- Scalci-cuci delle lesioni già praticati con inserimento di cannele per la sostituzione mediante il rivestimento leggero.
- Iniezioni di malta leggera con pietre di sagomati in corrispondenza dei giunti di malta, profondità di cm. pari a 20.
- Iniezioni di malta leggera localizzate in corrispondenza dei giunti laterali, profondità di cm. pari a 20.

SCHEMA DI INTERVENTO SULLE MURATURE DELLA FACCIATA FUORI SCALA

Analizzazione delle lesioni e individuazione delle zone da consolidare e smontare. Smontaggio del paramento di facciata.

Mappe di iniezioni leggere con pietre di sagomati in corrispondenza dei giunti di malta, profondità di cm. pari a 20.

Mappe di iniezioni leggere localizzate in corrispondenza dei giunti laterali, profondità di cm. pari a 20.

CONSOGLIAMENTO E SMONTAGGIO DELLA FACCIATA

COME PREVISTO DAL PROGETTO DEFINITIVO SI PREVEDE DI INTERVENIRE IN FACCIATA ATTRAVERSO DEI SMONTAGGI LOCALIZZATI IN CORRISPONDENZA DELLE LESIONI. LE ZONE IN CUI VERRÀ PRELEVATO LO SMONTAGGIO VERRANNO LIMITATE ALLE LESIONI PIÙ GRAVI DOVE LE PIRTINE DEL PARAMENTO DI FACCIATA RISULTANO IN PARTE SGRANCIATE E SPOSTATE.

L'INTERVENTO PREVEDE UNA VOLTA SGRANCIATO IL PARAMENTO DI FACCIATA DI INTERVENIRE SULLA LESIONE MEDIANTE TECNICHE DI COLLA-CUCIO E LA INIEZIONE DI MISCELA. NEL CASO IN CUI LA LESIONE RISULTA PASSEGGIANTE SI PREVEDE LA RIPARAZIONE DELLA LESIONE MEDIANTE TECNICA DI COLLA-CUCIO IN CONTROFACCIATA.

NELLE ZONE IN CUI LE LESIONI RISULTANO MENO GRAVI SI PREVEDE LA PULITURA E IL RIPRESTO DEL GIUNTO ESISTENTE DELLE INIEZIONI DI MISCELA LOCALIZZATE IN CORRISPONDENZA DELLA LESIONE.

PROGETTO ESECUTIVO

Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DELL'ABRUZZO

L'AQUILA - CHIESA DI SAN SILVESTRO
Realizzazione dello sperone in controfacciata, restauro e messa in sicurezza del rosone, ripulitura e consolidamento della prima porzione della torre campanaria

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA
PROGETTO ESECUTIVO
Prof. Ing. **Giuseppe Modona**

REDAZIONE
Ing. **Devi Antonia**
Ing. **Modona Giuseppe**
Ing. **Modona Giuseppe**

R.U.P.
DIRETTORE DEI LAVORI
DIRETTORE OPERATIVO
P. F. **Lorenzo Piccinini**
Arch. **Marialetta Modona**
P. F. **Giuseppe Scianarra**

TAV
T02-C

CONSOGLIAMENTO DELLA FACCIATA PRINCIPALE



Fig. 11-12-13-14 L'Aquila,
Chiesa di San Silvestro,
Dettagli intervento di restauro.

ricorsi del lato esterno della facciata, ne mitigano l'aspetto producendo un maggior inserimento.

Un altro aspetto considerato è stato quello di contenere le dimensioni dello sperone in maniera tale che la sua proiezione risultasse visivamente sempre contenuta al disotto delle masse delle murature originarie della chiesa.

Per quanto riguarda l'aspetto del minimo intervento, operando esclusivamente nelle porzioni interessate dai più significativi quadri fessurativi e nelle zone di espulsione dei conci lapidei, si è limitato l'intervento alle zone danneggiate.

Pertanto, anche l'aspetto conservativo del materiale originario *in situ* è stato tenuto nella giusta considerazione, reintegrando alcuni elementi (7-8 conci) con materiale di identica natura e lavorazione al fine di mantenere l'immagine generale della facciata non deturpata da artificiali patinature. Data l'esposizione verso sud, a breve il tempo farà la sua parte, come già è visibile ad un anno dall'intervento eseguito. A distanza ravvicinata, sui conci reintegrati è visibile una lieve diversa lavorazione. Per quanto riguarda l'aspetto della reversibilità dell'intero in-



tervento, che noi preferiamo più normalmente definire “grado di reale ri-lavorabilità”, esso è stato ottenuto tenendo conto di vari fattori. Considerando che lo sperone in fase sismica deve contrastare sia la rotazione verso l'esterno che verso l'interno di quella porzione di facciata libera, esso è stato opportunamente ammortato nella parte retrostante della facciata operando con modalità di scuci e cucì. Il rispetto dei ricorsi originali della facciata ed il sotto livello definito dall'alternanza dei conci stessi hanno consentito il perfetto ammortamento dei due elementi. Nello sperone realizzato completamente in muratura di conci di pietra squadrata, è stato inserito, durante la sua costruzione, un tirante verticale agganciato, con una piastra inox posizionata al di sotto del rifacimento in muratura armata, sostitutiva del cordolo preesistente di pari altezza in cemento armato. Lo stesso tirante verticale in sommità è stato messo in lieve post compressione attraverso il posizionamento di un'ulteriore piastra opportunamente coperta con il coronamento di copertura realizzato con un'unica lastra di pietra. Lo stesso sperone è stato ulteriormente agganciato nella sua parte sommitale alla facciata con un ulteriore tirante orizzontale contenuto su un lato da un capo chiave e sul lato della facciata da una piastra posizionata al di sotto del concio lapideo esterno della facciata stessa. La forma e l'ammorsatura contrastano la rotazione della facciata verso l'interno, mentre l'azione combinata dei due tiranti ortogonali contrasta la rotazione verso l'esterno. La ri-lavorabilità è effettivamente ottenuta proprio attraverso l'utilizzazione di conci in pietra per l'intero spessore di circa 70 centimetri dello sperone. Partendo dalla sommità è possibile effettivamente smontare lo sperone, rimuovere i tiranti e procedere alla ricomposizione della porzione di retro facciata sulla quale esso si ammorsa, ricomponendo la muratura tradizionale come si opera sulle lesioni in occasione della reintegrazione sulle murature. L'aspetto relativo alla compatibilità paesaggistica è stato ottenuto verificando che, data la particolare posizione dell'intero complesso, a distanza lo sperone risulta non facilmente distinguibile per la presenza di vegetazione e, come abbiamo già detto, per il suo proiettarsi sulle murature retrostanti del monumento, mentre a distanza ravvicinata esso è visibile apprestandosi al monumento.



Fig. 15 L'Aquila, Chiesa di San Silvestro, scorcio.