

SABRINA SALVADORI*

SCELTE E ORIENTAMENTI PER LA CONSERVAZIONE DELLA CHIESA DELL'ASSUNZIONE DELLA BEATA VERGINE MARIA IN MEDOLE (MN)

ABSTRACT

The richness of art concerning the Church of the Blessed Virgin Mary Assumption in Medole (Mn), has meant that, even considering the transformation over time, needed that competent technical, valued conditions regarding the status conservation of the Church and causes that were further compromised it. For this reason, the request for a loan to the Cariplo Foundation. It was thanks to this loan that the Parish was able to introduce research that have matured choices and guidelines, allowing the beginning of ordinary and relevant maintenance processes, as well as the provision of specific technical-scientific structures to ensure the prevention of any emergency (or limitation) of the degradation's causes. Thereby activating, even in the continuity of necessary religious use, environmental conditions and functional structural durability of all the constituent materials of this important historic building.

* *

PREMESSA

Medole è un centro del mantovano dislocato sulle ultimi propaggini delle colline moreniche del Garda, nel quale, tra l'altro, è significativa per la presenza di chiese e monumenti che ricordano la presenza nella zona di architetti ed artisti di fama nazionale.

Oltre al "Castrum Medulae" (del quale oggi è ancora presente la Torre gonzaghesca), è di grande pregio la Chiesa parrocchiale dell'Assunzione della Beata Vergine Maria. Attualmente l'edificio costruito con murature prevalentemente in laterizio presenta un impianto di tipo basilicale a tre navate, con presbiterio allungato che termina con impianto poligonale. Sulle pareti delle navate laterali sono presenti cinque altari per lato, tra cui i due centrali sono compresi in vere e proprie cappelle terminanti in cupole non estradossate. L'edificio è il risultato di un insieme di parti e stili armoniosamente ricomposti, nel 1750, dall'opera di Fra Paolo Soratini abate e architetto di Lonato (Bs). Vi sono contenute, all'interno, importanti opere d'arte:

- la "Pala" di Tiziano Vecellio, che, dalla metà del '500, domina il coro della Parrocchiale. Importanti critici, come il Panofsky (1969), rilevano l'eccezionalità della Pala anche dal punto di vista teologico, postulando una somiglianza con il "Cristo coronato di spine" del Louvre e con la maniera michelangelolesca;
- il Gruppo Statuario del Compianto, in terracotta dipinta. È uno degli esempi più straordinari di derivazione da una incisione di Mantegna;
- una tela raffigurante "Il Cristo morto tra le donne piangenti", del tardo '500, tradizionalmente attribuita alla scuola del Tintoretto;
- gli ovali della Via Crucis, una Pietà e una Madonna Addolorata, originariamente posizionati all'interno della Pieve, della seconda metà del '700. Sono attribuite, da una nota dell'inventario, alla scuola del Bazzani;
- il coro ligneo e preziosi arredi sacri;
- l'altare maggiore nel suo assetto attuale risale al 1729, attribuito alla bottega dei Corbarelli; è testimonianza di quel saper fare degli artigiani intarsiatori tra Brescia e Verona nel XVIII° Secolo.

Di proprietà parrocchiale sono anche la Pieve romanica di Santa Maria del X° Secolo, il nobile neoclassico Palazzo Minelli e numerosi altri edifici di notevole pregio storico-architettonico.

* *Ingegnere. Libero professionista in Medole (MN).*

Notevole lo sforzo che la Parrocchia – nella persona di Don Domenico Bandinelli – e l'amministrazione comunale di Medole stanno compiendo per far rinascere questo paese, piccolo, ma dai grandi tesori architettonici.



Fig. 1 – Cortina muraria lato est. Fessurimetro in corrispondenza dell'appoggio della capriata di copertura.

Sono già stati recuperati edifici di culto con ottimi risultati di fruibilità. Con l'obiettivo di preservare questo ricco patrimonio comune è essenziale – come si sta facendo con la Chiesa parrocchiale – operare con metodi innovativi utilizzando i processi meno invasivi ad opera di professionisti specializzati che consentano di conseguire risultati apprezzabili per la duratura conservazione della struttura e dei suoi contenuti.

SINTESI DEL PROGETTO

La complessità del manufatto ha richiesto – mediante dati raccolti e interpretati nel tempo – uno studio adeguato delle sue caratteristiche e dello stato di conservazione per poter impostare quella coerente, coordinata e programmata attività di prevenzione e manutenzione, che consentisse di limitare il restauro alle situazioni estreme nelle quali l'intervento diretto sui singoli elementi costitutivi della struttura non sia ulteriormente differibile. A Medole, la Parrocchia ha potuto affidarsi alla disponibilità di alcune persone di aggiornata sensibilità e cultura tecnica. Quindi è stato possibile porre alcuni obiettivi significativi relativi alla razionalizzazione, innovazione e sostenibilità del processo di conservazione, anche grazie ad una buona armonia tra la Parrocchia e l'Amministrazione Comunale.



Fig. 2 – Catena capriata n. 6. Ben visibile il degrado dovuto a marcescenze e tarli in prossimità dell'appoggio lato est.

La chiesa parrocchiale di Medole è edificio caratterizzato da ampie dimensioni non comuni nel territorio dell'alto mantovano e che, nel corso dei secoli, non solo è stato ampliato e dotato di corpi di fabbrica annessi, ma vi è stata modificata anche la posizione dell'abside maggiore mediante l'inversione di collocazione della facciata: in origine l'ingresso della chiesa era rivolto verso l'antico castello, in seguito l'accesso all'edificio è stato situato sulla nuova piazza, sulla quale si affacciano i principali palazzi nobiliari.

Le numerose trasformazioni hanno comportato una serie di conseguenze sia dal punto di vista statico sia dal punto di vista delle dinamiche evolutive del sistema, oltre ad aver generato una serie di zone che possono essere definite a rischio per l'insorgere di fenomeni di degrado.

Attualmente l'edificio appare in buono stato di conservazione. Gli interventi che, negli ultimi quarant'anni, si sono susseguiti ad intervalli regolari, infatti, hanno fatto sì che il manufatto non si sia mai trovato in condizioni di degrado tali da dover richiedere un intervento di restauro complessivo. Va però sottolineato che questi interventi hanno sanato delle situazioni di malfunzionamento di singoli elementi tecnologici, senza identificare le dinamiche di degrado innescate sul sistema edilizio dalle condizioni ambientali. Ciascun componente del bene interagisce con le condizioni ambientali in funzione delle proprie caratteristiche peculiari. Dunque, il dato fondamentale – e mancante per una corretta cura costante – è la conoscenza dei materiali e delle tecniche costruttive. Recentemente erano comparsi alcuni segni di alterazione delle superfici che rendono evidente la correlazione esistente tra fenomeni ambientali, caratteristiche materico-costruttive e fenomeni di degrado.

La chiesa si trova circondata da numerosi locali e corpi di fabbrica annessi. Le parti libere ed esposte sono: la facciata, le porzioni superiori delle pareti perimetrali della navata centrale e l'abside maggiore. E' osservabile che il lato esposto a nord-est, nella porzione di muratura corrispondente alla navata centrale ed in prossimità della facciata,

è interessato da estesi fenomeni di polverizzazione e consunzione degli elementi in laterizio che costituiscono il paramento murario a vista. La scarsa resistenza agli agenti atmosferici si rileva anche sulla facciata, dove gli elementi decorativi in aggetto e le lastre di rivestimento costituiscono una soluzione di continuità che permette all'acqua piovana di infiltrarsi e generare macchie ed efflorescenze saline sulla controfacciata. Un problema di tenuta all'aria e all'acqua si registra poi su tutti i serramenti posti lungo le pareti della navata centrale.

Le condizioni sopra descritte sono state considerate ottimali per la redazione di un progetto che promulghi innovazione tecnologica e consapevolezza dei vantaggi della conservazione preventiva.

Operativamente è stato possibile ipotizzare il seguente percorso:

- ricognizione di tutti i dati necessari alla conoscenza del manufatto (rilievo, analisi delle fonti documentarie, mappature);
- la predisposizione di una campagna diagnostica mirata;
- l'individuazione e l'attuazione delle attività di conservazione programmata;
- attività di formazione;
- comunicazione e divulgazione dei risultati.



Fig. 3 – Particolare centinatura sulla navata centrale. Ben visibile distacco dell'incannucciato dalla struttura.

Un simile percorso è stato ideato con la finalità di coniugare l'utilizzo di tecnologie adeguate alla conservazione del patrimonio culturale della chiesa, con la creazione di un processo virtuoso per la conservazione preventiva e programmata, producendo una strategia operativa esperita con attività di monitoraggio e di programmazione degli interventi, così da ottenere il duplice risultato di mantenere l'edificio in un buono stato di conservazione, anche ottimizzando le risorse economiche impegnate. A questo fine, si sono proposte metodologie che aggiungano alla carenza di invasività, l'adeguatezza a fornire risultati utili all'individuazione delle problematiche relative ai fenomeni di degrado riscontrati: il rilievo è stato condotto con una strumentazione che evitasse l'affissione sulle murature di mire ancorate con materiali siliconici; le indagini di

caratterizzazione hanno avuto la qualità di richiedere l'asportazione di una limitata quantità di materia, oltre che essere in parte realizzate con strumentazioni portatili; la manutenzione sarà intesa come un insieme di pratiche di controllo e monitoraggio che porteranno all'individuazione di azioni preventive o di minimo intervento, non certo di sostituzione a guasto avvenuto.

L'iniziale attenta osservazione e una preliminare raccolta di informazioni di dettaglio hanno evidenziato la necessità di una nuova organizzazione delle modalità di cura del prezioso immobile.

La conoscenza del manufatto si è conseguita mediante informazioni desunte dai diversi ambiti metodologici offerti dalle conoscenze storiche, strutturali, morfologiche, materiche e diagnostiche.

Il processo conoscitivo, avviato con la ricerca storica, è proseguito parallelamente con un rilievo in dettaglio e si è concluso con un rilievo diagnostico. I tre momenti ricostruiscono l'insieme delle notizie e delle vicende cardine che hanno caratterizzato la vita della fabbrica, rappresentano l'edificio nelle sue caratteristiche geometriche, tecnologiche e strutturali, aiutano a individuare i materiali costituenti e il loro stato di conservazione.

Il progetto diagnostico è stato in grado, nel rispetto della complessità dell'edificio, di valutare e determinare i reali problemi del manufatto anche per evitare analisi in punti non rappresentativi. Il tutto per garantire una maggiore qualità nella conservazione del bene nel senso che, mentre i processi degradativi causano perdita di qualità, la diagnosi dei fenomeni di alterazione e l'individuazione delle cause scatenanti del danno e la conseguente individuazione di attività di cura e monitoraggio sono attivati proprio per il recupero della qualità.

La strategia della conservazione programmata è processo di prevenzione che massimizza la permanenza dell'autenticità materiale del manufatto architettonico e che considera l'edificio come un sistema aperto. La conservazione del bene non può essere perseguita se non con una costante attenzione verso le dinamiche di mutamento degli oggetti costituenti l'edificio, ossia con l'esecuzione periodica di controlli e verifiche del suo stato di conservazione. A questi si devono associare alcuni interventi di manutenzione volti sia al mantenimento delle funzionalità degli elementi tecnologici sia alla protezione dall'azione che l'ambiente esterno ed il contesto esercitano sul manufatto.

Le attività di controllo e monitoraggio sono state condotte sia da personale specializzato sia dalle persone che ordinariamente si curano del bene, ciò ha implicato anche l'approntamento di un percorso formativo per il trasferimento delle nozioni relative alla metodologia ed all'utilizzo degli strumenti informatici impiegati. Al termine di ciascuna fase è stata realizzata una campagna di comunicazione, il cui compito è divulgare il nuovo corpus di conoscenze acquisite e di mostrare alla popolazione/pubblico i risultati ottenuti, con l'intento di implementare la qualità della fruizione del bene, che già ora è aperto al pubblico date le opere d'arte che contiene.

PIANO DI INTERVENTO

Il progetto si è articolato in quattro azioni i cui tempi di realizzazione sono parzialmente sovrapposti, poiché si tratta di attività strettamente interconnesse. Dunque la descrizione degli obiettivi, delle strategie operative e dei risultati attesi viene di seguito esposta in un'argomentazione comune a tutte le azioni, seguendo un filo logico che privilegia la tematica del processo.

Gli obiettivi perseguiti riguardano differenti aspetti compresi nelle attività di tutela e valorizzazione del bene culturale. In primo luogo si è configurato il quadro complessivo delle conoscenze, senza il quale la comprensione dei meccanismi di interazione tra l'edificio e l'ambiente esterno sarebbe risultata difficoltosa, se non addirittura a rischio di commettere errori di valutazione e di elaborare analisi parziali. In seguito a ciò ci si è posto lo scopo di individuare una modalità organizzativa per ottimizzare la raccolta e l'archiviazione dei dati, l'individuazione delle priorità e la cura costante del bene.

Obiettivi finali sono poi la formazione di competenze diffuse sul territorio per assicurare la continuità dei processi innescati dal progetto e la diffusione della conoscenza e la condivisione delle buone pratiche.

Il progetto si è articolato in:

- indagine delle vicende costruttive,
- rilievo,
- indagini diagnostiche,
- redazione del piano di conservazione,
- formazione di figure specializzate,
- comunicazione e diffusione dei risultati.



Fig. 4 – Navata centrale. Verifiche quadro fessurativo della volta in canniccio.

Per poter realizzare questa serie di attività si è ritenuto opportuno costituire un gruppo di lavoro multidisciplinare nel quale hanno interagito istituzioni scientifiche, figure professionali qualificate e imprese specializzate.

La conoscenza dell'edificio

- *Le vicende costruttive*

Nel caso della chiesa dell'Assunzione della Beata Vergine Maria, data la bibliografia esistente¹, le fasi costruttive principali e gli aspetti storico-artistici risultano in buona parte indagati; le vicende architettoniche che si sono susseguite nell'evoluzione edilizia della chiesa sono abbastanza note, ma, per poter effettuare una lettura incrociata tra i dati archivistici e le informazioni tratte dalla osservazione diretta dell'edificio, è stata necessaria un'ulteriore ricognizione delle fonti documentarie². I primi documenti noti contenenti descrizioni relative alla consistenza del bene risalgono al XVI secolo, da allora è possibile ricostruire le principali vicende edilizie fino ai nostri giorni. Nel XX° secolo vennero eseguite alcune opere³, quali: il rifacimento degli altari laterali, della copertura, delle vetrate delle finestre, della pavimentazione, l'inserimento dell'impianto di riscaldamento, la manutenzione del rivestimento lapideo della facciata ed il restauro della facciata, dei beni mobili, arredi e apparati decorativi interni.

➤ *Il rilievo*

Il rilievo dell'edificio è stato realizzato mediante l'utilizzo di un laser scanner. Nella nuova tecnologia di rilievo tramite laser scanner⁴, l'oggetto non viene più rappresentato con proiezioni nel piano o viste tridimensionali predeterminate (assonometrie, prospettive, prospetti, ecc.), ma attraverso un modello tridimensionale manipolabile, costituito da una fittissima trama di punti, di ognuno dei quali è possibile conoscere relazioni, posizioni spaziali e cromatismi. Quindi le singole scansioni vanno collegate tra loro con rilievo topografico.

Per il rilievo in oggetto tutte le scansioni eseguite hanno permesso di realizzare un modello tridimensionale completo di nuvole punti di parecchie centinaia di milioni. Da questo modello è stato possibile ricavare tutti gli elaborati (piante, sezioni, prospetti, profili ecc.) necessari alla rappresentazione dello stato di conservazione e dei punti di campionamento. La restituzione geometrica costituisce inoltre la base per una eventuale mappatura dei materiali e dei fenomeni di degrado.

➤ *La campagna diagnostica*

Il progetto diagnostico, nel rispetto della complessità dell'edificio, ha permesso una valutazione dei reali problemi del manufatto, realizzando analisi volte ad indagare le caratteristiche materiche e lo stato di conservazione dell'edificio. Innanzitutto per definire le metodologie di prevenzione del degrado e le procedure conservative si è scelto di applicare due principali tipologie di indagine, da una parte, le analisi volte alla caratterizzazione materica e dello stato di conservazione e, dall'altra, quelle finalizzate alla valutazione delle condizioni micro ambientali mediante il controllo del microclima per la stabilizzazione di temperatura, pressione e umidità.

L'orientamento e la specifica esposizione agli agenti atmosferici degli elementi tecnologici combinati con le loro caratteristiche materico-costruttive in questo caso sembrano determinare una serie di anomalie, tutte riconducibili alla capacità di tenuta all'acqua ed alla presenza di umidità. Tali variazioni sono indubbiamente accentuate anche da altri fattori, come le caratteristiche strutturali e costruttive dell'edificio, la diversa esposizione all'irraggiamento ed agli agenti atmosferici, le modalità di funzionamento del riscaldamento e la presenza di persone.

➤ *La conservazione programmata*

Per conservazione preventiva si intende il complesso delle attività idonee a limitare le

¹ R. AGOSTINI, *La Chiesa Parrocchiale di Medole*, Fabbrico, 2001; AA.VV., *Paolo Soratini, architetto lonatese* (a cura di Ruggero Boschi e Rita Morrone), Brescia, Grafo, 1982; R. AGOSTINI, *Archivio Parrocchiale di Medole, inventari, Medole 1999-2000*; F. Brigoni, *Medole attraverso i tempi*, Medole, 1978; U. Ceni, *Ricordi storici di Medole*, Roma, 1936; G. Magnani (a cura di), *Medole- la pittura dal XIV al XX secolo*, Canneto, 1987.

² L'archivio parrocchiale è stato riordinato e messo a disposizione di ricercatori e storici. Si veda R. AGOSTINI, *La Chiesa Parrocchiale di Medole*, Fabbrico, 2001, pag. 78.

³ Idem, pagg. 71-78.

⁴ La strumentazione impiegata: laser scanner Zoller&Frolich e fotocamera industriale motorizzata con lente professionale Schneider da 4,8mm; fotocamera reflex digitale Canon 5D; sistema GPS Leica 200; stazione totale Leica TCRA 1103plus.

situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto, nonché la scelta di politiche di tutela paesistica e ambientale e di pianificazione a scala urbana e territoriale, che favoriscano la permanete salvaguardia del patrimonio di storia e d'arte ivi diffuso.

L'attuazione di tali pratiche comporta:

- programmare l'attivazione di risorse tecniche e finanziarie;
- programmare le attività preventive e manutentive;
- disporre di sistemi di archiviazione delle informazioni;
- disporre di strumenti di controllo;
- attivare procedure di intervento tempestivo con la collaborazione della figura dell'Utente, ossia colui che abita il bene, lo custodisce e ne governa l'uso;
- usare l'edificio in modi rispettosi (compatibilità dell'uso come obiettivo progettuale).

Il percorso di ideazione di strategie conservative per la chiesa dell'Assunzione della Beata Vergine Maria sviluppa, come già è stato detto, i suoi contenuti in un'ottica di tutela che vede una stretta interrelazione tra conoscenza, progettazione e gestione del bene.



Fig. 5 – Lesione di una capriata dopo il sisma del 2012

➤ *Il piano di conservazione*

Il Piano di conservazione si articola in quattro documenti:

- Manuale tecnico.
- Programma di conservazione.
- Manuale d'uso.
- Prospetto degli oneri economici.

Il Manuale tecnico si configura come uno strumento di raccolta dei dati e delle informazioni necessarie sia alla descrizione analitica dell'edificio sia all'elaborazione del Programma di Conservazione e al successivo controllo delle operazioni, eseguite e da eseguire.

Il Programma di conservazione contiene le indicazioni sulle modalità e la tempistica dei controlli da effettuare per assicurare che le azioni manutentive avvengano in tempo

utile per minimizzare i danni. Gli interventi poi, sia come descrizione che come procedure operative, trovano le loro collocazioni precise a seconda delle caratteristiche: gli interventi specialistici differiti sono descritti nel Manuale Tecnico, le operazioni di profilassi eseguibili dall'utente sono inserite, nei modi opportuni, anche nel Manuale d'Uso, che contiene tutte le norme che l'utente deve seguire per un uso il meno lesivo possibile dell'edificio, nonché le nozioni utili a favorire il controllo delle condizioni ambientali e strutturali dell'edificio. Si pone così l'accento sull'importanza della profilassi come pratica quotidiana.

Per i temi relativi alle risorse e alla loro gestione, tema trasversale a tutti gli strumenti di lavoro e base organizzativa del Programma, si definisce uno spazio autonomo nel Prospetto degli oneri economici.

➤ *Formazione e Comunicazione*

La Parrocchia ovviamente non è dotata di personale tecnico, ma si appoggia per queste problematiche sulla sensibilità del Parroco e di una rete di volontari. Tuttavia esiste un accordo di massima tra l'Amministrazione Comunale e la Parrocchia per approfittare dell'offerta formativa per qualificare il personale dell'Ufficio Tecnico Comunale, che ha risposto con interesse apprezzando l'innovazione e la strategia di approccio in interventi con caratteristiche uniche come questo caso.

Nell'ottica di una divulgazione sul territorio delle varie fasi di studio e dei risultati ottenuti, sono stati organizzati, e sono tutt'ora in corso, incontri con la cittadinanza e visite organizzate ad hoc.

E' stato creato un supporto digitale e relativo sito internet⁵ che illustrano il progetto ed i risultati del percorso di qualità intrapreso. E' stato possibile partecipare alle importanti fiere del restauro di Firenze e Venezia producendo articoli e saggi.

La qualità del progetto rappresenta anche un valido strumento per la ricerca di finanziamenti necessari alla attuazione costante delle attività di controllo e di prevenzione, oltre che alla eventuale realizzazione di una pubblicazione illustrante le nuove conoscenze ottenute.

RISULTATI

La realizzazione del progetto ha comportato oltre due anni di lavoro, ma i risultati sono stati eccellenti: innanzitutto la creazione di un archivio, anche solo digitale, aggiornabile ed implementabile di tutti i dati disponibili relativi al manufatto ed alle attività ad esso collegate.

Dal punto di vista più strettamente operativo, un risultato importante è l'ottimizzazione delle risorse impiegate nella conservazione del bene. Mediante la redazione del piano di conservazione è stato possibile confermare ed approfondire alcune criticità della Chiesa di Medole e di conseguenza coordinare gli interventi.

Nel seguito vengono sintetizzati le principali problematiche e le prescrizioni previste per limitare le situazioni di rischio.

➤ *Serramenti*

Risultano estesi fenomeni di infiltrazione in corrispondenza dei grandi serramenti della navata centrale e in alcune zone dei rivestimenti e degli apparati decorativi esterni. In questo caso, le prescrizioni per limitare tale situazione di rischio consistono in una ripresa-smontaggio di tutti i serramenti, il trasporto presso laboratori specializzati per le riparazioni necessarie. Operazione che ha fornito l'occasione per l'installazione di un sistema meccanizzato di apertura e chiusura di quei serramenti che abbiano già in essi una porzione apribile. Tale applicazione permetterà un miglior controllo dei parametri relativi alla temperatura, umidità e pressione.

➤ *Fronte di risalita:*

Un aspetto alquanto emblematico risulta il problema del fronte di risalita che interessa,

⁵ www.parrocchiamedole.it

in maniera più o meno estesa, tutte le murature perimetrali e i relativi rivestimenti e apparati decorativi. In particolare in controfacciata il fenomeno è particolarmente presente, enfatizzato probabilmente da finiture non traspiranti dei rivestimenti esterni della facciata principale applicate durante gli ultimi restauri.

Si è proposto di:

- limitare, nelle attività di pulitura della Chiesa, l'utilizzo di acqua (che, non compiutamente smaltita, potrebbe favorire il fenomeno di imbibimento delle murature);
- intervenire sulle strutture portanti per limitare le carenze funzionali delle coperture e del sistema di allontanamento delle acque meteoriche: si tratta di strutture che, anche utilizzando prodotti impropri, sono state più volte oggetto di manutenzioni che hanno indotto, oltre a problemi di umidità di risalita, anche fuoriuscita di sali, decoesioni, distacchi e perdita della lettura delle superfici.

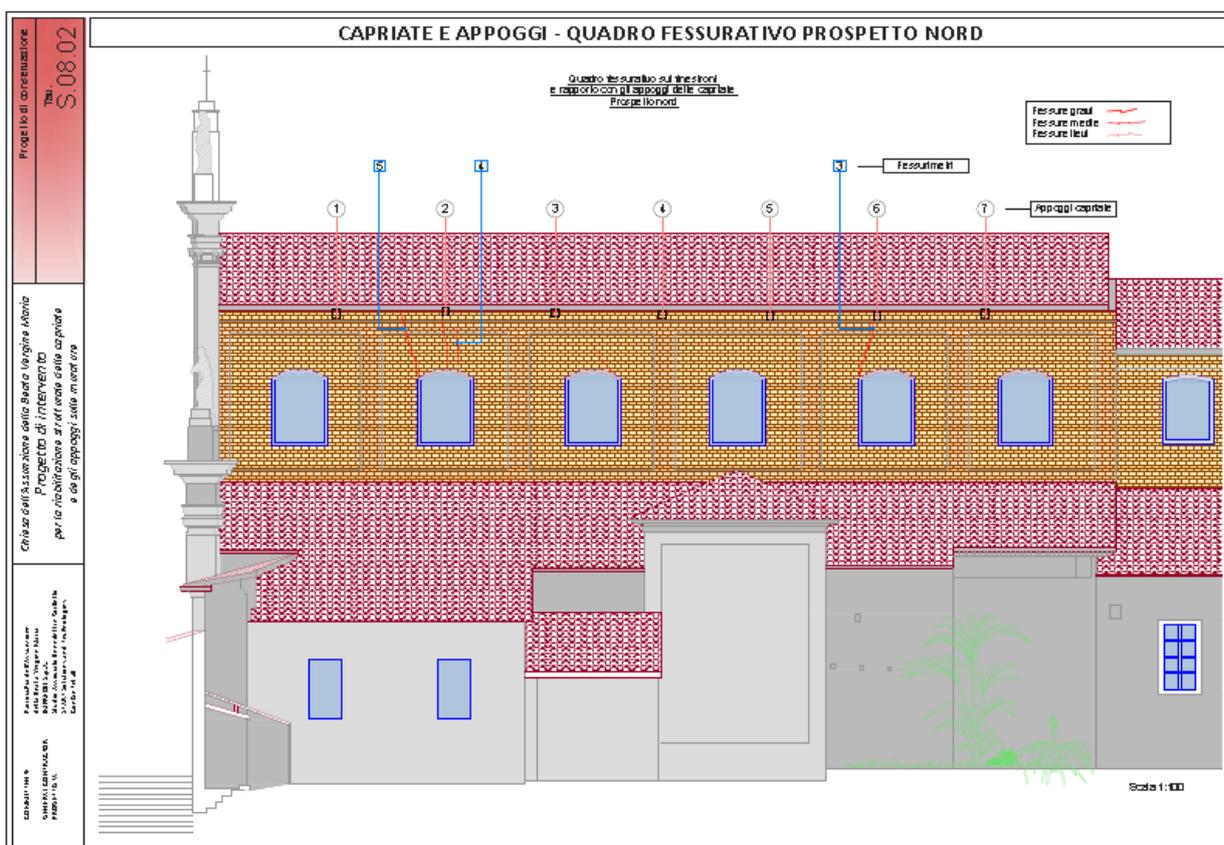


Fig. 6 – Prospetto nord con indicazione della posizione delle 7 capriate lignee e dei fessurimetri.

➤ *Microclima:*

Le problematiche maggiormente ricorrenti, negli elementi interni, sono riconducibili alle condizioni microclimatiche, non solo per la conformazione ed articolazione in vari ambienti del manufatto, ma anche per la tenuta e l'isolamento offerto dai serramenti presenti e la tipologia e gestione degli impianti di riscaldamento (dove l'impianto ad aria risulta alquanto obsoleto e poco favorevole alle esigenze conservative delle finiture e dei beni mobili) e di illuminazione.

Stante la situazione osservata, anche per evitare shock termici che possano causare instabilità microclimatica, si è prescritto:

- il recupero-riparazione degli infissi,
- una nuova e più pertinente progettazione dell'impiantistica (idraulica ed elettrica),
- un utilizzo dei materiali di rivestimento compatibile con le esigenze conservative

degli ambienti.

➤ *Biodeteriogeni, distacchi e disgregazione:*

Come ampiamente verificato tramite le indagini diagnostiche condotte, gli intonaci della volta della navata centrale presentano macchie scure dovute alla presenza di biodeteriogeni. Il fenomeno è particolarmente evidente in prossimità delle aperture laterali. Le porzioni di murature nelle quali è caduto il rivestimento ad intonaco presentano fenomeni diffusi di disgregazione dei laterizi e dei giunti di malta, così come le cortine murarie esterne prive della protezione di intonaci e scialbature.

L'intervento previsto contempla una pulitura mediante aspirazione del particolato inquinante superficiale, a cui segue un risciacquo dei distacchi con miscela di alcool ed acqua distillata, un consolidamento localizzato con resina acrilica diluita in acqua al 6% e infine la sigillatura delle fessure con ponti di malta a base di calce e con aggregati 0.2.

Lo studio effettuato sui materiali lapidei esterni, sia di facciata (cortine murarie e statue) sia sul piano di calpestio (lastre di marmo costituenti la scalinata), evidenzia presenza di macchie, particolato atmosferico e graffiti vandalici.

Anche in questo caso, oltre la pulizia prevista mediante l'impiego di materiali idonei, si sta sperimentando un'innovazione tecnologica basata sull'uso di biossido di titanio in soluzione acquosa⁶. Tale metodologia permette di lasciare le parti trattate totalmente invariate, lisce e non opacizzate. Il trattamento, una volta polimerizzato, diventa tutt'uno con la superficie stessa.

Una applicazione della soluzione fotocatalitica abbatte gli inquinanti organici, mantiene le superfici prive di sporcizia e di muffe e purifica l'aria circostante. All'esterno tale sostanza contribuisce alla riduzione dello smog cittadino, trasformando le sostanze inquinanti e altamente sporcanti in sali inorganici infinitesimali eco-compatibili come il Nitrato di Sodio, Nitrato di Calcio e Carbonato di Calcio altamente idrosolubili. La drastica riduzione di tutto ciò che viene a contatto con la superficie trattata (inquinanti prodotti da automobili, fabbriche, centrali elettriche a combustibile fossile, inquinamento urbano) diventa un piccolo aiuto per la comunità.

Mediante metodologie innovative si sta operando anche per risanare puntualmente il distacco del canniccio dalle centine lignee della navata centrale rilevato in fase di analisi. Si sono testati materiali diversi, sollecitati da sforzi concentrati in grado di riprodurre sollecitazioni anomale; la combinazione di materiali dai risultati migliori viene applicata in situ. L'intervento è previsto per marzo 2013 e prevede l'uso di reti naturali immerse in un sottile strato di calcilite e lame metalliche rinforzate e rigidamente collegate alle centine in grado di resistere ad eventuali anomale sollecitazioni.

➤ *Quadro fessurativo:*

Per accertare l'eventuale avanzamento del quadro fessurativo del manufatto a seguito dei suoi accrescimenti nelle differenti fasi storiche, oltre che di soluzioni operative non adeguate nella struttura di copertura, attualmente è in atto il monitoraggio continuo con strumentazione digitale, che consente letture a intervalli temporali costanti mediante comparatori centesimali meccanici di zone ritenute di particolare interesse.

Nello specifico, si suppone che una rotazione della controfacciata, verso l'esterno dell'edificio, abbia generato lesioni sulle cortine murarie longitudinali all'opera. Si è scoperto un appoggio in falso di tutte le capriate lignee della copertura sui finestrone sottostanti, testimoniato dalla presenza di archi di scarico sopra le aperture presenti nella parte alta della navata centrale.

Numerose lesioni sono presenti all'intradosso della volta della navata centrale costituita da struttura incannucciata legata a centine lignee estradossate alla volta. Tale situazione strutturale è senza dubbio prioritaria rispetto alle precedenti descritte, ed attualmente (anni 2012/2013) sono in corso interventi mirati proprio alla copertura della navata centrale dell'opera. La gravità dei risultati accertati ha permesso

⁶ Nanotek By PURETi. www.pureti.it

un'attivazione congiunta d'urgenza della diocesi di Mantova e di Fondazione Cariplo.

Oltre alle intrinseche vulnerabilità dei materiali di cui il manufatto è costituito, le sollecitazioni ambientali e le carenze funzionali di alcuni elementi hanno reso prioritario un intervento mirato a questa parte del fabbricato. Con l'aggiunta di presidi strutturali metallici finalizzati ad aumentare la resistenza al sisma (introdotti dopo i terremoti di maggio 2012) sono in atto meccanismi tesi a limitare il delicato problema dell'appoggio in falso delle sette capriate cinquecentesche di copertura in rovere, rispetto al sottostante colonnato costituito da soli cinque elementi portanti in pietra. Tale operazione si rende necessaria dopo il monitoraggio effettuato (e ancora in corso) del quadro fessurativo dei maschi murari.

L'intervento prevede la collocazione di reticolari metalliche in corrispondenza delle zone d'appoggio, collegate da funi metalliche incrociate che fungono da controventi e che possano creare un irrigidimento generale di piano. Sui paramenti murari laterali viene installato in sommità, un cordolo metallico collegato con la restante struttura in modo tale da impedire movimenti slegati delle singole capriate. Movimenti individuati nella fase di diagnosi. Tale intervento migliora la staticità di una struttura concepita inadatta a sopportare determinate sollecitazioni, e inoltre permette un controllo preciso della situazione esistente poiché sono stati previsti una passerella e presidi di sicurezza su tali strutture metalliche, che possono permettere agli operatori un'ispezione continua nel tempo e la possibilità di intervenire in sicurezza sul bene, senza gravare su di esso lesionandolo.

CONCLUSIONE

L'insieme delle analisi e delle ipotesi di intervento previste grazie ad una programmazione mirata al controllo nel tempo della fabbrica, ha generato soluzioni ad alto contenuto tecnologico e l'impiego di personale altamente specializzato e formato in tali ambiti.

Tale metodologia operativa costituisce *un unicum* nel panorama degli interventi su edifici così complessi e delicati, e come tale, viene continuamente monitorato sia dalla Soprintendenza che dall'Istituto Diocesano.

Tale sperimentazione verrà tradotta in documentazione che verrà divulgata e pubblicata non appena terminata la fase operativa. Proprio a ragione di tali sperimentazioni innovative, e degli ottimi risultati perseguibili e perseguiti, un ulteriore risultato è l'estensione a livello territoriale, mediante le attività di comunicazione, del bacino di pubblico che fruisce del patrimonio culturale di Medole. Sono in corso importanti operazioni di promozione e di divulgazione delle informazioni elaborate da questo percorso di recupero, che vedono coinvolte le amministrazioni comunali del territorio, la diocesi di Mantova, gli enti territoriali di promozione turistica e Fondazione Cariplo per un coordinamento mirato alla promozione culturale, storica del patrimonio comune.