

Terremoto e memoria: la chiesa di San Gregorio Magno all'Aquila. Indicazioni metodologiche per una ipotesi di ricostruzione

Francesca Marsugli
Università degli Studi di Firenze

pagina a fronte

Fig.1a
Interno della Chiesa
San Gregorio Magno
dopo il terremoto
del 2009

Abstract

The present work was developed during the International Competition for the Reconstruction of the Church of San Gregorio in L'Aquila (Italy).

The Church of San Gregorio was destroyed during the earthquake that affected L'Aquila in 2009, causing repeated collapses of the central and lateral aisles in stone masonry while keeping the apse zone and the adjacent spaces intact. In addition to the seismic event, we must also consider the anthropic impact on the building which consists in the partial demolition of building elements for safety reasons.

Through the analysis of case studies comparable with that of the Church of San Gregorio it was possible to propose a redesigning method based on the comparison with successful projects. After this data collection phase it was possible to elaborate a design solution that takes into account a virtual model reconstruction for proposing a draft-compatible project.

Introduzione

Nel 2009 un terremoto devastante colpisce la città dell'Aquila, molte chiese crollano, fra queste anche la chiesa di San Gregorio Magno (Fig.1a).

Solo la parte absidale della chiesa si salverà dai numerosi crolli che si succederanno, sebbene anche questa riporti sostanziali danni strutturali e numerosi danni agli apparati decorativi. Al crollo causato dalle prime scosse e a quelli dei giorni successivi, si devono poi aggiungere gli effetti delle demolizioni in fase di messa in sicurezza che hanno fatto perdere ulteriori elementi dell'edificio. Durante il crollo è andato perduto completamente il soffitto ligneo dell'aula centrale, uno dei pochi elementi ben documentato poiché da poco restaurato (2008). Le navate laterali sono state demolite mantenendo le tracce a terra degli ingombri e gli altari superstiti sono stati smontati e conservati.

Le decorazioni settecentesche dell'abside in corrispondenza dell'arco trionfale e il catino absidale sono rimasti invece leggibili, seppur con gravi danni strutturali (Fig.1b).

Nel 2012 la Presidenza del Consiglio dei Ministri Commissario Delegato



PARROCCHIA
DI
S. GREGORIO

Fig.1b
Zona absidale
della Chiesa San
Gregorio Magno
dopo il terremoto
del 2009



per la Ricostruzione indice un concorso per la ricostruzione della chiesa che si trova nell'omonimo Borgo di San Gregorio all'Aquila. Numerose le proposte di recupero che verranno presentate, con materiale e tecnologie differenti, ma un filo conduttore lega tutti i progetti: la riflessione sul rapporto rovina e memoria.

La rovina, come scrive Marc Augè, ha molteplici passati, “è il tempo che sfugge alla storia: un paesaggio, una commistione di natura e di cultura che si perde nel passato ed emerge nel presente come un segno senza significato, o, per lo meno, senza altro significato che il sentimento del tempo che passa e che dura contemporaneamente” (Augè, 2003, p.86).

Trovandosi davanti a delle macerie, soprattutto in caso di catastrofi naturali o belliche, la domanda ricorrente è quindi: come ricostruire? Come intervenire senza distruggere la memoria del luogo?



Il primo passo da compiere diventa quindi studiare il 'passato' per meglio comprendere il 'presente' del manufatto, studiarne il processo evolutivo fino al momento del crollo, così che anche il successivo intervento di ricostruzione entri in un futuro a far parte della storia dell'edificio.

Come spesso accade in caso di terremoti o bombardamenti, i documenti storici si perdono, diventa quindi necessario trovare altre vie per indagare la morfologia del manufatto. Anche nel caso di San Gregorio Magno i documenti storici sono andati perduti. È stato necessario quindi ricostruire la forma originaria della chiesa partendo dal rilievo dei ruderi e dalla documentazione fotografica superstiti dello stato ante sisma, integrando tecniche di ricostruzione virtuali.

Fig.2a
Zona absidale
della Chiesa
San Gregorio
Magno prima del
terremoto

Fig.2b
Interno della Chiesa
San Gregorio
Magno dopo la
messa in sicurezza

Ricostruzione della chiesa attraverso un modello virtuale

Nell'analisi conoscitiva di un manufatto architettonico risulta fondamentale la ricerca dei dati storici poiché partendo dall'analisi storica è possibile comprendere la genesi dell'edificio, le trasformazioni che lo hanno coinvolto, le demolizioni, le aggiunte e i cambi di destinazione d'uso (Camparella, 2004).

Come già accennato, nel caso della chiesa di San Gregorio, non è stato possibile recuperare fonti storiche sufficienti per poter ricostruire la morfologia esatta della chiesa prima del sisma, sono state invece reperite molte fotografie private che avessero come soggetto la chiesa in questione (Fig.2a). La presenza di opere provvisorie a maglia molto fitta ha impedito che si realizzassero riprese per l'elaborazione di ortofotopiani e misurazione con metodi tradizionali (Fig.2b). Si sono quindi utilizzate tecniche indirette di rilievo, combinando metodi tradizionali ed innovativi. Come base è stata utilizzata una minuta di rilievo prima del sisma, integrata con un rilievo planimetrico realizzato post sisma nelle zone accessibili del sito. Su questa planimetria di base è stato realizzato un modello virtuale le cui misure sono state ricavate di volta in volta incrociando le informazioni dimensionali derivanti dalle foto e quelle provenien-

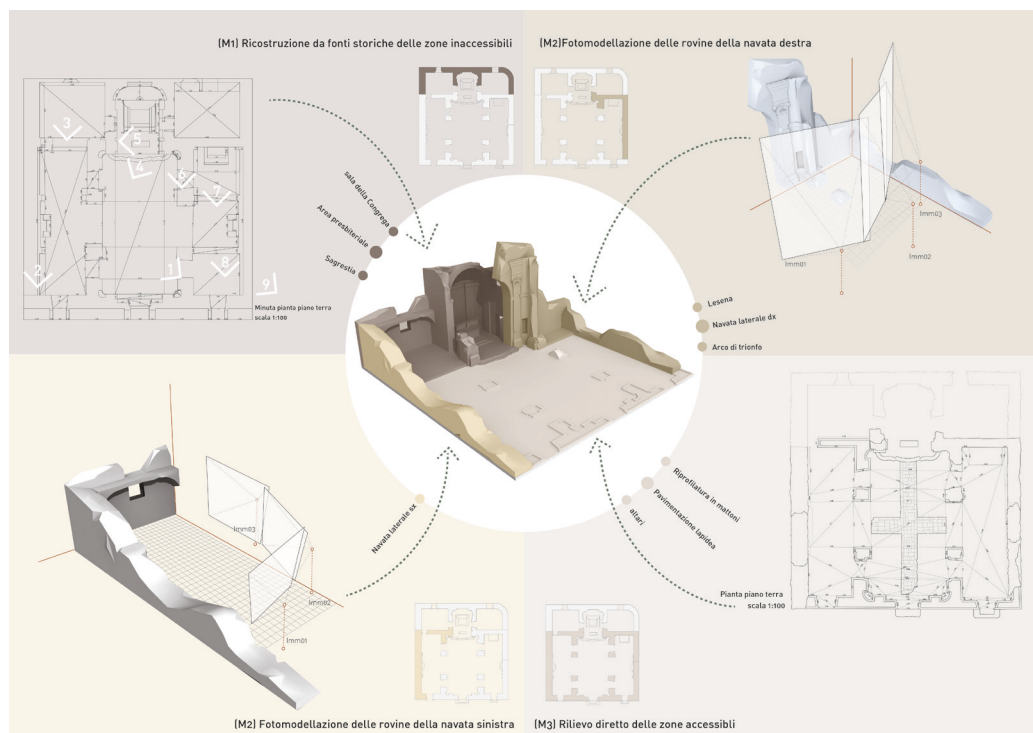


Fig. 2c
Schema metodologico di rilievo

ti dal rilievo delle parti superstiti. Alcune parti ancora integre del manufatto sono state poi rilevate con il metodo della foto modellazione. Il rilievo dell'esistente si sarebbe potuto realizzare anche utilizzando il laser scanner, in questo caso si sarebbe ottenuto un modello molto più preciso, ma il processo sarebbe risultato molto più lungo in fase di post acquisizione. Si sarebbe dovuto procedere alla pulitura della nuvola di punti da tutti gli elementi incongruenti (in questo caso tutte le opere provvisorie per la messa in sicurezza). Pertanto la restituzione grafica posta a base del progetto consiste in elaborati derivanti dalle misurazioni dirette integrate con la documentazione fotografica. Il processo di restituzione del modello è scomponibile in tre macro fasi: Fotomodellazione dei muri perimetrali, rilievo diretto delle zone accessibili, ricostruzione delle volumetrie (Fig. 2c).

• *Fotomodellazione dei muri perimetrali*

Durante il sopralluogo è stata condotta una campagna fotografica attorno ad ogni elemento per il quale sono state scattate almeno due foto, passando poi al processo di acquisizione della geometria e alla conversione in modello parametrico. Sono state adottate alcune procedure di foto-modellazione architettonica ormai ben documentate in letteratura (Gruen et al., 2004; Remondino and El-Hakim, 2006, 269-291; De Luca, 2012, 19-29), in particolare il modello tridimensionale viene determinato da un processo semi-automatico suddiviso in tre elaborazioni interdipendenti: 1) acquisizione delle coordinate spaziali; 2) ricostruzione tridimensionale; 3) esportazione parametrica.

1. La prima fase consiste nell'acquisizione dati: per ottenere una corretta restituzione della forma esterna è necessario che, oltre ad aver eseguito la corretta calibrazione della macchina fotografica, l'insieme dei fotogrammi sia distribuito secondo una mappatura uniforme di immagini, nelle quali ognuna abbia una sufficiente area di sovrapposizione con quella adiacente inquadrata, tale da garantire il collegamento di almeno 3 punti di riferimento per ciascuna coppia di immagini. Il processo può avvenire in modalità manuale, ove l'estrazione delle coordinate avviene interattivamente (spesso molto lunga e laboriosa), oppure attraverso correlazioni di tipo automatico più speditive. Quest'ultime possono essere realizzate predisponendo sulla superficie da rilevare una serie di "target", ovvero codici bidimensionali riconoscibili dal software per l'orientamento delle varie fotografie. Questo processo permette di ottenere una 'nuvola di punti' (dense surface), intesa come insieme di punti caratterizzanti la geometria della superficie esterna dell'oggetto.
2. In funzione della complessità morfologica degli oggetti da modellare, la seconda fase, quella relativa alla ricostruzione tridimensionale dell'oggetto, può avvenire secondo differenti tecniche. È chiaro che, per la rappresentazione di un gruppo di edifici, la sola tecnica di modellazione geometrica non è sufficiente. I metodi di modellazione variano dall'estruzione, adattamento, deformazione di primitive, sia bidimensionali sia tridimensionali, sino ad arrivare alla ricostruzione per maglie poligonali (mesh).
3. Indipendentemente dal metodo di foto-modellazione utilizzato, il modello così ottenuto può essere facilmente esportabile in altri software attraverso una serie di formati interoperabili (ad esempio .dxf, .3ds, .obj, .3dm, .dwg o .stl) e corretto da eventuali parti incongruenti. Il modello viene poi filtrato in un programma di modellazione digitale, il quale consentirà di dividere semanticamente gli oggetti a seconda delle funzioni.

- ***Rilievo diretto delle zone accessibili***

Per quanto riguarda le zone facilmente accessibili, si è proceduto al rilievo manuale, con strumenti topografici. In particolare le misure ricavate sono servite da integrazione alle misure fornite dalla soprintendenza, inoltre è stato possibile rilevare in modo manuale i resti della pavimentazione e degli elementi lapidei superstiti.

- ***Ricostruzione delle volumetrie originarie***

Grazie alla documentazione esistente (foto) e la documentazione del rilievo è stato possibile ipotizzare le forme originali della Chiesa, sovrapponendo il modello virtuale della rovina (precedentemente descritto) ed il modello virtuale ricostruito attraverso l'utilizzo di foto scattate da privati prima del sisma (Fig.2d). Nell'ambito dei beni culturali questi strumenti vengono sempre più utilizzati grazie ai vantaggi nella trasportabilità di un dispositivo fotografico e la possibilità di montare la macchina su droni.

Unici dati non certi nella ricostruzione rimangono le altezze delle coperture e la ricostruzione delle coperture della zona absidale (in quanto non è sta-

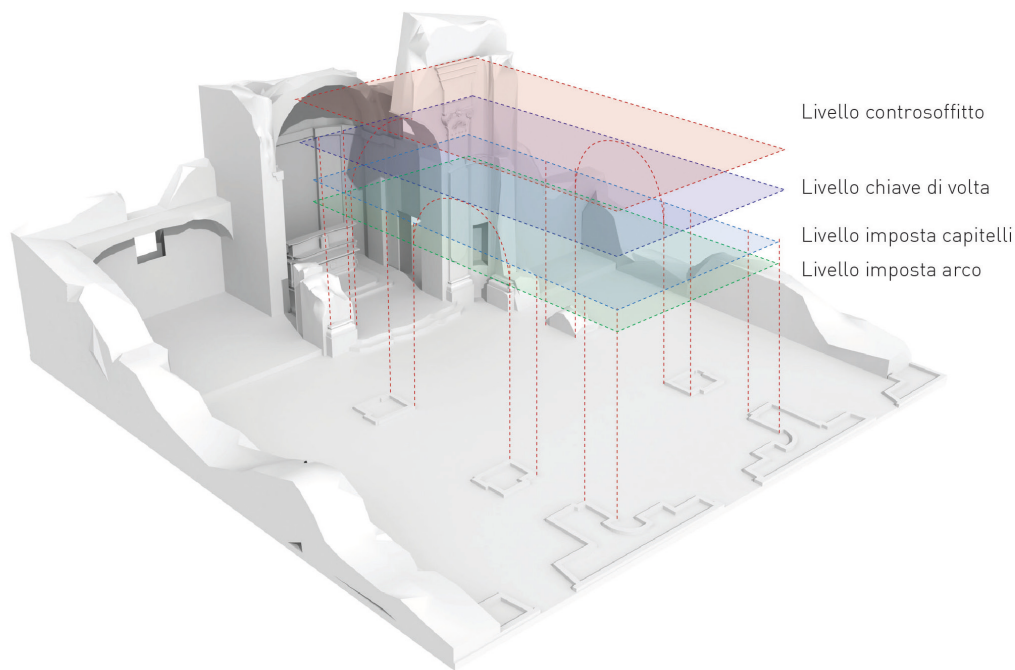


Fig. 2d
Schema di
riferimento per la
ricostruzione del
modello virtuale

to possibile recuperare documentazione precedente). Terminato il processo di acquisizione dati e rielaborazione del modello virtuale, si è posto il problema di come intervenire nella ricostruzione di un rudere (Fig.3).

Memoria e ricostruzione

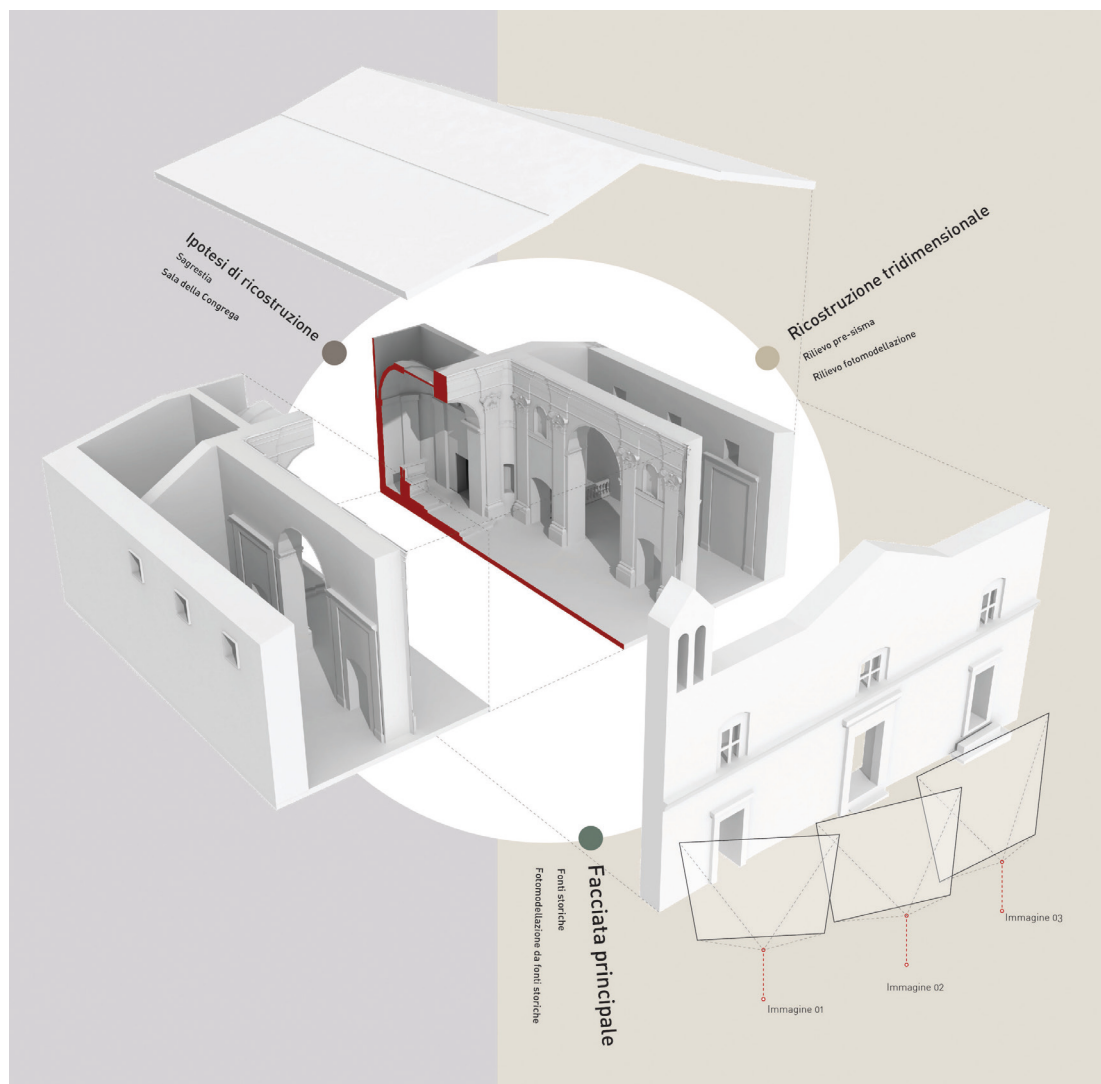
Per affrontare la *vexata quaestio* del rapporto antico-nuovo nel restauro architettonico, “è necessario un preventivo lavoro d’acquisizione di dati e informazioni, a tutto campo: dalle concrete realizzazioni agli sviluppi concettuali della critica architettonica, dalle poetiche contemporanee alla teoria del restauro e anche alla filosofia (per esempio sui concetti di memoria, oblio, storia, tecnica, modernità, tradizione)” (Carbonara, 2011).

Partendo dall’approccio di Giovanni Carbonara basato sulla raccolta di esempi progettuali si è proceduto alla raccolta di progetti relativi ad interventi su manufatti in stato di rudere realizzati nell’ultimo secolo. Ogni soluzione presa in considerazione è naturalmente il frutto di esigenze e tendenze che nei secoli si sono avvicendate, ma cercando di prescindere dalle ‘mode’ si è cercato di analizzare in particolare le motivazioni che hanno portato il progettista a scegliere tale soluzione. Gran parte degli interventi ovviamente sono condizionati non solo dal fattore tempo ma anche dal fattore geografico, ogni paese possiede difatti una propria concezione di salvaguardia del bene culturale.

In Germania, nel XX secolo, la percezione del rudere è cambiata rispetto a quella della rovina Romantica, ma di base non ha perso la sua originaria

pagina a fronte

Fig. 3
Ricostruzione
virtuale dello stato
ante sisma



funzione di essere oggetto di un ricordo malinconico. Gli eventi e le aberrazioni del passato sono ancora parte della memoria collettiva. Sembra essere assolutamente sbagliato reprimere o addirittura dimenticare ciò che è accaduto o ciò che esisteva una volta. Se non avessimo rovine, che assurgono al ruolo di ricordo permanente, vi sarebbe il rischio di ripetere gli errori del passato¹, scrive l'architetto Rudolph Hillebrechtan. In Germania nelle ricostruzioni post belliche si è adottato in alcuni casi la tecnica della ricostruzione 'dov'era com'era' (l'esempio più noto è forse la Frauenkirche di Dresda) per non intaccare la memoria storica della città, in altri casi, come ad Amburgo, la decisione è stata quella di sottolineare la tragedia 'congelando' i ruderi di S. Nikolai crollato sotto i bombardamenti. La decisione di non ricostruire S. Nikolai è però dovuta solo in parte all'idea di creare un

¹ L'architetto Rudolph Hillebrechtan incaricato del nuovo sviluppo urbano di Amburgo scrive nel giugno 1942 in occasione di un raid aereo su Lubecca.

monumento alla memoria, forse un ruolo fondamentale lo ha giocato anche l'aspetto economico, infatti ricostruzioni come quelle di Dresda o Lubeca impegnano finanziariamente le amministrazioni per decenni.

Ma il principio di 'congelare' il rudere, a memoria di un tragico evento, avviene anche in Italia dove negli anni '90 Alvaro Siza e Roberto Collovà dopo il terremoto della Valle del Belice progettano una nuova Piazza per Salemi, nel luogo in cui si innalzavano le colonne della navata centrale della Chiesa Madre. Intervento da alcuni criticato perché troppo 'architettónico', ma caratteristico della situazione portoghese, dove il restauro non si è mai affermato con l'autonomia disciplinare che ha assunto ad esempio in Italia e in Francia. A tal proposito ricordiamo che altri lavori della scuola portoghese vengono severamente criticati per un'eccessiva contemporaneità nell'affermazione del nuovo, per una prevalenza dell'immagine architettónica a scapito del valore materiale, storico e documentale dell'oggetto, perché cancellano irreversibilmente le tracce della storia. Un esempio ne è il lavoro di Souto de Moura per la conversione in pousada dell'ex convento Santa Maria do Bouro, quest'ultimo si concentra nel mantenimento della forte immagine della rovina che si traduce in "muri liberi, senza tetto" (Souto de Moura, 2005), in particolare attraverso l'assenza di serramenti visibili e copertura piana coperta di terra vegetale. Si rifiuta, però la semplice conservazione del rudere; si propone invece, la sua trasformazione, introducendovi nuovi usi e conseguentemente nuove forme e materiali. Si inseriscono le funzioni, gli impianti, solai in cemento, si trasportano e riutilizzano le pietre, il chiostro rimane intonso come la metafora della rovina contemplata. In proposito l'autore scrive: "Non sto restaurando un monastero, sto costruendo un albergo con le pietre di un monastero [...]. Un recupero significa anche dar un'immagine ad un edificio [...]" (Souto de Moura, 2005). In questo approccio di vera e propria trasformazione De Moura si discosta dall'approccio di Fernando Tavora (1923-2005) noto portoghese a cui si deve l'affermazione di una diversa linea d'intervento sull'esistente, una via d'integrazione che cerca la continuità con la tradizione e il luogo, senza rinunciare alla sua condizione di modernità. Il suo metodo si fonda sulla profonda conoscenza critica del contesto e della storia del monumento, attraverso un attento processo analitico, e allo stesso tempo creativo, che impronta le scelte progettuali. Queste ammettono diverse tipologie d'intervento: conservazione, trasformazione o aggiunta del nuovo, secondo la particolarità delle circostanze e la complessità del manufatto, e prevedono una accurata integrazione del nuovo con l'esistente. Scrive Tavora, in proposito:

Patrimonio non può essere soltanto quello che i nostri predecessori [...] ci hanno lasciato [...], ma è il risultato di una creazione permanente e collettiva, e l'intervento stesso l'atto di recupero deve essere un'azione creativa e non di routine o capriccio personale. (Tavora, 1952, 60-61)

Egli propone invece la massima conservazione dell'esistente e l'aggiunta di un nuovo corpo il cui impianto segue una 'logica di ampliamento' trovata, derivata dallo studio attento dell'evoluzione costruttiva del complesso. Le

forme e i materiali del 'nuovo' sono accuratamente studiati in modo da trovare un'armoniosa integrazione con la preesistenza, riprendendo per analogia temi di facciata dell'architettura locale.

Altro modo di rapportarsi al moderno è quello dello spagnolo José Ignacio Linazasoro, che aggiunge ad ogni manufatto un nuovo capitolo di storia, con interventi che non cancellino la memoria ma anzi la valorizzino, conferendo all'edificio nuova vita. Ne è un esempio la Chiesa di Santa Cruz a Valladolid, nella quale un'enorme volta lignea sostituisce la volta a botte crollata per i danni del terremoto.

Linazasoro con queste parole esprime la sua idea di progetto per le rovine

Il Passato si attualizza attraverso la rovina permettendo la sua integrazione nel presente (Ciò si è sempre verificato, prima che il purismo archeologico distruggesse la vera eredità della rovina). La rovina isolata, trasformata in oggetto museale, invita solamente a una malinconica contemplazione del passato. Incorporata non restaurata, è rovina allo stato puro, diventa fonte di informazione in quanto contiene le impronte del tempo, allo stesso modo di un bel viso rugoso. È in definitiva, presente. (Ugolini, 2011, 17-18)

Anche i progetti dell'architetto Emanuele Fidone a Modica e Siracusa seguono il principio della ricostruzione delle forme ma con materiali diversi dagli originali. Il progetto, partendo dalla lettura delle stratificazioni, interviene in modo minimale e conserva le parti preesistenti nella loro integrità materica.

Altro approccio è quello della continuità fra passato e presente senza cura per la distinzione. Esempio come quello della ricostruzione di San Giorgio in Velabro, o della Frauenkircke di Dresda nei quali domina il tentativo di cancellare ogni traccia di un evento vissuto dall'opera, seppur traumatico. In questi casi dice Carbonara 'la continuità senza cure per la distinzione' porta ad una sovrapposizione fra presente e passato, si cancella non solo l'evento traumatico che ha portato alla distruzione ma si dimentica anche parte della storia stessa dell'edificio.

L'evento bellico entra invece nella storia dell'edificio nel caso del Kaiser Wilhelm Memorial di Berlino, dove la rovina viene congelata come nel caso di Sankt Nikolai ad Amburgo ma viene poi conferita nuova vita al complesso inserendo nuovi complessi 'in dissonanza' che possano permettere il normale svolgersi delle attività.

Ipotesi di ricostruzione

Dopo un'attenta analisi degli interventi realizzati in casi simili, si è provato a ipotizzare un progetto di ricostruzione seguendo la via del restauro di innovazione, ponendo particolare attenzione alla reversibilità dell'intervento. L'obiettivo principale del progetto è l'integrazione fra passato e futuro, senza rifiutare la memoria e lo scorrere del tempo, cercando non solo di celebrare il magnifico passato, ma anche il tragico presente, congelando le rovine come ricordo di quel terribile terremoto che ne causò il crollo. (Fig. 4a) Si propone di ricostruire le volumetrie della chiesa utilizzando materia-



Fig. 4a
Interno della Chiesa
San Gregorio
Magno: ipotesi di
ricostruzione

pagina a fronte

Fig. 4b
Fasi costruttive
della ricostruzione

Fig. 4c
Struttura dell'ipotesi
di ricostruzione

pagina seguente

Fig. 4d
Pianta e sezioni
dell'ipotesi
di ricostruzione

li diversi dagli originali, prevedendo l'utilizzo di listellature lignee interne che ricostruiscano le forme perdute.

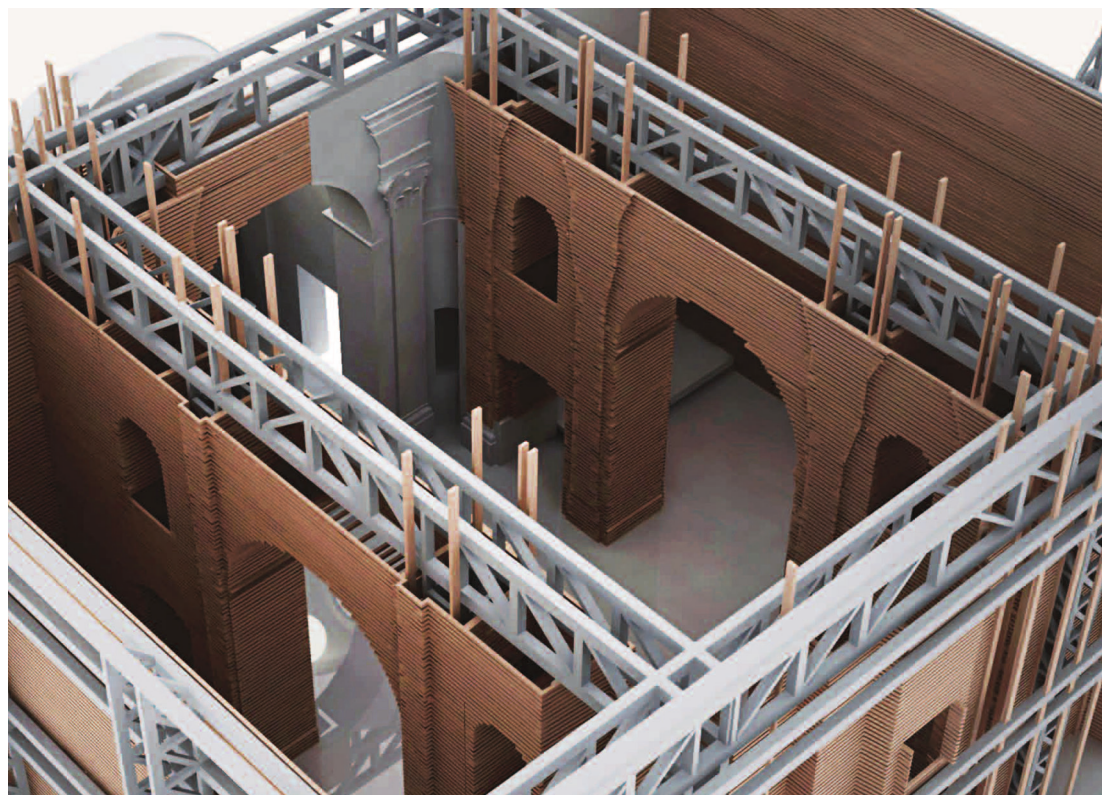
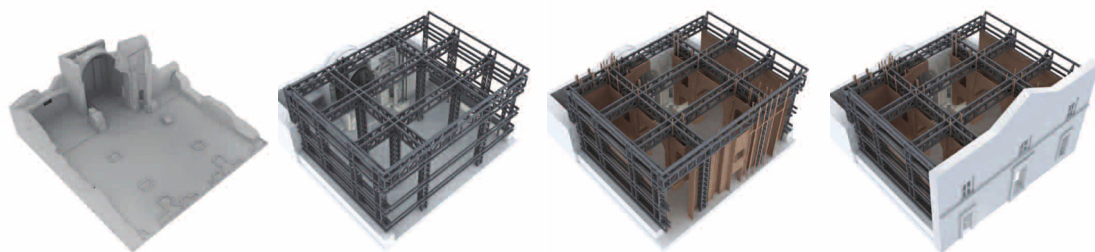
L'idea generale si basa sull'indipendenza del nuovo intervento, distaccandosi completamente dai reperti rimanenti, ipotizzando una struttura che protegga la muratura superstite senza opere invasive sui ruderi. (Fig. 4b) Per non appoggiarsi alla muratura esistente si potrebbe prevedere una struttura a tettoia, ad 'albero' che copra quasi completamente l'intera chiesa. La nuova struttura in acciaio sarà successivamente rivestita, al suo interno, in listelli di legno sfalsati in modo tale da lasciare trasparire il vuoto del volume, denunciandone la nuova leggerezza. (Fig. 4d) I pilastri in acciaio reticolari, andranno a collocarsi in corrispondenza dei preesistenti pilastri in muratura (oggi crollati), sfruttando il luogo delle fondazioni esistenti con l'ausilio di adeguate piastre in acciaio ancorate a sottili plinti gettati sul terreno già consolidato dal tempo. (Fig. 4c)

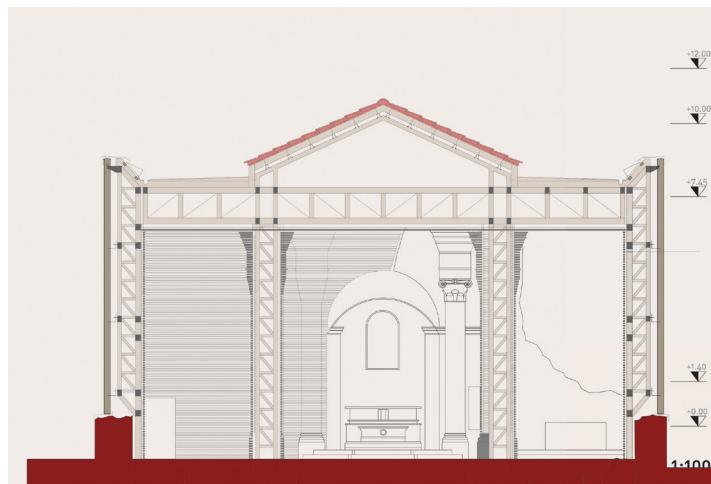
Conclusioni

Ogni atto di conservazione e di restauro, pur se condotto con le migliori intenzioni, altera e modifica. Spesso interventi invasivi si rendono necessari per un edificio antico qualora vengano attribuite nuove funzioni, anche le più blande e compatibili, dovendo tener conto di molteplici aspetti quali: il rispetto delle normative di sicurezza, impiantistica e strutturale

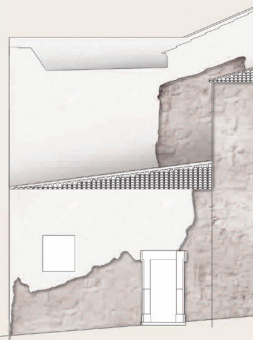
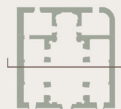
(si pensi solo ai problemi di miglioramento sismico), l'accessibilità e fruibilità del monumento.

“In una realtà complessa come l'architettura, la risposta a queste esigenze passa attraverso un momento consapevole di progettazione” (Carbonara, 2012), durante il quale il progettista deve però tener conto non solo della propria 'idea' di recupero ma anche delle esigenze della committenza e dell'utenza.





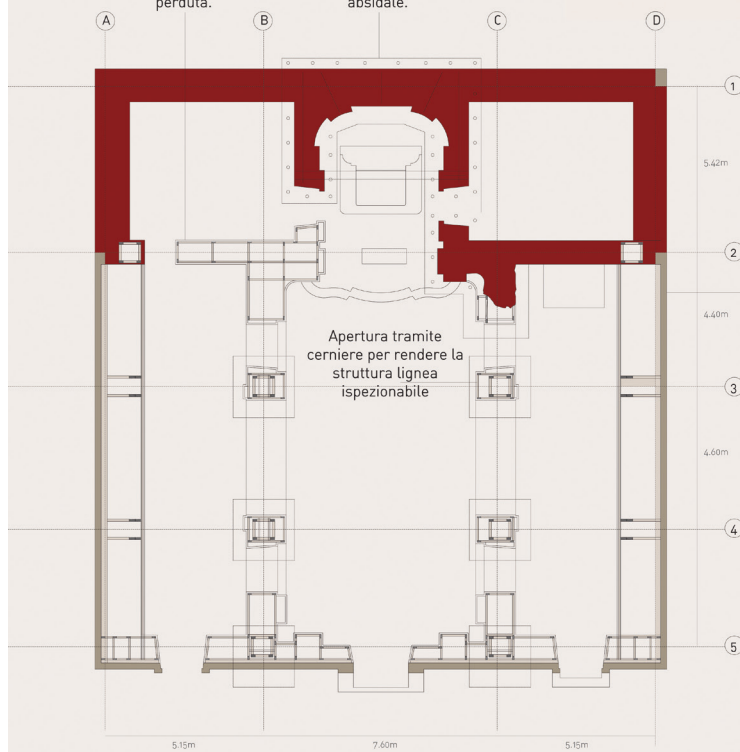
SEZIONE AA'



PROSPETTO TERGALE

Listellature lignee di 5x5 cm, per ricostruire la sagoma della chiesa perduta.

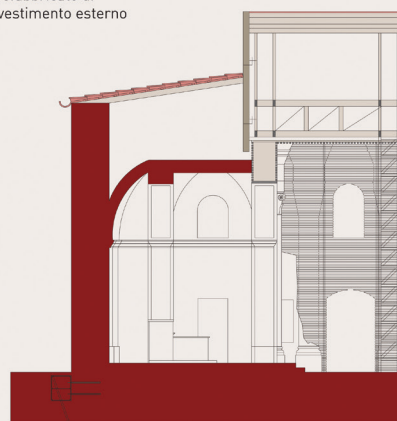
Micropali di fondazione per consolidare le murature della zona absidale.



Restauro degli altari e recupero del patrimonio artistico della Chiesa

Mantenimento e individuazione

Pannelli in ca prefabbricato di rivestimento esterno



SEZIONE BB'



Bibliografia di riferimento

Ananke. *Cultura storia e tecniche della conservazione* 2013, n° 70.

Ananke. *Cultura storia e tecniche della conservazione* 2007, n° 52.

Antonini O. 2010, *Chiese extra moenia del comune dell'Aquila prima e dopo il sisma*, Verdone Editore, Castelli.

Augè M. 2004, *Rovine e macerie. Il senso del tempo*, Bollati Boringhieri, Torino.

Balzani M. (a cura di) 2011, *Restauro, Recupero Riqualificazione il progetto contemporaneo nel contesto storico*, Skira, Milano.

Bellini A. 2001, *Tecniche della conservazione*, F. Angeli, Milano.

Benedetti B., Gaiani M., Remondino F. (a cura di) 2010, *Modelli digitali 3D in archeologia il caso di Pompei*, Edizioni della Normale, Pisa.

Benedetti S. 1995, *Architettura sacra oggi: evento e progetto*, Gangemi, Roma.

Campanella C. 2004, *Il rilievo degli edifici: tecniche di restituzione grafica per il progetto di intervento*, Il sole-24 ore, Milano.

Carbonara G. 2011, *Architettura d'oggi e restauro un confronto antico-nuovo*, Utet scienze tecniche, Torino.

Carbonara G. 2012, *Restauro architettonico principi e metodo*, M.E. Architectural Book and Review, Roma.

Cervellati P. L. 2000, *L'ex Oratorio di San Filippo Neri restituito alla città*, Studio Costa, Bologna.

De Luca L. 2011, *La Fotomodellazione architettonica rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*, D. Flaccovio, Palermo pp.19-29.

Fiordigigli G. 1991, *Paganica: storia, società, costume, arte*, Editoriale Eco, Teramo.

Garofalo L. 2011, *San Gregorio la mia frazione, L'Aquila la mia città una speranza senza confini opere realizzate da Lia Garofalo*, Edizioni Palumbi, Teramo.

Gruen A., Remondino F., Zhang L., 2004, *3D modeling and visualization of large cultural heritage sites at very high resolution: the Bamiyan valley and its standing Buddhas*, XXth ISPRS Congress Geo-Imagery Bridging Continents, Istanbul.

Iovenitti S. 1973, *Paganica attraverso i secoli dalla Paganica Vestinorum alla fine della Paganica comunale*, Tip. Labor, Sulmona.

Mariani M. 2012, *Trattato sul consolidamento e restauro degli edifici in muratura*, Dei, Roma.

Mazzei O. 1979, *Alfonso Rubbiani la maschera e il volto della città Bologna 1879-1913*, Cappelli, Bologna.

Portoghesi P. 2006, *Riuso dell'architettura*, «Materia», n° 49, pp. 24-25.

Remondino F., El-Hakim S. 2006, *Image-based 3D modelling: a review, The Photogrammetric Record*, Wiley Online Library.

Schaal H. D. 2011, *Ruinen Reflexionen über Gewalt, Chaos und Vergänglichkeit*, A. Menges, Stuttgart.

Tavora F., 1952, *O Porto e a arquitectura moderna*. Panorama, 4, Il série, Secretariado Nacional da Informação, Cultura Popular e Turismo, Lisbona.

Torsello P. B., Musso S. F. 2003, *Tecniche di restauro architettonico*, Utet, Torino.

Ugolini A. (a cura di) 2010, *Ricomporre la rovina*, Alinea, Firenze.