



REGIONE LOMBARDIA



RegioneLombardia

PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI
SAN GIOVANNI DEL DOSSO



DIOCESI DI MANTOVA

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

S. E. E. s.r.l.

Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geom. Riccardo Pacchioni

PROPRIETA'

PARROCCHIA DI SAN GIOVANNI DEL DOSSO

PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE: DON PAOLO AZZINI

Via Roma, 11 - 46020 San Giovanni del Dosso (MN) - Tel. 0386/757082

**INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"
DI SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

**PROGETTO ESECUTIVO
PROGETTO ARCHITETTONICO-STRUTTURALE**

RELAZIONI

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

TAVOLA

R.02

SCALA

PROGETTISTI

ING. ALBERTO MANI

ARCH. LUCIANO PASTORIO

ING. PAOLO RAVELLI

VIA A. SACCHI, 6 - 46100 MANTOVA

tel.: 0376 222683 - fax: 0376 750904 - e-mail: alberto.mani@studiotecnico.it

ARCH. MARTA FASOL

VIA D. MANIN, 9 - 37122 VERONA

cell.: 333 4619603 - fax: 045 4851277 - e-mail: info@emmeastudio.it



IMPIANTI MECCANICI

PER.IND. GIORGI LORENZO

VIA S. PERTINI, 2/C - 46020 PEGOGNAGA (MN)

cell.: 338 4253839 - fax: 0376 507917 - e-mail: lorenzogiorgi@interfree.it

IMPIANTI ELETTRICI

ING. ALLEGRETTI DARIO

VIA ROMA, 9 - 46020 PEGOGNAGA (MN)

tel.: 0376 550176 - cell.: 335 6482529 - e-mail: info@darioallegretti.it



RILIEVI



POLITECNICO DI MILANO - POLO TERRITORIALE DI MANTOVA

Laboratorio di Ricerca Mantova - **Hesutech group** (Heritage Survey Technology) - Dipartimento A.B.C.

Data

Giugno 2016



PREMESSE

Nei paragrafi che seguono si intende illustrare tramite fotografie e brevi commenti le caratteristiche peculiari della Chiesa “San Giovanni Battista” di San Giovanni del Dosso (MN) in relazione a:

- modalità costruttive (geometria, tipologia dei materiali, sistemi di costruzione e tempistiche realizzative);
- stato di conservazione della costruzione e situazioni di degrado;
- analisi del danno e criticità evidenziate dal sisma del maggio 2012.

In particolare si suddivide l’analisi in paragrafi riguardanti porzioni specifiche del fabbricato ciascuna delle quali ha evidenziato caratteristiche criticità e problematiche.

Verranno pertanto analizzate in successione le caratteristiche, i danni e i principali fenomeni di degrado rilevati per:

- facciata
- struttura di copertura
- abside
- archi e volte navata centrale
- archi e volte navate laterali
- pareti longitudinali
- tiranti e catene

Per quanto riguarda la identificazione e classificazione delle diverse forme di degrado e alterazione si fa riferimento al Lessico Normal 1/88, seguendo le indicazioni fornite dalle “Raccomandazioni Normal CNR-ICR”.

INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)

DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



FACCIATA

Nella fotografia seguente è ritratta la facciata originaria come si presentava prima del sisma del 2012 e dopo gli interventi di restauro realizzati una decina di anni fa.



A seguito del sisma del 20 maggio 2012 si sono avuti i primi danni; in particolare si è manifestato lo scollamento della muratura di facciata dai muri longitudinali e lesioni sul piano di facciata in particolare sul timpano.



INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



Nelle foto in questa pagina risulta evidente il distacco tra muro di facciata e le murature longitudinali.

Il distacco è particolarmente visibile all'altezza della gronda del corpo principale della chiesa (navata centrale) ma lesioni sono presenti anche a quota inferiore sulle murature esterne delle navate laterali.





Con le scosse del 29 maggio si è avuto il crollo del timpano e il grave peggioramento delle lesioni già presenti.

Il ribaltamento è avvenuto all'altezza della seconda cornice a circa 12.00m di altezza; il crollo della muratura del timpano ha causato la perdita di appoggio di una porzione del tetto in struttura lignea, e il crollo della prima volta interna in muratura.



Il distacco tra muro di facciata e muri longitudinali è sensibilmente aumentato e la facciata denuncia un fuori piombo verso l'esterno di circa 10cm.

Sono presenti anche fessurazioni nel piano della facciata ed in particolare una ampia fessura tra l'architrave del portone di ingresso ed il soprastante rosone attraversa la prima cornice.

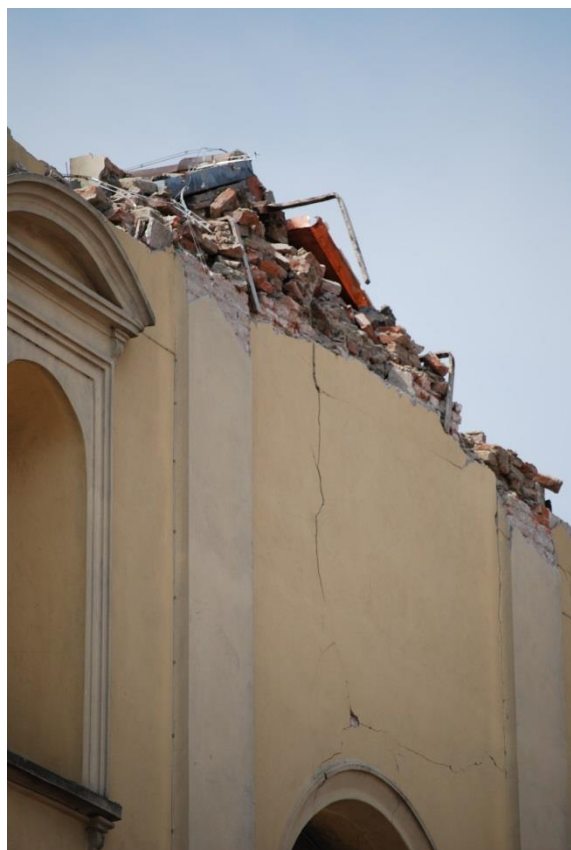


INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

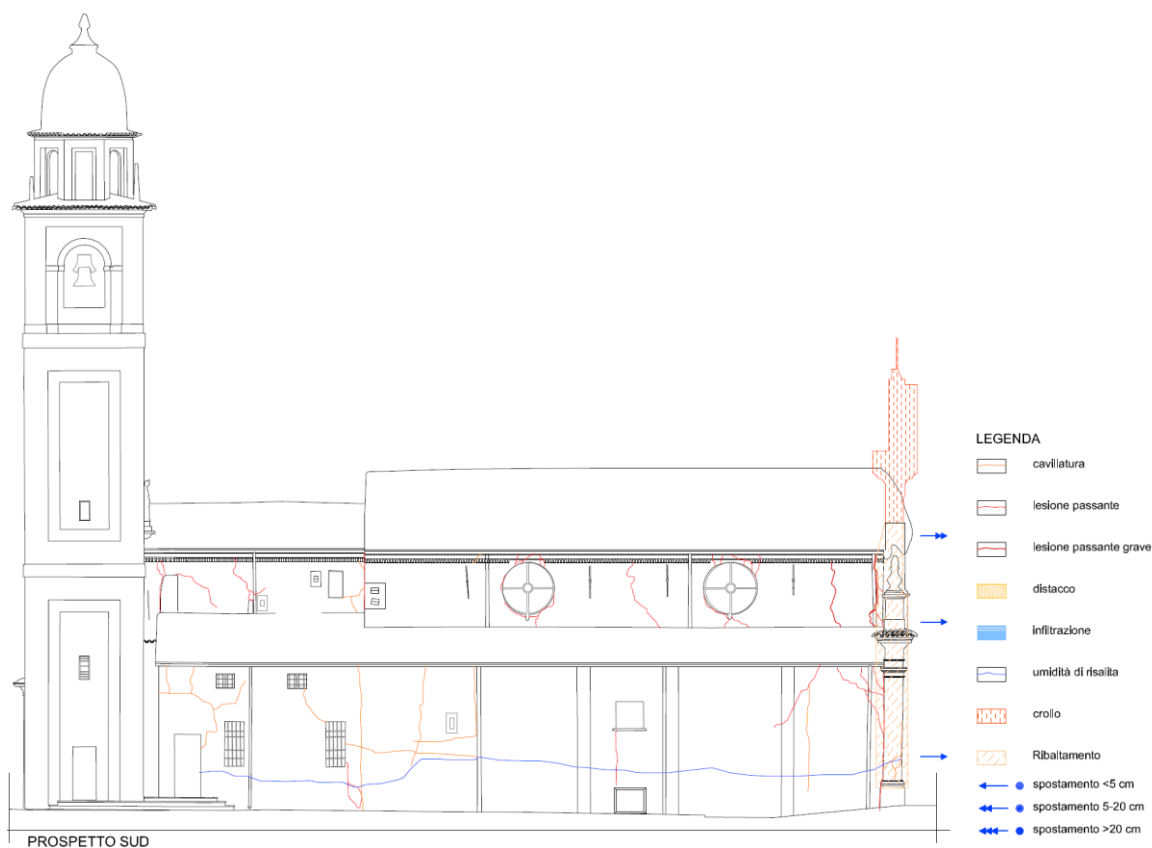
PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



Al fine di garantire la pubblica incolumità la facciata è stata puntellata e messa in sicurezza. E' stato realizzato un traliccio metallico intirantato con funi metalliche al fine di evitare il possibile ribaltamento di ulteriori porzioni di facciata verso la pubblica via.

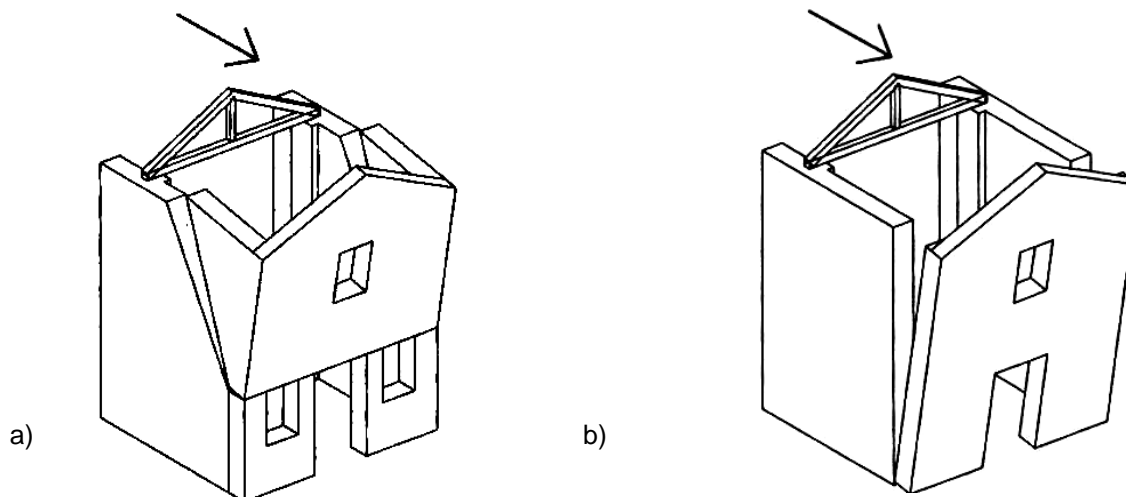


Estratto Tav.10 – Analisi fenomeni di degrado e del quadro fessurativo-deformativo: prospetti



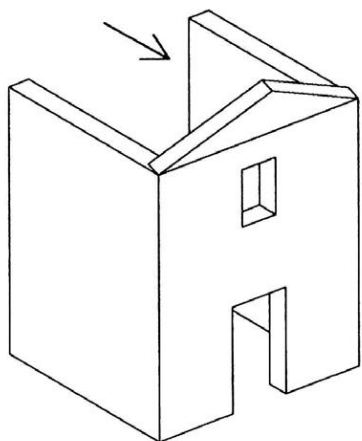
Il meccanismo di danno attivatosi è tipico ed è identificabile con i meccanismi identificati all'allegato C del DPCM 9/02/2011 come:

N° 1 - Ribaltamento della facciata;

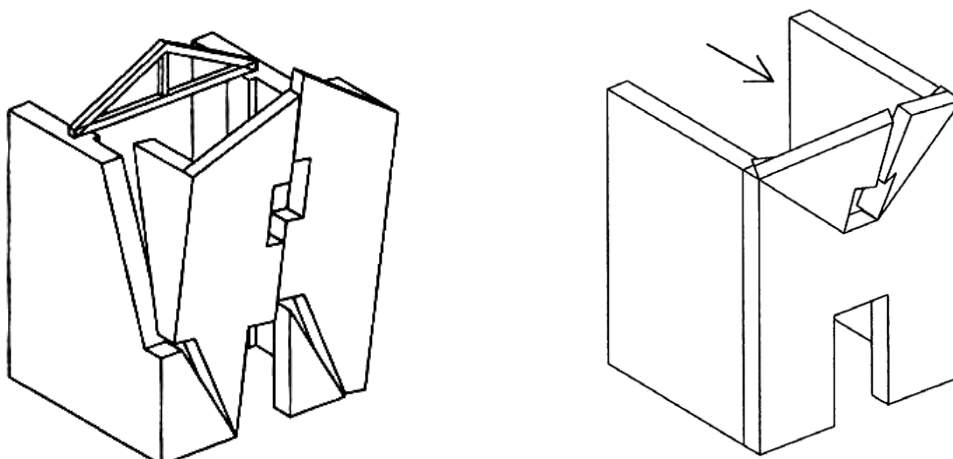


N° 2 - Meccanismi nella sommità della facciata;

L'azione del terremoto del 20/5/2012 ha generato la lesione del timpano con il crollo dei pinnacoli ornamentali.



N°3 - Meccanismi nel piano della facciata;



PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



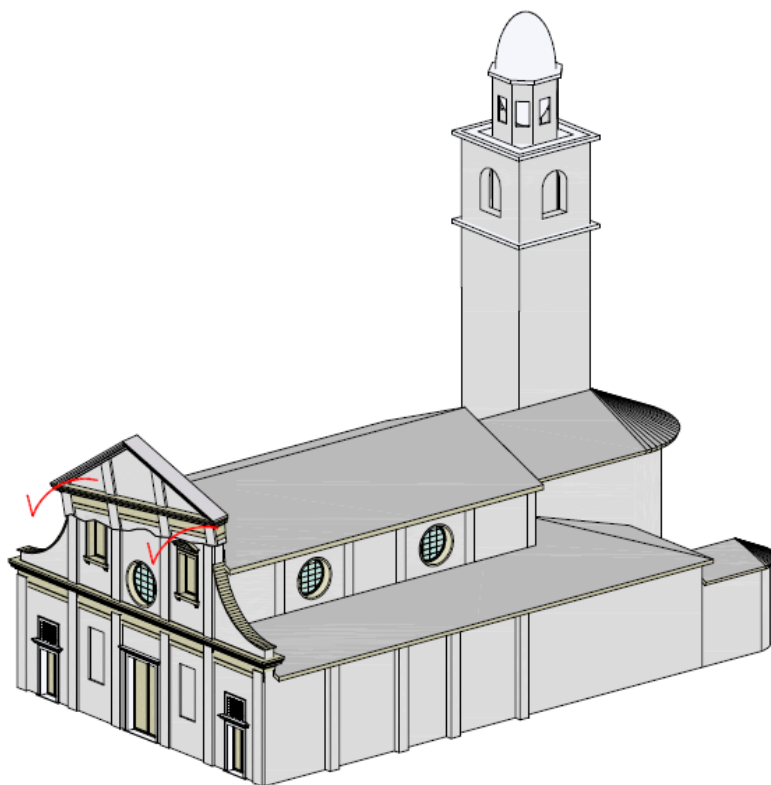
L'azione del terremoto del 20/5/2012 ha generato la lesione del timpano e i distacchi tra murature ortogonali agli angoli della facciata.

Il sisma del 29/05/2012 ha provocato il crollo della parte alta del timpano (meccanismo 2) ed il distacco con grave deformazione di tutta la parte alta della facciata (meccanismo 1a). Anche la parte bassa della facciata ha subito il completo distacco anche se con deformazioni più limitate (meccanismo 1b).

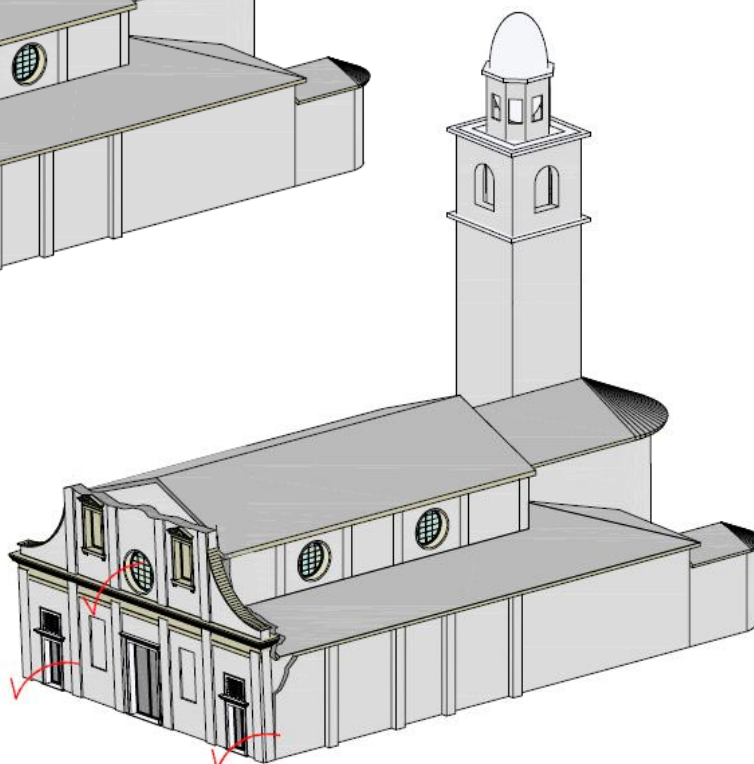
L'attivazione dei meccanismi di cui sopra è stata favorita dall'assenza di catene longitudinali e dal cattivo ammassamento tra la muratura di facciata e le murature longitudinali.

Sono inoltre del tutto mancanti collegamenti di ritegno della parte alta della facciata in corrispondenza degli elementi di copertura e delle gronde. Non esistono controventi di falda né cordolature di alcun genere.

La snellezza della parete con la presenza della finestra centrale di facciata, ha facilitato l'attivazione del meccanismo di danno nel piano della facciata (meccanismo 3).



cinematismo crollo del timpano



cinematismo della facciata



Oltre agli evidenti dissesti strutturali sopra descritti sono stati evidenziati i seguenti principali fenomeni di degrado:

DISTACCO: degradazione di porzione di intonaco anche rilevanti che può consistere in:

- Perdita della totalità degli strati con messa in luce del supporto murario;
- Perdita di una parte degli strati con messa in luce dello strato a contatto con il supporto murario;
- Tendenza al distacco con processi di sollevamento di porzioni di forma irregolare dello strato superficiale.

Si riscontra in prossimità delle frontone crollato, delle lesioni sulle murature, in corrispondenza del basamento per la presenza di umidità di risalita e di porzioni ammalorate da infiltrazioni e/o ristagni di acqua meteorica.

UMIDITÀ DI RISALITA: presenza di periodica di umidità per risalita capillare.

La linea che periodicamente fa emergere la presenza di umidità di risalita si attesta intorno ai m 2,20 dalla quota di campagna, quota alla quale gli intonaci risultano per la maggior parte sostituiti con interventi passati. In particolare si rammenta il restauro della facciata datato 1981 con il quale si è intervenuti sulla problematica, ma è da verificare in fase di cantiere la soluzione adottata.

PATINE BIOLOGICHE: presenza di muschi, licheni e altre patine biologiche per il ristagno di umidità.

Si riscontra principalmente in corrispondenza di porzioni che per dissesti e crolli hanno modificato le linee e gli elementi architettonici originari che garantivano il deflusso delle acque meteoriche.



VOLTE E ARCHI - NAVATA CENTRALE

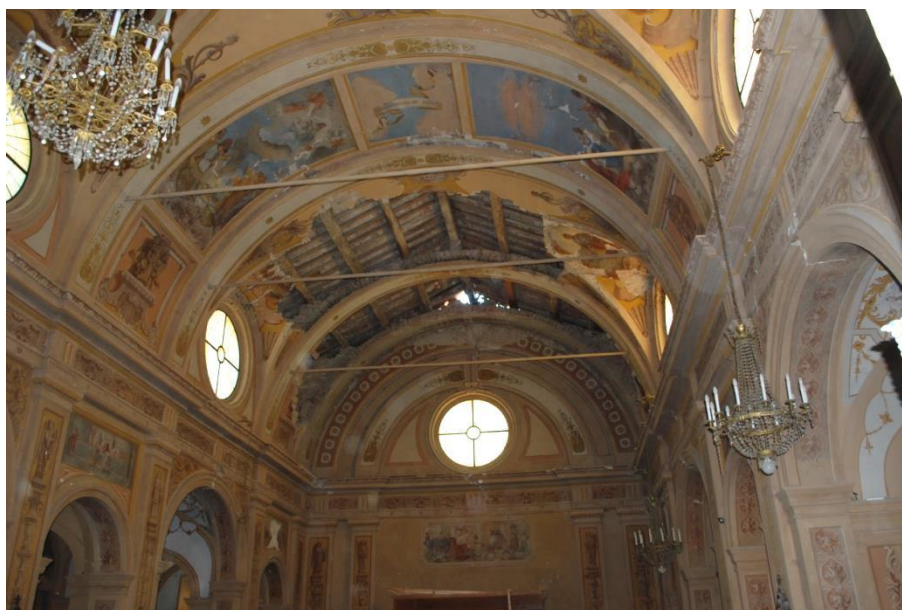
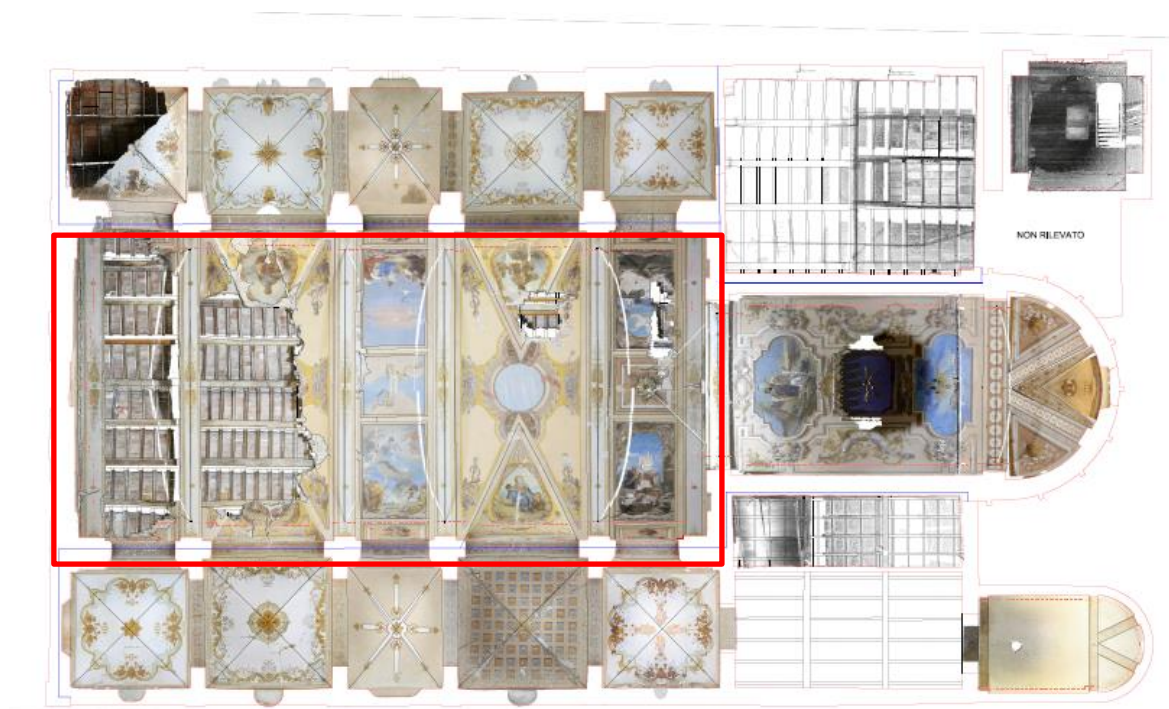
Il complesso strutturale del soffitto della navata centrale è costituito da volta a botte scandite da quattro archi trasversali. Due volte sono lunettate.

Tutto il soffitto è intonacato sulla faccia inferiore e decorato.

Il sisma ha provocato il crollo pressoché completo della prima volta (a botte posta a ridosso della facciata) e della seconda volta (a botte lunettata).

Crolli parziali e ampie fessurazioni sono presenti anche sulle altre volte.

I crolli sono stati attivati dai movimenti di ribaltamento rispettivamente di facciata e dell'abside già descritti nei paragrafi precedenti e dai movimenti relativi ("dondolio") trasversali alla navata tra porzioni diverse della struttura.



INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL





Nella fotografia posta sopra si vede la controfacciata con la prima e la seconda volta pressochè completamente crollate. Gli archi sono invece rimasti in sufficientemente integri. Al di sopra del primo arco (a ridosso della controfacciata) è avvenuto il crollo del timpano di facciata.



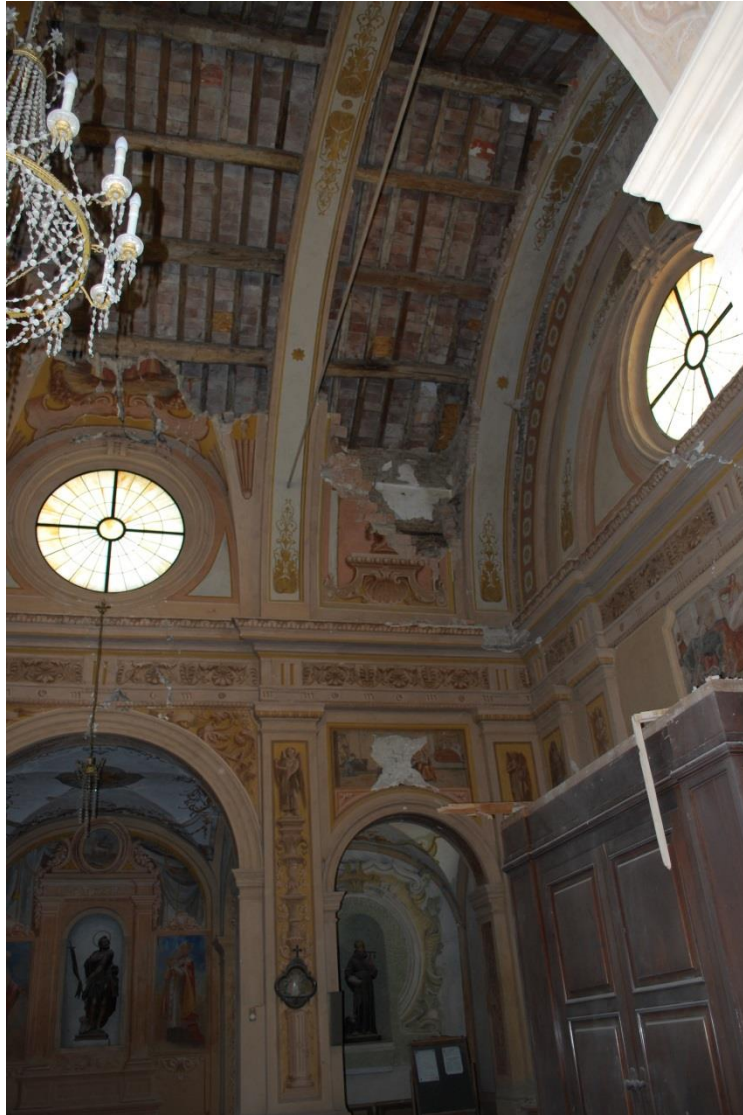
Nella fotografia precedente si nota una porzione della prima volta (a ridosso della controfacciata) realizzata con mattoni in foglio che si è salvata dal crollo.



Gli archi principali sono realizzati in muratura con larghezza pari a circa 70cm con spessore circa 30cm. Sono dotati di una catena in acciaio posta a circa 1/3 dell'altezza dell'arco. Le catene sono ancorate esternamente alla muratura tramite bolzoni.

All'imposta ogni arco è rinforzato da un frenello in muratura per tutta la sua larghezza.

Ai lati dell'arco la tessitura dei mattoni è stata eseguita in modo tale da dare appoggio al paramento murario della volta. Le volte, sia quelle a botte che quelle lunettate, sono state realizzate in mattoni posti in foglio senza costolature di irrigidimento con mattoni di "coltello".



Si noti la tessitura con mattoni in foglio della lunetta e in secondo piano i frenelli di rinforzo.

Il sistema statico costituito da arco principale - piedritti in muratura e catena in acciaio, ha complessivamente mostrato un efficace comportamento sotto carico sismico, non presentando particolari danni né in chiave, né alle reni, né sulla muratura verticale.



Nella foto seguente si può apprezzare la tessitura dei mattoni costituenti l'arco con il posizionamento a pettine in modo da dare appoggio ai mattoni in foglio delle volte.



Gli archi sostengono direttamente le travi lignee di copertura.





Nella fotografia sopra riportata si notano i bolzoni di ancoraggio delle catene degli archi.

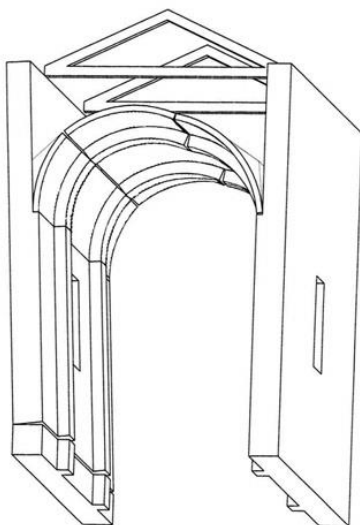
I crolli generatisi a seguito del sisma sono stati dovuti, molto probabilmente all'attivazione dei meccanismi di ribaltamento della facciata già descritti precedentemente e dai movimenti relativi tra le varie arcate.

Nelle zone dove non si sono avuti crolli le volte risultano comunque lesionate con distacchi significativi di intonaco.

Le lesioni negli archi sono abbastanza contenute. Il sistema arco tirante ha dimostrato di avere retto abbastanza bene alle sollecitazioni trasversali all'aula.

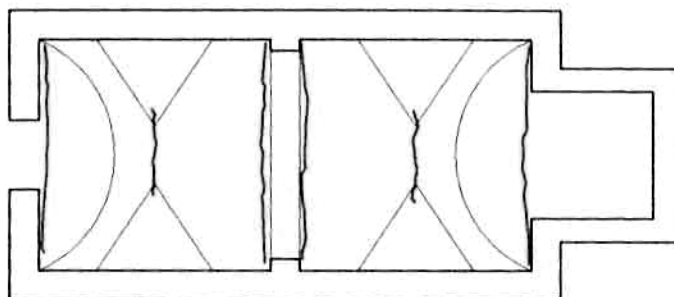
I meccanismi qui descritti sono individuabili nell'abaco di cui all'allegato C del DPCM 9/02/2011 come di seguito riportato:

- N° 5 – risposta trasversale dell'aula.





- N° 8 Volte della navata centrale



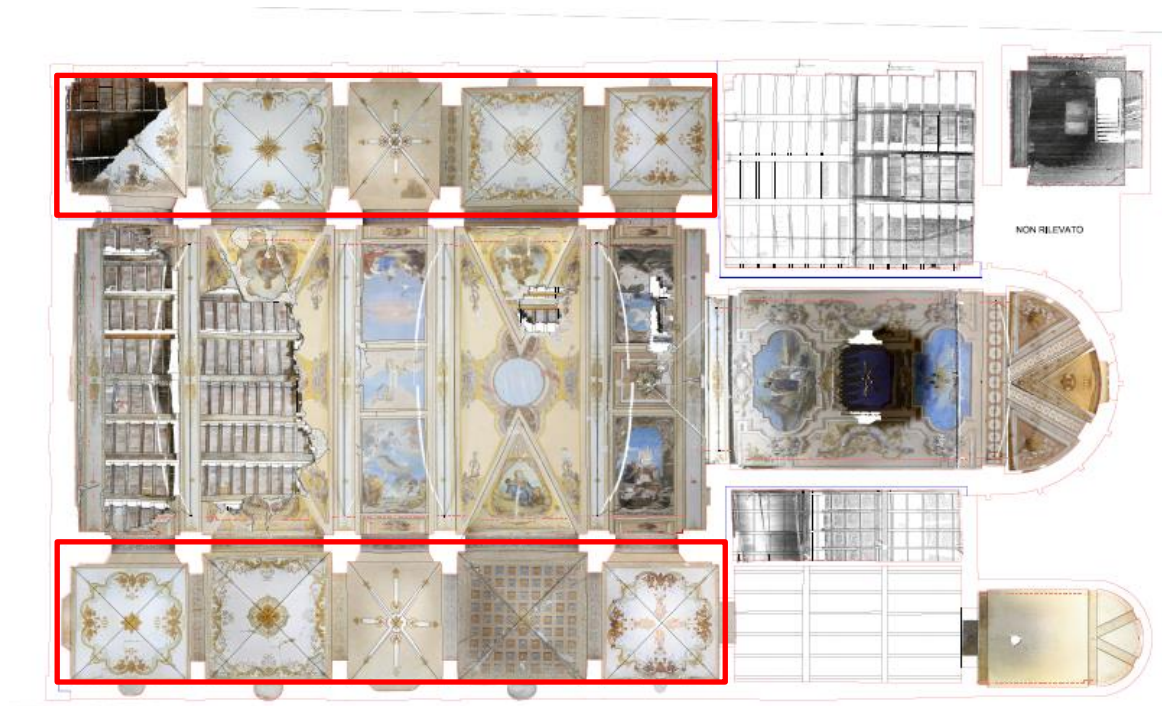
VOLTA A BOTTE LUNETTATA



VOLTE E ARCHI - NAVATE LATERALI

Le navate laterali sono coperte con volte a crociera collocate tra le arcate degli archi maggiori posti con la stessa scansione di suddivisione della navata centrale

Le calotte sono state realizzate in mattoni posti in "foglio" mentre gli archi principali sono, in analogia alla navata centrale a due teste.



La prima volta della navata laterale sinistra ha subito un gravissimo dissesto con il crollo di circa metà del paramento voltato stesso.



INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



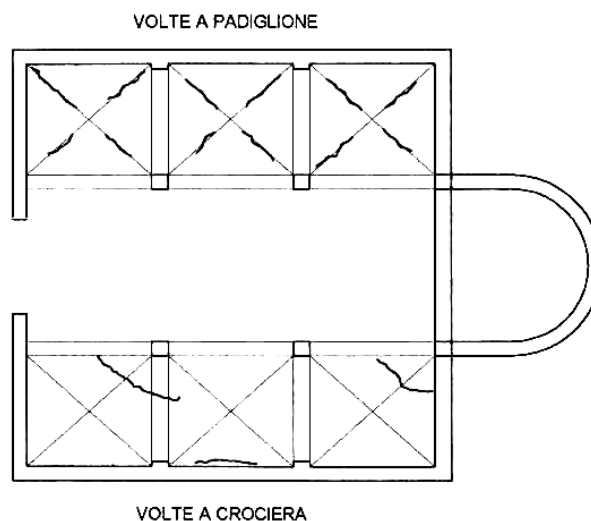
Le altre volte mostrano fessurazioni e distacchi di intonaco.





I meccanismi qui descritti sono individuabili nell'abaco di cui all'allegato C del DPCM 9/02/2011 come di seguito riportato:

- N° 9 – Volte delle navate laterali.



L'andamento delle fessurazioni è prevalentemente diagonale rispetto la direzione delle arcate principali. Non sono presenti catene e/o tiranti sugli archi delle navate laterali. Potrebbero essere presenti azioni spingenti dovute alla struttura di copertura lignea.

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

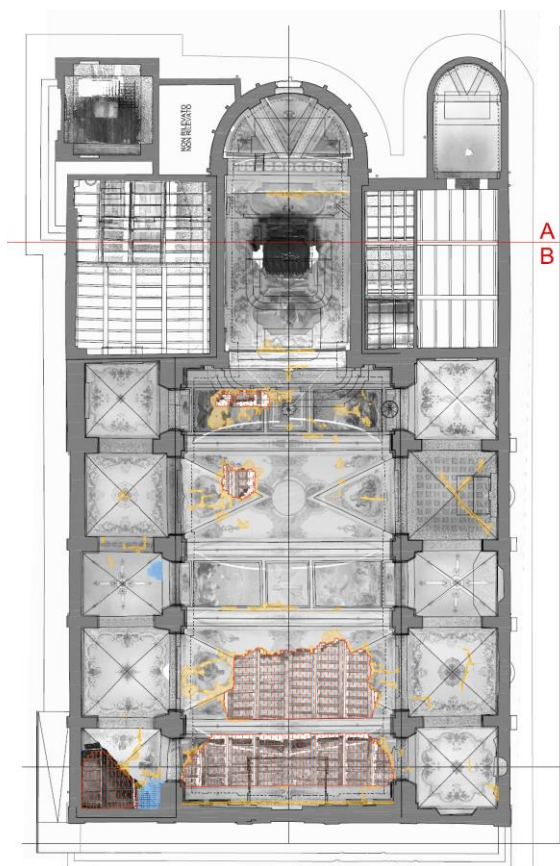
PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



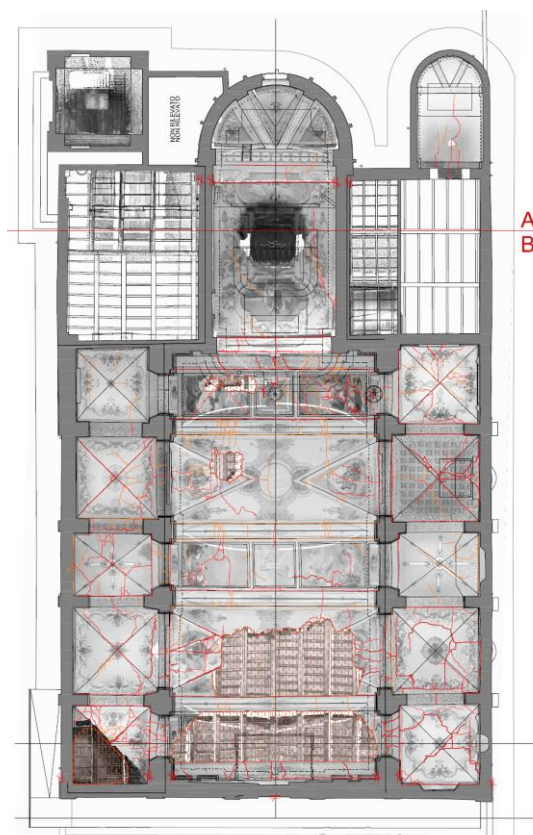
Sia per le volte della navate centrale che per quelle delle navate laterali e presbiterio si può rilevare, dalle immagini seguenti, la presenza di un quadro fessurativo importante che coinvolge la maggior parte delle superfici voltate facendo presupporre una diffusa presenza di DISTACCO dell'intonaco che tuttavia solo in prossimità dei crolli ha messo in luce il supporto murario.

In prossimità della controfacciata, a causa del crollo di porzione di essa, si osservano alcune infiltrazioni di acqua piovana.

Si rammenta che tra il 1990 e 1992 sono state eseguite delle operazioni di restauro e consolidamento degli intonaci delle volte, tuttavia le reali condizioni dello stato di degrado delle superfici decorate sarà da valutare una volta ultimato il consolidamento strutturale estradossale delle volte, a rimozione delle opere di ponteggi e puntellature.



PIANTA PROIEZIONE VOLTE E SOFFITTI
Quota +3,45 m da soglia portale di ingresso per le navate laterali
Quota +6,70 m da soglia portale di ingresso per la navata centrale



PIANTA PROIEZIONE VOLTE E SOFFITTI
Quota +3,45 m da soglia portale di ingresso per le navate laterali
Quota +6,70 m da soglia portale di ingresso per la navata centrale

LEGENDA

	cavillatura		lesione passante in sezione
	lesione passante in prospetto		lesione passante grave in sezione
	lesione passante grave in prospetto		
	distacco		
	infiltrazione		
	umidità di risalita		
	crollo		

Estratto Tav.08 – Analisi fenomeni di degrado e del quadro fessurativo-deformativo: piante



COPERTURA

La struttura portante di copertura, posta al di sopra del soffitto in volte e archi in mattoni, è costituita, sia nella navata centrale che in quelle laterali, da terzere in travi lignee su cui poggiano travetti in legno posti in pendenza di falda.

Il piano di copertura della navata principale è costituito da tavelle in cotto; con recenti interventi di manutenzione sulla copertura in alcune porzioni della superficie di falda, le tavelle sono state sostituite da pannelli lignei o da tavelloni in laterizio forato.

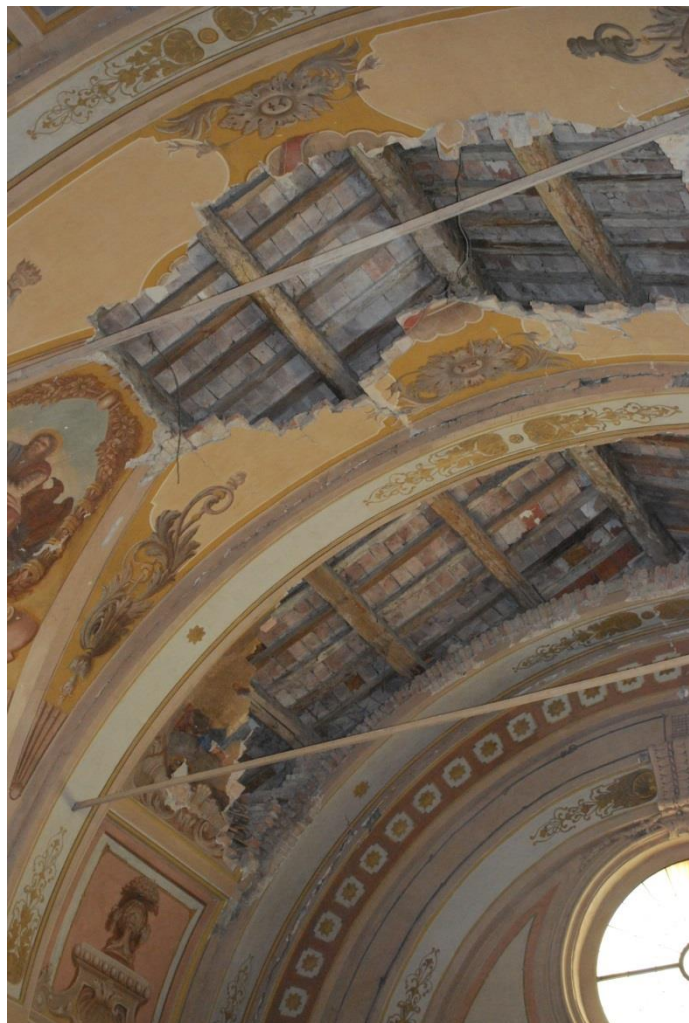
Nella navata centrale alcune travi ammalorate sono state affiancate da nuove travi lignee di rinforzo.

Il piano di copertura delle navate laterali, per quanto è stato possibile verificare da ispezioni visive, è costituito da tavelloni forati in laterizio.

La copertura dell'abside è costituita da strutture lignee con orditura primaria in capriate portanti terzere su cui poggiano i travetti in pendenza di falda. Il piano di copertura è in tavelle di cotto.

La copertura delle appendici laterali era originariamente in tavelle di cotto ora in parte sostituite da tavelloni in laterizio forato.

Nella foto seguenti si vede la struttura di copertura attraverso lo squarcio generatosi con il crollo delle volte.



INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

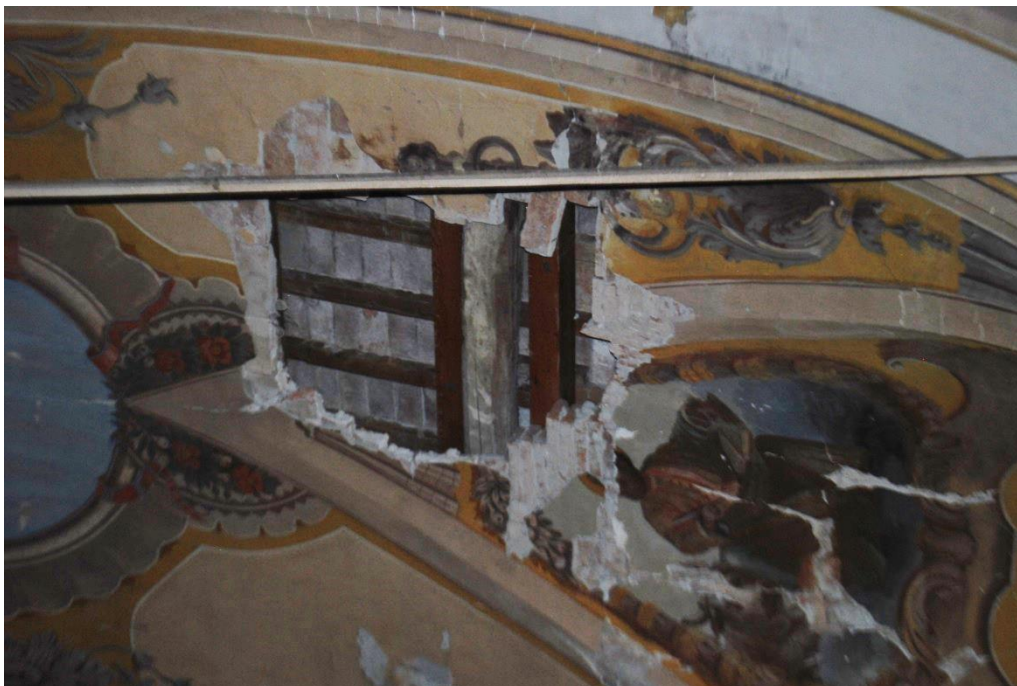
ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



Nella fotografia seguente si vede la struttura del tetto della navata principale ripresa nell'angusto spazio di sottotetto.





Nell'immagine qui sopra si nota una trave lignea ammalorata affiancata da due travi lignee nuove. L'intervento risale ad alcuni anni fa.

Le immagini che seguono riguardano la copertura della navata laterale sinistra. Il piano di copertura è costituito da tavelloni in laterizio forato.





La copertura della cappella posta a destra del presbiterio è costituita da trave diagonale lignea su cui poggiano terzere e travetti in pendenza di falda.

Come si nota dalla foto molte tavelle in cotto sono state nel tempo sostituite da tavelloni in laterizio forato.



La copertura dell'abside è costituita da capriate lignee e da terzere.

I travetti lignei portanti il piano in tavelle in cotto sono posto in pendenza di falda.

La copertura curva dell'abside è costituita da travi poste a raggiera e poggianti sul vertice dell'ultima capriata, su cui poggiano come orditura secondaria terzere e travetti.

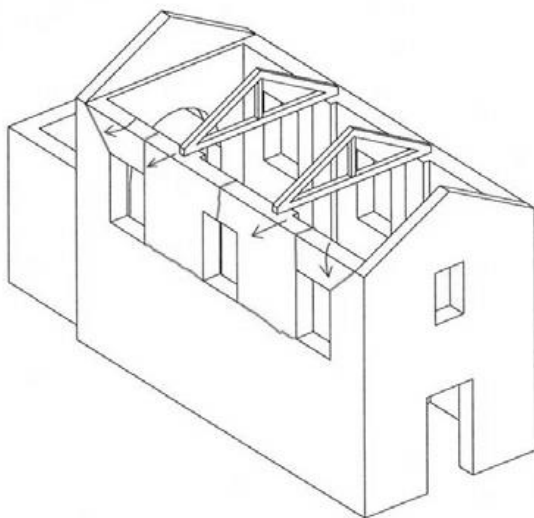




Il nodo tra puntone e catena non bloccato può ingenerare spinte verso l'esterno alla sommità della muratura. Una serie di fessurazioni presenti sulle murature longitudinali della navata potrebbero essere imputate a tale causa.

Tale meccanismo di danno è classificato nell'abaco di cui all'allegato C del DPCM 9/02/2011 come di seguito riportato:

- N° 19 – elementi di copertura aula.



Attualmente l'ispezione alle strutture del tetto è difficoltosa e pericolosa ed è possibile solo in modo parziale.

Pertanto non si riesce a rilevare l'esatta geometria di tutte le capriate e a valutare lo stato di conservazione delle membrature lignee.

Dai dati acquisiti si può riportare comunque valutare quanto segue:

- alcune travature sono ammalorate a causa delle infiltrazioni di acqua e sono state rinforzate con affiancamento di ulteriori profili lignei;
- da un punto di vista statico alcune membrature lignee appaiono sottodimensionate: sarebbe necessario intervenire rinforzando i puntoni delle capriate la trave di colmo della copertura dell'abside e alcune terzere con sezione ridotta;
- alcuni nodi delle capriate, in particolare quello tra catena e puntoni non parrebbero ben bloccati;
- gli appoggi delle terzere sia sugli archi che sulle travi principali lignee non sono sempre sufficientemente bloccati.



Alcuni travetti di sezione insufficiente sono stati rinforzati con affiancamento di tavole lignee; i puntoni della capriata centrale sono stati in qualche modo puntellati e la trave di colmo è stata rinforzata con puntellatura a saetta e con affiancamento di travetti lignei.



Le foto in questa pagina mostrano i nodi tra puntone e catena nelle capriate della copertura dell'abside.

Si notano profili metallici e barre filettate imbullonate inseriti a rinforzo delle strutture

I nodi di connessione delle strutture lignee dovranno essere verificati in quanto si sono rilevate situazioni in cui l'efficacia della connessione stessa, anche dopo interventi di recente esecuzione, rimane dubbia.



INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



Le fotografie seguenti mostrano appoggi di terzere sulle travi principali (copertura navata laterale destra e copertura abside). Gli appoggi sono privi di collegamento e di bloccaggio.



INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

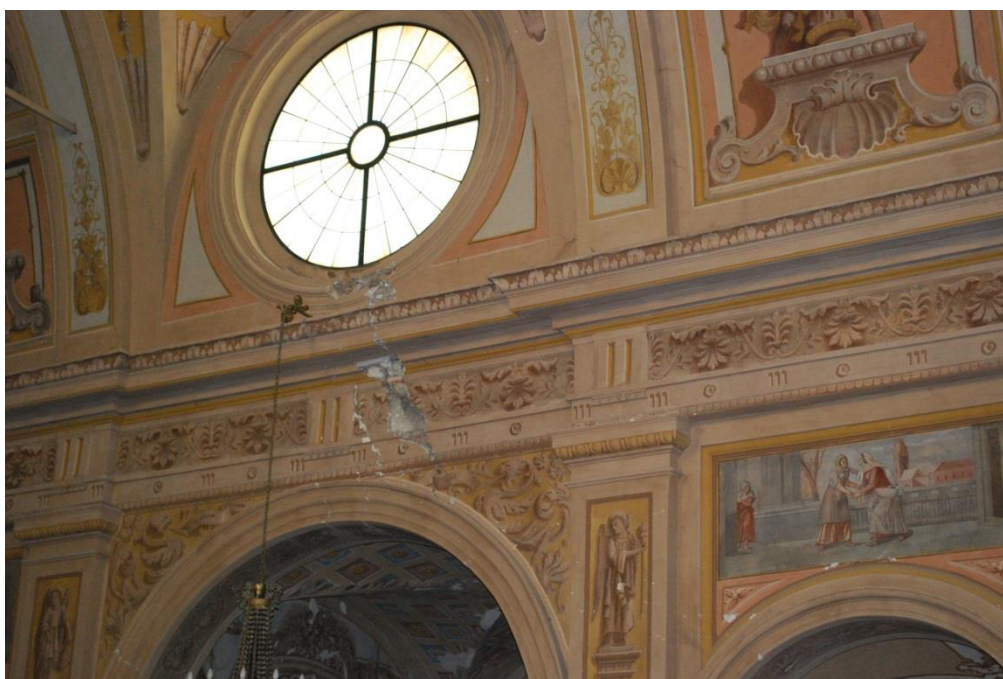
PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



LESIONI SULLE PARETI

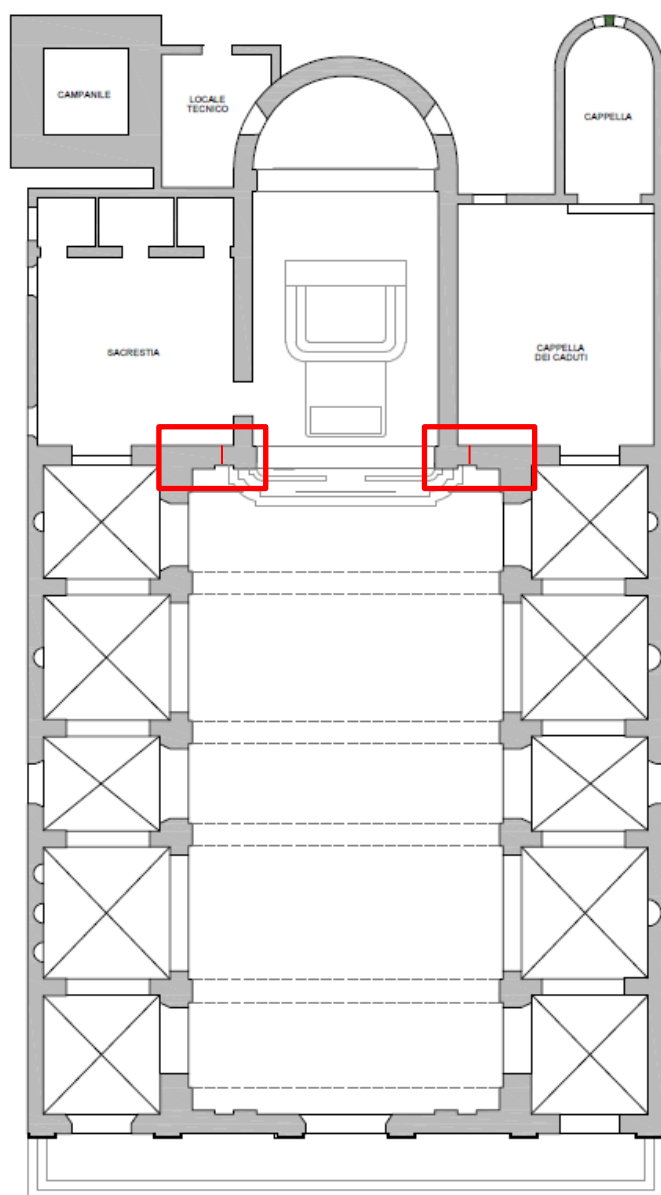
Gravi lesioni si sono manifestate sulle pareti longitudinali della navata centrale e sulle murature a lato dell'arco del presbiterio.

Le fessurazioni sulle murature longitudinali hanno andamento sub-verticale e interessano le zone murarie a partire dalle arcate fino alle finestrate superiori e alla gronda.





Di rilevante entità sono le fessurazioni generatisi sulle murature poste a lato dell'arco trionfale. Probabilmente la genesi di tali lesioni è imputabile alla geometria del fabbricato e al disassamento del corpo murario dell'abside rispetto a quello della navata centrale. (vedi pianta di seguito riportata).

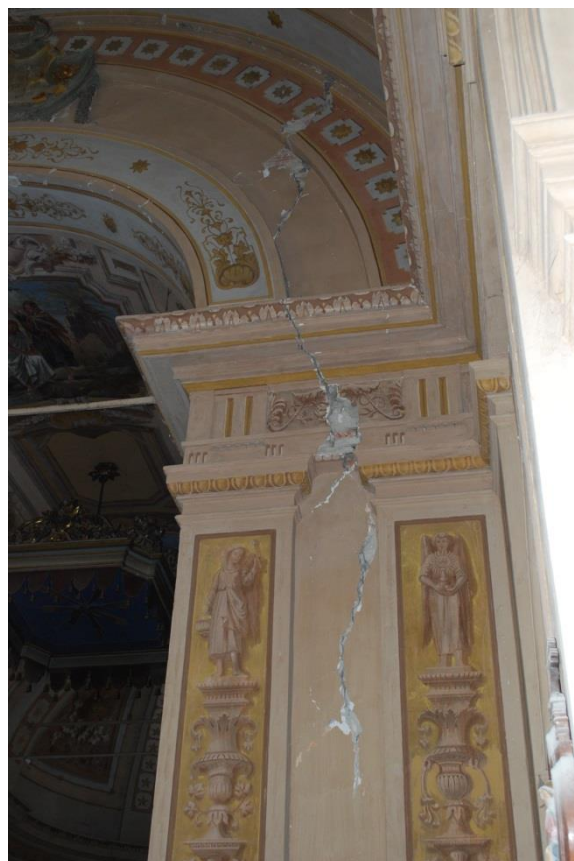
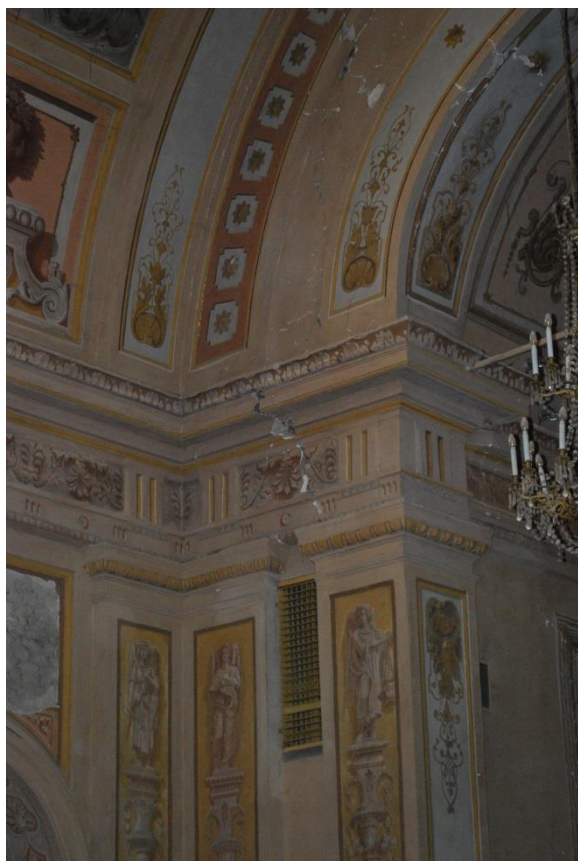


INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

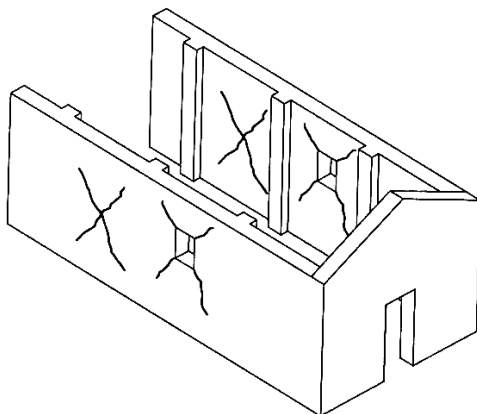
PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



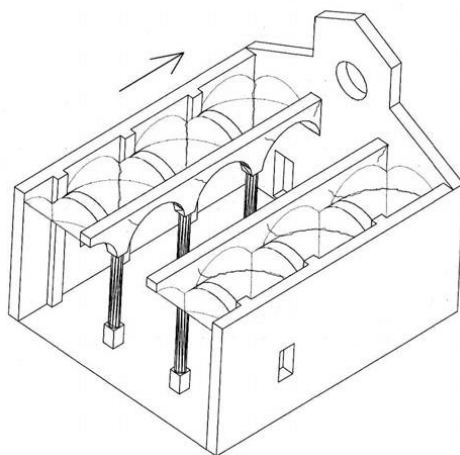


I meccanismi di danno sopra individuati sono classificati nell'abaco di cui all'allegato C del DPCM 9/02/2011 come di seguito riportato:

- N° 6 – meccanismo di taglio nelle pareti laterali (risposta longitudinale)



- N° 7 – risposta longitudinale del colonnato.



La presenza di lesioni inclinate singole e in alcuni casi incrociate (in questo caso quelle in una direzione sono di maggior ampiezza rispetto a quelle nella direzione ortogonale), che interessano le pareti longitudinali della navata a partire dalle arcate fino a raggiungere la gronda, denunciano una carenza di resistenza della muratura alle sollecitazioni di taglio nel piano della muratura stessa. Le scarse caratteristiche meccaniche della muratura e in particolare la cattiva qualità della malta sono infatti uno dei motivi che determinano questo tipo di quadro fessurativo. Inoltre l'assenza di cordolature e di incatenamenti efficaci ha favorito la genesi di tali fessurazioni.

Le lesioni si concentrano, ovviamente, in corrispondenza delle aperture presenti nella muratura.

INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL



Nelle fotografie che seguono si evidenzia la presenza delle lesioni sulle murature longitudinali anche sul paramento esterno.

Le fessurazioni si concentrano e assumono ampiezza rilevante in vicinanza delle aperture e verso la sommità del muro in prossimità della gronda.





Analogamente a quanto affermato per le volte la presenza di un quadro fessurativo importante che coinvolge la maggior parte delle superfici fa presupporre una diffusa presenza di DISTACCO dell'intonaco che tuttavia solo in prossimità dei crolli ha messo in luce il supporto murario.



Alla quota di circa 2,00 m sono evidenti le tracce dell'intervento di rifacimento dell'intonaco con nuovo intonaco deumidificante, risalente al 1989, poiché al di sopra di



tale quota vi sono alcune porzioni dell'intonaco originario che risentono della risalita capillare dell'UMIDITÀ con conseguente formazione di macchie e principio di erosione di pellicola pittorica e distacco di intonaco. Tale condizione si manifesta in modo evidente in prossimità della controfacciata.

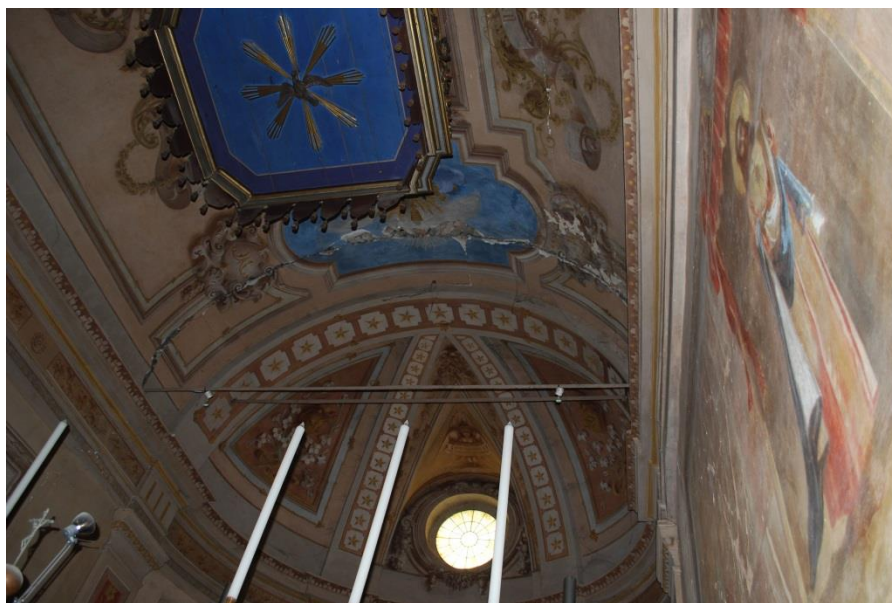




LESIONE SUL CORPO DELL'ABSIDE

Una marcata fessurazione è presente sul corpo dell'abside sia sulle murature verticali che sulla volta.

Tale lesione è visibile sia all'interno dell'abside stessa che sulle murature esterne.





L'abside non presenta lesioni particolari nel corpo murario se non la suddetta fessurazione ad andamento verticale sulla muratura e trasversale sulla volta.

Probabilmente la muratura curva è stata realizzata successivamente alla restante porzione e la connessione della tessitura muraria non risulta sufficientemente efficiente.

La prima porzione di volta del presbiterio è stata realizzata in mattoni posti di taglio; la porzione terminale e la parte curva è costituita da volta con mattoni in foglio con costolature di rinforzo a due teste.

Le due porzioni di volta sono distinte e non connesse.

Nelle fotografie seguenti si nota il "giunto tra porzioni di volta di caratteristiche differenti e la fessurazione verticale che si nota anche sul muro nel sottotetto.



INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE VOLTI AL RIPRISTINO DELLA
AGIBILITÀ DELLA CHIESA SAN GIOVANNI BATTISTA IN SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)
DOPO I DANNI SUBITI CON IL TERREMOTO DEL MAGGIO 2012

PROGETTO ESECUTIVO

ANALISI DEL DANNO E DEI FENOMENI DI DEGRADO

PROGETTISTI: ING. ALBERTO MANI - ARCH. MARTA FASOL





INDAGINI SUI MATERIALI

E' stata effettuata una prima campagna per individuare le caratteristiche meccaniche dei materiali ed individuare eventuali carenze strutturali non immediatamente visibili.

Indagini effettuate:

- indagine termografica sulle murature
- indagini geotecniche.

Indagine termografica.

In data 26/06/2015 è stata effettuata una campagna con camera termografica con riprese sulle murature principali dell'edificio sia all'interno che all'esterno a varie ore della giornata al fine di verificare la possibile presenza di mancanza di integrità della struttura muraria anche non visibili dall'esterno.

Nell'allegato R06 sono riportate le risultanze dell'indagine.

L'immagini termografiche ottenute non hanno aggiunto particolari conoscenze aggiuntive rispetto a quanto visibile all'occhio umano. Si notano infatti le fessurazioni presenti sulla muratura e ben visibili anche a distanza.

Non si sono evidenziati particolari vuoti e/o lacune all'interno della muratura, distacchi o altri difetti che la termografia potesse mettere in evidenza.

Indagine geotecnica.

Nell'allegato R05 è riportata la relazione geologica e geotecnica sul terreno di fondazione.

Non si sono rilevate particolari criticità.