



SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO
PER LE PROVINCE DI VERONA ROVIGO E VICENZA

CHIESA DI SAN FERMO MAGGIORE

ARCHEOLOGIA, RESTAURI, RIDUZIONE
DELLA VULNERABILITÀ SISMICA



PROSPETTIVE

6



SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO
PER LE PROVINCE DI VERONA ROVIGO E VICENZA

Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio
per le province di Verona Rovigo Vicenza

Chiesa di San Fermo Maggiore

Archeologia, restauri, riduzione della vulnerabilità sismica

a cura di

Felice Giuseppe Romano e Maristella Vecchiato

VERONA 2025

CHIESA DI SAN FERMO MAGGIORE

Coordinamento scientifico

Fabrizio Magani
Andrea Rosignoli
Vincenzo Tiné

Cura del volume

Felice Giuseppe Romano
Maristella Vecchiato

Testi

Brunella Bruno
Francesca da Porto
Rita Deiana
Michele Frustoli
Claudio Modena
Felice Giuseppe Romano
Alberto Maria Sartori
Mattia Nazareno Sartori
Gabriele Signorini
Francesco Soardo
Maristella Vecchiato
Fabio Zecchin

Referenze fotografiche

SABAP Vr Ro Vi
Michele Frustoli, Francesco Soardo

Responsabili scientifici di cui alla convenzione per lo svolgimento dell'attività di ricerca, relativa al supporto scientifico alle fasi di progettazione ed esecuzione degli interventi di prevenzione del rischio sismico, tra la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Verona Rovigo Vicenza e il Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova

Felice Giuseppe Romano
Francesca da Porto

Gruppo di lavoro per l'intervento di verifica del rischio sismico, riduzione della vulnerabilità, restauro. Lavori di consolidamento strutturale della chiesa di San Fermo

Responsabile unico del progetto
Felice Giuseppe Romano

Hanno collaborato: Silvia Dandria, Rosanna Dorizzi,
Annunziata Mariano, Simona Marzo, Diego Nicolò,
Enza Occhipinti, Manuela Trevisani

Rilievi metrici, architettonici e tematici
Michele Frustoli, Francesco Soardo

Supporto specialistico per il progetto di fattibilità tecnico-economica
Alberto Maria Sartori, Mattia Nazareno Sartori, Fabio Zecchin

Progettazione

Elisabetta Fabbri, Claudio Modena
Collaboratori: Elena Simionato, Gabriele Fontana, Carlo Bettio

Coordinamento della sicurezza

RTP SM Ingegneria s.r.l., Claudio Modena
Collaboratori: Edoardo Xodo

Direzione dei lavori e operativa

RTP SM Ingegneria s.r.l., Claudio Modena, Giorgio Gabrieli
Collaboratori: Edoardo Xodo, Carlo Bettio

Indagini specialistiche

Centro interdipartimentale di ricerca studio e conservazione dei beni archeologici, architettonici e storico-artistici dell'Università di Padova C.I.B.A (direttore Rita Deiana)

Esecuzione dei lavori

Lares Lavori di Restauro s.r.l.
Mario Massimo Cherido

Direttore di cantiere

Carlo Marzio

© Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio
per le province di Verona Rovigo Vicenza. Tutti i diritti riservati

Prima edizione luglio 2025

Isbn 978-88-647-317-3
2025 SABAP-VR RO VI

Stampa

Tipografia La Grafica Editrice Vago di Lavagno (VR)

Si ringraziano tutti coloro che hanno collaborato alla realizzazione del progetto, in particolare don Luciano Dalla Riva, già direttore dell'Ufficio per i Beni Culturali Ecclesiastici della Diocesi di Verona, e Cristiana Beghini, attuale direttore.

In copertina: Rilievi dell'area absidale, dell'area presbiteriale e delle adiacenti cappelle laterali (Michele Frustoli, Francesco Soardo).

Indice

Presentazioni

- 7 Andrea Rosignoli, Fabrizio Magani,
Vincenzo Tinè
- 10 Mons. Domenico Pompili
- 11 Don Maurizio Viviani

CHIESA DI SAN FERMO MAGGIORE

- 15 **Felice Giuseppe Romano**
La riduzione della vulnerabilità sismica
nella programmazione degli interventi
del Ministero della Cultura.
La chiesa di San Fermo Maggiore a Verona
- 21 **Brunella Bruno**
Il complesso di San Fermo: i dati
dell'archeologia di ieri e di oggi
- 31 **Fabio Zecchin**
La chiesa di San Fermo a Verona.
Fasi storico costruttive
- 47 **Gabriele Signorini**
I restauri ottocenteschi delle coperture
e delle strutture lignee portanti del soffitto
a carena
- 59 **Maristella Vecchiato**
Il cantiere di San Fermo Maggiore
nel Novecento
- 73 **Michele Frustoli, Francesco Soardo**
Il rilievo, strumento di conoscenza
imprescindibile per la valutazione
dello stato di conservazione
e la pianificazione degli interventi

- 87 **Rita Deiana**
Le indagini non invasive a supporto
della fase della conoscenza
nella pianificazione dell'intervento
- 93 **Francesca da Porto**
La scheda tecnica ai fini del progetto
di fattibilità
- 105 **Alberto Maria Sartori,
Mattia Nazareno Sartori**
Analisi della vulnerabilità sismica
della fabbrica di San Fermo
- 113 **Claudio Modena**
Il progetto di consolidamento strutturale
teso alla riduzione della vulnerabilità sismica
- 123 Bibliografia

I significativi eventi sismici che si sono abbattuti negli ultimi decenni su diverse regioni italiane, e soprattutto le conseguenti pesanti perdite subite, hanno portato il Paese ad acquisire una maggiore consapevolezza della sua forte esposizione al rischio e della sua profonda vulnerabilità in caso di sisma. Al tempo stesso hanno fatto comprendere tutta l'inadeguatezza dell'apparato normativo e gestionale vigente, spingendo a ripensarlo profondamente – a partire dal terremoto di Umbria e Marche del 1997 – in una logica maggiormente proattiva, anche a tutela del patrimonio culturale.

A fronte di eventi così dirompenti e imprevedibili, le linee di azione possibili sono limitate. Premessa fondamentale, infatti, è che le quattro direttrici principali su cui si può considerare orientata l'attività di protezione civile sono: previsione, prevenzione, emergenza e ripristino. Quanto alla prima, sulle base delle attuali conoscenze scientifiche le possibilità di prevedere un evento sismico sono molto ridotte, se non inesistenti. Quanto all'ultima, il ripristino, non vale nemmeno la pena di soffermarsi sull'evidenza che, nel settore dei beni culturali, le perdite non possono che configurarsi come drammaticamente irreversibili e vanno a tutti i costi scongiurate. Gli unici campi su cui è invece possibile agire per salvaguardare il patrimonio culturale sono dunque le due rimanenti: prevenzione e gestione dell'emergenza. Su questi due fronti sono stati fatti importanti passi avanti a livello nazionale e hanno progressivamente preso forma diverse iniziative, anche normative, volte a sistematizzare e regolare la precedentemente scarsa disciplina in materia. Il Ministero della Cultura, in particolare, si è attivamente adoperato, cooperando con altre istituzioni, per contribuire fattivamente, sulla base della sua specifica competenza di settore, sia in tema di prevenzione che di gestione delle emergenze a tutela del patrimonio culturale.

La prevenzione, in particolare, è assolutamente centrale e può veramente fare la differenza in

caso di sisma. Il punto di riferimento principale è l'art. 29 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, emanato con Decreto Legislativo n. 42 in data 22 gennaio 2004: il comma 4 prevede che «nel caso di beni immobili situati nelle zone dichiarate a rischio sismico in base alla normativa vigente, il restauro comprende l'intervento di miglioramento strutturale». Il comma 5 del medesimo articolo stabilisce poi che il Ministero della Cultura «definisce, anche con il concorso delle regioni e con la collaborazione delle università e degli istituti di ricerca competenti, linee di indirizzo, norme tecniche, criteri e modelli di intervento in materia di conservazione dei beni culturali». Sulla base di questi presupposti normativi si è avviato un percorso di collaborazione tra il Dipartimento di Protezione civile e l'allora Ministero per i Beni e le Attività Culturali finalizzato a mettere a punto delle linee guida per l'applicazione della normativa tecnica in materia di sicurezza sismica al patrimonio culturale, che furono pubblicate nel 2006 ed emanate con Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale del 12 ottobre 2007. Con l'entrata in vigore delle nuove *Norme tecniche per le costruzioni*, di cui al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008 (NTC 2008), si è reso necessario allineare la Direttiva 2007 con le previsioni in esse contenute, dando così luogo, il 9 febbraio 2011, all'emanazione della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri (G.U. Serie Generale n. 47 del 27 febbraio 2011 - Supplemento Ordinario) ovvero le *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, divenute ormai imprescindibile riferimento tecnico e tuttora valide e applicabili nonostante in data 22 marzo 2018 sia entrato in vigore l'Aggiornamento delle *Norme Tecniche per le costruzioni* (G.U. Serie Generale n. 42 del 20 febbraio 2018 - Supplemento Ordinario).

In coerenza e continuità con tali disposizioni, nella scia di una nuova sensibilità sul tema, la Legge di

Bilancio 11 dicembre 2016, n. 232 stabilì anche lo stanziamento di importanti risorse pubbliche statali finalizzate, tra l'altro, anche alla "prevenzione del rischio sismico".

Le risorse, distribuite su tutto il territorio nazionale, pur ingenti, dovevano necessariamente essere impiegate per un numero limitato di immobili, per individuare i quali la Soprintendenza fece soprattutto riferimento agli approfondimenti condotti a seguito degli eventi sismici che colpirono l'Emilia Romagna, la Lombardia e il Veneto nel 2012. In quell'occasione, infatti, furono condotti sopralluoghi sul territorio per accertare lo stato delle principali chiese ed edifici pubblici nelle tre province di competenza, con l'obiettivo di individuare quelli danneggiati e con le maggiori criticità di vulnerabilità sismica. Per ogni edificio e per i beni mobili furono redatte le schede di rilievo dei danni secondo i modelli elaborati dalla Protezione civile nazionale e dal Ministero e, in seguito, inserite sulla piattaforma informatica "Community MiBAC". Dalla documentazione di tale ricognizione è stato estrapolato l'elenco degli immobili che è stato quindi trasmesso alla Direzione Generale in occasione della richiesta di utilizzo del fondo da ripartire per finanziare i richiamati interventi di prevenzione del rischio sismico.

Con decreto ministeriale del 19 febbraio 2018 l'allora Ministro per i Beni e le Attività Culturali e del Turismo assegnò alla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza risorse per 25.110.000,00 euro da destinare a una serie di interventi mirati alla prevenzione del rischio sismico sul patrimonio culturale.

La chiesa di San Fermo era tra questi e a essa fu destinata una parte di tali risorse. Si è dato così avvio alle operazioni tecniche e amministrative necessarie, secondo le indicazioni fornite dalla superiore Direzione Generale, che si sono concluse con il cantiere, durato circa un anno, da gennaio 2023 a gennaio 2024.

Un ringraziamento particolare va all'architetto Felice Giuseppe Romano, che ha seguito con scrupolo e dedizione tutto il lungo processo, an-

che con il ruolo di Responsabile Unico di Progetto ai sensi del Codice degli Appalti. I curatori di questo volume, vale a dire lo stesso Felice Giuseppe Romano e Maristella Vecchiato, funzionari della Soprintendenza, in questi anni di lavoro sulla chiesa di San Fermo hanno contemporaneamente raccolto e sistematizzato i contributi di diversi studiosi e professionisti che a vario titolo hanno contribuito al progetto. Si è così disegnato un quadro completo, articolato e multidisciplinare in cui il bene culturale è posto al centro dell'attenzione, con la sua storia, le sue fragilità e gli interrogativi che ancora pone, descrivendo il metodo e le ragioni di un progetto che, coerentemente con quanto disposto dalle suddette *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, si pone come obiettivo la massimizzazione dell'efficienza, in termini di comportamento strutturale dell'immobile in caso di sisma, riducendo al minimo l'invasività dell'intervento e privilegiando opere che non modifichino il comportamento strutturale ormai consolidato dell'edificio.

Nel caso specifico, i principali fattori di vulnerabilità sono stati individuati nei possibili ribaltamenti fuori dal piano delle pareti dell'aula principale e della cappella della Madonna e gli interventi si sono concentrati quindi nel migliorare le connessioni e nel dotare la copertura di adeguata rigidità e di idonei presidi antiribaltamento.

L'opera, che fa del suo essere estremamente semplice e puntuale un punto di forza, è frutto di un'approfondita attività di analisi e studio, nella consapevolezza dell'importanza della fase della conoscenza come strumento cardine per indirizzare correttamente le scelte tecniche. Nel volume sono dunque puntualmente illustrati gli esiti di tutti gli approfondimenti condotti, sia in termini di ricerca storico-bibliografico-archivistica, sia di indagini e rilievi sul campo, condotte con le più avanzate tecnologie disponibili, a riprova dell'indispensabilità di un approccio integrato e multidisciplinare.

Fondamentale è stato l'apporto scientifico dell'Università di Padova - Dipartimento di Geoscien-

ze, con la quale la Soprintendenza ha stipulato un accordo quadro per lo svolgimento di attività di studio e analisi finalizzate al monitoraggio, al comportamento strutturale in campo statico e dinamico e alla vulnerabilità rispetto a fattori naturali e antropici di edifici monumentali e strutture strategiche e rilevanti. Nell'ambito di tale accordo è stata stipulata una convenzione specifica per lo svolgimento di attività di ricerca relativa al supporto scientifico alla delicata fase di progettazione ed esecuzione degli interventi di prevenzione del rischio sismico, coordinato per gli aspetti scientifici dalla professoressa Francesca da Porto, e che ha visto l'apporto fondamentale delle fasi di indagini preliminari sulla chiesa, condotte con la competenza della professoressa Rita Deiana, per gli interventi relativi alle chiese veronesi di San Fermo Maggiore, San Lorenzo e Santa Anastasia. Il presente volume è anche l'occasione per ripercorrere le vicende storiche e costruttive di una delle più significative chiese di Verona. L'edificio, con le due caratteristiche basiliche sovrapposte, ha una storia complessa, affascinante e stratificata, che va dalla fase romana e paleocristiana alla probabile riedificazione, nel XI secolo, dell'edificio di culto preesistente, che diede avvio alla fase benedettina. La chiesa passò poi ai francescani che eseguirono una serie di importanti lavori tra il XIII e il XIV secolo, tra cui la straordinaria soffittatura lignea a carena di nave, che rappresenta ancora oggi forse l'elemento distintivo più caratteristico e imponente dell'edificio sacro. Nel 1807, con l'abbandono da parte dell'ordine monastico,

la chiesa fu affidata al clero secolare e divenne sede parrocchiale. A inizio secolo scorso furono condotti importanti lavori di restauro, compresa la liberazione delle absidi, a cura di Alessandro Da Lisca, che fu poi anche funzionario e soprintendente reggente della Soprintendenza.

Il ruolo della Soprintendenza nella storia dell'ultimo secolo circa dell'edificio è stato sempre centrale, contribuendo significativamente non solo alla sua conservazione, ma anche alla sua conoscenza approfondita, considerato che una buona parte delle informazioni oggi disponibili derivano dagli studi eseguiti in numerose occasioni di lavori condotti dall'ente di tutela, di cui quello qui raccontato, di prevenzione del rischio sismico, costituisce soltanto l'ultimo in ordine di tempo.

Dallo stanziamento delle risorse, nel 2018, alla pubblicazione del presente volume, nel 2025, ha preso gradualmente forma e si è sostanziato un lavoro importante di costruzione e di sistematizzazione di dati e informazioni preziosi, essenziali per un corretto intervento. Durante tale lasso di tempo c'è stato un avvicendamento alla direzione della Soprintendenza, pur nella piena continuità operativa; perciò abbiamo pensato di testimoniare insieme il successo di questa impresa, che per certi versi dimostra anche la solidità della nostra Soprintendenza. Il presente volume intende pertanto valorizzare i dati raccolti sul bene, fornendo una veste organica e raccontando al contempo l'esperienza diretta di chi ci ha operato, anche al fine di tramandarne la conoscenza a chi dovrà in futuro continuare a prendersene cura.

Andrea Rosignoli, Fabrizio Magani, Vincenzo Tinè

Il 6 aprile 2009, nel cuore della notte, la terra tremò a L'Aquila, lasciando dietro di sé non solo rovine materiali, ma una profonda ferita civile, culturale e spirituale. Ho vissuto da vicino quel dramma: le macerie delle case, delle scuole, delle chiese; il senso di smarrimento di un'intera popolazione; la perdita – luttuosa e silenziosa – di simboli che per secoli avevano rappresentato identità, fede e comunità. Da allora, ho maturato un'intima convinzione: la salvaguardia del patrimonio storico e religioso non è solo un tema tecnico o burocratico, ma un atto di giustizia verso le generazioni passate e un impegno di responsabilità verso quelle future. È il segno concreto di una Chiesa che sa essere madre, custode e compagna, anche nei momenti più difficili, anche nelle scelte più complesse.

È a partire da questa consapevolezza, maturata proprio tra le pietre spezzate dell'Aquila, che come vescovo di Verona ho ritenuto necessario sostenere un'azione coordinata e lungimirante per la tutela del nostro patrimonio ecclesiastico, a cominciare da uno dei suoi fulcri più emblematici: la chiesa di San Fermo Maggiore. San Fermo è un luogo carico di storia e di spiritualità. In essa si intrecciano la fede dei martiri, l'arte dei maestri, la pietà popolare e la solennità liturgica. Chiunque entri in questo tempio, percepisce di trovarsi in uno spazio "abitato" non solo dalla bellezza, ma dalla preghiera e dalla memoria. Tuttavia, come tanti edifici storici del nostro Paese, anche San Fermo è esposto alla minaccia sismica, che non guarda al valore, né alla sacralità, ma colpisce ciò che è fragile, spesso inaspettatamente.

La legislazione maturata in seguito al sisma de L'Aquila – a partire dal D.L. 39/2009, fino ai piani di ricostruzione e ai più recenti indirizzi del Ministero della Cultura – ha tracciato un percorso chiaro: la prevenzione è il primo dovere nei confronti di un bene culturale, specialmente quando esso ha anche una funzione liturgica e comunitaria. Non

si tratta di snaturare gli edifici per renderli "moderni", ma di metterli in condizione di resistere, di continuare a parlare, a servire, a vivere.

In questa cornice normativa e culturale si è sviluppato il progetto di miglioramento sismico di San Fermo Maggiore, frutto di una collaborazione virtuosa tra la Diocesi di Verona, il Ministero della Cultura, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza e un gruppo di professionisti sensibili e competenti. L'utilizzo di fondi ministeriali dedicati, destinati in particolare agli edifici di culto a rischio sismico, ha permesso di avviare un intervento che non è solo tecnico, ma ecclesiale e civile. Questo volume raccoglie il racconto di quel percorso. Un cammino fatto di rilievi, analisi strutturali, restauri mirati, ma anche di scelte condivise, di equilibrio tra tutela e innovazione, tra sicurezza e rispetto dell'identità. Il principio guida è stato quello di un "miglioramento" compatibile, che non tradisce la storia ma la proietta nel futuro con maggiore solidità. Come Pastore, sento forte la responsabilità non solo di conservare le pietre, ma di custodire le comunità che attorno a quelle pietre si riconoscono, si radunano, si raccontano. In un tempo in cui la Chiesa è chiamata a essere "in uscita", non possiamo dimenticare che i luoghi della fede sono anche presidi di coesione, di memoria e di speranza. Renderli più sicuri significa renderli più accoglienti, più vivi, più pronti a servire.

L'auspicio è che questo volume possa essere non solo un documento tecnico, ma una testimonianza di cura e corresponsabilità, un esempio di come la collaborazione tra istituzioni, competenze e sensibilità possa generare risultati concreti e duraturi. Soprattutto, vorrei che fosse letto come un gesto di amore verso Verona, verso la sua storia e verso le persone che la abitano e la amano. La bellezza di San Fermo continuerà a parlare. Ma ora potrà farlo con una voce più salda, più sicura, più forte. E questo è un dono per tutti.

Domenico Pompili, *vescovo di Verona*

Dal giorno del mio ingresso come parroco della maestosa e affascinante chiesa dei Santi Fermo e Rustico mi è apparso subito chiaro che l'impegno di custodire un edificio sacro di così grande valore storico, artistico e simbolico avrebbe affiancato la quotidiana cura pastorale.

La chiesa di San Fermo – secondo la denominazione più conosciuta – è un gioiello architettonico che vanta una lunga e affascinante storia, resa ancora più preziosa da un ricco corredo di eventi legati a doppio filo alle vicende della città. Allo stesso tempo, è il luogo dove si conservano le reliquie dei martiri Fermo e Rustico. È stata a lungo la casa di preghiera della comunità dei monaci benedettini e successivamente dei frati francescani che hanno contribuito in modo determinante alla costruzione delle due chiese, l'una sovrapposta all'altra, edificate su una precedente basilica paleocristiana.

L'edificio di culto, articolato e suggestivo, necessita di un costante impegno di manutenzione e di restauro per essere preservato dagli eventi naturali, più o meno prevedibili, e perché ne sia conservata la bellezza e così sia consegnato alle future generazioni con la sua rara bellezza e spiritualità. La chiesa di San Fermo conferma la bontà di quanto scriveva il teologo Tommaso da Vercelli nel XIII secolo: «Se qualcuno vuol farsi capace

di contemplare la bellezza e lo splendore divino, è necessario che giunga a questo attraverso la considerazione della bellezza materiale, dei sensibili odori, del visibile splendore».

L'occasione di ritornare a parlare di San Fermo Maggiore è offerta dagli interventi di consolidamento statico secondo un lungimirante piano di protezione del complesso monumentale reso possibile grazie all'impegno sinergico di diverse istituzioni. I lavori sulla copertura hanno migliorato la stabilità dell'edificio e la salvaguardia del soffitto interno, che si presenta all'occhio umano con una forma molto complessa di carena di nave, un *unicum* nello stile, anche per le 416 immagini di volti dipinti uno di fianco all'altro nelle assi longitudinali della carena: una teoria di santi a protezione della città.

Ringrazio tutti coloro che si sono resi partecipi in diverse forme dell'importante restauro realizzato con sapienza e competenza. Ringrazio pure tutti gli autori che nei loro contributi di questa pubblicazione offrono le chiavi di lettura per comprendere il valore architettonico complessivo della chiesa e, segnatamente, delle parti che sono state oggetto di restauro. Non posso tacere la mia intima soddisfazione per questo risultato, che ritengo faccia onore alla chiesa di San Fermo e alla città tutta.

Don Maurizio Viviani, *parroco di San Fermo*

Chiesa di San Fermo Maggiore

ABBREVIAZIONI

ASVe = Archivio di Stato di Venezia

ASVr = Archivio di Stato di Verona

SABAP Vr Ro Vi = Soprintendenza Archeologia Belle Arti
e Paesaggio per le province di Verona Rovigo e Vicenza

Autorizzazione dell'Archivio di Stato di Venezia, prot. n. 1037 del 9
aprile 2025, per l'utilizzo di riproduzioni di documenti d'archivio.

La riduzione della vulnerabilità sismica nella programmazione degli interventi del Ministero della Cultura. La chiesa di San Fermo Maggiore a Verona

Felice Giuseppe Romano ■

La sicurezza sismica del patrimonio culturale è un tema cruciale e sempre attuale ai fini della salvaguardia del patrimonio culturale mondiale. I terremoti rappresentano una minaccia inevitabile per le aree a rischio sismico; possono causare danni irreparabili ai beni culturali, e al legame che essi instaurano con la storia e l'identità dei luoghi in cui si trovano.

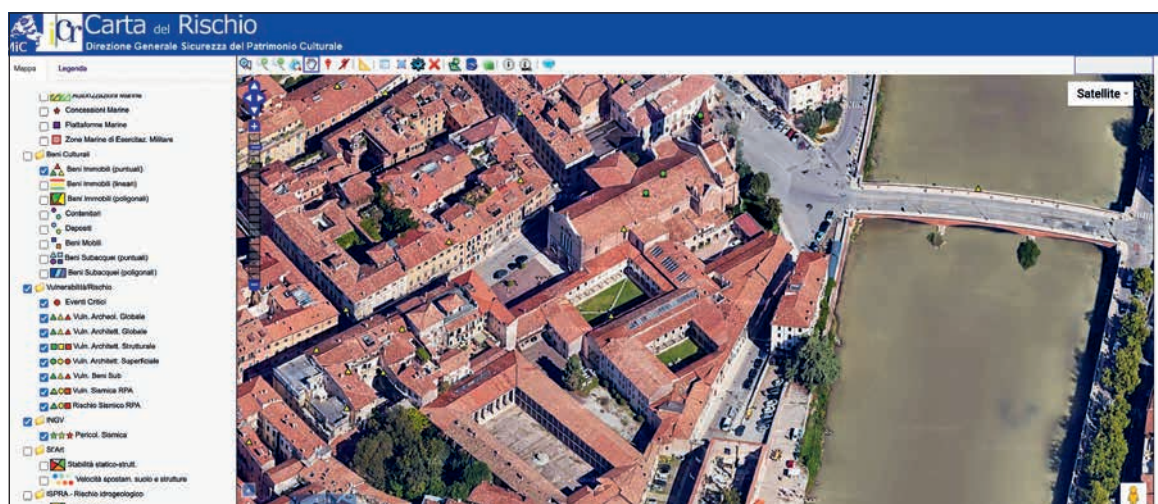
L'importanza della sicurezza sismica dei beni culturali è riconosciuta sia a livello nazionale che internazionale. La Convenzione dell'UNESCO del 1972 sulla protezione del patrimonio culturale mondiale, culturale e naturale, ratificata da oltre 190 paesi, infatti, sottolinea l'importanza della conservazione dei beni culturali e la necessità di adottare misure per garantirne la sicurezza sismica. Questo è un tema di grande importanza, sia dal punto di vista della conservazione del patrimonio storico artistico che dal punto di vista dell'incolumità delle persone che frequentano o lavorano in queste strutture.

L'Italia è un paese sismico, e molte delle sue città e dei suoi monumenti sono stati costruiti secoli fa con tecniche, materiali e metodologie che non erano adeguati a prevenire i danni causati dai terremoti. Gli eventi sismici, che hanno interessato il territorio nazionale nel corso degli ultimi cinquanta anni hanno comportato danni enormi al patrimonio culturale e hanno dimostrato che occorre adottare oppor-

tune misure per proteggere i beni culturali e i centri storici.

Il Ministero della Cultura in questi anni è stato molto lungimirante e sensibile a questo tema; infatti ha attivato diverse strategie per migliorare la sicurezza sismica dei beni culturali, che non si sono solo limitate a fornire meri indirizzi per la realizzazione di progetti di consolidamento e di miglioramento strutturale, richiamando i progettisti all'utilizzo di metodologie, tecniche e materiali compatibili con i valori culturali del bene, al fine di ridurre il rischio di notevoli danni in caso di terremoto.

È stata, infatti, sviluppata una normativa specifica per la sicurezza sismica dei beni culturali, che prevede l'obbligo di effettuare verifiche periodiche sulla stabilità delle strutture e di adottare misure di prevenzione in caso di eventi sismici. Ai fini di monitorare in modo sistematico la sicurezza del patrimonio culturale, la Direzione Generale Sicurezza del Patrimonio Culturale (DG-SPC) ha assunto la gestione tecnica e amministrativa del sistema informativo della Carta del Rischio (*fig. 1*), a seguito di un Protocollo di intesa con la DG-ERIC – Direzione Generale Educazione, Ricerca e Istituti culturali, e con l'ICR – Istituto Centrale per il Restauro, ritenendolo uno strumento utile ai fini di uno dei suoi compiti fondamentali cioè quello della prevenzione. Il sistema informativo territoriale della Carta del Rischio del Patrimonio culturale



1. Portale Carta del Rischio.

(CDR), progettato dall'Istituto Centrale per il Restauro, permette una particolare modalità di applicazione delle indagini scientifiche, del controllo microclimatico ambientale e delle prove non distruttive, per la conservazione programmata dei beni culturali. Questa metodologia di lavoro propone di sviluppare, attraverso interventi sistematici di conservazione e manutenzione dei beni, una strategia basata sulla prevenzione del danno. Tale modalità nasce dal concetto di restauro 'preventivo'¹, già elaborato da Cesare Brandi, che può avere un riscontro concreto solo nella conoscenza approfondita come prevenzione dei processi di degrado, con il controllo delle sollecitazioni esterne (per esempio i fattori ambientali, gli inquinanti ecc.) e la messa in atto della manutenzione programmata sui beni.

Il primo tentativo di attuazione di questa strategia risale al 1975, quando Giovanni Urbani, allora direttore dell'ICR, elaborò il «Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria». Il rischio di perdita del patrimonio culturale è stato assunto come criterio per l'individuazione delle priorità operative della DG-SPC. Pertanto, la conoscenza della

distribuzione georeferenziata dei beni sul territorio è necessaria per programmarne gli interventi ai fini della loro tutela, conservazione e uso. La rappresentazione su cartografia del livello di rischio permette una modalità comunicativa sintetica dei dati e costituisce uno strumento operativo per pianificare le attività di conservazione connesse. Tale visualizzazione, che consente di produrre rappresentazioni diverse («tematismi»), sempre aggiornabili e sovrapponibili, in grado di definire i livelli di rischio del patrimonio nazionale in tempi e condizioni diverse, è stata resa possibile dallo sviluppo dei *Sistemi informativi territoriali*. In estrema sintesi, il rischio esprime la possibilità che un evento indesiderato danneggi un bene culturale. Esso viene considerato in funzione di tre differenti grandezze: a) la pericolosità, cioè la probabilità che si verifichino eventi calamitosi di una determinata intensità in un certo periodo di tempo sul territorio, b) la vulnerabilità, intesa come attitudine del bene a essere danneggiato come conseguenza di eventi di una certa intensità (la sua fragilità), c) l'esposizione, intesa come natura e valore dei beni esposti al rischio.

Tale attività di analisi e studio dei rischi viene svolta in collaborazione con molti Enti preposti alla conoscenza e tutela del territorio come il Dipartimento di Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Nucleo di

¹ Brandi 1977, p. 55.

Tutela del Patrimonio culturale dei Carabinieri, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca ambientale (ISPRA), L'Istituto Nazionale di Geofisica e vulcanologia (INGV), l'Autorità di Bacino delle Alpi Orientali, l'Autorità di Bacino della Regione Puglia.

Per tutelare il patrimonio culturale dalle conseguenze dei terremoti, sono necessarie misure di prevenzione, protezione e ripristino. La prevenzione consiste nell'adottare misure progettuali e di pianificazione urbana volte a minimizzare gli effetti di un terremoto sui beni culturali. La protezione consiste nella realizzazione di opere di consolidamento delle strutture dei beni culturali, al fine di aumentarne la resistenza sismica. Il ripristino, invece, ha come obiettivo il recupero dei beni culturali danneggiati in modo da farli tornare nella loro forma originaria.

Le misure di prevenzione possono essere integrate, nelle politiche di pianificazione territoriale, attraverso l'individuazione di aree ad alto rischio sismico e la definizione di normative di edificazione che impongano l'adozione di criteri antisismici nella progettazione delle strutture. La protezione dei beni culturali può essere garantita attraverso il consolidamento delle strutture, con l'utilizzo di metodologie innovative come l'iniezione di malte speciali e il rinforzo delle fondazioni. Il ripristino, infine, prevede l'adozione di tecniche specifiche per il restauro dei beni culturali danneggiati dal sisma. È importante in questo caso che il ripristino non pregiudichi l'autenticità dei beni, ma che si limiti alla restituzione delle caratteristiche originali dell'opera, utilizzando i materiali e le tecniche di costruzione originali. In ultimo, si può inoltre fare ricorso alle nuove tecnologie per la mappatura del rischio sismico, la valutazione della qualità e della resistenza delle strutture dei beni culturali e la previsione di eventuali danni conseguenti a un terremoto.

Nell'ambito delle iniziative in materia di sicurezza del patrimonio culturale e delle attività di tutela, il Segretariato Generale del Ministero della Cultura ha promosso una conoscenza più approfondita delle vulnerabilità del patrimonio

architettonico tutelato e una conseguente previsione di interventi, anche di tipo locale, di mitigazione del rischio sismico. L'obiettivo prioritario è quello di ottenere risultati concreti in termini di diminuzione delle vulnerabilità del patrimonio architettonico, anche attraverso una consapevolezza del rischio sismico stesso.

L'esperienza maturata negli anni ha dimostrato, infatti, che attraverso la messa in atto di *best practices* da attuare in primo luogo in occasione di interventi che influiscono, anche solo localmente, sul comportamento strutturale dell'edificio, si realizza un'efficace opera di riduzione del rischio sismico. Gli interventi, quindi, di «riparazione o locali» oppure interventi più estesi di «miglioramento sismico» previsti dall'articolo 29 del Codice dei Beni Culturali e ampiamente trattati nella direttiva del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011² consentono di ridurre in maniera efficace la vulnerabilità dell'edificio e di conseguenza l'incidenza del danno derivante dal rischio sismico.

I terremoti verificatisi nel corso del tempo hanno, infatti, evidenziato, soprattutto per l'edilizia storica che presenta specifiche e ampiamente documentate vulnerabilità strutturali nei confronti delle azioni sismiche (esempio i cinematismi che si attivano nelle chiese o nei palazzi storici), che ogni elemento architettonico, anche secondario e non strutturalmente portante (ad esempio i pinnacoli delle facciate delle chiese o in sommità dei campanili, elementi architettonici decorativi all'interno di palazzi storici o delle chiese), può influenzare la risposta strutturale in caso di sollecitazioni sismiche.

In tale ottica, il Segretariato Generale con una circolare specifica³ ha evidenziato che la funzione di tutela esercitata dagli uffici ministeriali nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione o rilascio di pareri per gli interventi che modi-

² *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico* 2010.

³ Vedi la circolare del Segretariato Generale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, n. 15 del 30 aprile 2015 prot. 5041, *Disposizioni in materia di tutela del patrimonio architettonico e mitigazione del rischio sismico*.



2. Chiesa di San Fermo Maggiore, dettaglio della copertura.

ficano il comportamento strutturale locale o globale, *in primis* quelli di miglioramento sismico o che riguardano singoli elementi strutturali, non può prescindere dalla verifica dell'applicazione dei principi e dei criteri progettuali contenuti nella direttiva del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011.

Nella circolare si evidenzia la particolare attenzione da porre nella valutazione degli interventi di manutenzione straordinaria definita dal D.P.R. 380/2001, che prevedono ad esempio lavorazioni edili di modifiche di porte e/o finestre, introduzione di pavimentazioni pesanti, modifica del manto di copertura, ecc., che pur non riguardando elementi portanti, possono

influire direttamente o indirettamente sul comportamento strutturale dell'edificio.

L'approccio progettuale che si favorisce è quello di predisporre interventi di riparazione o locali, previsti dalle norme tecniche delle costruzioni, che pur non snaturando gli obiettivi del progetto e malgrado la loro circostanziata applicazione, spesso, senza comportare sensibili costi aggiuntivi, portano a miglioramenti significativi della sicurezza strutturale e quindi dell'edificio.

Si pensi ad esempio l'introduzione di catene nelle cappelle laterali di una chiesa, che in caso di un'azione sismica contrasterebbero il meccanismo cinematico che si può generare in tale parte dell'edificio, evitando quindi i danni da ribaltamento della facciata e/o lesioni nelle volte o sconnessioni degli arconi o dalle pareti laterali⁴.

Anche al fine di sviluppare un percorso, culturale ancor prima che tecnico, che possa consentire di raggiungere l'obiettivo di riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale, il Segretariato Generale ha introdotto la Scheda Sinottica dell'Intervento (fig. 2), da compilare nel caso di interventi di miglioramento sismico o che riguardano singoli elementi strutturali, oppure interventi di manutenzione straordinaria, che prevedono lavorazioni edili significative nei confronti dell'interazione con la struttura. Tale scheda rappresenta una sintesi finalizzata a evidenziare l'approccio progettuale adottato secondo quanto previsto nella direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011.

Con la legge finanziaria n. 232/2016 il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (oggi Ministero della Cultura) ha avviato un'estesa azione di verifica del rischio sismico per gli edifici storici individuati tra quelli a maggior vulnerabilità. L'attività spazia dalle fasi preliminari, che comprendono tutta l'articolata serie di approfondimenti della conoscenza attraverso indagini di tipo storico,

⁴ Direttiva P.C.M. del 9 febbraio 2011 (G.U. n. 47 del 26 febbraio 2011, suppl. ord. n.54), *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni* (D.M. 14 gennaio 2008).

materico e costruttivo, finalizzate anche alla redazione della Scheda Tecnica e progetto di fattibilità tecnico-economica redatta ai sensi dell'articolo 16 del decreto MiBACT del 22 agosto 2017 n. 154, fino alle analisi di vulnerabilità sismica, ai progetti definitivi ed esecutivi di intervento, e all'esecuzione in cantiere.

Qualsiasi tipo d'intervento di riduzione del rischio sismico presuppone una conoscenza approfondita del manufatto su cui si intende intervenire, sotto il profilo storico, architettonico, tipologico, strutturale, nonché materico (anche dal punto di vista della stratigrafia degli elevati, secondo le procedure dell'archeologia dell'architettura e della padronanza tanto delle diverse espressioni locali delle tecniche tradizionali e della loro adozione secondo la «regola dell'arte», quanto dei presidi antisismici adottati nel tempo nei diversi contesti storico-geografici e della loro efficacia). A meno che non si tratti di edifici isolati, tale conoscenza deve essere completata da quella relativa all'aggregato in cui il manufatto è inserito e quindi all'ambito urbano storico a cui esso appartiene. Ciò rende fondamentale la scelta di un approccio metodologico multidisciplinare di tipo sistemico, esteso anche alle discipline urbanistiche, basato sul concetto di «vulnerabilità sismica urbana», che comporta l'introduzione di principi e categorie applicabili all'ambito urbanistico a partire dalle categorie utilizzate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17 gennaio 2018 (NTC18), con il conseguente innescio di nuovi processi conoscitivi e valutativi. L'obiettivo finale verso cui tendere dovrebbe essere, pertanto, quello della promozione di una strategia di prevenzione sismica attiva, non soltanto a livello di singoli beni culturali o di singoli aggregati, ma di interi insediamenti storici, concepiti anche, nel loro insieme morfologico e funzionale, come componente vitale dei centri urbani.

In tale ottica, le risorse economiche messe a disposizione con la legge finanziaria del 2016 sono state finalizzate alla riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici. In particolare, con la programmazione degli interventi il Ministero del-



Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo

SCHEDA SINOTTICA DELL'INTERVENTO
Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011 recante: "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008".

PROTOCOLLO _____ Responsabile del procedimento _____

SEZIONE A - DATI GENERALI

Denominazione immobile _____ fraz./loc. _____ (Prov. _____)
 sito in _____
 Via _____ n° _____ CAP _____
 NC Edificio Urbano foglio _____ particella _____ sub _____
 L' sottoposto a tutela ai sensi dell'articolo 10, comma 3, del d.lgs n. 42 del 2004 e s.m. con provvedimento _____
 L' sottoposto a tutela ai sensi dell'articolo 10, comma 1, e dell'art. 12, comma 1, del d.lgs n. 42 del 2004 e s.m.i. _____

PROPRIETÀ	DESTINAZIONE D'USO ATTUALE
<input type="checkbox"/> pubblica	<input type="checkbox"/> museo <input type="checkbox"/> biblioteca <input type="checkbox"/> uffici
<input type="checkbox"/> privata	<input type="checkbox"/> servizi <input type="checkbox"/> struttura ricettiva-albergo
<input type="checkbox"/> ente ecclesiastico	<input type="checkbox"/> culto <input type="checkbox"/> abitazione
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____

CONTESTO URBANO	POSIZIONE	ESTENSIONE DELL'INTERVENTO
<input type="checkbox"/> centro urbano	<input type="checkbox"/> isolato	<input type="checkbox"/> intero edificio
<input type="checkbox"/> centro storico	<input type="checkbox"/> Connesso ad altri edifici su _____ lati	<input type="checkbox"/> porzione di edificio (piano _____)
<input type="checkbox"/> periferia urbana	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> intero piano
<input type="checkbox"/> area industriale/commerciale		<input type="checkbox"/> porzione di piano
<input type="checkbox"/> area agricola		<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> _____		

TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

☐ manutenzione straordinaria (completare solo la sezione B) ☐ miglioramento sismico (completare sezioni B e C)

3. Scheda Sinottica dell'intervento.

la Cultura ha finanziato un cospicuo numero di interventi sull'intero territorio nazionale e, per quanto riguarda le province di competenza della Soprintendenza di Verona, tali risorse sono state destinate a numerose chiese e immobili pubblici. Tra queste una delle prime chiese rientranti nel finanziamento 2020 e 2021 è stata la chiesa di San Fermo Maggiore, insediamento chiesastico di antica origine, trasformato nel XI secolo dall'ordine benedettino in stile romanico e successivamente dai frati francescani secondo moduli stilistici di gusto gotico. La chiesa è ubicata alla fine dell'omonimo stradone e costituisce un singolare caso per i rimandi all'architettura francese, soprattutto nella parte alta dell'edificio, con guglie e pinnacoli insoliti nello scenario cittadino. Essa si compone di due chiese, una inferiore, gioiello dell'architettura romanica locale, e una superiore.

Negli anni la chiesa non è stata priva di interventi di manutenzione che hanno riguardato tanto le strutture murarie quanto gli apparati

decorativi. L'intervento ministeriale rientra tra le *best practices* per quanto riguarda le strategie adottate dal Ministero per salvaguardare il patrimonio culturale dalle azioni sismiche. La progettazione, infatti, è stata preceduta da un approfondito studio che ha riguardato non solo la conoscenza della fabbrica dal punto di vista storico-architettonico, del rilievo laser scanner declinato nelle varie tematiche (materico, degrado, ecc.), delle indagini geologiche, strutturali e stratigrafiche impiegando tecnologie avanzate, ma soprattutto dal punto di vista della vulnerabilità dell'edificio a un'eventuale azione sismica.

A tale proposito, infatti, sono stati studiati i vari cinematismi determinando quelli attivi o quelli potenziali, acquisendo i livelli di conoscenza e individuando le misure più urgenti da attuare per evitare possibili danni in caso di sisma. I meccanismi cinematici che possono attivarsi nelle chiese, in caso di sisma, sono ormai noti e fanno parte del *know how* nel settore dei beni culturali.

Si richiamano infatti le *Linee Guida*⁵ per gli interventi di riduzione della vulnerabilità sismica del patrimonio culturale, nonché le schede di rilievo del danno che sono configurate in modo tale da prendere in esame i vari cinematismi che si possono innescare in una chiesa e causare danni importanti.

Dall'attività di analisi e conoscenza della chiesa di San Fermo e sulla scorta degli elementi rilevati, si è ritenuto opportuno intervenire sulla copertura mediante interventi di riparazione locale tesi a migliorare l'efficienza del comportamento delle strutture in caso di sisma.

L'intervento di consolidamento strutturale, ben descritto nelle pagine successive, ha tenuto con-

to di tutti i fattori di complessità che accompagnano un tale intervento su questo tipo di fabbriche, non escludendo la logistica di cantiere e la cantierizzazione delle varie fasi operative che hanno richiesto uno specifico coordinamento.

Nel contesto della progettazione e della realizzazione dell'intervento ci si è avvalsi, oltre che di figure professionali specializzate, dedicate alle diverse fasi dell'attività, anche del supporto scientifico dell'Università di Padova⁶. Tale supporto è stato finalizzato non solo all'esame delle tecniche di indagine e delle analisi più avanzate applicate alla chiesa di San Fermo Maggiore, ma anche al raccordo e alla valutazione dei risultati delle diverse fasi della conoscenza, all'interno della metodologia complessiva che porta alla definizione e progettazione degli interventi.

La sicurezza sismica dei beni culturali è un requisito fondamentale per la conservazione del patrimonio culturale italiano e mondiale. Solo attraverso misure di prevenzione, protezione e ripristino sarà possibile proteggere il nostro patrimonio culturale dal rischio sismico, garantendo così il suo trasferimento alle generazioni future.

⁶ La Soprintendenza ha stipulato un accordo quadro con l'Università di Padova – Dipartimento di Geo Scienze concernente l'espletamento di attività di studio e ricerca finalizzate al monitoraggio, all'analisi del comportamento strutturale in campo statico e dinamico e all'analisi di vulnerabilità rispetto a fattori naturali e antropici, di edifici monumentali e strutture strategiche e rilevanti. Tali attività s'inseriscono in un più vasto ambito di ricerca finalizzato a studi in merito alla gestione/manutenzione degli edifici esistenti e monumentali, nonché alla valutazione di vulnerabilità sismica a larga scala, a livello di singolo manufatto, di aggregato urbano, o di classe di strutture, nelle quali la responsabile scientifica del presente accordo quadro è direttamente impegnata con iniziative di ricerca a livello nazionale e internazionale, e con il coinvolgimento di Enti gestori sia pubblici che privati. Inoltre nell'ambito di tale accordo è stata stipulata una convenzione specifica per lo svolgimento di attività di ricerca relativa al supporto scientifico per le fasi di progettazione ed esecuzione degli interventi di prevenzione del rischio sismico, finanziati con la legge del 1 dicembre 2016, n. 232, articolo 1, comma 140 per la chiesa di San Fermo Maggiore, la chiesa di San Lorenzo e la chiesa di Santa Anastasia a Verona.

⁵ Le Linee Guida in questione forniscono indicazioni dettagliate per la corretta esecuzione di interventi di restauro e ricostruzione su edifici di interesse culturale e paesaggistico, soprattutto in seguito a eventi sismici. L'obiettivo principale è quello di conciliare la conservazione del patrimonio culturale con la necessità di garantire la sicurezza sismica dei fabbricati. Cfr. *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico* 2010.

Il complesso di San Fermo: i dati dell'archeologia di ieri e di oggi

Brunella Bruno ■

Premessa

Il progetto volto alla verifica del rischio sismico e alla riduzione della vulnerabilità della chiesa di San Fermo ha ricompreso, nelle fasi iniziali della progettazione, anche la valutazione delle potenzialità archeologiche e del rischio insito nell'esecuzione di eventuali interventi sul sedime, di cui nel corso dei lavori non si è poi avuta necessità. Allo scopo di fornire le giuste basi conoscitive al progetto, si è proceduto quindi alla raccolta e al riesame delle principali informazioni archeologiche relative al complesso architettonico e all'area circostante¹.

I primi dati sulle strutture precedenti la chiesa benedettina dell'XI secolo risalgono alle indagini effettuate da Alessandro Da Lisca durante i restauri degli inizi del XX secolo². Seppur condotte con metodo non stratigrafico e prive di riferimenti topografici e altimetrici precisi, tali indagini furono decisive perché confermarono l'esistenza di un edificio di culto più antico. Ulteriori ricerche nell'area della chiesa sono stati i saggi eseguiti tra il 2000-2001 e il 2004 dall'archeologo Peter John Hudson, per conto della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto e su iniziativa della Parrocchia, in corri-

spondenza della chiesa inferiore e dell'atrio occidentale. Il merito principale di questi saggi, i cui risultati sono stati oggetto di una tempestiva per quanto sintetica pubblicazione³ e che in parte sono stati lasciati a vista e musealizzati, risiede nell'aver riletto, con metodo stratigrafico, le preesistenze documentate dal Da Lisca e di aver associato l'analisi dei dati⁴ ai dubbi interpretativi, dovuti per lo più alla scarsa attendibilità stratigrafica delle evidenze⁵ e alla parzialità/limitatezza delle indagini. Da allora, all'interno della chiesa non sono più state condotte ricerche archeologiche, ma diversi sono stati gli interventi nell'area prossima alla chiesa: negli anni 2005-2008 alcuni saggi in piazzetta San Fermo e lungo il lato sud di stradone San Fermo⁶, tra fine 2019 e inizi 2020 scavi per i nuovi sottoservizi presso il chiostro SE del complesso⁷ e, da ulti-

³ Hudson 2004; ben più dettagliate le relazioni tecniche conservate presso l'Archivio SABAP Vr Ro Vi, Verona, *San Fermo Maggiore, chiesa inferiore. Indagini archeologiche (campagne 2000, 2001, marzo-luglio 2004)*.

⁴ Analisi condotta con dettagli descrittivi e con accurata registrazione delle quote assolute s.l.m.

⁵ Consistenti i rimaneggiamenti del sedime causati dal cantiere dell'XI secolo; in particolare, la tecnica di costruzione "a scacchiera" delle basi dei pilastri e le robuste fondazioni della chiesa asportarono vaste zone della stratificazione.

⁶ Archivio SABAP Vr Ro Vi, Verona. *Piazza San Fermo. Indagini archeologiche febbraio-aprile 2005; Sondaggio 5 settembre 2005; Sondaggio 6 settembre 2006; Verona, Stradone San Fermo 2007; Verona, Stradone San Fermo 7-13, 2007-2008.*

⁷ Lavori per il rifacimento dei servizi igienici finanziati da Associazione Chiese Vive. Scavi Multiart (Archivio SABAP Vr Ro

¹ Il complesso di San Fermo è tutelato anche dal punto di vista archeologico, con provvedimento D.D.R. 22 settembre 2011.

² Da Lisca 1909.

mo nel 2024, scavi in stradone San Fermo-stradone Maffei per la linea elettrica MT (V-Reti) e per il Filobus (AMT)⁸. Alla luce delle indagini di ieri e di oggi, in questo contributo verranno ripercorse in modo sintetico le principali vicende archeologiche della chiesa e dell'area circostante.

L'area di San Fermo in età romana

L'area in cui fu edificata la chiesa di San Fermo⁹ era posta a una ventina di metri fuori dalle mura sud-orientali della città romana presso la porta sul cardine massimo, la c.d. Porta Leoni (fig. 1). La zona era interessata dalla presenza del tracciato stradale che metteva in comunicazione *Hostilia* (Ostiglia) con la valle dell'Adige e i territori transalpini¹⁰. La strada, dopo aver costeggiato le mura lungo il percorso oggi corrispondente a stradone Maffei-stradone San Fermo, appena prima dell'Adige si biforcava; un tratto piegava verso nord ed entrava in città costituendone il cardine massimo, un tratto si prolungava sulla riva sinistra del fiume tramite un ponte localizzabile presso l'attuale ponte Navi. Resti di questo tracciato sono stati rinvenuti a più riprese: fu visto per la prima volta nel 1556 tra le absidi di San Fermo e il ponte Navi durante i lavori per la costruzione delle case dei francescani, mentre un tratto fu scoperto dalla Soprintendenza nel 1973, a nord della cappella della Compagnia della Concezione, dove è ancora visibile in una botola dietro la cappella stessa alla quota

di m 53,73¹¹, più o meno la stessa quota a cui si attestano anche i livelli pavimentali delle strutture insediative e funerarie coeve della zona. Nel corso dell'età imperiale la zona di San Fermo acquisì, come è tipico delle zone *extra-moenia*, una configurazione molto varia, con una convivenza o alternanza tra funzioni (insediative, commerciali/produttive, funerarie).

A ridosso delle mura e ai lati della strada erano sorte, già nell'età augustea, diverse strutture residenziali. Tra stradone San Fermo, via Leoncino e la linea delle mura sono numerose le *domus* finora messe in luce¹² e a queste si aggiunge la grande residenza indagata pochi anni fa presso palazzo Bottagisio, costruita sui resti di alcune tombe a incinerazione. Anche nella zona della chiesa doveva sorgere in età augustea un edificio residenziale, documentato dai soli resti di un pavimento in *opus vermiculatum* rinvenuto negli scavi novecenteschi presso l'abside¹³. Questo edificio fu soppiantato da una grande struttura di tipo funzionale interpretabile come un *horreum*/magazzino, su cui torneremo a breve. Oltre la chiesa di San Fermo, verso sud – ovvero nell'area che oggi è sede della Soprintendenza – nel 1971 alcuni scavi misero in luce i resti di un grande monumento funerario a tamburo attribuito al I secolo (ancora visibili nel locale caldaia), uno dei pochi pervenuti a Verona non completamente spogliati da asportazioni successive, orientato secondo l'asse del fiume in una posizione privilegiata e per versi panoramica. L'assenza di altre sepolture di età romana nell'area – dubitativamente indiziate da elementi funerari sporadici, privi di contesto o reimpiagati – suggeriscono che il monumento fosse isolato e non inserito in una più vasta area funeraria.

Vi, Verona, San Fermo Maggiore, Cortile della Parrocchia. Assistenza archeologica, novembre 2019 - gennaio 2020). Le indagini si sono limitate a documentare le stratificazioni e le strutture messe in luce dagli scavi necessari per i sottoservizi, senza poter avere un quadro esaustivo e completo.

⁸ Documentazione in via di elaborazione (Scavi Artech).

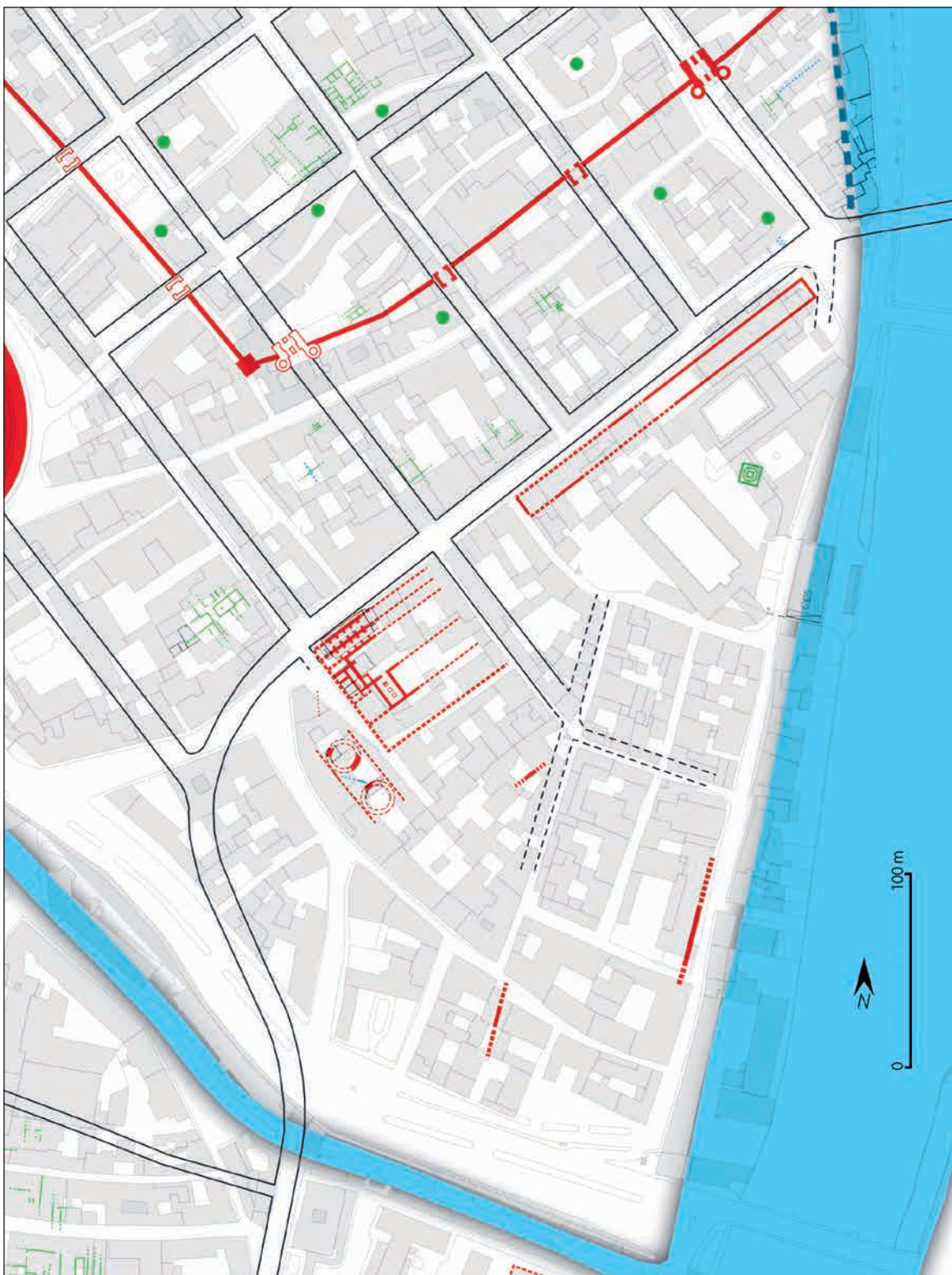
⁹ Per considerazioni generali sull'area si veda Cavalieri Manasse 1990; 1994; 2018, p. 56.

¹⁰ Si rimanda agli studi più recenti di Giuliana Cavalieri Manasse (2017; 2018), secondo cui il tracciato della via Claudia Augusta non interessò il tratto stradale corrispondente a stradone Maffei/stradone San Fermo, che venne a costituire una delle bretelle della circonvallazione cittadina.

¹¹ Dalla Corte 1592-1594, p. 233; Intervento Benvegù (Archivio SABAP Vr Ro Vi 1973); Franzoni 1975, p. 78, n. 71. Il basolato corre dunque in parte lungo la fascia marginale nord della chiesa.

¹² I contesti più significativi sono quelli indagati in via Leoncino presso i numeri civici 12, 18, 19, in vicolo Leoni 4 e in stradone San Fermo 16, 18 e 22 (Archivio SABAP Vr Ro Vi).

¹³ Da Lisca 1909, p. 98; Franzoni 1975, pp. 77-78, n. 71.



1. Il suburbio sud-orientale di Verona e gli edifici di età romana (elaborazione di Giuliana Cavalieri Manasse e Dario Gallina).

L'*horreum*-magazzino: costruzione, trasformazioni e abbandono

Grazie alle ricerche di Da Lisca e ai successivi saggi Hudson è emerso chiaramente che la chiesa medievale di San Fermo fu costruita su un precedente edificio di culto, a sua volta impostato sui muri di un complesso di età romana di cui, nell'area della chiesa, si sono visti per un'estensione di circa 62 m i perimetrali nord e sud, tra loro paralleli e distanti poco più di 10 metri. Nei giardini retrostanti le absidi, una muratura a questi perpendicolare ne costituiva la chiusura a est. I saggi 2000-2001 hanno mostrato che le strutture di questo edificio nell'area della chiesa inferiore erano state rasate e livellate, mentre nella zona dell'atrio occidentale, indagata nel 2004¹⁴, erano conservate fino a m 55,19, affiorando appena sotto il pavimento dell'atrio. Questo grande edificio, di cui fu supposta inizialmente l'identificazione con una *fullonica*¹⁵, appare oggi interpretabile come un *horreum*/magazzino¹⁶ grazie anche alle indagini mirate eseguite tra il 2005 e il 2008 in piazzetta San Fermo e stradone San Fermo (accompagnate da ispezioni nelle cantine dei palazzi affacciati sulla strada), che hanno permesso di ricostruire l'intero sviluppo del fabbricato fino all'incrocio con il vicolo Vento, dove si è trovata la sua chiusura occidentale.

Riunendo i dati, la lunghezza dell'edificio risulta pari a circa m 190 e la larghezza pari a 13 m considerato l'ingombro delle fondazioni. A giudicare dalle caratteristiche delle murature, in conglomerato di ciottoli e con fondazioni larghe in media circa 1,40 m e alzati di 1/0,80 m, si è capito trattarsi di una struttura poderosa che molto probabilmente si sviluppava su più piani. Per il resto, oltre ai perimetrali non sono

emersi dati utili né per ricostruire l'articolazione interna – caratterizzata, come è tipico degli *horrea*, da una serie di vani accostati o da file di pilastri¹⁷ – né elementi certi per una datazione. Queste murature hanno rivelato diversità nella profondità delle fondazioni, nella larghezza delle riseghe e degli elevati, da ricondurre verosimilmente a esigenze di cantiere o all'azione di differenti maestranze. Tracce di un intonaco bianco erano presenti lungo la facciata interna e su quella esterna (saggio 2004); in uno dei saggi effettuati nel 2005 in piazza si è invece riscontrato all'esterno un accurato rivestimento di cocciopesto rosa. In entrambi i casi è possibile che i resti si riferiscano a fasi di ristrutturazione avvenute nel corso della frequentazione dell'edificio. Variabili anche le evidenze riferibili ai piani pavimentali: un livello in malta con tracce carboniose è stato individuato a quota m 53,70 circa sopra la risega del muro sud (saggio atrio 2004)¹⁸ (fig. 2), la medesima quota del livello stradale romano, mentre procedendo verso ovest (saggi 2005 in piazza) le riseghe erano più alte – intorno a m 53,90/54 – e sormontate da un piano in tufo sbriciolato. Benché Da Lisca pensasse che le strutture, interamente costruite in ciottoli senza alcun utilizzo di laterizi, si potessero riferire «all'ultimo periodo romano o al principio dell'evo medio, forse al V sec.», in realtà, in assenza di altri elementi datanti, la sola tecnica muraria non permette alcuna definizione cronologica. L'unico dato certo di cui disponiamo è che l'edificio, come si è detto, fu realizzato laddove in precedenza qui esisteva una *domus*, forse espropriata. Il magazzino di San Fermo era sicuramente in connessione con le attività commerciali che si svolgevano presso il porto fluviale della città di cui si è recentemente ipotizzata l'ubicazione, grazie al-

¹⁴ Zona in cui le stratificazioni erano maggiormente conservate grazie alla quota del pavimento ben superiore rispetto a quella della chiesa inferiore.

¹⁵ Sulla questione si veda Cavalieri Manasse 1994, p. 323.

¹⁶ Cavalieri Manasse 2018, p. 56; Bruno, Cavalieri Manasse 2020, p. 204. Cavalieri Manasse, Gallina 2021, pp. 247-249.

¹⁷ Un riferimento per Verona possono essere i magazzini recentemente scavati presso il cortile dell'ex Arsenale: cfr. Bruno 2022.

¹⁸ L'esiguo spessore ne ha suggerito l'interpretazione come uno strato di preparazione o come un piano creatosi durante la costruzione dell'edificio.

la scoperta di strutture pubbliche, nell'area del quartiere Filippini¹⁹.

Un livello fortemente carbonioso riconducibile a un incendio e consistenti depositi di natura alluvionale (limo sabbioso, ghiaia) spessi da m 0,5 a m 1 circa, trovati in alcuni punti all'interno dell'edificio²⁰ e riferibili a una o più esondazioni fluviali, lasciano intuire le modalità e le cause che portarono al disuso del complesso funzionale.

Le strutture della prima chiesa

Una circostanza favorevole alla nascita della chiesa fu verosimilmente sia il contesto topografico, caratterizzato dalla presenza di una delle principali porte urbane, di una direttrice stradale collegata a un ponte sul fiume, sia la disponibilità di terre fiscali²¹, ipotesi avvalorata dall'esistenza in età imperiale di una struttura utilitaria probabilmente pubblica. I dati disponibili confermano che il primo edificio di culto, sorto in un momento imprecisato tra età tardo-antica e altomedioevo, sfruttò i perimetrali est, nord e sud del vecchio magazzino suburbano ormai in disuso e già invaso da depositi alluvionali che ne avevano innalzato il piano di calpestio. Non si conoscono con precisione l'articolazione e le dimensioni generali di questo edificio di culto, fatta eccezione della struttura absidata nella zona del presbiterio, posta a est, ricavata tra i muri dell'*horreum* e a questi appoggiata. Si ignora il limite ovest, per il quale fu riutilizzato o un divisorio del magazzino o una struttura di nuova costruzione, né è chiara, sempre sul quel lato, la presenza o meno di un atrio, anch'esso delimitato dai due lunghi perimetrali dell'edificio romano. La rilettura dei dati altime-



2. Chiesa di San Fermo (2004). Saggio effettuato nella zona dell'atrio occidentale: il perimetrale sud del magazzino romano (faccia interna) con evidenti tracce carboniose sui resti di un piano in malta. Visto da nord (Archivio SABAP Vr Ro Vi, foto di Multiart).

trici, pur con qualche dato discordante, sembra suggerire che l'edificio di culto si accompagnò a un intervento di abbassamento del sedime. Alcune tracce di intonaco sulla faccia interna del muro nord, riferibili secondo Hudson alla prima chiesa, sono state registrate a m 52, 70, quota corrispondente alla parte in fondazione della struttura, evidentemente riportata a vista a seguito di un abbassamento. Significativi, a un livello ancora inferiore, appaiono inoltre i resti di un pavimento in lastre calcaree e marmoree messo in luce in mezzo alla navata centrale addirittura a quota di m 52,18 (dunque addirittura più in basso di circa un metro e mezzo rispetto alla quota del pavimento originario dell'*horreum* e della strada)²².

La struttura semicircolare a forma di abside, già individuata nel Settecento nell'area presbiteriale²³, fu nuovamente messa in luce da Ales-

¹⁹ Bruno 2019, p. 159; Bruno, Cavalieri Manasse 2020, pp. 203-204.

²⁰ Hudson 2004, p. 307; Archivio SABAP Vr Ro Vi, *Piazza San Fermo* 2005.

²¹ Varanini 2019, p. 17.

²² Hudson 2004, p. 305, fig. 228.

²³ Biancolini 1771, pp. 127-131.

sandro Da Lisca che la identificò con la cripta/confessione costruita dal vescovo Annone in età longobarda per accogliere le spoglie traslate dei martiri Fermo e Rustico, secondo quanto contenuto nei testi della *Passio e Translatio* e nel *Ritmo pipiniano*²⁴.

Le indagini degli anni 2000 hanno dovuto fare i conti con una struttura già scavata più volte e per certi versi, secondo Hudson, già completamente estraniata dal suo contesto stratigrafico oltre che priva di elementi datanti. L'abside, realizzata contro terra sul lato est, è costituita da due murature curvilinee di fattura e dimensioni diverse (quella esterna larga m 0,60, quella interna m 0,40) appoggiate una all'altra probabilmente per un intervento di restauro o rinforzo strutturale. Nel paramento interno – dunque sul muro più recente – sono state individuate le impronte di due elementi architettonici verticali originariamente incassati nella struttura, verosimilmente le due colonne rimontate nell'abside della chiesa benedettina²⁵.

Per quanto riguarda il piano pavimentale, questo, secondo Hudson, sarebbe segnalato dal limite inferiore dell'intonaco conservato sulla parete, attestato a m 52,27, quota leggermente superiore al piano dell'aula.

La ricostruzione di questa parte dell'edificio è resa complessa dalla presenza di due gradini, la cui pedata è collocata a m 52,40 e 52,62, ritenuti parte dell'intervento strutturale conseguente all'arrivo delle reliquie (VIII sec.)²⁶. Di difficile interpretazione risulta anche lo spazio, intensamente occupato da deposizioni funerarie, messo in luce nel 2004 nella zona dell'atrio occidentale, spazio che con ogni probabilità era esterno alla prima chiesa: qui i saggi hanno confermato che le due murature perimetrali dell'*horreum*,

non rasate e ben conservate in alzato, avevano un piano d'uso più alto di circa 3 m rispetto a quello dell'aula e del presbiterio²⁷. Per spiegare il forte dislivello esistente tra l'interno dell'aula e i livelli esterni²⁸ non resta che supporre che il primo edificio di culto fosse una struttura semi-ipogea.

L'area esterna alla chiesa tra tardo-antico e altomedioevo

Scavi e rinvenimenti occasionali hanno confermato che tra l'età tardo-antica e l'altomedioevo si sviluppò un'occupazione funeraria sia in prossimità dell'aula di culto – che venne a costituire un polo di aggregazione cimiteriale – sia nell'area circostante, presso i chiostri di San Fermo, la Dogana di terra e via Leoni²⁹. Le tipologie attestate – cassette in lastre litiche, in mattoni e in materiali misti, cappuccine, inumazioni in nuda terra, tombe in anfora – e gli oggetti rinvenuti confermano che la frequentazione cimiteriale iniziò dalla metà del IV secolo protrahendosi in età longobarda.

Le sepolture rinvenute nelle aree prossime alla chiesa così come quelle della zona dell'atrio sono impostate al di sopra di consistenti depositi alluvionali a quote che superano i m 55 a conferma della radicale trasformazione nell'assetto urbano e all'innalzamento delle quote verificatosi in epoca tardo-antica, verosimilmente per esondazioni dell'Adige. Questo quadro trova riscontro con quanto registrato nel 1556 da Dalla Corte, ovvero che «in molti luoghi della città, e massimamente accanto la chiesa di San Fermo e Rustico, era in maniera cresciuto il terreno, che molte case, et essa chiesa con non poca vergo-

²⁴ Da Lisca 1909; amplissima la bibliografia sulla chiesa e le sue origini, per cui basti il rimando ai contributi presenti nei volumi *Intorno a S. Fermo Maggiore* 1990 e *I Santi Fermo e Rustico* 2004.

²⁵ Hudson 2004, p. 306; Zucchetto 2004, pp. 302-303.

²⁶ Il preciso rapporto stratigrafico tra i gradini e la struttura curvilinea, tuttavia, non è chiaro.

²⁷ In appoggio al muro nord sono state trovate diverse tombe a cassa e una entro anfora. La quota superiore delle sepolture è stata registrata a m 55,20 (più o meno la stessa quota del pavimento del successivo atrio benedettino, attestato a m 55,35).

²⁸ Si vedano, *infra*, le quote indicate nel paragrafo successivo.

²⁹ Cavalieri Manasse 1990; Bolla 2005, coll. 206-209.



gna della città e mala soddisfazione delle persone era quasi sepolta sottoterra...»³⁰.

I sondaggi in piazzetta San Fermo (2005) hanno evidenziato che a ovest della chiesa le robuste murature del vecchio magazzino, già colmato da depositi alluvionali, rimasero almeno parzialmente a vista (se ne è registrata la sommità delle creste murarie a quote variabili tra m 54,70 e m 55,00 circa) e sfruttate per la creazione di nuovi ambienti di cui non è stato possibile comprendere la funzione. Le trincee seguite per i sottoservizi effettuate nel chiostro SE hanno messo in luce uno strato di limo grigio scuro, contenente minuscoli frammenti di laterizio e radi carboncini, interessato alla sommità tra 54,50/55,00 da resti di inumazioni.

L'innalzamento dei livelli di calpestio e il mutato assetto del paesaggio urbano intorno a San Fermo sono stati confermati anche nei recentissimi scavi per la realizzazione della Linea elet-

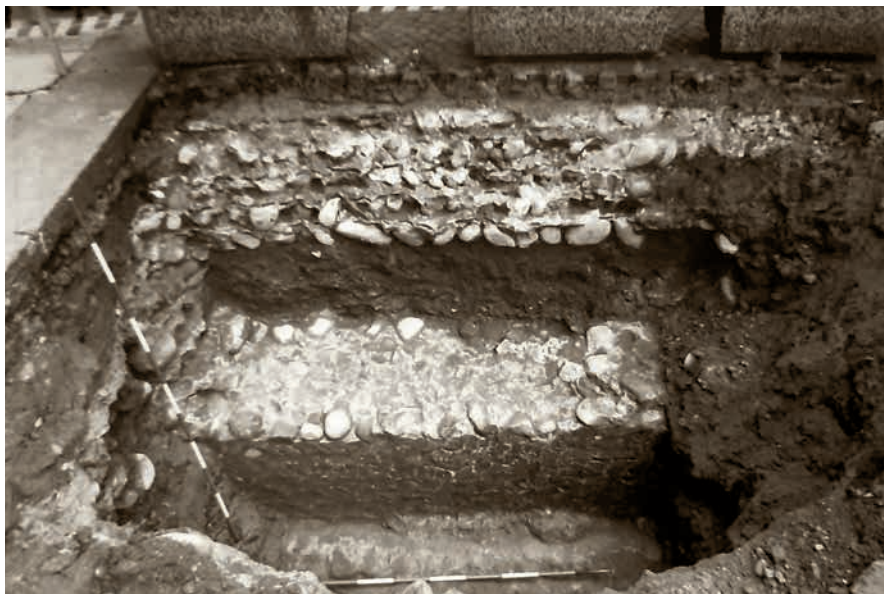
3. Sequenza della strada individuata in stradone Maffei (scavi 2023-2024) (Archivio SABAP Vr Ro Vi, foto di Artech).

trica MT di V-Reti e quelli per il Filobus in stradone Maffei (*fig. 3*) che hanno evidenziato come la strada ebbe una crescita notevole con una stratificazione ininterrotta di piani acciottolati e glareati. Coerentemente con quanto evidenziato nelle indagini nell'area di San Fermo, i livelli riferibili al periodo medievale/altomedievale sono stati registrati a quote comprese tra m 54,40 e m 55,00 (*fig. 4*).

Testimonianze di età medievale

I costruttori della chiesa benedettina, che ben conoscevano e vedevano le strutture preesistenti, adottarono nei confronti di queste scelte diverse a seconda del progetto edilizio da realizzare e delle esigenze di cantiere. Nella zona della cripta le murature del magazzino romano furo-

³⁰ Dalla Corte 1592-1594, pp. 233 e ss.



4. Piazza San Fermo (2005). Muro dell'edificio medievale impostato sul perimetrale nord (livellato) del magazzino romano. Visto da sud (Archivio SABAP Vr Ro Vi, foto di Multiart).



5. Cortile del chiostro sud-orientale del complesso di San Fermo. Strutture e stratificazioni preesistenti. Visti da est (Archivio SABAP Vr Ro Vi, foto di Multiart).

no livellate in maniera uniforme, mentre nella zona dell'atrio occidentale, dove non serviva un'asportazione così radicale, esse furono mantenute in elevato.

Secondo Coden, che recentemente ha riletto le vicende costruttive del complesso, la presenza del vecchio edificio condizionò notevolmente il progetto benedettino le cui strategie di cantiere furono dettate oltre che da logiche funzionali,

anche dalla volontà di garantire, durante le attività di rinnovamento strutturale, la continuità della prassi liturgica³¹. In tutta l'area della cripta gli scavi Hudson hanno registrato la presenza di uno strato sabbioso con inclusi edilizi

³¹ Coden 2024: la larghezza dell'edificio condizionò l'ampiezza della navata maggiore, così la posizione del presbiterio, coincidente con quella della fabbrica successiva.



6. Cortile del chiostro sud-orientale del complesso di San Fermo. Murature preesistenti e sepoltura. Viste da sud (Archivio SABAP Vr Ro Vi, foto di Multiart).

eterogenei – esito della demolizione del primo edificio di culto – lasciato *in situ* perché funzionale al cantiere, atteso che parte degli elementi costruttivi fu verosimilmente riutilizzato nella nuova fabbrica³². Sulle attività edilizie connesse al primo complesso medievale, dati interessanti sono emersi dai sondaggi eseguiti in piazzetta San Fermo nel 2005, a partire dalla quota della pavimentazione attuale, frutto di un abbassamento effettuato nell'Ottocento³³. Questi hanno documentato che i lunghi perimetrali del vecchio *horreum* vennero rasati a una quota più o meno uniforme, e quindi obliterati/livellati da consistenti riporti di terreno: tali evidenze suggeriscono che l'eliminazione delle strutture che ricadevano fuori dal perimetro della chiesa fu un'operazione deliberata, con ogni probabilità collegabile anch'essa al cantiere benedettino. L'area rimase per un certo periodo inedita e solo successivamente furono costruiti i muri di un'imponente struttura di incerta funzione (fig. 4), ma certamente collegata – stante la vicinanza – alla vita del complesso religioso. Raccogliendo i dati dei vari saggi, si evince che questo edificio posto circa m 4,20 a ovest dalla facciata trecentesca della chiesa misurava m 10 in senso nord-sud e più di m 25 in senso est-ovest; i

muri perimetrali erano larghi m 0,80 e i divisori interni nord-sud m 0,60³⁴. Esso subì alcune modifiche che i saggi non sono riusciti a definire con precisione fino a quando fu demolito e livellato per creare lo spazio oggi corrispondente alla piazza³⁵; ciò avvenne verosimilmente quando la chiesa nel XIV secolo fu allungata con una nuova facciata collocata m 7 più a ovest della precedente.

Anche gli scavi effettuati nel 2019 nel cortile del chiostro sud-orientale, ritenuto il più antico del complesso ecclesiastico e con una travagliata storia di restauri e demolizioni³⁶, hanno restituito indizi interessanti sulla presenza di strutture riferibili a un'organizzazione dell'area precedente al chiostro. Sono state messe in luce le fondazioni in ciottoli di alcune murature e alcune sepolture, tutte purtroppo di difficile interpretazione anche per l'assenza di elementi dattanti (figg. 5-6).

Le suddette murature furono rasate e oblite da riporti sui cui vennero edificati i perimetrali del chiostro dei quali, nell'intervento, si sono messe in luce le fondazioni originarie non manomesse dai restauri, caratterizzate da un legante in cocciopesto.

³² Coden 2024.

³³ Ferrari 1990, pp. 72-73.

³⁴ Resta di non chiara interpretazione una struttura descritta «muraglione medievale» rinvenuto dalla Soprintendenza nel 1973 sopra il basolato stradale romano.

³⁵ Si trattò di un prestigioso progetto unitario formato da piazza-chiesa-convento (Soragni 1990, p. 39).

³⁶ Ferrari 1990.

La chiesa di San Fermo a Verona.

Fasi storico costruttive

Fabio Zecchin ■

La chiesa paleocristiana

Nell'anno 755 il vescovo Annone, il cui episcopato favorì una generale riorganizzazione della Chiesa veronese, decise di recuperare le salme dei santi Fermo e Rustico, martiri cristiani decapitati a Verona nell'anno 304, comprandole con una grande quantità di oro e argento. Il vescovo, il 27 marzo del 755, fece portare i corpi dei santi nel sito suburbano appena fuori dalle mura della città, nella chiesa costruita molto tempo prima, poi a loro intitolata. Già per quell'epoca gli studiosi annotano la presenza in città di altre chiese dedicate ai martiri, in parte soppresse dalle riforme napoleoniche. Oltre a San Fermo Maggiore vi erano l'oratorio di San Fermo in Cortalta in via Garibaldi, che fu trasformato in casa d'abitazione nel corso del XIX secolo, la chiesa di San Fermo al Ponte che sorgeva presso il ponte Navi, San Fermo al Crocifisso all'angolo tra via Pallone e via Macello e la chiesa di San Fermo minore, meglio conosciuta come chiesa dei Filippini, edificata in epoca tarda, nella seconda metà del XVIII secolo¹.

La prima indiretta notizia dell'esistenza del culto e di una chiesa dedicata ai martiri nell'area di San Fermo sembra risalire al 774, in base a quanto scritto, nel XVI secolo, dallo storico Alessandro Canobbio che menziona «i custodi

dei corpi dei santi Fermo e Rustico» come esecutori testamentari del prete Radone². Risalgono alla prima metà dell'VIII secolo alcuni documenti che nominano San Fermo, magari anche solo come riferimento topografico. Non sono a tutt'oggi accertate la consistenza, l'estensione e le caratteristiche costruttive della primigenia chiesa di San Fermo Maggiore.

L'area suburbana in cui si insediò la chiesa era non lontana dalle mura romane, collocate poco più a nord del tracciato via Leoncino-fiume Adige, sito occupato per lo più da *domus* romane.

Le indagini e gli scavi condotti da Alessandro Da Lisca negli anni 1908-1909 e quelli più recenti negli anni 2000-2004 non hanno consentito di individuare con certezza le primarie fattezze del tempio.

Da Lisca aveva messo in evidenza un complesso di muri rettilinei costituiti da ciottoli fluviali e frammenti laterizi legati da malta bianca tenace, lungo più di 40 m a orientamento est-ovest e largo circa 10 m (nord-sud), probabilmente a unica navata; i muri erano larghi 1,40 m, poi recentemente accertati tra 1,34 e 1,52 m. Lo studioso attribuì la costruzione al V secolo d.C.; le strutture murarie a soli ciottoli e prive di laterizi escludevano infatti trattarsi di epoca romana³.

Le indagini del 2000-2004 hanno appurato poi che la lunghezza della struttura era di 62 m e

¹ Da Lisca 1909, p. 9; Varanini 2004, p. 84.

² Varanini 2004, p. 84.

³ Da Lisca 1909, pp. 11-12.

non 44. Sono state per l'occasione indagate l'area presbiteriale, sopraelevata rispetto all'aula, confermando con ciò la presenza della struttura denominata «Confessione di Sant'Annone», ovvero la struttura creata nell'anno 755 appositamente per raccogliere le spoglie dei santi Fermo e Rustico⁴.

È stato individuato un muro semicircolare addossato al presbiterio sopraelevato; due o tre gradoni consentivano ai fedeli di salire alla «Confessione» per venerare le reliquie. È stato infine accertato che, al momento della posa delle tombe, il pavimento interno era rialzato a un livello molto superiore rispetto alle quote medie romane. Ulteriori immagini del 2008 stabilirono uno sviluppo molto più ampio, in senso longitudinale, tanto da far ritenere che si trattasse di murate d'ambito appartenenti a un magazzino commerciale romano, ove il settore orientale vide l'insediamento dell'edificio di culto cristiano tra tardo antico e alto medioevo sulle basi fondali romane⁵.

Non sono state rinvenute tracce fondali della facciata ma, in occasione degli scavi del 2004, furono riconosciute certamente quelle ascrivibili all'atrio della chiesa, quale accertata peculiarità delle coeve basiliche paleocristiane. Il muro risulta in perfetto allineamento con il muro interno e a un livello di quasi 1 m più alto in fondazione. L'interpretazione conseguente rinvia ai diversi dislivelli del terreno verso il fiume Adige, ove atrio e navata potevano essere collegati da una facciata interna dalla quale alcuni scalini conducevano alla navata medesima.

La successiva costruzione della chiesa benedettina comportò la demolizione fino al pavimento di questa chiesa, rettificandone le absidi e interrando la «Confessione», dunque con profondo e

radicale rinnovamento di tutte le membrature strutturali (fig. 1).

La chiesa benedettina

Il più antico documento originale ancor oggi conservato e attestante l'esistenza del monastero dei Santi Fermo e Rustico è datato 12 marzo 1100 («in monasterio Sancti Firmi»)⁶. Sappiamo da Canobbio che già nel 1084 erano presenti i monaci, i quali «faceano elettione del loro abbate», secondo la regola benedettina⁷.

Gli studiosi sono concordi nel ritenere che a San Fermo i monaci benedettini abbiano sostituito il clero secolare nei primi decenni del XI secolo. I prelati di San Fermo versavano, infatti, in uno stato di vera necessità, a fronte di una condizione di povertà e contestuali carenze intellettuali e morali, nel quadro di una generale crisi della Chiesa veronese. La comunità benedettina subentrò probabilmente al clero secolare in San Fermo tra il secondo decennio e la metà del terzo dell'XI secolo⁸. L'episcopio mirava a un controllo diretto su San Fermo, data la sua rilevanza strategica nel settore urbano sud-orientale e il nuovo monastero benedettino garantiva tale obiettivo.

La grandiosa ricostruzione su due piani della chiesa rappresentò dunque l'esito più probante della volontà episcopale di favorire un centro di culto concorrente a quello di San Zeno, ove l'indipendenza e l'autonomia della comunità monastica erano ormai da tempo consolidate, con la volontà di acquisire un controllo strategico commerciale anche del sito urbano.

Per tutto l'alto medioevo la basilica paleocristiana di San Fermo, con l'esclusione dell'antico atrio, era stata mantenuta in efficienza nono-

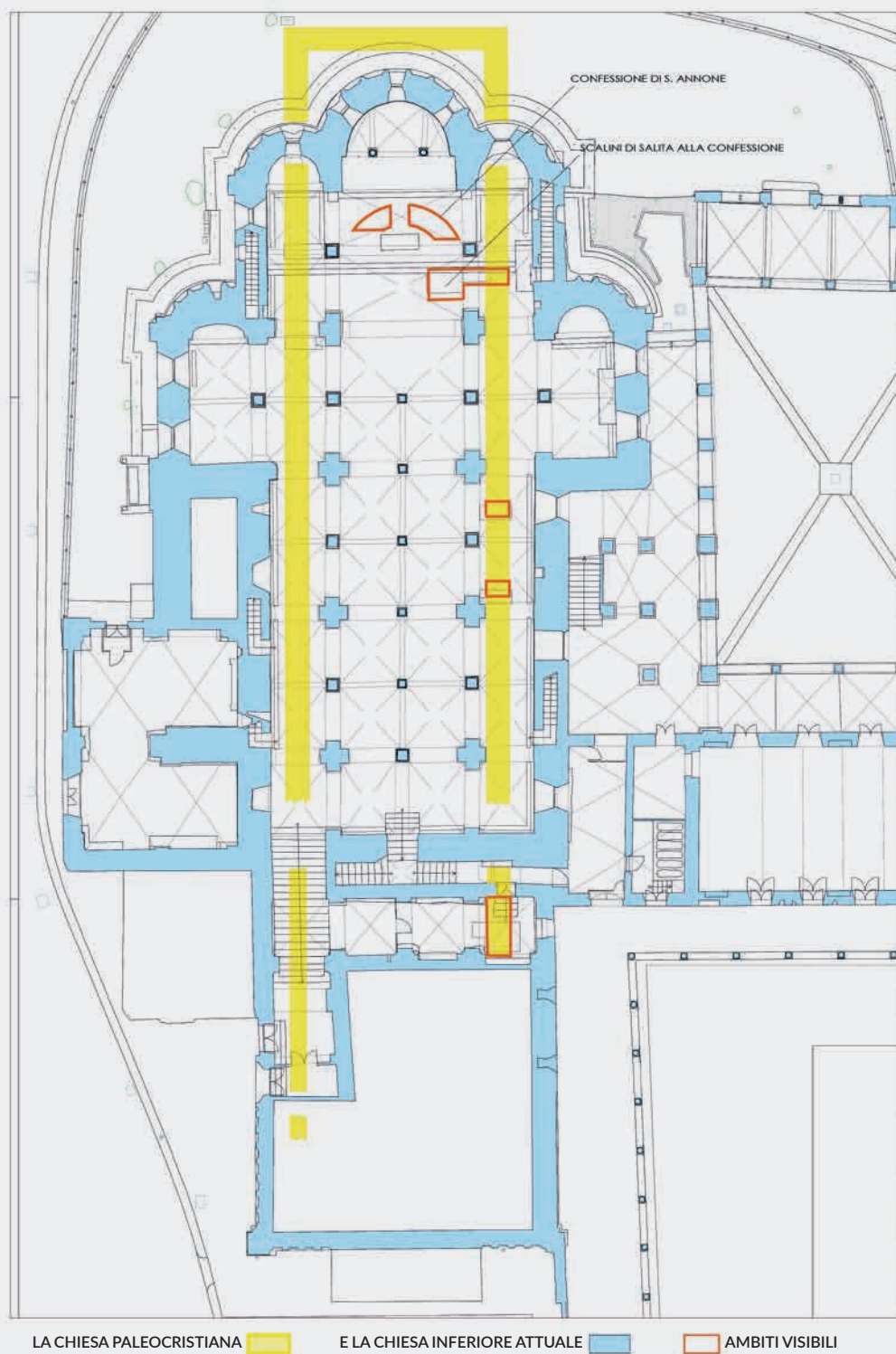
⁴ Per gli ultimi aggiornamenti archeologici si rinvia al testo precedente di Brunella Bruno.

⁵ Zucchetto 2004; Hudson 2004. Vedi inoltre Curcio 1990, p. 47; Coden 2024, pp. 461-469.

⁶ ASVr, San. *Michele in Campagna*, 4 App., 1100 marzo 12; Vedovato 2004, p. 97.

⁷ Canobbio 1587, c. 18v; Vedovato 2004, p. 97.

⁸ Vedi nota 5.



1. Rilievo congetturale della chiesa paleocristiana su rilevazione dello stato attuale (Geogrà srl).



2. Incisione su un pilastro della chiesa inferiore «MILLESIMUS SEXAGESIMUS QUINTUS FUIT ANNUS QUO MANSIT LATUM PRINCIPIUMQUE SACRUM», che ricorda l'anno 1065 quale anno d'inizio della chiesa benedettina (foto di Fabio Zecchin).

stante il suolo circostante andasse alzandosi a causa delle esondazioni dell'Adige.

Il vescovado di Verona, nell'ambito della generale riorganizzazione della vita ecclesiastica veronese, nel corso del secolo XI, aveva promosso dunque l'arrivo della comunità benedettina e il contestuale rinnovamento della chiesa, anche a fronte delle deteriorate condizioni di interramento generate causate dalle frequenti piene ed esondazioni del finitimo Adige.

Le coordinate cronologiche della riedificazione di San Fermo nel secolo XI sono tradizionalmente legate a due epigrafi, uniche testimonianze direttamente riferibili alla costruzione. La prima è incisa su di un pilastro della chiesa inferiore e riporta il 1065 quale anno d'inizio della chiesa: «MILLESIMUS SEXAGESIMUS QUINTUS FUIT ANNUS QUO MANSIT LATUM PRINCIPIUMQUE SACRUM». La seconda è riutilizzata capovolta come materiale da costruzione nel basamento della trecentesca facciata attuale, e riferisce di un *opus* fatto da «Anno murarius» nel 1143, data variamente riferita dagli studiosi all'antica facciata o alla costruzione del campanile e ritenuta il termine conclusivo della fabbrica, anche

se alcuni studiosi ne anticipano il compimento alla fine del XI secolo (fig. 2)⁹. Sin dagli esordi costruttivi il nuovo presbiterio rispettò la conformazione di quello paleocristiano, confermando e conservando lo spazio di custodia delle reliquie dei santi.

L'edificio benedettino non è oggi chiaramente percepibile, ma costituisce l'ossatura portante della chiesa attuale che di fatto, escludendo le cappelle private aggiunte, ne segue per buona parte il perimetro. Si deve immaginare una costruzione insistente sulla medesima area della basilica paleocristiana, abbattuta progressivamente dall'avanzamento della nuova fabbrica, e composta da tre ambienti principali: una chiesa inferiore seminterrata estesa quanto l'intera chiesa soprastante; la chiesa vera e propria, il cui livello è tutt'oggi sopraelevato rispetto al terreno circostante; un avancorpo a due piani, ora inglobato nella navata.

Se ne può leggere lo schema planimetrico nella chiesa inferiore la quale mantiene pressoché inalterato l'aspetto architettonico primitivo: una basilica a tre navate, separate da due file di quattro pilastri minori, e conclusa a oriente da un capocroce a tre absidi semicircolari, connesse in progressione scalare con le absidi di due bracci sporgenti lateralmente dal corpo longitudinale dell'edificio.

La chiesa vera e propria era una tradizionale basilica a tre navate con pilastri alternati, i maggiori di sezione incerta (forse a T), i minori quadrangolari, che portavano arcate a tutto sesto probabilmente a doppia ghiera, tranne le arcate tra il santuario e la cappella laterale nord. I muri perimetrali sopravvivono in parte, pesantemente rimaneggiati; è possibile farsi un'idea dell'articolazione della navata centrale grazie alle pareti del capocroce in gran parte conservate. Ai lati dell'altare maggiore si può osservare il paramento lapideo dai giunti perfetti della navata e le arcate di comunicazione tra santuario e cappelle laterali, un tempo non murate, a loro volta

⁹ Trevisan 2004, p. 169; Coden 2024, p. 469.

impostate su pilastri in grossi blocchi di pietra in tutto simili a quelli della chiesa inferiore.

La chiesa inferiore non aveva alcun accesso diretto dall'esterno, del tutto impossibile data l'elevazione del terreno stradale rispetto al piano pavimentale. Comunicava con la chiesa superiore attraverso otto scale, larghe circa 1,20 m, poste nello spessore dei muri perimetrali.

Le coperture dovevano essere lignee: semplici travi inclinate o cavalletti nelle navate laterali, più probabilmente a capriate nella nave maggiore. La presenza dei contrafforti però presupporrebbe l'esistenza di un sistema ad archi trasversali nella nave centrale connessi ad altrettanti archi tra le pareti centrali e quelle laterali. È possibile che questi ultimi siano stati realizzati volendo attribuire ai contrafforti una valenza statica e non meramente ornamentale, nonostante pareti d'ambito spesse 2 m. Due diversi tipi di finestre illuminavano la chiesa. Nella navata centrale vi erano strette monofore a doppio strombo posizionate in asse con le rispettive arcate. Le navate laterali invece ricevevano luce da grandi finestre analoghe a quella alla base del campanile; altre, parzialmente conservate, sono lungo il lato sud. Sono originali l'elevato dell'abside maggiore e delle due minori meridionali, corrispondente alla parte di chiesa inferiore fuori terra, e l'intero elevato delle due absidi a settentrione¹⁰.

La costruzione del campanile è contestuale alla chiesa e comunque riferita al XII secolo: la stratigrafia muraria interna della canna dimostra indiscutibilmente la contemporaneità della sua edificazione con la navata; fu poi innalzato e completato nelle porzioni apicali alla maniera gotica nel corso del XIV secolo¹¹.

Lo sviluppo della chiesa originaria arrivava probabilmente fino al restringimento dell'aula odierna, che occupa lo spazio un tempo occupato dalla facciata interna della chiesa. Da questo

punto in poi, insistendo su parte dell'atrio della prima basilica appositamente abbattuto, si sviluppa un avancorpo la cui struttura è possibile definire grazie alla parte superstite e alle indagini di Da Lisca, che ne scoprì la parete meridionale con le grandi monofore ora visibili nel chiostro occidentale. L'avancorpo era a due piani: il piano inferiore, fondato al livello del terreno nell'XI secolo, aveva tre campate quadrate di lunghezza per quattro di larghezza coperte da volte a crociera impostate su pilastri (ne resta la prima fila orientale). Fungeva da sostruzione e non comunicava con la chiesa superiore né con quella inferiore; il piano superiore era forse a tre navate con una architettura del tipo a sala che si raccordava all'altezza delle navate laterali. La funzione era del tutto simile a quella dell'atrio/nartece che aveva sostituito uno spazio di accoglienza, ricovero e/o raccoglimento prima di entrare in chiesa, quasi sempre adibito anche a luogo di sepoltura. Quest'ultimo utilizzo è stato accertato per il piano inferiore, che appunto ospitava sepolture privilegiate in prossimità dei sacri corpi dei martiri.

Da Lisca offre alcuni interessanti spunti costruttivi sulla costruzione romanica. Egli afferma che nel San Fermo benedettino vennero usati in prevalenza il tufo e il laterizio. Il primo proveniva da cave vicine alla città, probabilmente della Valpantena, durissimo e a colore molto chiaro, e veniva lavorato in conci regolari di dimensioni circa cm 12x20x30.

Il laterizio veniva riusato, proveniente da edifici in rovina di epoca romana, insieme a frammenti irregolari, ove la spianatura nella facciata in vista veniva eseguita a martelline; fino al secolo XIII non dovettero essere in uso fornaci per laterizi. La malta utilizzata era costituita da sabbia granita e calce spenta con corsi per lo più a solo laterizio per la chiesa primigenia, allorquando vi era ancora abbondanza di laterizi di recupero; dopo il Mille i paramenti presentavano un corso di laterizio alternato a due strati di tufo. Contemporaneamente si avviava l'uso del ciottolo a due strati contigui, disposto a spina pesce.

¹⁰ La descrizione si ispira per la maggior parte al testo di Trevisan, pp. 170-172.

¹¹ Da Lisca 1909, p. 33.

Nel caso di muri di grande spessore, fra i due paramenti murari esterni si frapponneva un calcestruzzo a ciottoli, breccia di pietra viva, tufo e laterizio, legati con malta di calce grassa, sabbia e ghiaio dell'Adige. I muri più sottili, al massimo un metro, erano lavorati a strati irregolari e stilati a malta di sabbia vagliata. I pilastri e le colonne erano edificati a grossi conci regolari di marmo¹². Solo verso la fine del XIII secolo comparirono nelle costruzioni veronesi mattoni non romani; i maestri muratori presero a fabbricare spessori di muro più sottili accostando il tufo di Avesa e/o Quinzano.

Nella chiesa inferiore, nonostante le molteplici inondazioni del fiume Adige, sono ancora visibili molte decorazioni affrescate del periodo benedettino. In particolare è presente il «fiore a sei petali inscritto in un cerchio» quale simbolo volto a evocare la presenza protettiva divina nella religione cristiana; essendo la comunità veronese saldamente collegata all'eremo benedettino di Camaldoli, ove il «Fiore della Vita» è tuttora visibile presso il cortile, non si ha motivo di dubitare sulla replica del simbolo a Verona. Il «Fiore della Vita» è comunque un simbolo antichissimo presente in diverse parti del mondo e, in Italia, già in manufatti etruschi (*fig. 3*).

La chiesa francescana

La comunità francescana giunse a Verona attorno al 1230. L'iter per l'effettiva occupazione della prestigiosa sede da parte dei francescani fu travagliato, dopo diverse richieste ai pontefici Innocenzo IV e Alessandro IV, poté concludersi solo dopo la caduta di Ezzelino da Romano. Alessandro IV operava in qualità di protettore dei frati minori, i quali parteciperanno attivamente alla crociata anti Ezzelino, sostenitore, al contrario, dell'ordine benedettino. Tra gli anni Trenta e Sessanta del 1200, si compì l'intero processo di inserimento dell'ordine francescano

nella società veronese, a testimonianza di ciò sono stati rinvenuti numerosi lasciti testamentari dell'epoca a favore dei frati minori¹³.

In particolare la concessione pontificia della nuova sede di San Fermo era avvenuta negli anni 1248 e 1249 mediante permuta dei rispettivi edifici, ma non venne immediatamente attuata; nel 1257 i minori veronesi ribadirono a papa Alessandro IV la loro richiesta per San Fermo, motivandola con l'esiguo numero dei monaci benedettini, circa sei, a fronte dei vasti spazi del monastero e, per contro, la ristrettezza della loro attuale sede a fronte di una folta popolazione conventuale. La situazione si sbloccò con la caduta di Ezzelino nel 1259¹⁴. La presa di possesso ufficiale del monastero da parte dei francescani fu rogata il 12 luglio 1261, anche se seguirono lunghe controversie con i benedettini traslocati a San Fermo minore, ove rimasero per poco meno di due secoli.

I francescani divennero così custodi del culto dei santi martiri Fermo e Rustico.

La signoria scaligera favorì in ogni modo l'insediamento degli ordini mendicanti in città, i domenicani a Sant'Anastasia e i francescani a San Fermo. Grazie all'intercessione dei principi scaligeri e alle donazioni da parte di Guglielmo da Castelbarco, potente signore della Vallagarina nel periodo 1295-1319, la comunità poté dar corso alla seconda decisiva e ambiziosa fase di completamento del tempio. In ogni caso gli ordini mendicanti necessitavano di chiese di grandi dimensioni a fronte dell'enorme affluenza di fedeli e, peraltro, la consistenza dei monaci a San Fermo ascendeva a circa 15 religiosi, dilatata a circa 20 unità verso la metà del XIV secolo.

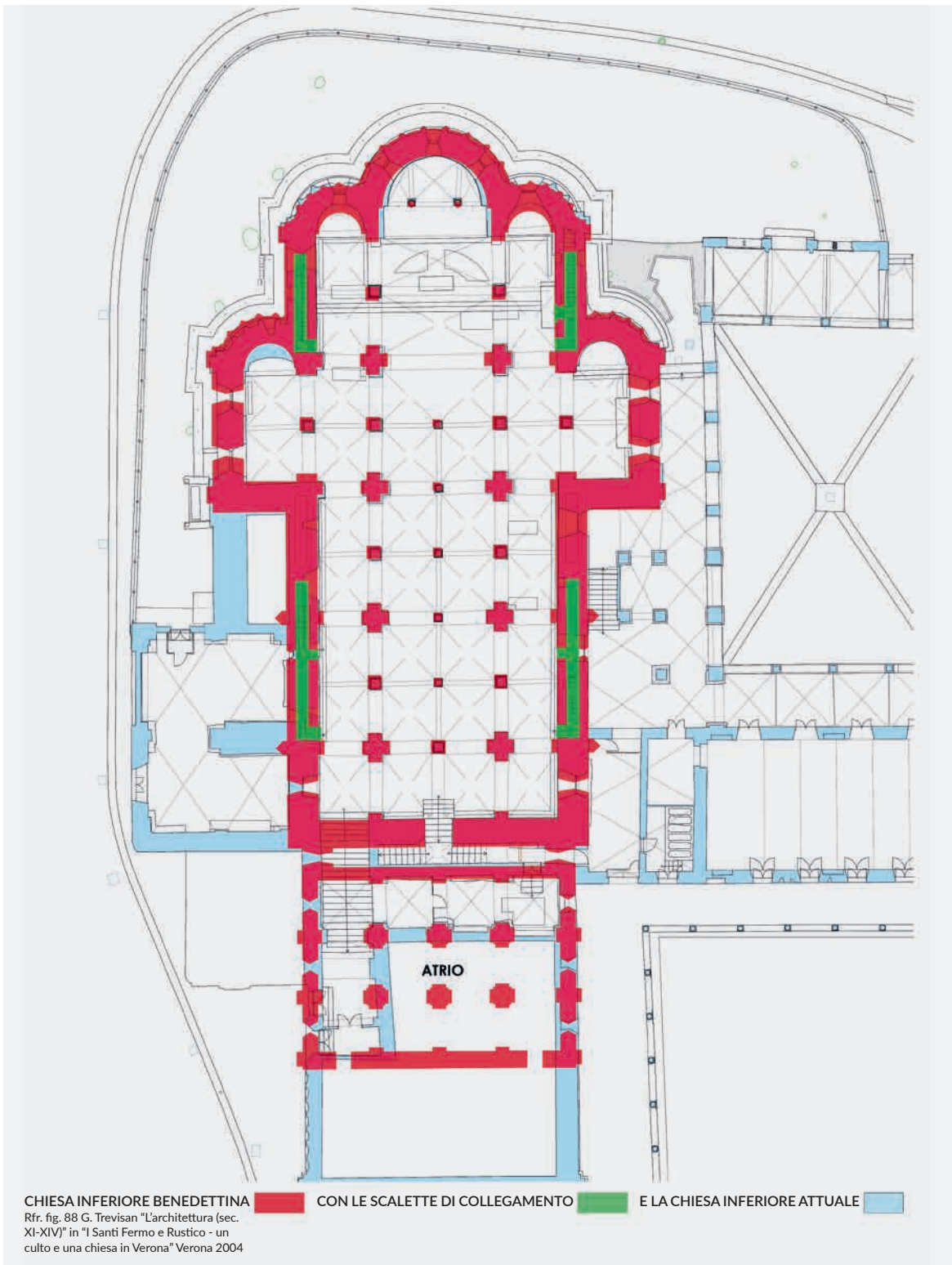
La prima fase dei lavori (secolo XIII)

Insiadatisi nel monastero di San Fermo a partire dal 19 luglio 1261, i francescani rinnovarono gli edifici conventuali con risorse economiche pro-

¹² Ivi, pp. 2-5.

¹³ Soragni 1990, pp. 39-41.

¹⁴ De Sandre Gasparini 2004, p. 110.



3. Rilievo congetturale della chiesa inferiore benedettina su rilevazione dello stato attuale (Geogrà srl).



4. Scalone del XIII secolo che dallo stradone San Fermo conduce alla chiesa inferiore (foto di Fabio Zecchin).

prie e, nello specifico, ridefinirono gli spazi architettonici della chiesa che richiama il modello delle due chiese sovrapposte di San Francesco ad Assisi. La trasformazione di San Fermo, fortemente condizionata da spazi e strutture della preesistente chiesa romanica, inizia con il cambio di tipologia di pianta: da un ambiente suddiviso in tre navate, si passa a un'aula unica con transetto e capocroce a tre cappelle introdotte da una triplice arcata, la cui radice concettuale è la semplice sala con tre cappelle tipica dell'ordine. La prima fase dei lavori comincia dal capocroce con i seguenti interventi: sopraelevazione delle pareti corrispondenti alla navata centrale ed erezione dell'arco trionfale tra navata e cappella maggiore, sul quale vengono inseriti, in qualità di elementi decorativi funzionali, una bifora e degli oculi.

Le scale e l'atrio furono abbattuti fino al livello del pavimento, come pure il muro di facciata della chiesa superiore benedettina; all'interno della medesima furono eliminate le colonne, i pilastri, i muri della navata maggiore e le arcate del piedicroce e del transetto¹⁵.

Successivamente si procedette con la costruzione degli archi d'ingresso delle cappelle laterali, con la relativa parete soprastante, e delle arcate che immettono nei bracci del transetto, contraddistinte da corsi alterni di pietra e mattoni, nel paramento verso l'interno dell'aula e solo laterizio, nel lato opposto. Venne effettuato l'innalzamento della parete est ove si innesta l'abside e, man mano che l'interno a tre navate viene smantellato, si sopraelevano anche i corpi annessi della chiesa del XI secolo, dando forma al transetto e alle sue absidi.

La stratigrafia della muratura del sottotetto rileva una pausa di cantiere tra la prima e la se-

¹⁵ Da Lisca 1909, p. 35.

conda fase di costruzione, rilevabile anche da piccoli cambiamenti formali che riguardano le cornici del transetto sul lato nord e le cuspidi dell'abside maggiore.

A testimonianza dell'inizio della prima fase dei lavori di epoca francescana, la bibliografia più recente permette di confermare la datazione corrispondente al periodo 1270-1280, collocando il sopralzo della cappella maggiore entro la fine del secolo XIII, probabilmente già negli anni Ottanta, e a seguire il rialzo della navata (*fig. 4*)¹⁶.

La seconda fase dei lavori (secolo XIV)

La seconda fase di ristrutturazione francescana ha come protagonisti i due finanziatori dell'opera: il priore Daniele Gusmari, forte sostenitore dell'opera di rinnovamento e ristrutturazione, e il conte Guglielmo da Castelbarco, principale finanziatore della stessa e potente signore della Vallagarina. Troviamo i ritratti di entrambi sull'arco trionfale con una scritta dedicatoria recante la data del 1314, anno in cui si fa risalire l'inizio della seconda fase di cantiere. La novità più saliente doveva essere il soffitto monumentale a carena di nave rovescia¹⁷. La costruzione delle volte nelle cappelle laterali comportò un primo rialzo dei muri e una prima copertura e una successiva seconda sopraelevazione per coprire la navata con il soffitto a carena di nave. Nella chiesa vennero inserite le volte a crociera costolonate nelle tre cappelle del presbiterio e nei bracci del transetto, furono dunque completate le tre cappelle del presbiterio e i due bracci del transetto.

Dal punto di vista planimetrico la navata centrale ingloba l'avancorpo della chiesa benedettina, demolendo la preesistente facciata e costruendone una nuova, sette metri e mezzo più avanti. La nuova soffittatura a carena di nave, un vero e proprio capolavoro di ingegneria, era ed è

formata da un triplo repertorio di mensole, due mezze volte centinate e due travi longitudinali ed è chiusa superiormente da una volta lobata. Trasversalmente il soffitto appare costituito da cinque volte centinate lavorate a lacunari sostenute da mensole scolpite nelle teste a vista, che nel loro insieme determinano la forma pentalobata. La struttura è formata dall'intersezione tra incavallature di legno e una foderatura lignea a forma di chiglia di nave rovesciata di sagoma polilobata, appesa ai puntoni della capriata stessa. Nello specifico, il soffitto di San Fermo è composto da sedici incavallature alle quali è appeso il soffitto a carena di nave rovescia pentalobata: nella parte superiore, esso è «appiccagliato» per mezzo di tiranti di ferro, mentre, in quella inferiore, è collegato in modo tale da collaborare con la struttura portante. Le catene erano originariamente in legno, poi sostituite con altre in ferro battuto. Le capriate più lunghe, presenti nella zona prossima all'altare maggiore, hanno una luce di circa 18 m, mentre quelle più corte, nel tratto vicino alla facciata, misurano circa 16 m. Incastonate nella struttura, in quattro file di scomparti trilobati vi sono 416 immagini di santi attribuiti alla scuola del Maestro del Redentore (1320/1350): esse costituiscono la pinacoteca trecentesca più ricca della città.

Questo soffitto rappresenta probabilmente l'opera più caratteristica e ardita compiuta dai francescani, recentemente restaurata con la progettazione e coordinamento dello scrivente e l'alta sorveglianza della Soprintendenza di Verona¹⁸.

Per quanto concerne la datazione di questi interventi, si fa generalmente riferimento all'incisione sull'arco trionfale, 1314, come data di inizio lavori e al 1332, data di morte di Gusmari, come data di fine lavori¹⁹.

Con la sepoltura del priore Gusmari all'interno della chiesa inferiore, nell'anno 1332 si può rite-

¹⁶ Trevisan 2004, p. 180.

¹⁷ Ivi, pp. 178-180.

¹⁸ Vedi il consuntivo scientifico del restauro della soffittatura in Prandi 2018.

¹⁹ Da Lisca 1909, p. 49; Trevisan 2004, pp. 181-182.

5. Soffitto ligneo a carena di nave rovesciata di fattura francescana (foto di Fabio Zecchin).





nere conclusa la seconda fase di ristrutturazione della chiesa di San Fermo.

Quanto alla facciata, i lavori cominciarono all'inizio del Trecento; essa fu terminata con il completo prolungamento e innalzamento dei fianchi murari poco dopo la metà del secolo medesimo; la facciata monocuspidata riprende dalla tradizione veronese le fasce alternate di blocchi di tufo e di cotto; Da Lisca individua il completamento finale della facciata all'anno 1385 contestualmente alla realizzazione del monumento funerario di Fracastoro²⁰.

Discorso a parte merita il protiro presso la parte settentrionale, di cui si riportano alcune considerazioni di Alessandro Da Lisca: «Nella trasformazione della chiesa superiore, oltre alla porta nella facciata, si provvide a un altro ingresso, pure dalla via pubblica, sul fianco di tramontana. La necessaria scala che allora si costrusse, e che non è l'attuale, fatta più tardi, come più tardi venne fatto il protiro, doveva essere in un solo ramo, larga poco più della porta bifora cui accedeva e che tuttora si vede. Il protiro venne aggiunto più tardi per difendere meglio la porta dalle intemperie, per le quali forse non bastava più il piccolo tetto di pietra sopra il portale. La muratura del padiglione del protiro è formata non di solo laterizio, ma ancora di tufo, e si attacca al muro della chiesa». Da Lisca attribuisce la costruzione del protiro agli ultimi anni del Trecento o i primissimi del secolo seguente (*fig. 5*)²¹.

La chiesa di San Fermo nei secoli seguenti

L'ordine francescano di Verona confermò viepiù il proprio rapporto privilegiato con le classi cittadine più abbienti, nell'ambito di una sempre più diffusa e marcata «occupazione funera-

ria» delle chiese e conventi dei frati minori, per bisogno di intercessione ma soprattutto, a partire dal tardo Trecento, per il desiderio di costituire luoghi memoriali e celebrativi della propria famiglia. Il chiostro antico andò definendo il suo ruolo cimiteriale nella prima metà del Trecento. La chiesa superiore cominciò a ospitare tumulazioni eccellenti a partire dalla metà del secolo medesimo.

Nel secondo Quattrocento e per tutto il Cinquecento i monumenti funerari diventano a Verona mezzi di vera e propria ostentazione di elevato ceto sociale ed economico; altari e cappelle spesso sfonderanno i perimetri degli edifici. Brenzoni, Nichesola, della Torre, Sambonifacio e Serego sono famiglie che risiedono da lungo tempo in questa parte della città.

Il modenese Barnaba da Morano, illustre giurista e figura eminente nella Verona fra Tre e Quattrocento, stabilì nel proprio testamento del 21 settembre 1411 di essere sepolto nella chiesa di San Fermo Maggiore.

Nell'anno 1426 circa fu realizzato il sontuoso monumento Brenzoni, avvalendosi della collaborazione di due artisti di alto livello quali Nanni di Bartolo e soprattutto Pisanello; esso fu collocato a parete non lontano dall'ingresso principale²².

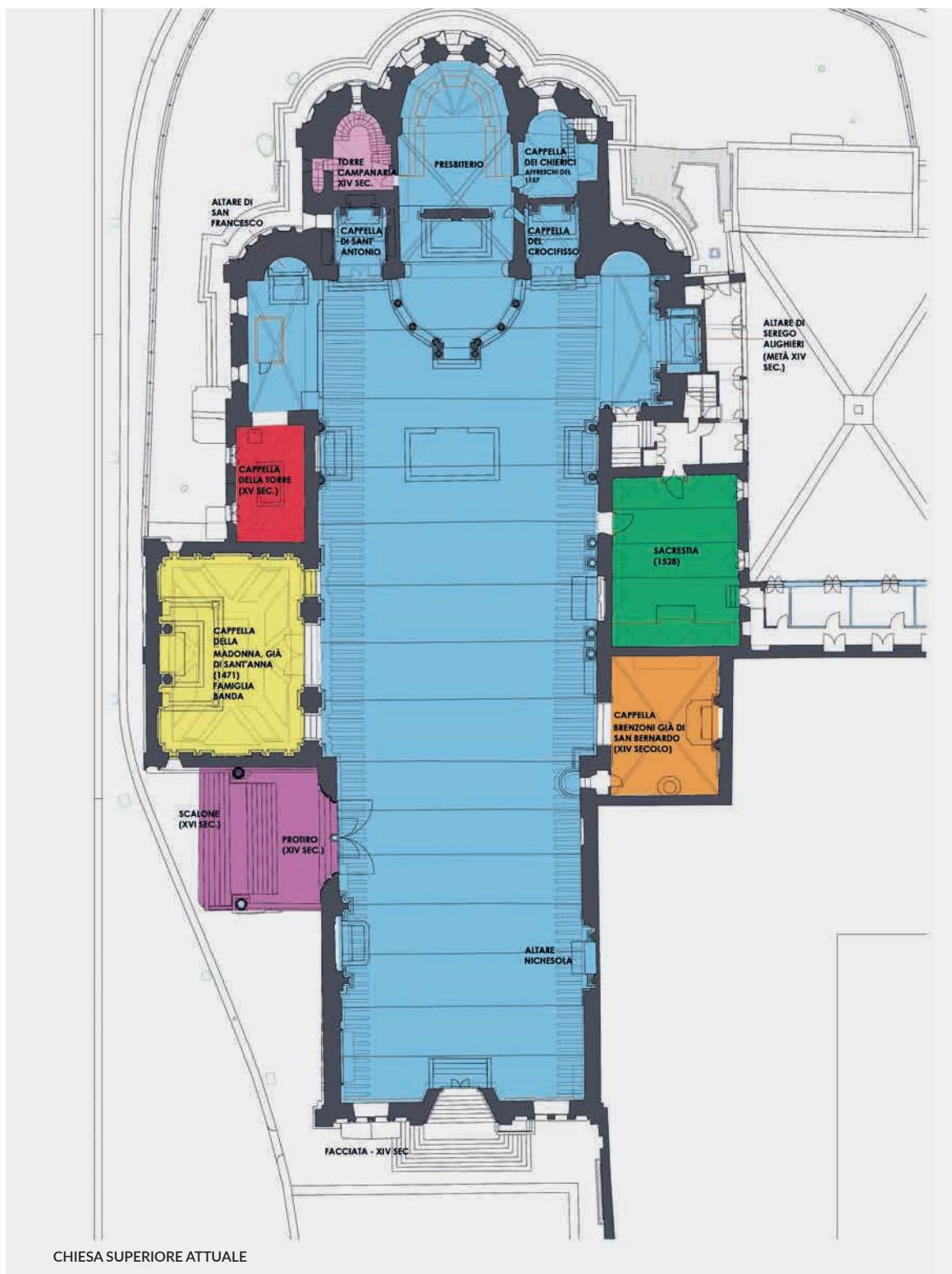
Fino alla metà del Quattrocento vasta era la dimensione funeraria di San Fermo a partire dalle venti tombe e lastre terragne riferibili a quel periodo – valga per tutti il monumento funebre di Antonio Pelacani (1327 circa) presso il chiostro antico – promuovendo l'aspetto per lo più cimiteriale del chiostro medesimo nella prima metà del XIV secolo.

La prima cappella di patronato familiare fu quella di San Francesco nel transetto sinistro della chiesa, che divenne precocemente di pertinenza della famiglia della Torre a partire dal dicembre 1357 e completata probabilmente non prima del 1394. Domenico della Torre aveva per primo stabilito nell'anno 1357 per testamento di

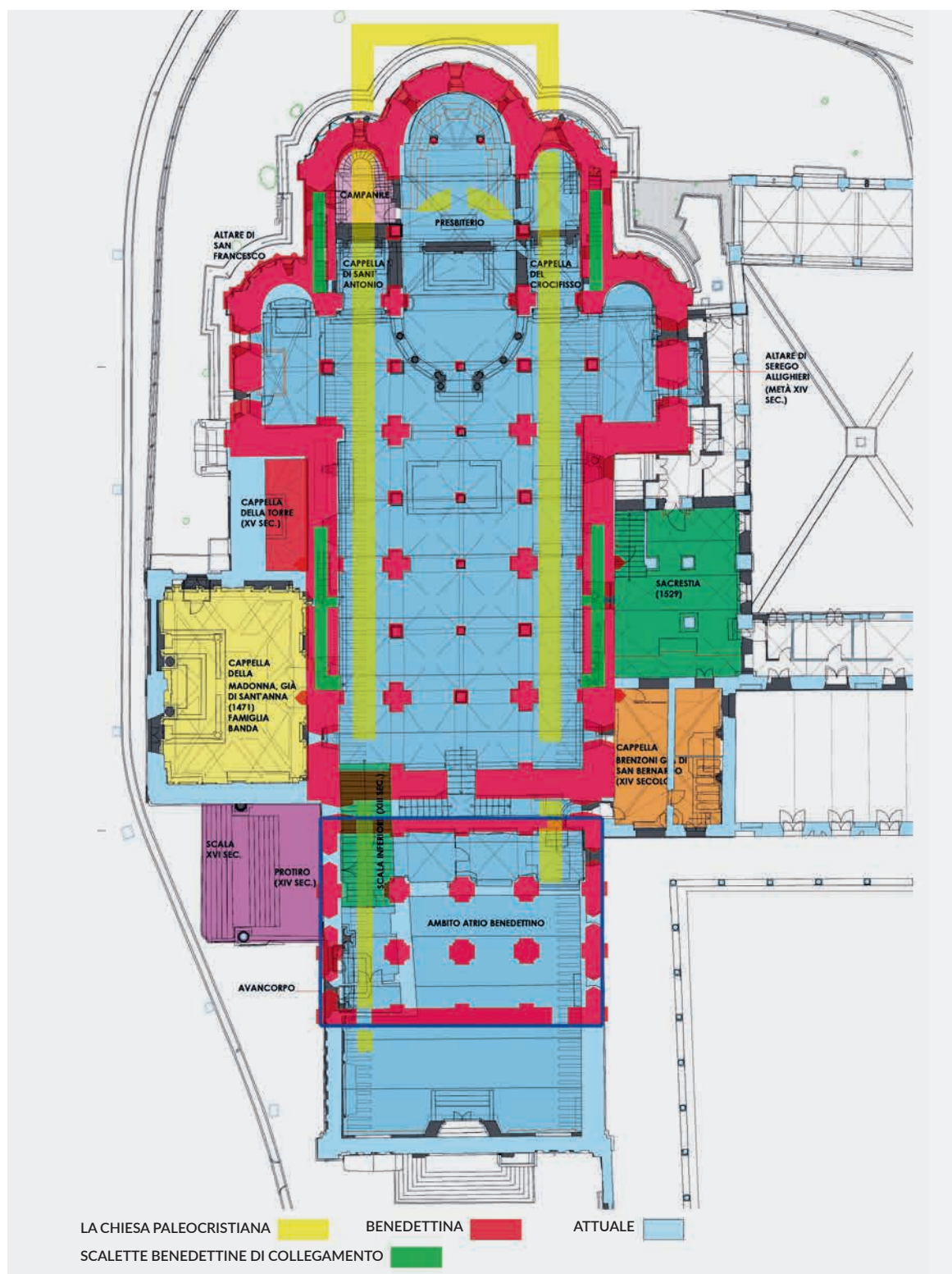
²⁰ Vedi nota 16. Anche se Da Lisca sembra propendere per il 1350 quale data di completa ultimazione dell'opera, Da Lisca 1909, p. 60.

²¹ Ivi, pp. 69-72.

²² Gemma Brenzoni 2004, p. 241; Franco 2004, pp. 257-258; Lodi 2004.



6. Chiesa superiore attuale con riferimenti storiografici degli ambiti.

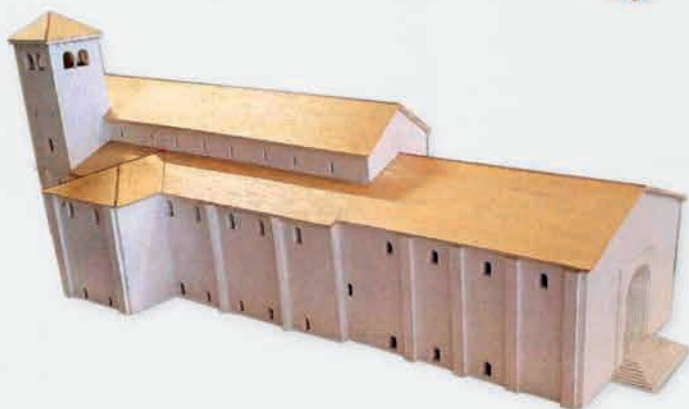


7. Schema sinottico delle fasi di sviluppo della chiesa. Sovrapposizioni delle chiese paleocristiana, benedettina e attuale.

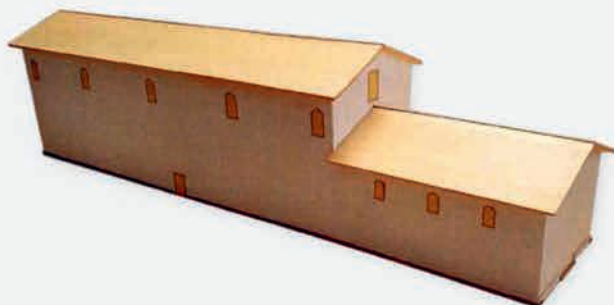
L'EVOLUZIONE DEL COMPLESSO DI SAN FERMO: LE 3 CHIESE



La chiesa
FRANCESCANA
(seconda metà XIII sec.
fine XIV sec.)



La chiesa
BENEDETTINA
(seconda metà XII sec.
prima metà XIII sec.)



La chiesa
PALEOCRISTIANA
(V sec. d.C.)

8. Plastici a cura di Paolo Borsato su concessione della parrocchia di San Fermo di Verona.

essere sepolto a San Fermo e così pure il nipote di lui, Domenico; la collocazione delle tombe era nel transetto sinistro presso la cappella di San Francesco. Nel secolo XV fu costruito, prospiciente al transetto, un corpo di fabbrica adiacente alla cappella di San Bernardino, poi della Madonna, nel quale fu collocato il mausoleo nel 1517²³. All'epoca era stata già eretta la cappella di Sant'Anna, già di San Bernardino – probabilmente nell'anno 1471 – subito presidiata dalla nobile famiglia Banda che qui stabilì le proprie tombe terragne²⁴. Attorno all'anno 1504 era stata completata la cappella Nichesola, posta sul fianco destro della chiesa verso sud, mentre la sacrestia, secondo Da Lisca, fu realizzata nel periodo 1528-1529; della cappella rimane oggi solo l'altare²⁵.

Verso la fine del XV secolo erano stati realizzati il sepolcro e l'edicola sepolcrale di Bernardo Brenzoni, insigne giurista veronese, presso la cappella omonima, già edificata nel corso del XIV secolo e dedicata un tempo a San Bernardo²⁶.

Nel 1757 una violenta inondazione dell'Adige danneggiò la chiesa inferiore, costringendo i religiosi a traslare le reliquie dei santi Fermo e Rustico nella chiesa superiore presso l'altare maggiore; l'altare venne consacrato dal vescovo Giustiniani il 27 aprile 1760 dopo che le reliquie vi erano state trasferite nei giorni 22-25 settembre 1759²⁷.

Nell'anno 1807 l'occupazione napoleonica e gli eventi seguenti costrinsero i francescani ad abbandonare San Fermo, che da quel momento fu affidata al clero secolare divenendo una parrocchia diocesana²⁸.

Tra il 1905 e il 1912, grazie all'iniziativa del soprintendente, appunto il marchese Alessandro Da Lisca, furono eseguiti estesi lavori di restauro che interessarono le murature, le coperture, la preziosa carena lignea, la torre campanaria, la

facciata, la chiesa inferiore e gli affreschi della chiesa superiore (*fig. 6*).

La chiesa di San Fermo ha dunque mantenuto nei secoli la singolarità delle origini, che sta proprio nella coesistenza di due basiliche sovrapposte, quali espressione cronologica, culturale, costruttiva e storico-artistica del tutto diverse e marcate; in basso si è pervasi dal nitore benedettino del XI secolo quasi miracolosamente intatto, il cui impianto confermò l'asse est-ovest della chiesa paleocristiana²⁹, superiormente si coglie la monumentalità dell'aula francescana con l'eccezionale soffittatura lignea a carena di nave, quale magnifica e solenne sala per l'ascolto della predicazione (*figg. 7-8*).

Quanto alle due chiese benedettine sovrapposte non è del tutto acclarato il motivo, ma si può attribuire la decisione alla volontà di non spostare il sacello che custodiva le reliquie dei due martiri; furono mantenute le quote fondali della basilica paleocristiana anche sfidando la minaccia delle non infrequenti inondazioni del vicino Adige costruendo le chiese sovrapposte tra loro comunicanti tramite un sistema di scale interne. È probabile inoltre che il sedime fondale paleocristiano, di impianto romano, risultasse stabile, compatto e garante della necessaria sicurezza statica per una siffatta impegnativa costruzione a due livelli. La realizzazione francescana dei due ampi scaloni non fece che esaltare in via definitiva la presenza di due chiese sovrapposte.

Il complesso costituisce certamente una delle più suggestive costruzioni sacre della città di Verona ed esempio di intelligenza costruttiva, rispettosa delle preesistenze, pur nella successione anche netta, e talora drammatica, delle committenze lungo tutto il periodo medievale veronese.

²³ Gemma Brenzoni 2004, pp. 281-287.

²⁴ Da Lisca 1909, p. 79.

²⁵ Ivi, pp. 42-43.

²⁶ Ivi, pp. 82-83; Gemma Brenzoni 2004, pp. 237-244.

²⁷ Vecchiato 1990, pp. 63-66; Tomezzoli 2004, pp. 295-297.

²⁸ Zivelonghi, Zantedeschi 1999, p. 8.

²⁹ I cristiani erano soliti pregare rivolti verso oriente; la questione dell'orientamento degli edifici di culto è ben affrontato in de Blaauw 2012.

I restauri ottocenteschi delle coperture e delle strutture lignee portanti del soffitto a carena

Gabriele Signorini ■

Il presente contributo rielabora parte di una ricerca inedita di chi scrive¹ avente ad oggetto i principali interventi di restauro che hanno interessato, nel corso del XIX secolo, le strutture lignee di copertura di alcuni dei maggiori edifici di culto cittadini, e nello specifico le grandi capriate della cattedrale di Verona e delle chiese di San Giorgio in Braida, di Santa Anastasia e di San Fermo Maggiore. L'esame dei documenti archivistici, conservati presso i fondi degli Archivi di Stato di Verona e di Venezia, ha consentito di reperire una cospicua e particolareggiata documentazione, comprendente capitolati d'appalto, verbali di sopralluogo o di collaudo, giornali dei lavori, analisi dei prezzi, arricchiti da precise e dettagliate schematizzazioni grafiche.

Le prime notizie relative ai restauri ottocenteschi delle strutture lignee di copertura della chiesa di San Fermo sono databili agli anni Trenta del secolo. Già in data 30 giugno 1832, infatti, sappiamo essere stato effettuato un sopralluogo da parte dell'Ufficio Provinciale delle Pubbliche Costruzioni con la relativa stesura del *Fabbisogno*, in cui si indicavano i principali interventi che si erano rilevati necessari.

Nessun provvedimento venne preso in tale occasione e, a distanza di circa cinque anni, con un'ordinanza della Regia Delegazione Provinciale di Verona, datata 18 aprile 1837, si esortò

l'Ufficio tecnico a riesaminare il precedente *Fabbisogno* effettuando gli opportuni aggiornamenti dei prezzi, e aggiungendo tutte quelle opere che si fossero rese necessarie a riparazione degli eventuali nuovi danni riscontrati. Una prima stesura del capitolato d'appalto dei lavori di restauro, a firma dell'ingegnere comunale Giuseppe Barbieri, risale al primo luglio 1837². Il progetto prevedeva il riordino e il ripasso generale delle coperture della chiesa, nonché degli edifici e dei locali a essa collegati, con la rettifica della pendenza delle falde dei tetti, l'aggiunta di nuovi coppi e nuove tavelle di cotto in sostituzione degli elementi non più utilizzabili.

Per quanto riguarda la struttura lignea di copertura, tutti i legnami che si trovavano ammalorati si sarebbero dovuti sostituire con altrettanti nuovi di ottima qualità e delle medesime dimensioni; in particolare si prescrivevano quattrocento correntini (*quartini*) d'abete, centodue arcarecci (*filagne*) a sezione circolare a sostegno dei suddetti travetti, dodici travi (*piane*) di larice per la realizzazione degli *asseroni* e degli elementi costituenti le incavallature lignee, quattrocento assi di larice da impiegarsi per le grondaie ormai fatiscenti, da porsi in opera con la necessaria ferramenta (*lamine*, *tiracche* e *braghe*), oltre a tutti i chiodi necessari

¹ Signorini 2002-2003.

² ASVe, *Culto e Clero Veneto*, b. 166, fasc. 304, *Contratto per i lavori di restauro necessari ed indispensabili alli Coperti della Chiesa di San Fermo Maggiore in questa R. Città* (1 luglio 1837).

affinché l'opera completa potesse risultare «di tutta solidità e perfezione d'arte»³.

Si prescrivevano interventi di restauro per gli elementi decorativi costituenti le cornici esterne della parte sommitale delle strutture di elevazione, da proteggere con lastre di pietra provenienti dalla cave di Sant'Ambrogio assicurate con graffe in ferro; così infatti tutte le finiture, particolarmente danneggiate, dovevano essere riparate e ripristinati gli elementi mancanti, conservando nelle aggiunte «l'esterior forma Gottica»⁴ con guglie e croci simili a quelle esistenti, e impiegando un intonaco della medesima colorazione di quello antico, ossia una tinta di color cotto per integrare le lacune, o ancora con una tinta simile a quella della pietra ove il restauro interessasse le parti lapidee, affinché non si verificassero diversità di forma o di tinta.

Oltre alle opere sopra descritte, in seguito a un attento esame, si era rilevato urgente e indispensabile il restauro del soffitto a carena di nave, a copertura della navata della chiesa, «antichissima e bella costruzione di legno»⁵, per una lunghezza di 54 m, una larghezza in luce di 18 m, e una superficie complessiva di 972 mq. Per poter attuare un simile intervento era indispensabile realizzare un «castello girabile ed ammonabile mediante scale»⁶, tale da permettere di raggiungere dal livello del pavimento dell'aula l'intradosso del soffitto per poterlo ispezionare e, quindi, restaurare.

Diverse assi che formavano i *quadri* della carena si erano dissestate, altre erano cadute e altre ancora erano in pericolo di cedimento, per cui al fine di evitare il verificarsi di qualsiasi ulteriore danno, si riteneva opportuno ripassare e ripristinare attentamente l'intera struttura, sostituendo i legnami ammalorati con nuovi elementi della medesima forma e dimensione, e assicurandoli adeguatamente con chiodi e la-

mine di ferro, affinché l'intero sistema risultasse completamente solido; i nuovi legnami, infine, dovevano essere accompagnati cromaticamente a quelli antichi, così da non rendere visibile alcuna eterogeneità di tinta.

In virtù dell'autorizzazione impartita dall'Imperial Regio Governo di Venezia con decreto n. 8277/1068 del 20 marzo 1838, con cui si approvavano le opere previste dal Barbieri, e della delibera dell'asta pubblica del giorno 20 aprile seguente, il consigliere di Governo, delegato della Provincia di Verona, appaltava i lavori di restauro all'imprenditore Callisto Zorzi. I tempi stabiliti per il completamento delle opere erano di ottanta giorni a partire dalla data della formale consegna dei lavori, in seguito alla compilazione del relativo *Processo Verbale*, di cui i primi quaranta per predisporre il materiale necessario, e i rimanenti per l'esecuzione dei lavori.

In esito all'ordinanza n. 2594 del 14 agosto 1838, l'ingegnere in capo dell'Ufficio Centrale delle Pubbliche Costruzioni effettuò la formale consegna dei lavori⁷ all'appaltatore in data 3 novembre 1838, da eseguirsi sulla base del capitolato steso dall'ingegnere Giuseppe Barbieri, deceduto pochi mesi prima.

Essendosi in questa occasione praticata un'ispezione al sottotetto e alle coperture oggetto dei restauri, si rilevò che in numerosi punti le strutture versavano in precarie condizioni, per cui sia l'ingegnere che l'assuntore ritennero indispensabile rilevare urgentemente le ulteriori riparazioni da praticare e quindi redigere un nuovo capitolato per le opere aggiuntive, mentre dovevano essere comunque avviati i lavori del progetto Barbieri.

A distanza di poco più di tre mesi dall'effettivo avvio dei lavori, l'ingegnere di Delegazione Zaffarini, dietro ordine verbale dell'ingegnere in capo e in seguito a sopralluogo, compilò un nuo-

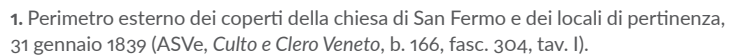
³ *Ibidem*.

⁴ *Ibidem*.

⁵ *Ibidem*.

⁶ *Ibidem*.

⁷ Ivi, *Consegna all'Assuntore Sig.^r Callisto Zorzi per il lavoro di riparazione dei tetti della Chiesa Parrocchiale dei S.ⁱ Fermo e Rustico in questa R. Città* (Servizio delle Pubbliche Costruzioni di Verona, prot. n. 41151 R.G. del 3 novembre 1838).



vo *Progetto abbreviato di riforma*⁸, in cui si riprendevano gli interventi contemplati dal progetto Barbieri, integrati con quelle opere che dovevano realizzarsi urgentemente.

Nell'*Esposizione*⁹ delle opere addizionali l'ingegnere Zaffarini metteva in evidenza che con il progetto del primo luglio 1837, il defunto ingegnere municipale Giuseppe Barbieri aveva prescritto, per il restauro delle coperture della chiesa, una fornitura di legname, tavelle e coppi decisamente inferiore all'effettiva occorrenza, a causa della situazione di estremo disordine. L'approssimativa valutazione della situazione reale compiuta dal Barbieri lasciava ancor più perplessi sui risultati che si sarebbero dovuti conseguire se, come afferma lo stesso Zaffarini, il suo predecessore avesse compilato il progetto sulla base di una ispezione delle coperture frettolosa e sommaria, forse a causa della sua cagionevole salute.

Il giorno 3 novembre 1838, come si è visto, lo stesso ingegnere Zaffarini faceva la regolare consegna dei lavori all'assuntore Callisto Zorzi, e avvisava nel relativo *Processo Verbale*, come nel suo precedente rapporto n. 257 del 1° novembre diretto all'Imperial Regio Ufficio delle Pubbliche Costruzioni, che i reali bisogni delle coperture erano di gran lunga maggiori di quelli preventivati, avvertendo che in gran parte la struttura era a rischio di imminente cedimento.

Nel frattempo l'ingegnere Zaffarini, sentito il parere concorde dell'ingegnere in capo, si apprestava a dar mano ai restauri, iniziando da quelle parti che versavano nelle condizioni di maggiore degrado, realizzando i lavori che erano contemplati nell'analisi dei prezzi allegata al contratto, desunta dalla perizia del Barbieri e, per le nuove opere non contemplate, i prezzi in

vigore allora in città e approvati dall'Ufficio Provinciale delle Pubbliche Costruzioni.

La relazione dell'ingegnere Zaffarini prende in esame nello specifico le riparazioni occorrenti ad alcune incavallature costituenti la struttura portante di copertura della grande navata della chiesa. Zaffarini annota, infatti, che tre capriate si trovavano sconnesse nei puntoni (*pendagli*) del lato destro, come è peraltro mostrato nella seconda delle tre tavole che corredano il capitolato d'appalto. La riparazione delle tre incavallature e la sostituzione della parte della carena che si era guastata rendevano necessaria la realizzazione di una robusta armatura lignea per sostenere la parte restante della copertura durante le operazioni di restauro, secondo lo schema illustrato nelle *Tavole I*¹⁰ (*fig. 1*), *II*¹¹ (*fig. 2*) e *III*¹² (*fig. 3*).

Gli articoli del capitolato d'appalto dei lavori di restauro addizionali¹³, pertanto, riassumevano tutte le opere contemplate nel progetto Barbieri ed espone nella relazione introduttiva del nuovo progetto addizionale, con particolare riguardo a quelle inerenti la copertura principale della chiesa. Come già accennato, nella zona centrale della chiesa doveva essere eretta una speciale impalcatura lignea, della forma e delle dimensioni mostrate nei disegni ripor-

¹⁰ Ivi, *Tavola I – Perimetro esterno dei Coperti della Chiesa SS. Fermo e Rustico in Verona e locali ad essa inerenti*. Verona, 31 Gennaio 1839 (dimensioni 320x460 mm).

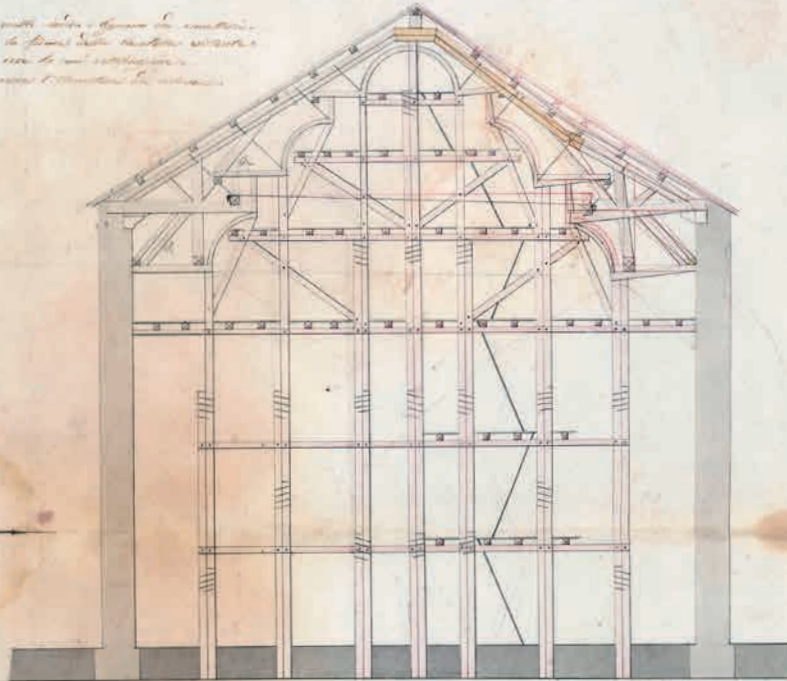
¹¹ Ivi, *Tavola II – Prospetto di una Cavaletta del Coperto Maggiore della Chiesa SS. Fermo e Rustico in Verona la cui parte destra occorre essere riattata e Pianta dell'Armatura applicabile alla ricostruzione di tre Pendagli*. Verona, 31 Gennaio 1839 (dimensioni 320x460 mm).

¹² Ivi, *Tavola III – Spaccato dedotto dalla A.B. Verona*, 31 Gennaio 1839 (dimensioni 230x320 mm).

¹³ Ivi, *Capitolato d'Appalto da eseguirsi dall'Assuntore dei lavori contemplati nella odierna Perizia generale per il riattamento dei coperti della Venerabil Chiesa Erariale di S. Fermo e Rustico in questa R. Città, che riassume il Progetto Barbieri, ed aggiunge le altre opere non contemplate, e necessarie al restauro generale della Chiesa* (Servizio delle Pubbliche Costruzioni, 31 gennaio 1839). Nel capitolato d'appalto del *Progetto abbreviato*, compilato dall'ingegnere Zaffarini in data 31 gennaio 1839, furono stralciati gli articoli riguardanti la ricostruzione della cappella di San Giovanni, approvata separatamente dall'Imperial Regio Governo con decreto n. 43765/5646 del 22 novembre 1838.

⁸ Ivi, *Allegato E. Progetto abbreviato di riforma per il riattamento della Chiesa Parrocchiale di San Fermo e Rustico di R.o Jus Patronato posto in questo Capoluogo Provinciale* (Servizio delle Pubbliche Costruzioni, 31 gennaio 1839).

⁹ Ivi, *Allegato n. 2. Esposizione del Progetto abbreviato di riforma* (Servizio delle Pubbliche Costruzioni, 31 gennaio 1839).

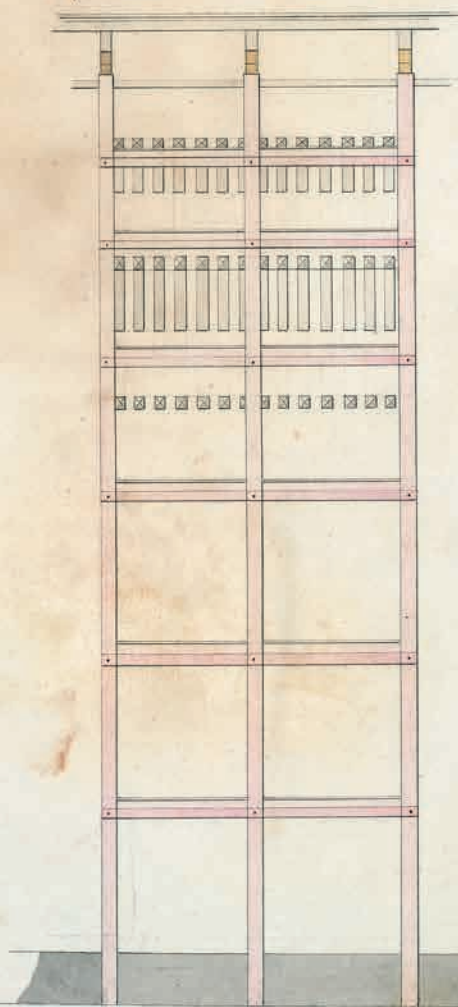


Off. Genl.
J. S. M. M.

2. Prospetto di una “cavaletta” del coperto della chiesa e pianta dell’armatura applicabile alla ricostruzione di tre pendagli. 31 gennaio 1839 (ASVe, *Culto e Clero Veneto*, b. 166, fasc. 304, tav. II).

Fascia III

Spaccato dedotto dalla A.B.



N° 2640-839

Nota L. Ingegneri in Capo.
Lorenzoni

Disegnato da M. B. del

tati negli allegati elaborati grafici, collegata con traversi e puntelli e ben connessa in ogni punto, dotata degli opportuni camminamenti e delle scale necessarie per accedere al soffitto. Le operazioni preliminari alla costruzione dell'incastellatura prevedevano il disfacimento del pavimento a quadrotti di pietra nell'area della navata e lo scavo di buche in cui infiggere i montanti. Per la realizzazione della struttura principale dell'incastellatura era previsto l'impiego di 69 travi di abete della lunghezza di 28 m e con una sezione di 25 cm per 30 cm, 601 metri lineari di *smezzole* di abete da inchiodare all'intelaiatura al fine di legare l'intero sistema, 392 metri lineari di quartini d'abete, oltre a 376 metri quadrati di tavolato per realizzare i piani di calpestio.

Come viene illustrato nella sezione della *Tavola II*, tre delle incavallature del coperto principale presentavano ognuna fenomeni di dissesto nei puntoni di destra, per cui anche la copertura sovrastante presentava degli avvallamenti e depressioni che interessavano anche il sottostante soffitto a carena, che in relazione viene descritto «plafone a cinque chiglie»¹⁴.

Per ripristinare la corretta geometria delle strutture, le suddette incavallature dovevano essere in primo luogo demolite per la metà destra per una lunghezza di 12 m, e successivamente riparate nella parte ammalorata con membrature di larice della forma e dimensioni simili a quelle che compongono le rimanenti capriate; si dovevano rimettere, inoltre, tutte le membrature (*strappunte*, *puntelli*, *cembali* e *impalcature*) dissestate o deteriorate, applicandovi la ferramenta necessaria, per la cui realizzazione si prescriveva l'impiego di 12 travi di larice ciascuno della lunghezza di 6,50 m, con una sezione di 24 cm per 30 cm.

Anche il *gran tirante* di ferro delle incavallature danneggiate doveva essere smontato e quindi raddrizzato in una apposita fucina. L'assuntore avrebbe dovuto provvedere successivamente al-

la ricostruzione del tratto della carena asportato per poter raggiungere la copertura dall'interno della chiesa, realizzando in tale occasione la generale manutenzione del restante soffitto ligneo, utilizzando a tal fine una incastellatura mobile da costruirsi secondo le indicazioni del progetto Barbieri. A restauro ultimato doveva essere applicata alla superficie del soffitto una tinta a olio che imitasse perfettamente quella antica ancora in buono stato di conservazione, ricollocando poi in opera le tavole dipinte con le raffigurazioni dei santi applicate ai mensoloni di entrambi i registri della carena.

Rinforzata e consolidata l'ossatura lignea, il capitolato prescriveva il ripasso dell'orditura secondaria e del manto di copertura sia della navata che degli ambienti secondari, procedendo dapprima alla sua completa demolizione e quindi alla ricostruzione secondo la maniera detta *alla Gesuata*, sostituendo tutti gli elementi (*filagne*, *traverse* e *conventini*) che si ritenesse necessario, assicurati con la ferramenta ritenuta occorrente dall'ingegnere direttore per la buona esecuzione dell'opera, e ricoprendo il tutto con tavelle in cotto.

Grazie ai dettagli illustrati nel *Fabbisogno*¹⁵ relativo alle opere da realizzarsi, si ricava che per la copertura principale della chiesa dovevano essere impiegati 50 nuovi arcarecci della lunghezza variabile tra i 5 m e gli 8 m, tutti della sezione di 20 cm per 24 cm. In ultimo anche il manto di copertura doveva essere ripassato con l'aggiunta di un terzo di nuovi coppi, fissando con calce quelli corrispondenti alla linea di gronda e al colmo.

Il progetto prevedeva, inoltre, la ricostruzione di tutte le guglie mancanti e delle piramidi deperite nella stessa forma di quelle esistenti, come pure la copertura con lastre di pietra viva, dette *stilar*, ove fossero mancanti le *attiche* della chiesa,

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ Ivi, *Allegato n. 5, Fabbisogno che riguarda l'importo delle opere, che rimangono da eseguirsi a perfezionamento dei Coperti della Venerata Chiesa di San Fermo e Rustico in Verona* (Servizio delle Pubbliche Costruzioni, 31 gennaio 1839).

fermandole efficacemente con *cemento di calce e polvere di coppo*, e ripristinando in stile semigotico tutti gli ornamenti esterni della chiesa.

L'ultimo articolo del capitolato riguardava l'applicazione a tutte le coperture, oggetto dei restauri, delle *doccie*, dette comunemente a quel tempo *gargosse*, eseguite con stagnatura a bande trasversali, e dei *tubi* a bande longitudinali, nelle modalità e forme che sarebbero state indicate dall'ingegnere direttore, applicando infine alla superficie delle canalizzazioni un trattamento di protezione costituito da una vernice aerea a olio a due mani.

Nella realizzazione tanto delle *gargosse* che dei *tubi* si dovevano applicare a tutte le bande i relativi ferri di sostegno e i tavolati, con l'avvertenza che le canalizzazioni del lato dell'edificio rivolto verso stradone San Fermo, si sarebbero dovute condurre all'interno della muratura, senza peraltro arrecare guasti agli ornamenti esterni della chiesa, facendo passare l'ultimo tratto al di sotto del *camminapiedi*, per andare quindi a scaricare l'acqua nella *cunetta* in selciato della strada.

Per il completamento di tutti i restauri sopra illustrati, oltre al tempo già prefissato con il capitolato del Barbieri, si accordava un periodo aggiuntivo di due mesi a decorrere dal giorno della consegna dei lavori secondo il progetto dell'ingegnere Zaffarini. Il collaudo delle opere si sarebbe effettuato tre mesi dopo l'ultimazione dei restauri. I lavori si protrassero per tutto l'anno 1839, come apprendiamo dalla comunicazione del 19 novembre¹⁶, a cui fece seguito un nuovo rapporto in data 6 dicembre¹⁷ con i quali la Fabbriceria della chiesa di San Fermo informava l'Imperial Regia Delegazione Provinciale

le della città che le abbondanti piogge dell'ultimo periodo avevano generato delle pericolose e dannose infiltrazioni di acqua dalle coperture, forse ancora in parte scoperciate per i restauri che si stavano praticando, al punto da impedire l'ufficiatura del culto nel tempio, ma principalmente per il fatto che andavano a danneggiare ulteriormente i già «disordinati coperti», al punto da dover implorare la Delegazione Provinciale affinché vi fosse posto riparo, almeno in via provvisoria, per poter garantire l'esercizio delle sacre funzioni nella stagione invernale.

Le implorazioni della Fabbriceria non ebbero l'effetto sperato, in quanto il provvedimento richiesto giunse solamente a metà dell'anno seguente, quando lo stesso ingegnere di Delegazione Zaffarini compilò in data 27 giugno 1840 un'*Appendice*¹⁸ per le opere riguardanti esclusivamente il restauro delle tre incavallature della copertura principale della chiesa.

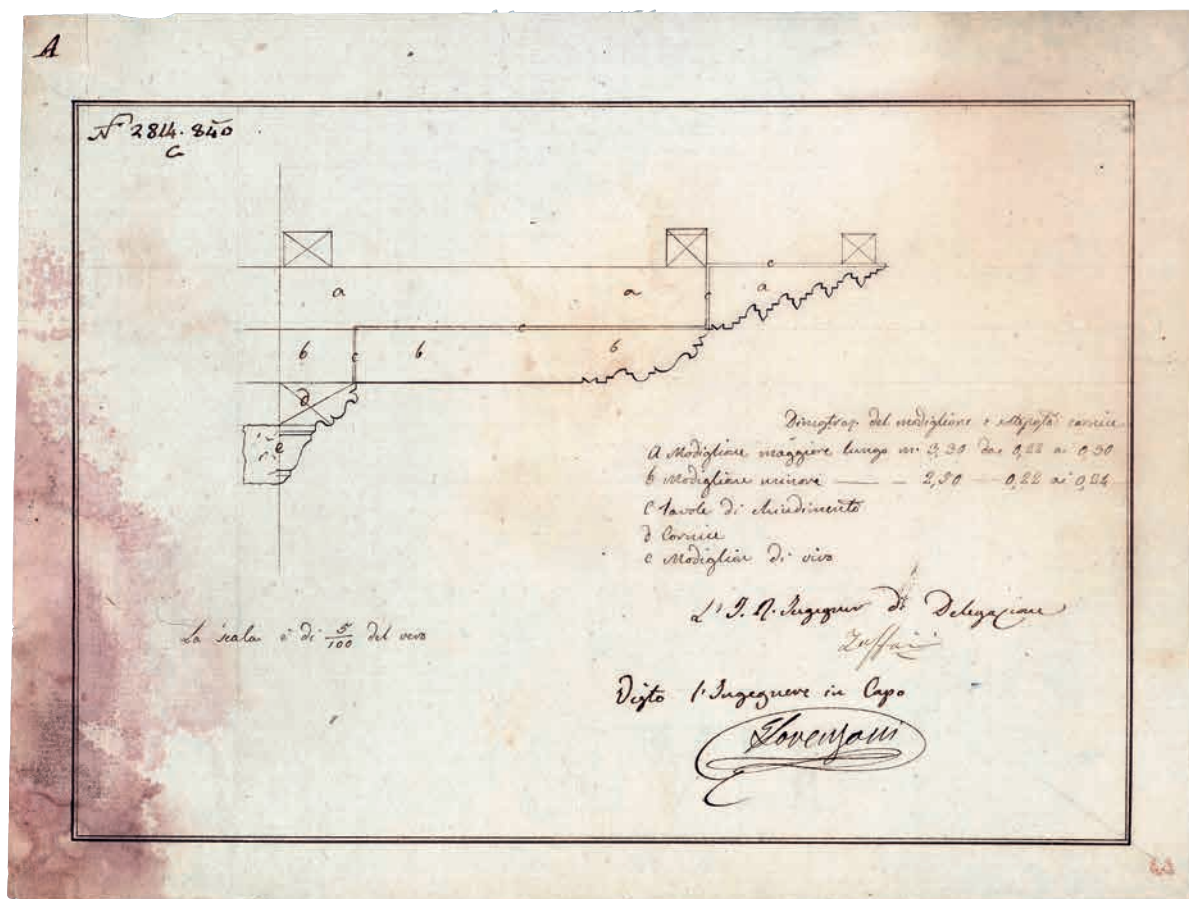
Nella relazione espositiva che accompagna il nuovo capitolato, l'ingegnere evidenziava che, a seguito dello scopercchiamento parziale del tetto, si erano evidenziati ulteriori disordini, trovandosi marcite in altre parti le stesse tre incavallature, per una complessiva lunghezza di 6,60 m. Si prescriveva quindi il ripristino dei legnami deteriorati, con la realizzazione di dodici nuovi mensoloni che si erano staccati dai muri in quanto completamente marciti nella parte che si innestava nella muratura, e quindi nel rinnovamento di un corrente di legno sagomato a collegamento del sistema di mensole, essendosi ritrovato ammalorato, per una lunghezza di 9 m.

Da un esame più ravvicinato fu possibile osservare gli «squisiti intagli» di cui sono ornate le mensole lignee e la cornice che si doveva soste-

¹⁶ Ivi, *Carteggio del 19 Novembre 1839 dalla Fabbriceria di San Fermo Maggiore all'I.R. Delegazione Provinciale di Verona*. «La Fabbriceria reclama urgenti provvedimenti per riparare i disordini causati da infiltrazioni di acqua piovana ai tetti della Chiesa».

¹⁷ Ivi, *Carteggio 6 Dicembre 1839 dalla Fabbriceria di San Fermo alla I.R. Delegazione Provinciale di Verona*. «La Fabbriceria implora nuovamente l'immediato provvisorio provvedimento, crescendo ogni giorno il pregiudizio atteso, massime, le incessanti piogge».

¹⁸ Ivi, *Allegato n. 1. Esposizione per l'appendice dei lavori necessari alla Venerabil Chiesa di S. Fermo e Rustico in questa Città, di Governativo Jus Patronato*. Le indicazioni circa i lavori sono integrate con le ulteriori informazioni desunte dalla *Perizia di quanto occorre a completamento delle tre cavallette da rimettersi nel coperto della Venerabil Chiesa di S. Fermo e Rustico* (Servizio delle Pubbliche Costruzioni, 27 giugno 1840).



tuire, cosicché si dovettero compilare due analisi distinte, assieme ad una tavola grafica con il Tipo A¹⁹ (fig. 4) a dimostrazione tanto dei *modiglioni* che della cornice da realizzarsi.

Gli articoli delle *Condizioni Tecniche*²⁰ del nuovo capitolato d'appalto prescrivevano, pertanto, il completamento in ogni loro parte delle tre incavallature, precisando che si trattava della quattordicesima, quindicesima e sedicesima a partire dalla facciata principale della chiesa, ovvero le tre capriate prossime al presbiterio, per le quali erano da impiegarsi travi di larice, e con l'eventuale reimpiego delle antiche membrature

4. Dimostrazione del modiglione e sottoposta cornice, 27 giugno 1840 (ASVe, Culto e Clero Veneto, b. 166, fasc. 304, tav. A).

che fossero risultate ancora in buone condizioni. I dodici nuovi *cembali* o *modiglioni doppi* erano da realizzarsi con le stesse forme degli esistenti impiegando elementi in larice, applicandovi sulla superficie una vernice a olio di colore simile a quello del vecchio soffitto, avendo l'accortezza di non tralasciare il benché minimo dettaglio nella realizzazione degli intagli delle mensole. Avendo trovato spezzati due *modiglioni* a sostegno delle incavallature, se ne proponeva in questa sede la rimozione, e il successivo ripristino mettendo in opera altrettanti nuovi *modiglioni* di pietra delle medesime fattezze di quelli che sostengono le *corde*.

¹⁹ Ivi, Tipo A – Dimostrazione del modiglione e sottoposta cornice. Verona, 27 giugno 1840 (dimensioni 220 x 298 mm).

²⁰ Ivi, Allegato n. 4. Condizioni di esecutiva dei lavori necessari a dar termine alle Cavallette del coperto della Ven. Chiesa di S. Fermo e Rustico in questa R. Città di R. Jus Patronato (Servizio delle Pubbliche Costruzioni, 27 giugno 1840).

I lavori potevano dirsi sicuramente conclusi nel mese di agosto 1841, quando il sostituto dell'ingegnere in capo dell'Ufficio Provinciale delle Pubbliche Costruzioni informava la Delegazione Provinciale di avere accolto la richiesta dell'appaltatore, affinché fosse praticata la visita di collaudo dei restauri, emettendo in quella occasione il relativo certificato per la superiore destinazione dell'ingegnere collaudatore²¹, a cui viene allegata una relazione²² che illustra sinteticamente i principali elementi tecnici della campagna di restauro della chiesa, a partire dalla prima perizia dell'ingegnere Barbieri.

La visita di collaudo ebbe luogo il 25 settembre 1841 con l'intervento dell'ingegnere delegatizio Zaffarini, in qualità di direttore dei lavori, e dello stesso appaltatore Zorzi. Il *Processo Verbale*²³ prende in considerazione tutte le opere contemplate nei singoli capitolati, annotando quanto si era effettivamente realizzato e i lavori che si erano dovuti proporre come addizionali.

In particolare per quanto riguarda i lavori di riordino dei coperti, questi si riscontravano correttamente eseguiti, non rilevando segni di infiltrazioni; si verificarono i legnami posti in opera di perfetta qualità e realizzati a dovere i risarcimenti dei muri per la disposizione della nuova copertura, annotando il collaudatore che, per compiere quelle sistemazioni, occorre la realizzazione di una scala stabile in legno che permettesse l'accesso alla copertura.

In relazione ai lavori previsti dal Barbieri per il restauro del soffitto a carena di nave, integrati con il capitolato del 31 luglio 1839 per gli ulteriori danni emersi successivamente, si riscontrava ultimata la ricostruzione del tratto della

carena che si era dovuto rimuovere per il restauro delle incavallature lignee, ed eseguiti correttamente i vari ripristini; si osservava che la tinta applicata ai nuovi legnami si avvicinava a quella antica, e che anche le raffigurazioni dei santi erano poste nella loro iniziale collocazione; si erano inoltre realizzati due abbaini con la costruzione di due scale di accesso *alla galeotta*. Le tre incavallature da ricostruirsi nella loro parte ammalorata, secondo quanto prescritto nel capitolato integrativo del 28 giugno 1840, si rilevavano correttamente restaurate e consolidate; la prevista operazione di raddrizzamento del tirante in ferro venne limitata a solo due delle tre *cavallette*, mentre per la terza si ritenne sufficiente riposizionare correttamente il tirante stesso. Contrariamente a quanto prescritto, si trovarono ripristinati non dodici, ma bensì ventisette nuovi *cembali* simili a quelli esistenti, di cui si era imitata la colorazione superficiale con l'applicazione di vernice a olio; anche i due *modiglioni* di pietra furono sostituiti da due nuovi della medesima forma e dimensione; si dovette infine raddoppiare l'estensione del nuovo corrente ligneo longitudinale sagomato a cornice.

A distanza di soli quattro anni dalla conclusione dei lavori di riordino e restauro delle coperture e della struttura lignea portante, sappiamo essere stato redatto dall'ingegnere di I classe Medusa un capitolato per il rinnovo di quattro incavallature; il progetto, datato 27 febbraio 1845 di cui non è stato possibile reperire copia nei fondi archivistici presi in esame, non vide una concreta attuazione per oltre cinque anni, quando fu riproposto con alcune modifiche da un nuovo progetto curato dall'ingegnere Zamperini.

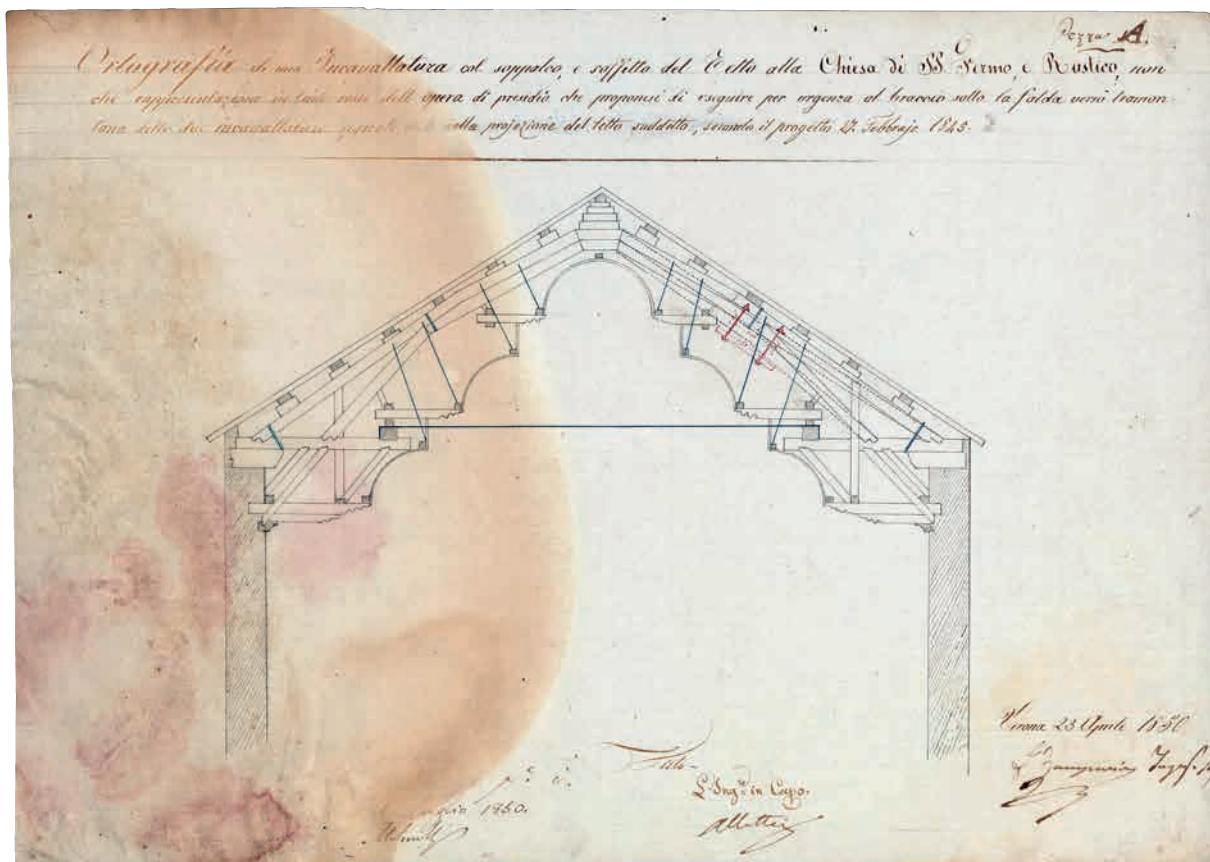
L'intervento, da eseguirsi urgentemente, prevedeva la realizzazione di un presidio provvisorio, volto a sostenere fino alla loro completa ricostruzione, due delle quattro incavallature del tetto che il Medusa proponeva di ricostruire integralmente.

Al fine di prevenire ogni ulteriore danno e cedimento che si sarebbe potuto rivelare decisivo per la stabilità del braccio destro delle due inca-

²¹ Ivi, *Carteggio n. 3229 del 14 Agosto 1841 dall'Ufficio Centrale delle Pubbliche Costruzioni alla I.R. Delegazione Provinciale di Verona*.

²² Ivi, *Allegato D. Foglio delle Notizie di tutte le varietà emerse sia in rapporto tecnico che amministrativo sui lavori eseguiti ai coperti della Chiesa de SS. Fermo e Rustico in Verona di R.o Jus Patronato, compilato dall'Ingegnere di Delegazione Zaffarini* (Servizio delle Pubbliche Costruzioni).

²³ Ivi, *Processo Verbale della visita di Laudo al Lavoro di riattamento dei coperti della Chiesa dei SS. Fermo e Rustico in questa R. Città di Regio Jus Patronato, non che alle altre opere addizionali* (4 ottobre 1841).



vallature in esame, il capitolato d'appalto²⁴ prescriveva la messa in opera, nel punto in cui convergono reciprocamente il puntone (*biscantiere*) e i due sottopuntoni, il cui dissesto è tracciato a linee tratteggiate nella sezione raffigurata nella allegata rappresentazione grafica²⁵ (fig. 5), di un sistema di rinforzo da realizzarsi come evidenziato in rosso nell'elaborato.

²⁴ ASVe, Culto e Clero Veneto, b. 163, fasc. 246, Pezza C. Descrizione e condizioni tecniche a norma dell'esecuzione del lavoro di presidio per urgenza al braccio verso tramontana delle due incavallature segnate a. b. nella proiezione del Tetto sovrastante alla Chiesa di SS. Fermo e Rustico in questa città, secondo il Progetto 27 Aprile 1845. Il capitolato d'appalto del nuovo progetto del 5 maggio 1850 fu compilato dall'ingegnere regio Zamperini entro il 23 aprile 1850.

²⁵ Ivi, Pezza A – Ortografia di una Incavallatura col soppalco, e soffitto del Tetto alla Chiesa di SS. Fermo, e Rustico, non che rappresentazione in linee rosse dell'opera di presidio che proponesi di eseguire per urgenza al braccio sotto la falda verso tramontana delle due incavallature, segnate a. b. nella proiezione del tetto suddetto, secondo il progetto 27 Febbraio 1845. Verona, 23 Aprile 1850 (dimensioni 318 x 227 mm).

5. Ortografia di una incavallatura con soppalco e soffitto del tetto; è rappresentata in linee rosse l'opera di presidio da eseguirsi con urgenza al braccio sotto la falda verso tramontana delle due incavallature, segnate a. b. nella proiezione del tetto suddetto, 23 aprile 1850 (ASVe, Culto e Clero Veneto, b. 163, fasc. 246, pezza A).

Il presidio di ciascuna delle due incavallature si doveva assemblare con due *lameroni* della lunghezza di 40 cm, per una larghezza di 8 cm e uno spessore di 2 cm, e altrettante *chiavarde a vite* lunghe 105 cm, con un diametro di 35 mm. Per migliorare il contatto dei *lameroni* con le travi lignee, si doveva frapporre tra i due elementi un sistema composto da un *cosciale* di larice, lungo 1,50 m e largo 35 cm, con uno spessore variabile a seconda del piano al quale si doveva esattamente connettere.

Gli *staffoni* si dovevano disporre a una distanza tra loro di circa un metro, disponendo i rispettivi due *lameroni* orizzontalmente, l'uno sul dosso

del *biscantiere*, l'altro opposto sotto al piano del *cosciale*; le due *chiavarde* di collegamento erano da applicarsi perpendicolarmente alle due staffe metalliche, una per ogni lato dell'incavallatura e a perfetto contatto con questa, facendole passare prima dal foro praticato nel *lamerone* inferiore, e quindi inserendo l'estremo opposto a vite nel foro appositamente realizzato nel *lamerone* superiore. Il sistema doveva essere infine chiuso con le *madreviti*, fatte girare con l'*usitato meccanismo*, finché risultasse strettamente collegato all'incavallatura da presidiare.

A seguito dell'autorizzazione concessa all'Impe-

rial Regia Delegazione Provinciale delle Pubbliche Costruzioni di Verona e dall'Imperial Regia Direzione Superiore delle Pubbliche Costruzioni del Regno Lombardo Veneto con *Dispaccio* del 3 luglio 1850 n. 6278, affinché fossero attuati gli urgenti consolidamenti che occorreivano all'ossatura del tetto, il regio ingegnere Matteis concesse le opere in appalto all'assuntore Carlo Pasini con contratto del 29 settembre 1850²⁶.

La *Consegna*²⁷ formale dei lavori avvenne il giorno 22 ottobre, data con la quale si consideravano iniziati i restauri, da ultimarsi entro ventun giorni.

²⁶ Ivi, *Contratto stipulato con l'Appaltatore Carlo Pasini in virtù dell'autorizzazione impartita dall'I.R. Direzione Superiore delle Pubbliche Costruzioni nel Regno Lombardo Veneto con Ossequiato Dispaccio 22 Agosto 1850 e del Protocollo Verbale di Offerta del giorno 13 Luglio antecedente, per l'appalto dei lavori di rafforzamento dell'ossatura del tetto della Chiesa dè SS. Fermo e Rustico in Verona* (Imperial Regia Direzione delle Pubbliche Costruzioni, 29 settembre 1850).

²⁷ Ivi, *Consegna all'Assuntore Carlo Pasini del lavoro di rafforzamento dell'Ossatura del Tetto della Chiesa dè SS. Fermo e Rustico in Verona* (Circondario Idraulico di Verona, 22 ottobre 1850).

Il cantiere di San Fermo Maggiore nel Novecento

Maristella Vecchiato ■

Gli interventi di Alessandro Da Lisca

La chiesa di San Fermo Maggiore è stata oggetto all'inizio del secolo scorso di due importanti fasi di lavori che hanno condizionato non solo la connotazione costruttiva del fabbricato sacro, ma anche quella dell'intero isolato. Nel primo decennio del Novecento all'intervento di liberazione delle absidi, eseguito, anche per volontà del marchese Alessandro Da Lisca, negli anni 1905-1909, la cui cronaca ci è narrata nel 1912 da Max Ongaro¹, direttore dell'Ufficio regionale, organo allora preposto alla tutela dei monumenti, si somma l'impegnativo intervento diretto da Da Lisca, volto a sanare le condizioni statiche in cui versava la chiesa, dopo parecchi anni di abbandono.

Per quanto riguarda la «scopertura delle absidi di S. Fermo», celate dagli edifici che nel corso del tempo erano sorti in aderenza, come attestano le fotografie storiche (*figg. 1-2*), le spese furono sostenute dalla Cassa di Risparmio e dal Comune di Verona. L'Ufficio Regionale, pur condividendo di massima il progetto dell'intervento redatto proprio dall'Amministrazione comunale, che riguardava anche la «sistemazione stradale dello sbocco del Ponte Navi» e la chiusura con una cancellata dell'area circostante il retro della chiesa, si rivolse alla Commissione

provinciale per salvaguardare quella porzione di fabbricati, per la quale era prevista la demolizione, che corrispondeva all'«antico convento con soffitti del Quattrocento» e tracce di affreschi trecenteschi.

Non essendoci tuttavia accordo tra le due istituzioni, venne interpellato il Consiglio superiore di Antichità e Belle Arti, il quale approvò, nella seduta del 26 aprile 1910, le previste demolizioni², stabilendo inoltre che venisse rifatto il rivestimento della quinta abside secondo le tracce visibili, realizzata una piazzetta davanti alle absidi restaurate, conservato e rinforzato con «muratura moderna» il muro antico nell'adiacente chiostro parrocchiale in cui si aprivano un'arcata acuta e due bifore (*fig. 3*). La questione dei lavori di liberazione delle absidi di San Fermo fu lunga e complessa; vennero redatti per l'occasione rilievi, disegni e fotografie, che inviati all'Esposizione di Milano del 1906 andarono perduti³.

Da Lisca, invece, pubblicò nel 1909 il resoconto dei lavori relativi alla chiesa, le cui strutture erano devastate da crepacci e strapiombi, che

¹ Ongaro 1912, pp. 267-268. Vedi anche Ongaro, Gerola, Cavazzoca Mazzanti 1910, pp. 67-70; Martelletto 1990, pp. 83-84.

² Nel corso di tali lavori venne demolito l'oratorio della Beata Vergine costruito nel chiostro antico da una confraternita laicale nel 1677. Il fabbricato era affrescato da Bernardo Muttoni, autore con il padre Bernardino degli affreschi delle lunette del chiostro grande della Soprintendenza, raffiguranti *Le storie e i miracoli di Sant'Antonio da Padova*. Cfr. Cova 1990, pp. 107-116; Cova 1999, pp. 6; 12.

³ Ongaro 1912, p. 267.



1. Veduta delle case addossate al retro della chiesa di San Fermo Maggiore, prima della liberazione delle absidi (Archivio fotografico SABAP Vr Ro Vi).

si era tentato inutilmente di arginare mettendo in opera «puntellazioni e sbadacchiamenti». A ciò si aggiungeva lo sfaldamento degli intonaci, degli elementi lapidei e dei laterizi⁴. I lavori iniziarono il 9 aprile 1905, finanziati dal Ministero della Pubblica Istruzione e dal Comune di Verona, cominciando dai tetti della chiesa (fig. 4), non trascurando il ripristino dei pinnacoli, dei coronamenti, degli archetti, delle guglie e delle croci in ferro battuto. Si passò poi alla facciata e al campanile che presentava «guasti gravissimi nel coronamento e nelle basi dei balconi». Sul manto di copertura della chiesa e del campanile si era depositato parecchio terriccio con infestazione di piante; addirittura sul campanile «alli-

gnava una piccola selva di arbusti, fra i quali ne fu tagliato uno di *Celtis Australiana* il cui diametro misurava sei centimetri»⁵.

I criteri che guidarono l'intervento furono improntati alla conservazione, quanto più possibile, dell'antico, rispettando l'opera originale anche guasta, pur reintegrando per un «effetto decorativo» le parti mancanti. I paramenti delle murature furono risarciti imitando gli originali⁶. Furono rimossi gli intonaci delle pareti del campanile e restaurati i paramenti in laterizio e tufo⁷. Gli elementi lapidei furono completati con tasselli dello stesso materiale, assicurati con perni di rame, cemento o mastice speciale. Le parti lignee di larice, danneggiate dai tarli, furono sostituite con analoghi elementi. Anche i ferri

⁵ Ivi, pp. 88-89.

⁶ Ivi, p. 84.

⁷ Ivi, p. 89.

⁴ Da Lisca 1909, p. 84.

2. Un'immagine dei lavori di demolizione in corso (Archivio fotografico SABAP Vr Ro Vi).
3. Veduta delle absidi e del muro antico del chiostro dopo l'abbattimento degli edifici addossati (Archivio fotografico SABAP Vr Ro Vi).
4. Operai al lavoro sopra il tetto nel corso dell'intervento diretto da Da Lisca (Archivio fotografico SABAP Vr Ro Vi).

guasti delle croci su pinnacoli, guglie e cuspidi vennero riparati in modo simile all'originale. Da Lisca ebbe inoltre l'avvertenza di mascherare la differenza di tono tra le parti nuove e quelle antiche con tinteggiature adatte, mentre i tufi furono «intonati con affumicamenti di torcia resinosa fissata poi con lardo»⁸.

Si provvide a ripristinare inoltre, sulla base di indagini stratigrafiche eseguite in corso lavori, l'assetto originale del monumento, «continue le antiche murature abbattute, riaperti vani di porte e di finestre otturate, rifatti tratti di absidi, reintegrate scalette»⁹. Grande attenzione fu posta alla rimessa in luce degli affreschi celati dallo scialbo. Essi vennero puliti dalla polvere e dai residui di calce con la mollica di pane, consolidati; vennero inoltre eliminate le picchiettature riempiendole con malta grassa e ritoccandole ad acquerello¹⁰.

L'intervento non trascurò il rafforzamento con sottomurazioni e tiranti della volta della cappella Serego Alighieri nel transetto a destra¹¹, le cui fondazioni avevano ceduto; venne rinforzato anche il soffitto della cappella Malaspina aderente al muro meridionale del testacroce (non individuata¹²), che minacciava di crollare ed era stato puntellato. Il 16 novembre 1905 nella cappella dei della Torre fu tolto il sigillo in pietra che nel vano, dove è collocato il prestigioso mausoleo cinquecentesco¹³, chiudeva l'apertura

⁸ Ivi, p. 86.

⁹ Ivi, p. 87.

¹⁰ *Ibidem*. Sugli apparati murali dipinti della chiesa superiore e inferiore cfr. Trevisan 2004, pp. 185-197; De Marchi 2004, pp. 199-219.

¹¹ Sulla cappella Serego Alighieri cfr. Lodi 2004, p. 268.

¹² Perez Pompei 1954.

¹³ Sul mausoleo della famiglia della Torre vedi Gemma Brenzoni 2004, pp. 281-287.



di accesso al sottostante sepolcreto. In quella occasione fu possibile ispezionare le arche in marmo ivi conservate, caratterizzate dagli stemmi della nobile famiglia¹⁴.

A partire dal mese di gennaio dell'anno successivo il cantiere si spostò nella chiesa inferiore, dove si lavorò sui paramenti delle murature impregnati di sali per la forte umidità. Sulle pareti, sulle colonne e sui pilastri furono rinvenute vaste porzioni di intonaci dipinti ad affresco, a volte in più strati, databili per lo più a partire dalla fondazione benedettina (XI secolo) al Cinquecento¹⁵. Sempre nel 1906 furono scoperti affreschi nella chiesa superiore; in particolare Da Lisca segnala nel monumento Brenzoni¹⁶, sotto gli affreschi di Pisanello, strati di pitture preesistenti. Furono rimessi in luce gli affreschi di Martino da Verona che decorano il pulpito di Barnaba da Morano, e gli angeli «biancovestiti con le ali raccolte e variopinte, che cantano tenendo in mano due lunghi cartelli scritti in caratteri gotici», attribuiti a Stefano da Verona¹⁷, coperti nel XVI secolo per collocare *in situ* un altare, rimosso nei primi anni Sessanta dell'Ottocento¹⁸. Tra la fine di marzo e quella di luglio dell'anno 1906 fu preso in considerazione il prezioso soffitto a carena che venne consolidato con una serie di interventi minuziosamente descritti da Da Lisca nel resoconto del 1909¹⁹.

¹⁴ Da Lisca 1909, pp. 89-90.

¹⁵ Ivi, p. 92.

¹⁶ Sul mausoleo Brenzoni vedi Franco 2004, pp. 257-258.

¹⁷ Cfr. Marchini [1977], s.n.p.

¹⁸ Da Lisca 1909, p. 94, vedi ASVr, *Congregazione municipale*, b. 1091; Cova, Vecchiato 1990, p. 32; Lodi 2004, p. 264. Sulle modifiche all'interno della chiesa nel XIX secolo cfr. Vecchiato 1990, pp. 67-69.

¹⁹ Da Lisca 1909, pp. 96-97. In merito al cedimento strutturale di 44 centimetri della carena, nel punto posto a nove metri dall'arco trionfale, riscontrato nel corso del recente restauro (2016-2018), Erika Prandi precisa che «nel tempo sono state fatte delle operazioni di aggiustamento, come quelle operate dal Da Lisca. L'ingegnere ha aggiunto tiranti in ferro dove le catene erano discoste dall'asse delle incavallature, staffe e travi in legno di 20 centimetri per rinforzare i puntoni; ha raddoppiato i tiranti di sospensione del soffitto e li ha disposti in modo da formare un sistema triangolare rigido per evitare oscillazioni del soffitto», Prandi

Nel 1907 i lavori si concentrarono sulla scoperta e sul restauro degli affreschi nella chiesa superiore (fig. 5): nelle vele del presbiterio comparvero dallo scialbo i simboli degli evangelisti e negli spicchi del catino absidale figure di santi ascrivibili al XIV secolo²⁰. I lavori proseguirono negli anni successivi con varie interruzioni per mancanza di fondi.

Dei succitati interventi non esiste documentazione agli atti della Soprintendenza, che divenne operativa solo nel 1910²¹. I primi documenti relativi alla chiesa di San Fermo, conservati nel fascicolo monumentale della Soprintendenza²², risalgono al secondo decennio del secolo. Con nota del 12 luglio 1918 il marchese Da Lisca, divenuto funzionario e poi soprintendente reggente dell'Ufficio di tutela di Verona, lamentava la presenza di monelli che si arrampicavano sulla cancellata che recingeva l'area absidale di San Fermo «provocando danni al monumento». Chiedeva pertanto al colonnello direttore del Genio Militare del filo spinato con il quale impedire la scalata della cancellata, realizzata quasi un decennio prima nel corso dei lavori di liberazione delle absidi.

Due anni dopo, un carteggio intercorso tra la Soprintendenza e il professor Michelangelo Grancelli della Fabbriceria evidenziava i danni alle finestre e alle vetrate provocati dal maltempo. Grancelli pretendeva che la spesa dei lavori di ripristino fosse a carico della Soprintendenza. Contestava infatti l'intervento di apertura di ben sette finestre, di cui una bifora e una trifora, effettuato durante i lavori del Ministero nel primo decennio del secolo sotto la direzione di Da Lisca. Le intelaiature di alcune finestre erano state lavorate – come egli dichiarava – «in modo inefficace». «I ferri trasversali nella parte inferiore, anziché fissarli nel telaio saldamente, furono, per-

2018, p. 74. Sul recente restauro del soffitto vedi anche *Restauro conservativo della parete esterna sinistra e del soffitto ligneo* 2018; sulla decorazione del manufatto vedi Gemma Brenzoni 2009.

²⁰ Da Lisca 1909, pp. 97-98.

²¹ Leone 2012, p. 16; Leone 2019, p. 13.

²² Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A.



ché troppo corti, appiccicati alla meglio con un po' di stucco; ne avvenne che la parte superiore cedette talvolta premendo sull'altra, e la forza del vento ha prodotto i suoi guasti (non per la prima volta) proprio nelle finestre di recente apertura». La Fabbriceria, oltre a sollecitare la Soprintendenza a provvedere con urgenza (la spesa di 400 lire fu sostenuta dall'Ufficio per volontà di Max Ongaro), segnalava la necessità che i lavori, interrotti e rinviati *sine die* a causa della guerra, venissero ripresi con la sistemazione delle «muraglie scrostate qua e là per assaggi»²³.

Ugo Ogetti, direttore di «Dedalo Rassegna d'Arte», chiese il 6 settembre 1921 a Da Lisca di scrivere un articolo per la sua rivista sul ritrovamento di alcune statue nella chiesa di San Fermo. Si trattava del gruppo della *Deposizione di Cristo nel sepolcro*, ora conservato nella cappella Bevilacqua Lazise a destra del transetto, com-

5. Interno della chiesa superiore prima degli interventi condotti dal marchese Alessandro Da Lisca (Edizioni Alinari, Archivio fotografico SABAP Vr Ro Vi).

posto da Cristo deposto, Giuseppe d'Arimatea, Giovanni, Maria madre di Gesù affiancata dalle due pie donne, da Maddalena e da Nicodemo²⁴. Da Lisca riscontrava la richiesta pochi giorni dopo (9 settembre 1921) precisando che le otto statue erano nascoste in un vano a pianterreno adibito a magazzino, ingombro di armadi, sedie e casse. Egli era al corrente che il gruppo scultoreo fosse ivi collocato, ma lo aveva lasciato dove si trovava («come in un luogo sicuro») durante gli anni della Prima guerra mondiale. Soltanto nel mese di agosto del 1921 fu deciso di provvedere al recupero e restauro dell'opera. Le sculture in pietra gallina di Avesa erano originariamente dipinte di rosso, azzurro e verde; gli ornamenti

²³ Ivi.

²⁴ Sull'opera vedi Moscardo 2018, pp. 159-177 e bibliografia citata.

delle vesti, le barbe e le capigliature erano rifinite da dorature. Qualcuno – precisava Da Lisca – le aveva dipinte con un triplice strato di tinta a olio che aveva guastato il colore originario. L'impegno dei restauratori, coadiuvati dallo stesso marchese, ebbe perciò lo scopo di eliminare le ridipinture «finché comparvero i colori antichi». Riteneva il gruppo scultoreo databile alla fine del Trecento, non di «particolare importanza», ad eccezione delle statue di Cristo e della Vergine, interessante piuttosto per «la storia locale che [per] l'arte generale». Le statue – proseguiva il marchese – non erano opera di un lapicida veronese, ma veneto o più probabilmente veneziano; egli faceva il nome di Antonio da Mestre o di un esponente della bottega²⁵. Fu Filippo Nereo Vignola a pubblicare nel 1922 sulla rivista «Dedalo» un breve saggio sulla *Deposizione* di San Fermo, in cui lodava l'impegno profuso dalla Soprintendenza per il recupero dell'opera²⁶. Resta traccia nella documentazione della Soprintendenza di una richiesta del 1928, presentata dal parroco di San Fermo e inoltrata da Da Lisca al soprintendente Gerola che dirigeva gli uffici di Verona e di Trento²⁷, di rimuovere i due muretti in fianco all'altare maggiore, che nascondevano il coro quattrocentesco, allora appena restaurato, spostando altrove le due statue dei titolari della chiesa realizzate nel 1759 da Giuseppe Antonio Schiavi. L'autorizzazione del 27 aprile 1928 imponeva che le statue, «opportunamente restaurate» venissero collocate «alle estremità superiori dell'altare maggiore»²⁸. Nel giugno dell'anno successivo si rese necessario intervenire sulla scala di accesso al portale laterale della chiesa. Nella relazione della perizia, redatta da Da Lisca con la richiesta al Ministero di un finanziamento di 2.300 lire, veniva precisato che «il secondo ripiano più alto, difeso dal protiro, è in buono stato, mentre il primo,

esposto alle intemperie, è in stato molto cattivo. I gradini si sono tutti spostati dalla posizione normale e girano in pianta fortemente arcuata, in modo che il salire è sempre disagiata e pericoloso durante l'inverno, per la ineguaglianza e la ristrettezza delle pedate e la non orizzontalità dei gradi»²⁹.

Il soprintendente Venè desiderava ispezionare la cassa plumbea contenente le reliquie dei martiri Fermo e Rustico per fotografare le scritte in caratteri longobardi. In data 2 giugno 1933 egli chiese l'autorizzazione al vescovo Girolamo Cardinale precisando che «occorrerebbe per lo studio togliere la mensa, sollevare la cassa, aprirla, esaminarla e fotografarla internamente... ed esternamente». «Il lavoro facile e semplice – proseguiva il soprintendente – andrebbe eseguito in presenza anche del direttore di questo ufficio ingegnere Da Lisca, il quale lo curerebbe con la maggiore diligenza e col maggiore rispetto al sacro, antico e venerabile deposito, rimettendo tutto nello stato pristino dopo il breve tempo, strettamente necessario per l'esame e per le fotografie». Agli atti non c'è traccia dell'autorizzazione del vescovo³⁰.

Negli anni Trenta divenne indispensabile porre ancora mano al restauro del tetto, a tutela «del prezioso soffitto a carena che è uno degli esempi più singolari esistenti per la sua forma e per le decorazioni pittoriche di cui è adorno»³¹. La perizia, redatta da Da Lisca e datata 4 luglio 1931, prevedeva il rimaneggiamento delle coperture della navata e delle cappelle con l'aggiunta di tegole, la sistemazione di grondaie e di tubi di scarico in lamiera zincata. La previsione di spesa era di 12.000 lire che venne sostenuta per un terzo dal Ministero dell'Educazione Nazionale, un terzo dal Comune di Verona e altrettanto dalla Fabbriceria. I lavori iniziarono il 17 aprile 1933 e si conclusero il 14 giugno dello stesso anno³².

²⁵ Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A.

²⁶ Vignola 1922, p. 244.

²⁷ Leone 2012, p. 23.

²⁸ Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A.

²⁹ Ivi.

³⁰ Ivi. Sull'altare maggiore di San Fermo cfr. Curcio 1990, pp. 47-48; Vecchiato 1990, pp. 63-66; Tomezzoli 2004, pp. 295-297.

³¹ Vecchiato 2001, p. 391.

³² Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A; Vecchiato 2001, p. 391.

Dalla Seconda guerra mondiale alla fine del secolo

Nel 1940 allo scoppio della Seconda guerra mondiale i monumenti più preziosi conservati all'interno della chiesa di San Fermo, insieme con il portale laterale, vennero messi in sicurezza. Le "tutele" interessarono il mausoleo di Niccolò Brenzoni con gli affreschi di Pisanello (fig. 6), il pulpito con gli affreschi di Martino da Verona e l'urna di Barnaba da Morano³³.

La chiesa e l'adiacente convento, utilizzato dalla Regia Intendenza di Finanza³⁴, furono danneggiati nel corso del bombardamento del 23 febbraio 1945³⁵. Ma i danni più significativi furono causati dallo scoppio del ponte Navi, fatto brillare dai genieri tedeschi, insieme a tutti i ponti della città, il 25 aprile 1945, alla vigilia della Liberazione³⁶. Una relazione dell'ingegnere Alberto Bevilacqua del mese di giugno dello stesso anno illustra con precisione i danni subiti dalla chiesa in seguito allo scoppio del ponte.

Di recente fattura (1935-1936) e costruito in cemento armato «con relativi scarsi spessori di calcestruzzo ma con sezioni di ferro piuttosto rilevanti», il ponte Navi era solido «e tale da opporre una certa resistenza agli esplosivi». Sotto la loro azione si era in parte ridotto in frantumi i quali, sparati in aria, diedero luogo «ad una vera pioggia di blocchi e frammenti di calcestruzzo sulle aree fabbricate adiacenti. Però fortunatamente appunto perché la struttura portante superiore era leggera, oltre alla demolizione delle pile ridotte a monconi, l'esplosione [ebbe] mediocre ripercussione statica sui fabbricati adiacenti. Danni invece [subirono] i tetti, le aperture ed in genere tutte le opere di finimento, ma par-

³³ Archivio Piero Gazzola, San Ciriaco di Negrar (Vr), b. 47, fasc. 9, «Verona e la guerra», relazione di Piero Gazzola. Cfr. Vecchiato 2025, p. 327. Sulle protezioni vedi anche Vecchiato 2006, pp. 166-178; Sorbo 2011, pp. 678-680.

³⁴ Ferrari 1990, p. 71.

³⁵ Vecchiato 2006, p. 386; Vecchiato 2025, p. 336.

³⁶ Sorbo 2011, p. 678; Vecchiato 2025, pp. 338-340.



6. Il mausoleo Brenzoni prima e dopo il posizionamento delle "tutele" (Archivio Gazzola, San Ciriaco di Negrar, Vr).

ticularmente le volte e i solai, in genere, cioè, tutte le opere con sviluppo orizzontale appunto in seguito all'urto dei frammenti di calcestruzzo ricadenti dall'alto».

Per questo motivo i danni della chiesa, «pur rimanendo gravi e di costosa riparazione», consistevano più che altro in crepe e fratture nelle murature e nelle volte a causa anche della loro vetustà e del deterioramento delle malte. Il tetto – di cui a quella data erano in corso lavori di ripristino da parte del Genio Civile – aveva circa i due terzi delle tegole inservibili; era da rifare completamente il manto di copertura utilizzando, ove possibile, il vecchio materiale; le capriate di sostegno, ad eccezione di una che doveva essere riparata, erano in buono stato.

Il soffitto a carena aveva subito i maggiori danni, sia per l'urto diretto dei frammenti cadenti dall'alto, sia per lo scuotimento d'aria con risucchio dovuto all'esplosione³⁷. Presentava, infatti, quattro squarci di considerevoli dimensioni (m 35, m 12, m 15, m 15) che finivano per interessare più di 300 mq della superficie³⁸.

L'ingegnere Bevilacqua precisava che i danni non erano staticamente gravi grazie ai lavori compiuti da Da Lisca nel primo decennio del secolo (*figg.* 7-8), tuttavia la loro riparazione sarebbe stata costosa a causa dell'«elevato prezzo dei materiali e della mano d'opera».

Qualche squarcio di lieve entità interessava le murature, da saturare con beveroni di acqua, cemento e poca sabbia. Le cappelle del Sacro Cuore (cappella degli Agonizzanti³⁹), di San Gaetano (cappella Brenzoni⁴⁰) e del Santissimo (cappella già di proprietà dei Banda e, dal 1613, della Compagnia della Concezione⁴¹) presentavano danni nelle volte e nelle murature. Tutte le vetrate, costituite da elementi di vetro legati con il piombo, erano andate in frantumi. Egli riteneva necessario riposizionare vetri di analoga fattura,

perciò suggeriva di chiudere provvisoriamente le finestre, «come si è fatto», con assiti di legno, ripristinando le antiche vetrate quando possibili. La fornitura dei dischi di vetro, infatti, non era semplice; si sarebbe dovuto ricorrere alla ditta Tiffany di New York.

Esortava l'ingegnere di ripristinare le vetrate solo una volta conclusi tutti i lavori di restauro, prevedendo per esse una spesa di 2.000 lire al mq⁴². Per quanto riguarda il soffitto a carena, unico nel suo genere, Bevilacqua segnalava un doppio ordine di danni.

Oltre agli squarci di cui si è già detto, individuava un danno generale dovuto allo «sconquasso» di tutta la struttura, che era pensile e sostenuta da «brache e tiranti» affidati alle capriate e non sostenentesi per statica propria, per effetto del moto d'aria e del risucchio provocato dall'esplosione. Riteneva inoltre necessario effettuare fin da subito dei lavori di ripristino definitivo, perché eventuali opere provvisorie avrebbero costituito solo uno spreco di denaro. Segnalava che il legname per le «ricastellature» e i sostegni provvisori era già sul posto; si poteva infatti recuperare quello utilizzato per le opere di difesa dei monumenti. Il parroco di San Fermo, don Renzi, aveva infatti già cominciato a smontare le «tutele» della tomba di Barnaba da Morano e del monumento Brenzoni senza alcuna autorizzazione. Il soprintendente Gazzola lo aveva severamente ripreso con nota del 25 luglio 1945, precisando che le protezioni dovevano restare in opera «finché il Comando Militare Alleato non [avesse disposto] diversamente»⁴³.

Per la riparazione del soffitto in larice occorreva, secondo l'ingegnere Bevilacqua, 10 mc di materiale nuovo. Bisognava inoltre costruire lateralmente due ponti mobili in legname a castello, e su di essi collocare un'impalcatura di collegamento volante per assicurare e poggiare il soffitto stesso che era pensile, e che quindi per ripararlo andava sostenuto.

³⁷ Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A.

³⁸ Vecchiato 2006, p. 386.

³⁹ Sulla cappella degli Agonizzanti vedi Chiappa 2021, pp. 59-66.

⁴⁰ Marchini [1977], s.n.p.

⁴¹ Ivi, s.n.p.

⁴² Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A.

⁴³ Ivi.



Il soprintendente Gazzola, insieme con il capitano Marriot del Governo Militare Alleato aveva compiuto, in data 5 giugno 1945, sopralluogo nella chiesa per decidere il programma dei lavori, in accordo con il parroco. Un finanziamento di 2.300.000 lire era stato messo a disposizione dall'AMG per i lavori più urgenti che consistevano nel recupero dei frammenti architettonici e scultorei, nel rafforzamento delle murature, nell'apprestamento di serramenti protettivi, nella ricostruzione del tetto e nel restauro del monumentale soffitto⁴⁴.

L'anno successivo la Soprintendenza, in data 23 marzo, richiese un finanziamento di 1.000.000 di lire per danni di guerra, erogato successivamente dal Ministero. Nella perizia sono elencati i lavori necessari: nella chiesa inferiore erano da

⁴⁴ «I lavori iniziarono nell'ottobre successivo e furono eseguiti dall'impresa edile dell'ingegner Pietro Chiaffoni, che assunse l'appalto "alle condizioni ed ai prezzi che verranno stabiliti durante il corso dei lavori per diretta intesa fra la R. Soprintendenza e la Ditta Appaltatrice". Le opere proseguirono negli anni successivi affidati nel 1947 all'impresa fratelli Fratton e dal 1952 all'impresa Luigi Ragno». Cfr. Vecchiato 2006, p. 387.

7. Il soffitto ligneo a carena (Archivio fotografico SABAP Vr Ro Vi).



8. Particolare delle tavolette dipinte (Archivio fotografico SABAP Vr Ro Vi).

sistemare il cancello di ingresso al chiostro, i vetri e i telai delle finestre; erano necessarie anche opere di drenaggio, di isolamento e protezione dei muri a causa delle infiltrazioni di umidità, prolungando di dieci metri il fossato già esistente nel tratto dietro l'abside maggiore.

Nella chiesa superiore bisognava, tra le altre cose, ricostruire la scala con gradini e pianerottolo

in pietra su muratura di mattoni e solaio in laterizio e cemento armato, sistemare i serramenti e i telai, riparare l'architrave della porta della sacrestia con «cementatura» di rinforzo.

Agli atti sono conservate numerose perizie, di cui alcune non datate o firmate dal soprintendente, in cui sono descritti in modo estremamente conciso e sommario i lavori necessari per la riparazione dei danni di guerra. Una nota del 15 ottobre 1947 fa il punto della situazione del cantiere con un rapido elenco dei lavori già realizzati e di quelli necessari per completare il recupero della chiesa.

Il Genio Civile aveva revisionato il tetto – è scritto –, lavoro successivamente ripreso dalla Soprintendenza; era stato restaurato il soffitto ligneo, in parte distrutto dallo scoppio del ponte Navi. Inoltre, si era provveduto al consolidamento e ripristino della loggetta alla testata del transetto a sinistra e alla cappella di San Gaetano. Erano stati sistemati i telai e le vetrate distrutte. Nella chiesa inferiore erano stati eseguiti lavori di consolidamento, ripristinato il collegamento tra la chiesa sotterranea e la superiore, sistemati gli accessi⁴⁵. Ancora da compiere nella chiesa superiore era l'ultimazione dei lavori nelle cappelle di San Gaetano, dei della Torre e nelle absidi minori di destra. Nella chiesa inferiore doveva essere ancora demolita la scala seicentesca «in stato di rovina» e definita la sistemazione dei nicchioni del transetto e della pavimentazione.

I lavori per la riparazione dei danni di guerra proseguirono dal 1947 fino ai primi anni Cinquanta, come attestano le perizie redatte dalla Soprintendenza. Ancora nel febbraio del 1947 erano presenti le macerie, come testimonia l'invito del soprintendente Gazzola all'ingegnere Cossato del Genio Civile di provvedere alla loro rimozione. La perizia del 15 settembre 1947, finanziata alcuni mesi dopo dal Ministero per l'importo di 3.000.000 di lire, prevedeva nella chiesa superiore, oltre al completamento dei

lavori nella cappella di San Gaetano, il restauro del coro ligneo nell'abside maggiore con sostituzione delle parti distrutte, il restauro degli affreschi collocati sulla parete sinistra del presbiterio, la sistemazione generale delle murature, dei serramenti e della pavimentazione in lastre di marmo, la tinteggiatura delle pareti e il restauro di alcuni affreschi collocati nella navata. Nella chiesa inferiore: la tinteggiatura della nuova scala di collegamento con la chiesa superiore, la demolizione e ricostruzione della scala di accesso ai chiostrini, la sistemazione della muratura del transetto con la ricollocazione degli altari, la sistemazione di parte del pavimento maggiormente danneggiato, la sistemazione dei confessionali e il restauro degli affreschi. Nelle ultime perizie per la riparazione dei danni di guerra, datate 6 febbraio 1949, 13 ottobre 1950 e 20 novembre 1951, erano previsti, tra l'altro, la demolizione del battistero e il trasporto della coppa battesimale nella cappella di San Gaetano con relativa chiusura del nicchione ottocentesco che la conteneva, la sistemazione dell'impianto elettrico e il restauro degli elementi decorativi in stucco della cappella del Santissimo Sacramento⁴⁶.

Negli anni Sessanta⁴⁷ e Settanta la Soprintendenza continuò a essere molto impegnata nella cura della chiesa, dedicando attenzione e risorse in particolare al restauro degli apparati murali dipinti, dei quali lavori fu direttore il funzionario storico dell'arte Maria Teresa Cuppini. La studiosa evidenziò che le pareti della chiesa in passato erano state scialbate a più riprese. Nell'ultimo quarto del XIX secolo si iniziò a liberare le pitture dallo scialbo con un «sbrigativo raschiamento» che le lasciò segnate da evidenti abrasioni. Per mimetizzare le lacune i restauratori esa-

⁴⁶ Ivi.

⁴⁷ Nel 1965 in previsione delle celebrazioni dantesche l'attenzione della Soprintendenza si concentrò sugli affreschi di San Fermo, considerati «una succursale e una appendice ineliminabile della Mostra *Verona ai tempi di Dante*». Avrebbe dovuto infatti ospitare le sedute veronesi del congresso *Studi danteschi* e i concerti di musiche del Trecento.

⁴⁵ Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A.

gerarono con il ritocco a tempera, «peggiorando le situazione ... lubrificando la pitture così rigenerate, con misture oleose, che calamitarono la polvere e trasformarono le superfici in cotenne scure e sature di grasso»⁴⁸. Nel 1969, ad esempio, la Cuppini riscontrò che gli affreschi del pulpito di Martino da Verona risultavano unti su tutta la superficie; conseguenze del «grassaggio» erano «l'opacità delle immagini e l'iscurimento delle tinte fino all'invisibilità di alcune figure».

L'intervento, che venne eseguito da Mario Manzini, prevedeva oltre al consolidamento dell'intonaco, lo sgrassaggio e il fissaggio del colore assai friabile che si sollevava dal suo supporto. Nel 1971 sempre la Cuppini provvide al restauro della *Crocifissione* attribuita a Turone di Maxio, collocata nella lunetta sopra la porta laterale nella controfacciata⁴⁹, già oggetto di intervento nel 1854 e nel 1905. L'incarico dei lavori, che consistevano nel consolidamento, pulitura, fissaggio del colore e restauro pittorico, fu affidato a Pinin Brambilla Barcilon. Il parroco Giustiniano Giuzzi con nota del 7 dicembre dello stesso anno diffidò la Soprintendenza di procedere allo strappo dell'affresco. Lamentava infatti il reverendo, tra le righe, la consuetudine dell'ufficio di ricorrere a tale prassi; chiedeva inoltre notizie degli affreschi strappati anni prima nella chiesa, giustificando la sua richiesta con l'affermazione: «Debbo pur rispondere anch'io a chi mi interroga continuamente».

Particolarmente curiosa è la relazione della Cuppini datata 1° febbraio 1965, conservata agli atti, nella quale proponeva al soprintendente Gazzola la rimozione del cinquecentesco tornacoro di San Fermo, «tarda e pedestre imitazione» di quello del Sanmicheli in duomo. Riteneva infatti che «l'architettura di questa iconostasi disturba con il suo accademico e manierato classicismo le dinamiche e varie figure, la coerenza lineare e l'anticlassico spazio della gotica cappella maggiore. In più, si intromette e inter-

ferisce nella forma dell'aula, ne rompe l'unità sintattica, si comporta da inserto eccentrico e forzato». «Questa iconostasi – continuava il funzionario – figura come un pasticcio ... È superflua all'esercizio del culto e non può considerarsi nemmeno come la testimonianza di un'antica liturgia». La sua rimozione, quindi, aveva lo scopo di «ripristinare l'integrità gotica di S. Fermo». Il manufatto avrebbe potuto essere collocato in un'altra chiesa, oppure smontato e conservato in un magazzino di San Fermo o della Curia⁵⁰. Non è dato conoscere il parere in merito del soprintendente, il quale non riscontrò formalmente la proposta.

Nell'ultimo ventennio del secolo, onde impedire le infiltrazioni d'acqua a danno degli affreschi e la caduta di materiali sulle zone esterne a causa del pessimo stato di conservazione delle parti in pietra (decorazioni dei coronamenti, pinnacoli, copertine)⁵¹, la Soprintendenza dedicò ingenti risorse all'impermeabilizzazione delle falde del tetto e al restauro delle murature esterne e degli elementi decorativi, lavori eseguiti sotto la direzione del funzionario architetto Francesco Curcio. Negli stessi anni il funzionario dell'arte Mauro Cova diresse opere di consolidamento e pulitura degli affreschi, in particolare furono recuperati quelli posti nell'invaso del catino absidale e nella lunetta dell'altare NICHESOLA⁵². Altri interventi sulle pitture murali della chiesa furono eseguiti sotto il controllo della Soprintendenza per i beni storici artistici ed etnoantropologici per le province di Verona Rovigo Vicenza, a cura del funzionario storico dell'arte Fabrizio Pietropoli⁵³. Ebbe una gestazione lunga e complicata, negli anni Novanta, la decisione di collocare la porta bronzea dello scultore Luciano Minguzzi, composta da 24 formelle raffiguranti

⁴⁸ Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A.

⁵¹ Ivi, vedi relazione dell'architetto Francesco Curcio, datata 8 novembre 1984.

⁵² Archivio SABAP Vr Ro Vi, vedi la pratica monumentale 91/17A e le numerose perizie di spesa.

⁵³ Ivi, Vr 1 chiesa di San Fermo Maggiore.

⁴⁸ Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A.

⁴⁹ Zivelonghi, Zantedeschi 1999, p. 34.



le *Storie dei santi Fermo e Rustico*⁵⁴ (figg. 9-10), sulla facciata principale della chiesa, al posto di un portone ligneo risalente, secondo le indagini compiute dall'Istituto italiano di dendrocronologia, per quanto riguarda i tavoloni verticali interni in abete rosso a un arco temporale compreso tra il 1447 e il 1455⁵⁵, mentre il fasciame

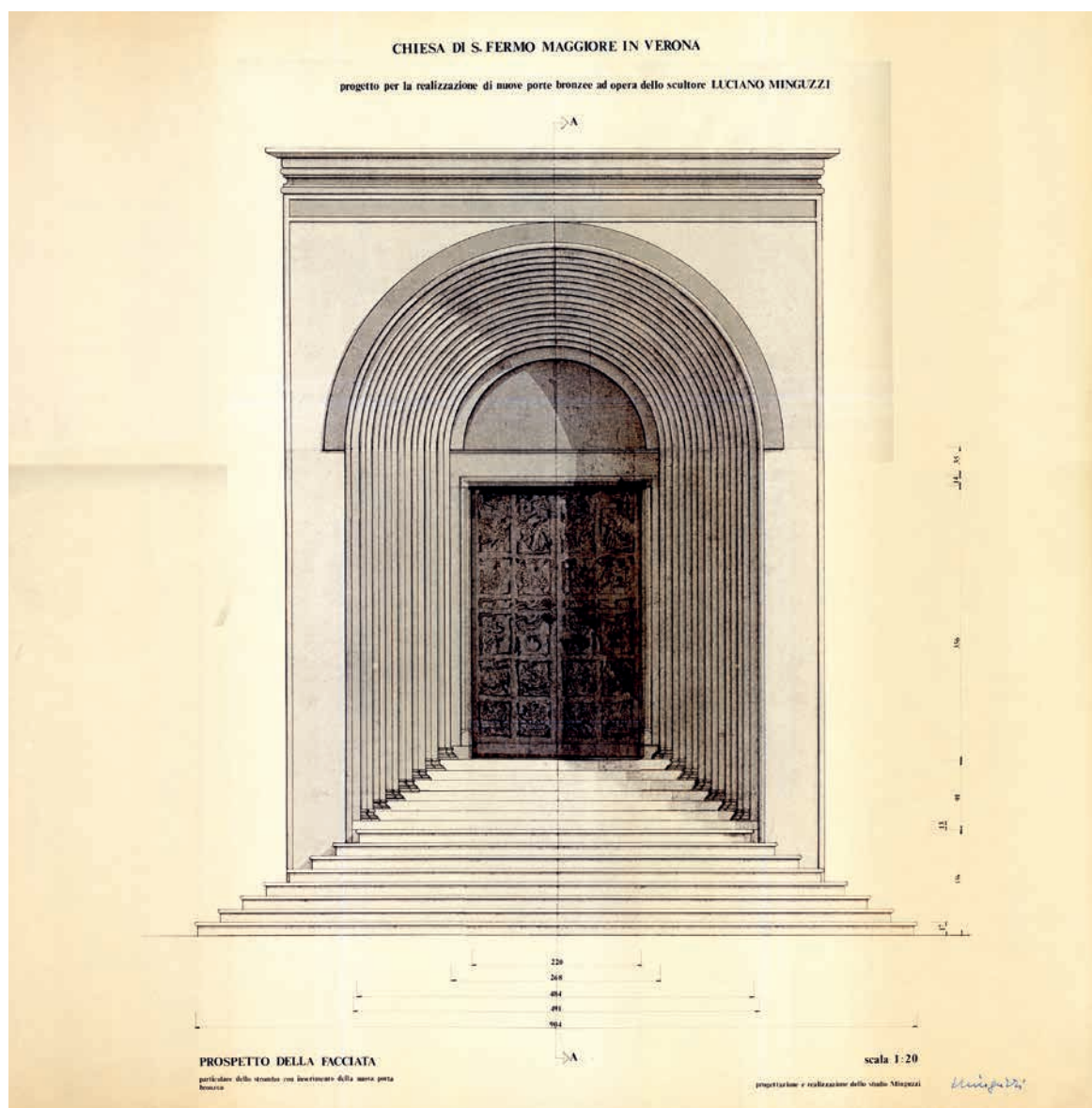
trasversale esterno in larice è datato agli anni 1724-1728⁵⁶. Il portone fu restaurato da Paolo Quagliardi su incarico della Soprintendenza, sotto la direzione dell'architetto Francesco Curcio con la collaborazione del capo tecnico Gior-

contrario all'intervento, a riscontro della segnalazione dell'architetto Giorgio Massignan, presidente di Italia Nostra, preoccupato per «l'equilibrio statico della facciata», considerata «la delicata tessitura muraria del fronte e la decorazione a fresco e quella plastica della controfacciata».

⁵⁶ Pignatelli 1990, pp. 101-105.

⁵⁴ Butturini 1997; Pirovano 1997.

⁵⁵ Archivio SABAP Vr Ro Vi, 91/17A. Vedi la nota datata 17 luglio 1990 del soprintendente Ruggero Boschi, assolutamente



gio Camuffo⁵⁷. Dapprima la competente Direzione generale, sentiti i Comitati di settore per i beni ambientali e architettonici e per i beni artistici e storici, espresse parere negativo al posizionamento dei battenti bronzei, che erano stati donati dal maestro Minguzzi alla Curia di Verona con atto del 25 marzo 1991⁵⁸ (fig. 11). Nella

9-10. Progetto, firmato da Luciano Minguzzi, per la realizzazione della nuova porta bronzea sulla facciata della chiesa di San Fermo: stato di fatto dello strombo del portale con porta lignea esistente e modificato con i battenti in bronzo (Archivio parrocchiale di San Fermo, Verona).

nota del 16 febbraio 1990, tuttavia, non veniva esclusa «in via preconcepita» la possibilità di dotare la facciata della chiesa di una nuova porta

⁵⁷ Camuffo 1990, pp. 95-99.

⁵⁸ Archivio parrocchiale di San Fermo Maggiore, Verona, scatola D/1/5, cartella 1. Ringrazio il parroco di San Fermo, don Mau-

rizio Viviani, e l'architetto Francesco Soardo, che hanno agevolato la consultazione dei documenti della Parrocchia.



11. Immagine dei battenti in bronzo con le Storie dei santi Fermo e Rustico (Archivio parrocchiale di San Fermo, Verona).

in bronzo, a condizione che il rilievo fosse appena accennato e che il manufatto fosse patinato in modo adeguato. Due anni dopo il Ministero ne autorizzò, con provvedimento del 6 ottobre, l'installazione provvisoria per 15 giorni «al fine di verificarne *in situ* la compatibilità con il contesto architettonico»⁵⁹. Infine il parere della Direzione generale, formalizzato con nota del 6 ottobre 1992, valutò positivamente la proposta della Curia e il portone ligneo venne sostituito.

⁵⁹ *Ibidem*.

La nuova porta, le cui verifiche statiche furono effettuate dall'ingegnere Alessandro Polo, fu inaugurata il 21 giugno 1997⁶⁰.

L'ultimo intervento eseguito a San Fermo dalla Soprintendenza nel secolo scorso furono le opere di consolidamento delle incavallature lignee di copertura, dirette dal funzionario architetto Sabina Ferrari⁶¹, con la collaborazione del collega Federico Maria Cetrangolo.

⁶⁰ *Ibidem*.

⁶¹ Archivio SABAP Vr Ro Vi, vedi le perizie di spesa.

Il rilievo, strumento di conoscenza imprescindibile per la valutazione dello stato di conservazione e la pianificazione degli interventi

Michele Frustoli, Francesco Soardo ■

Per intervenire su un manufatto edilizio, indipendentemente dall'approccio metodologico con il quale si intende farlo, è necessario conoscerlo a fondo: come è stato concepito, come è stato modificato nel tempo, in quali condizioni versa ai nostri giorni. La specificità degli interventi di protezione e salvaguardia della chiesa di San Fermo Maggiore a Verona per la riduzione della vulnerabilità sismica ha avuto seguito dopo la verifica del rischio sismico e la pianificazione degli interventi di consolidamento e restauro partendo dal rilievo architettonico comprensivo del quadro materico e dello stato di conservazione.

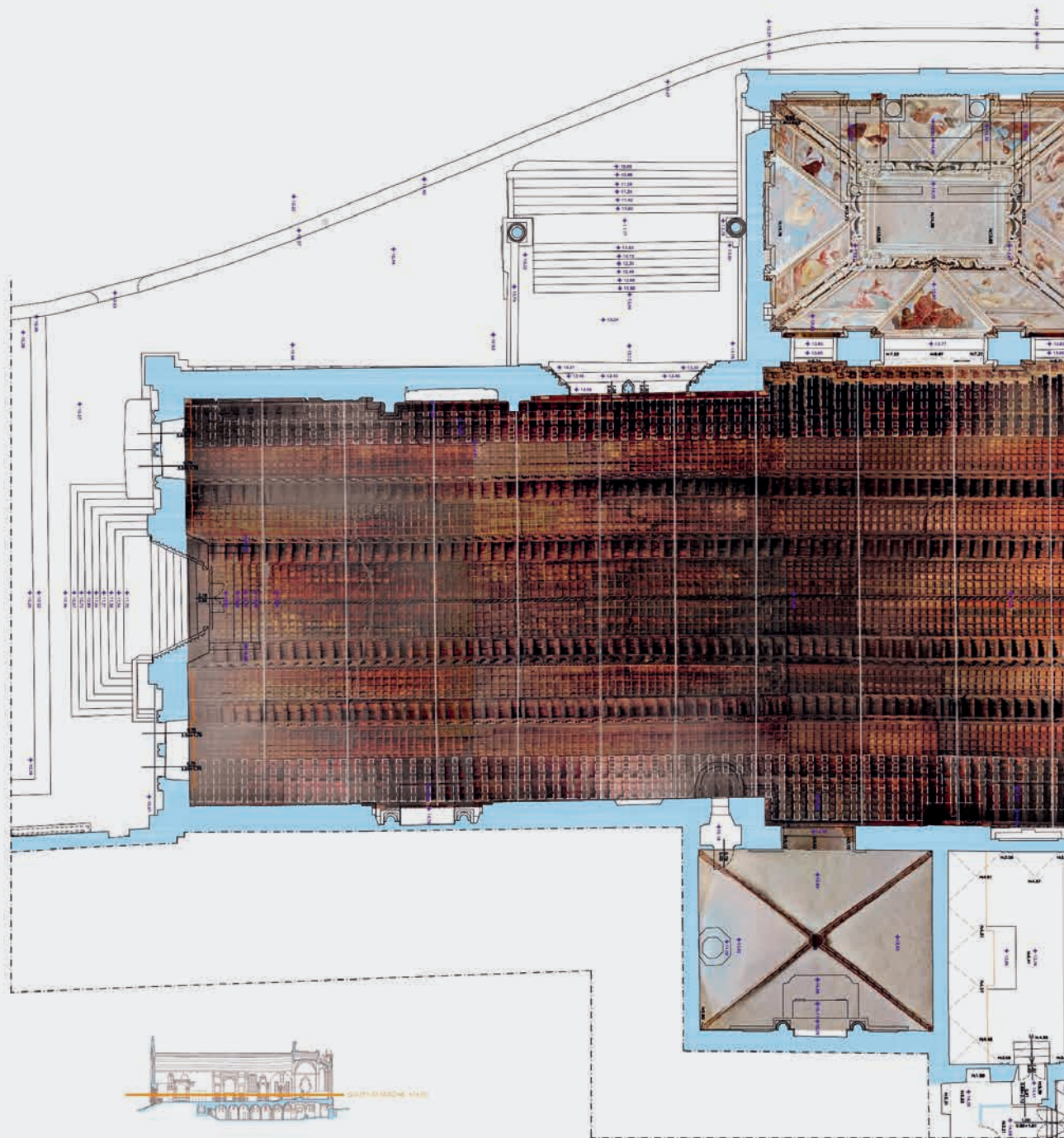
Il rilievo ha permesso di acquisire informazioni accurate e dettagliate sulle caratteristiche morfologiche, strutturali e materiche dell'edificio, nonché sulle sue trasformazioni storiche e sulle sue criticità. Si è basato su metodologie e tecniche appropriate al contesto e agli obiettivi del progetto, integrando diverse fonti documentarie, strumentali e conoscitive dovute anche alla trentennale attività di studio, progettazione e direzione dei lavori di interventi riguardanti il restauro architettonico di varie strutture e superfici interne ed esterne della chiesa.

San Fermo Maggiore ha recentemente subito un significativo avanzamento nella conoscenza storico-architettonica e strutturale grazie alla programmazione degli interventi di consolidamento statico. L'esecuzione di un dettagliato

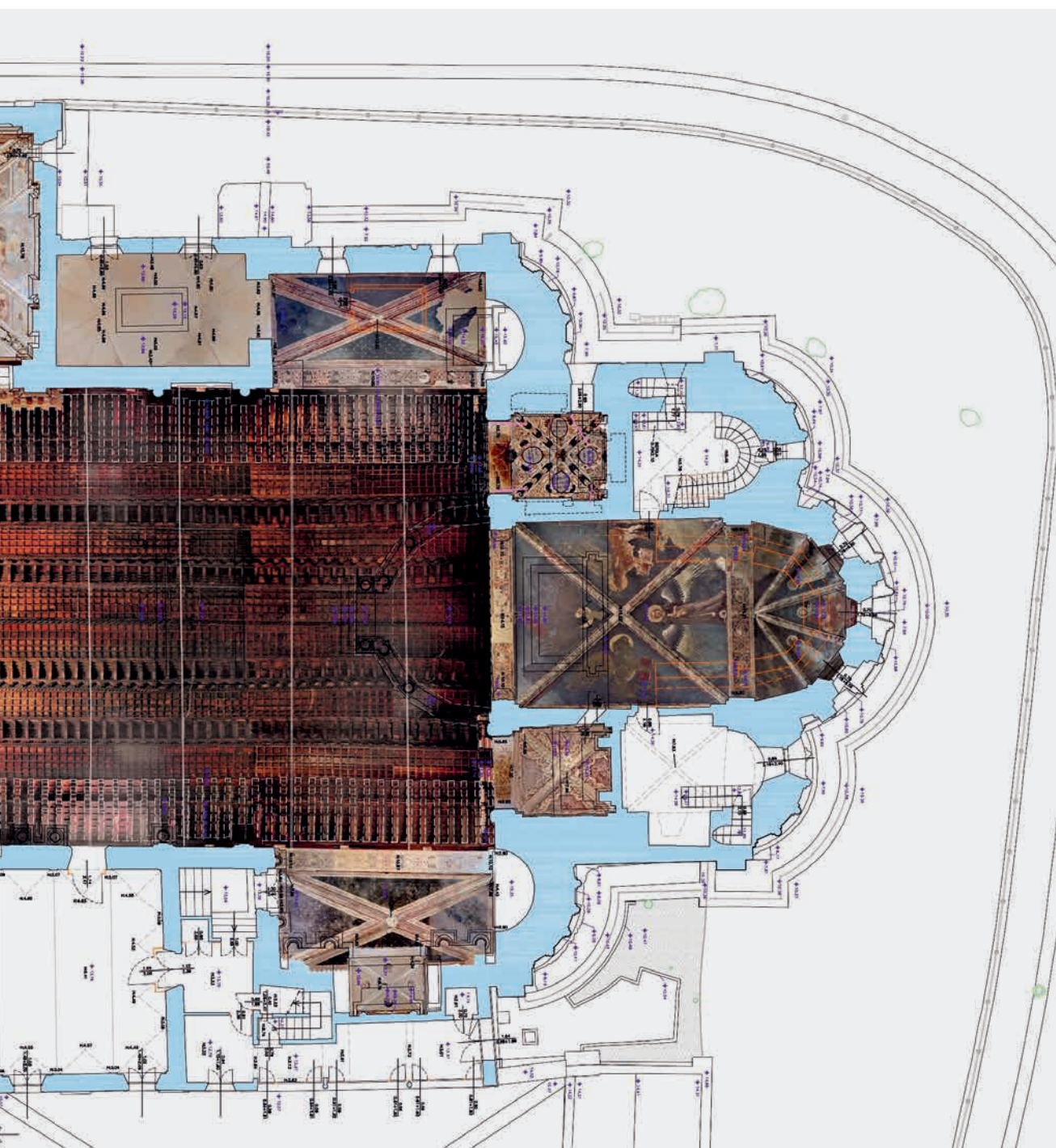
rilievo strumentale dell'intero complesso, utilizzando la tecnologia del laser scanner, riassume in sé due momenti operativi essenziali, e precisamente l'operazione di rilevamento e quella della restituzione grafica. Il primo riguarda la registrazione dei dati metrici; il secondo la stesura in scala opportuna dei dati e delle osservazioni raccolte. Il rilievo è risultato aderente e più conforme possibile alle condizioni oggettive evidenziando il massimo delle informazioni ottenibili, fornendo un'interpretazione grafica alla scala adatta nei termini più leggibili e congrui, e non sullo stato di fatto presunto.

La documentazione tecnica ottenuta è stata fondamentale per la creazione di elaborati grafici e tematici, finalizzati alla valutazione dello stato di conservazione e alla pianificazione degli interventi di riduzione della vulnerabilità sismica. Grazie al software fornito dall'azienda incaricata del rilievo, è stato possibile condurre analisi e misurazioni approfondite, senza la necessità di eseguire ulteriori ispezioni dirette sulle strutture della chiesa, ottimizzando così il processo di studio e intervento.

A questo punto si giunge al terzo momento operativo essenziale del rilievo, cioè quello di aver la possibilità di analizzare le nuvole di punti in tempi successivi, sapendo a priori che si tratta della situazione dello stato di fatto fissato alla data delle rilevazioni eseguite con laser scanner (strumento che permette il rilevamento trami-

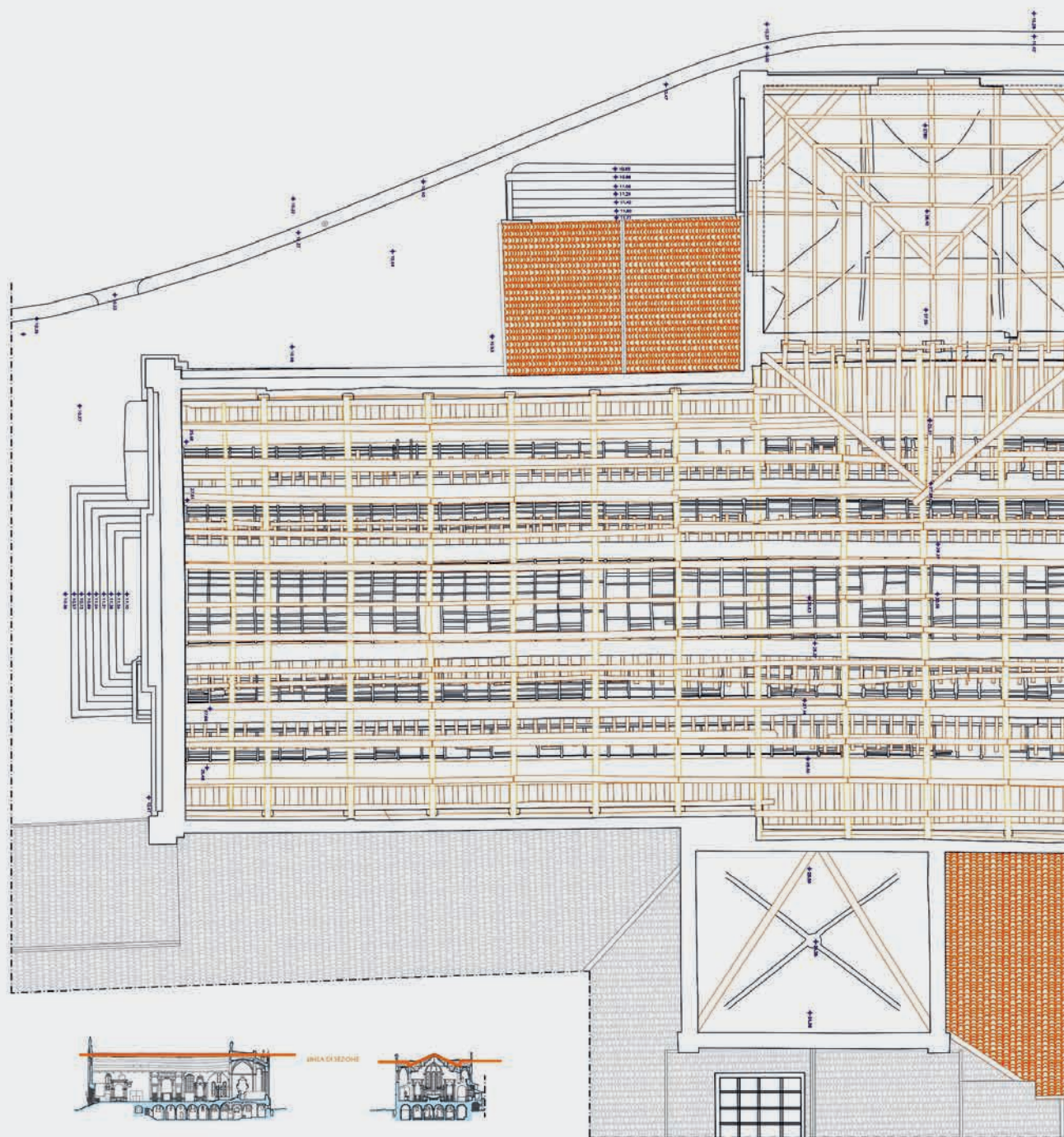


SEZIONE LONGITUDINALE - SCALA 1:1000



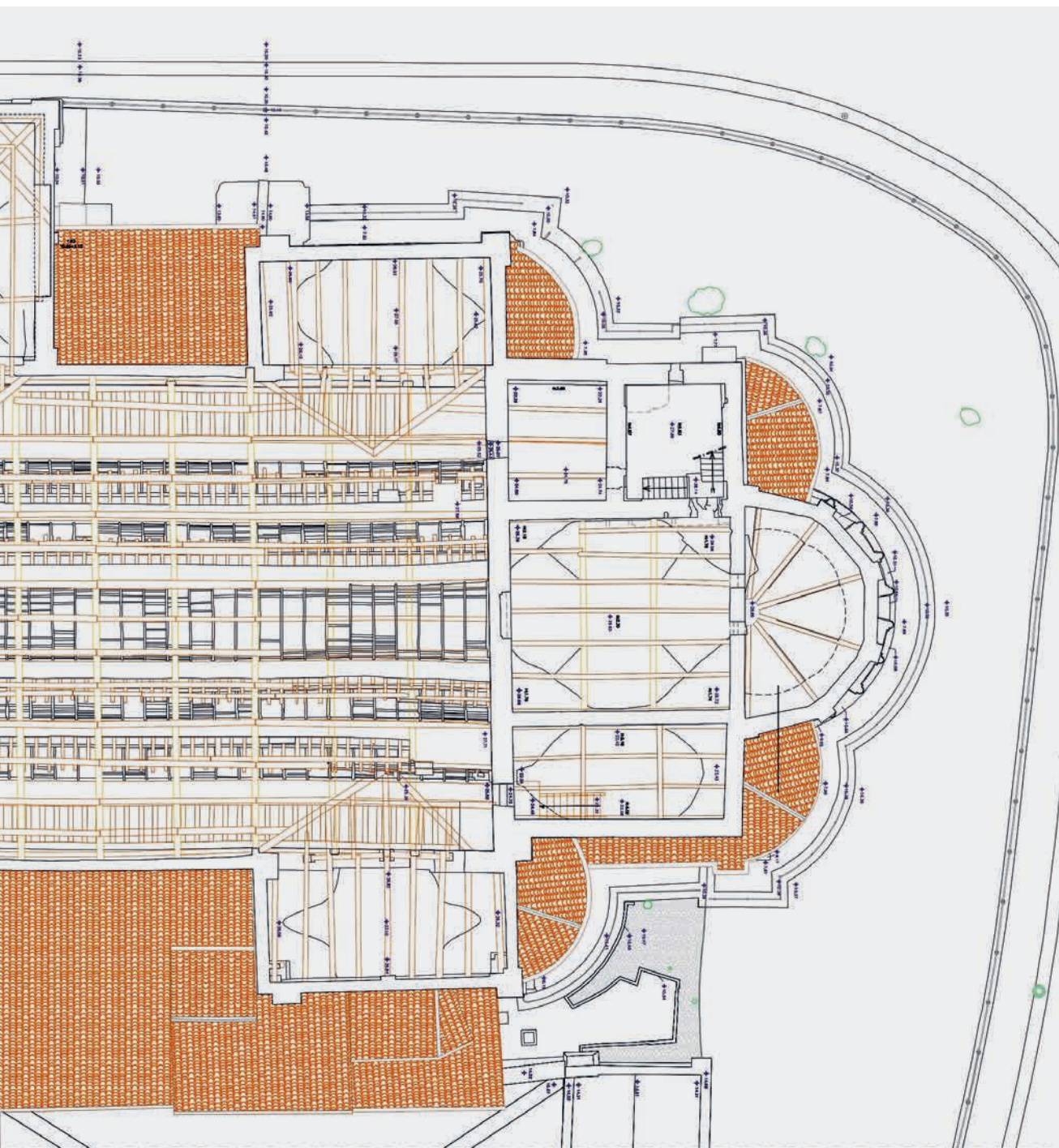
1. Pianta della chiesa superiore con orto-foto
del soffitto ligneo e delle volte.





SEZIONE LONGITUDINALE - SCALA 1:1000

SEZIONE TRASVERSALE - SCALA 1:1000



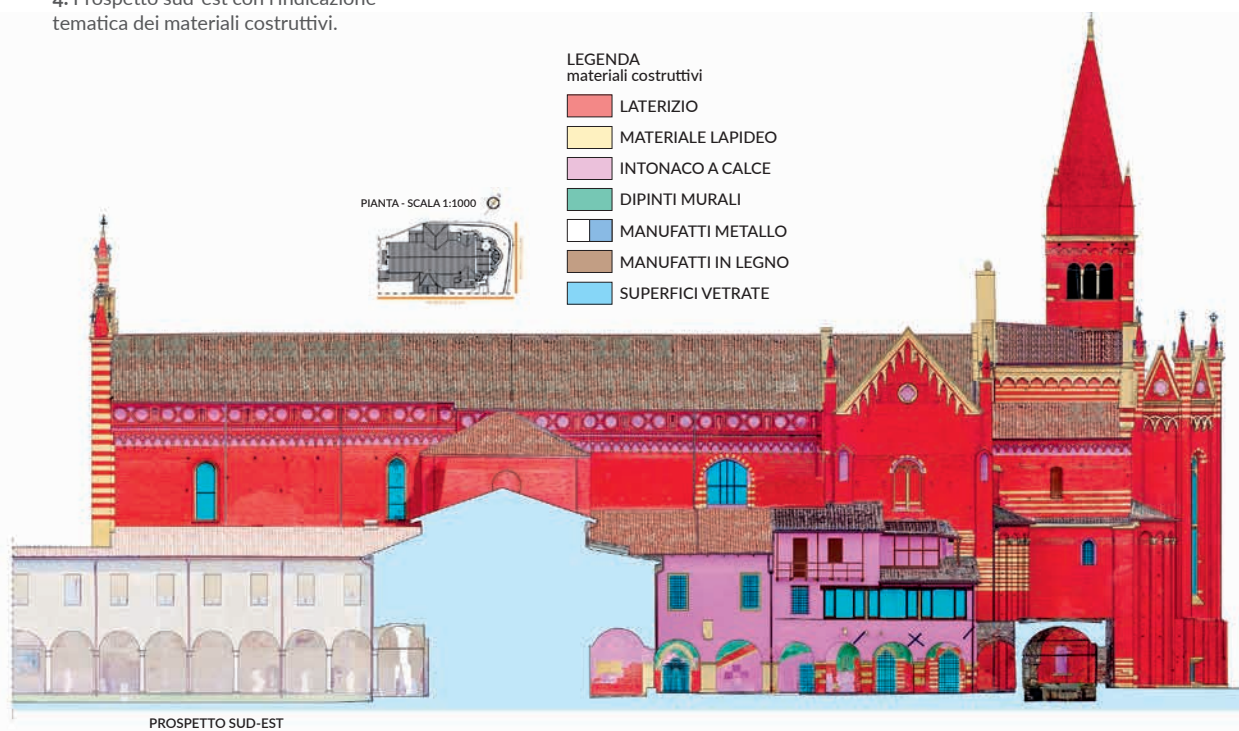
2. Pianta della chiesa superiore al livello alto del sottotetto; in questo elaborato grafico è indicata per le coperture la struttura lignea principale (incavallature e travi principali) e la struttura secondaria (terzere).

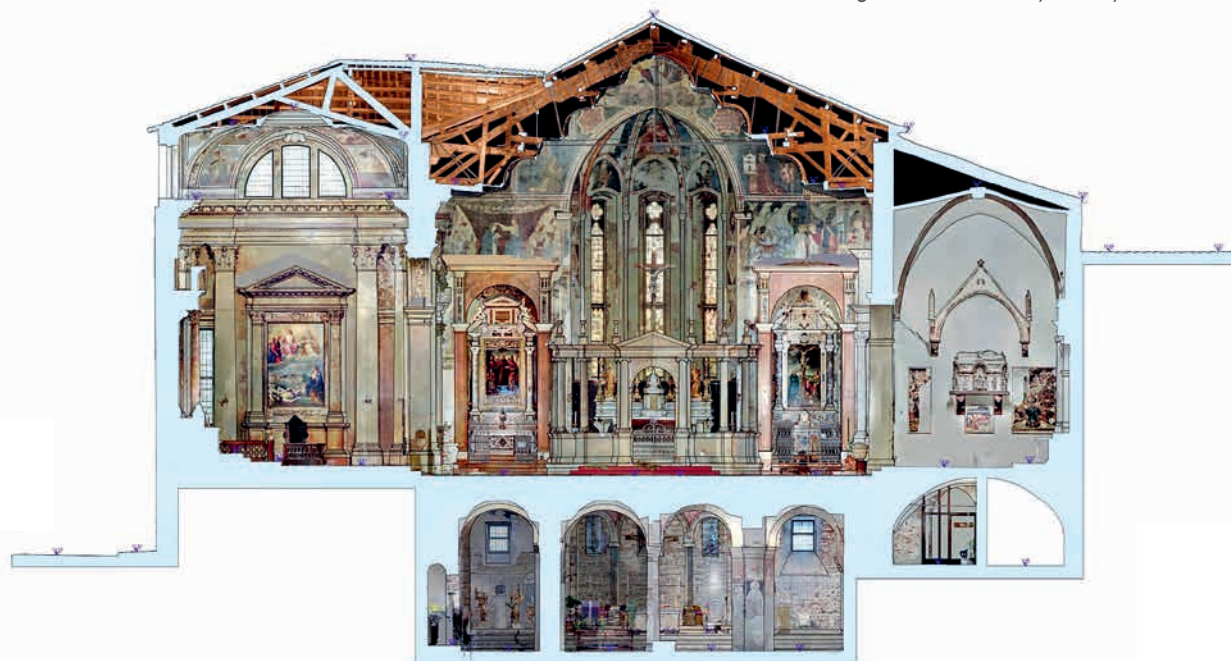


3. Prospetto sud-est; le linee grafiche si sovrappongono alla fotogrammetria.

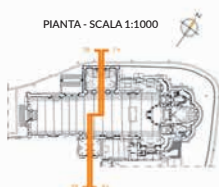


4. Prospetto sud-est con l'indicazione tematica dei materiali costruttivi.



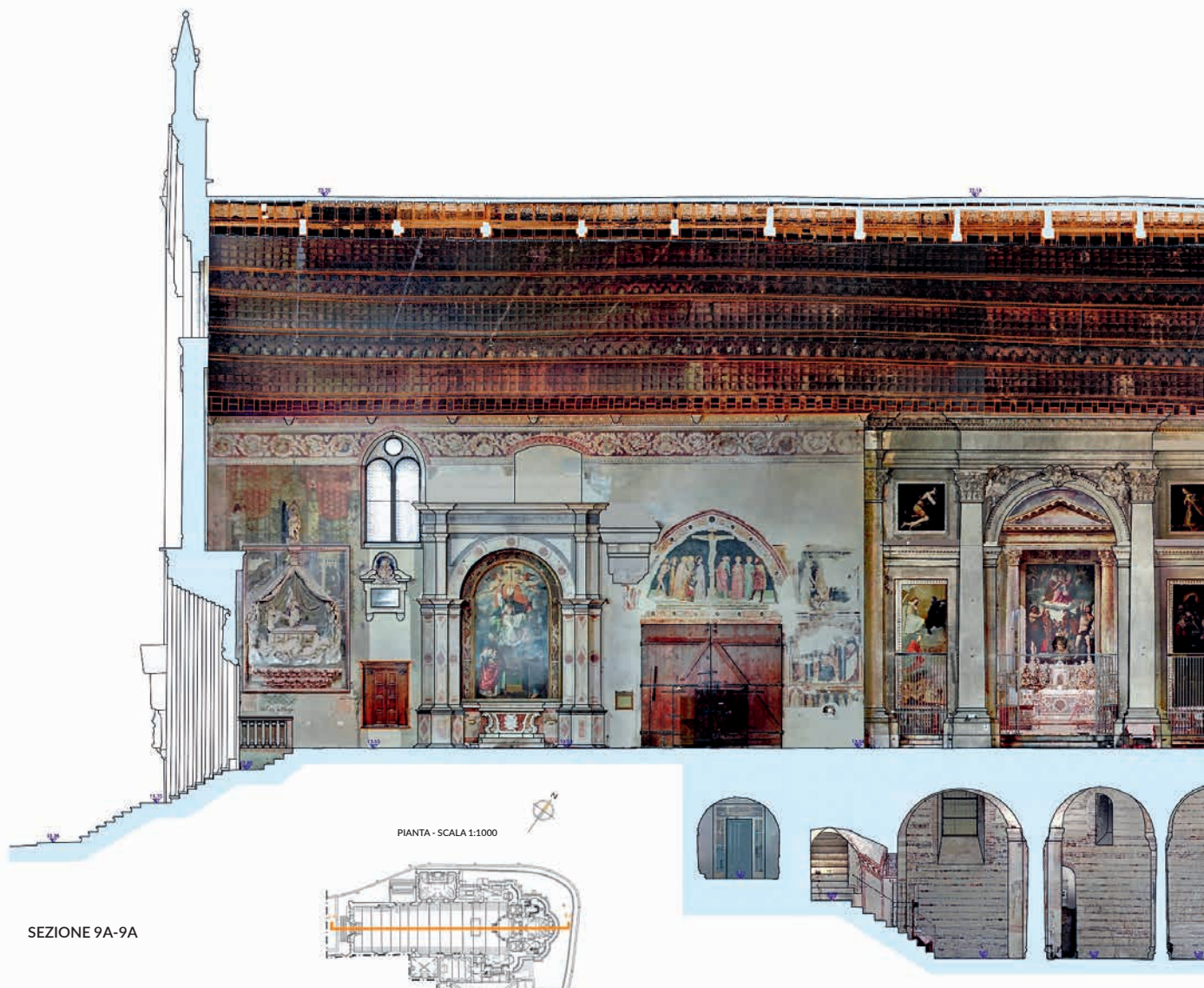


SEZIONE 7A-8A



SEZIONE 7B-8B





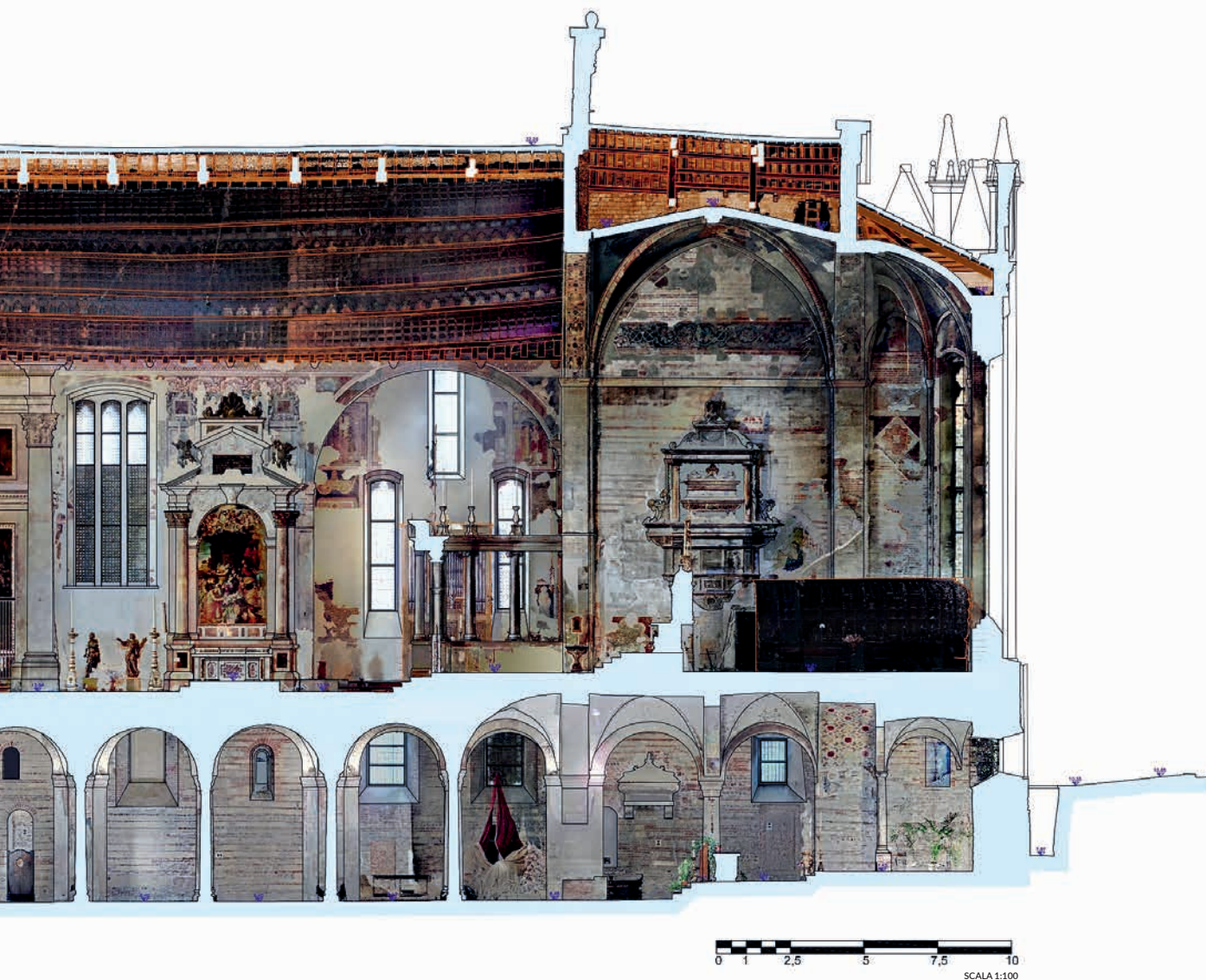
6. Sezione longitudinale 9A-9A.
Linee grafiche indicate sulla fotogrammetria.

te raggi laser di oggetti tridimensionali che verranno successivamente restituiti graficamente in scala adeguata).

Questo approccio innovativo ha permesso di integrare l'importante documentazione già disponibile sulla chiesa di San Fermo Maggiore, accumulata nel corso di numerosi interventi effettuati negli anni, migliorando notevolmente la comprensione della sua struttura e della sua storia.

La decisione della Diocesi di Verona di investire in un rilievo completo con laser scanner nel 2015 ha rappresentato un importante passo in avanti per la comprensione e la successiva conservazione e valorizzazione di questo importante patrimonio architettonico.

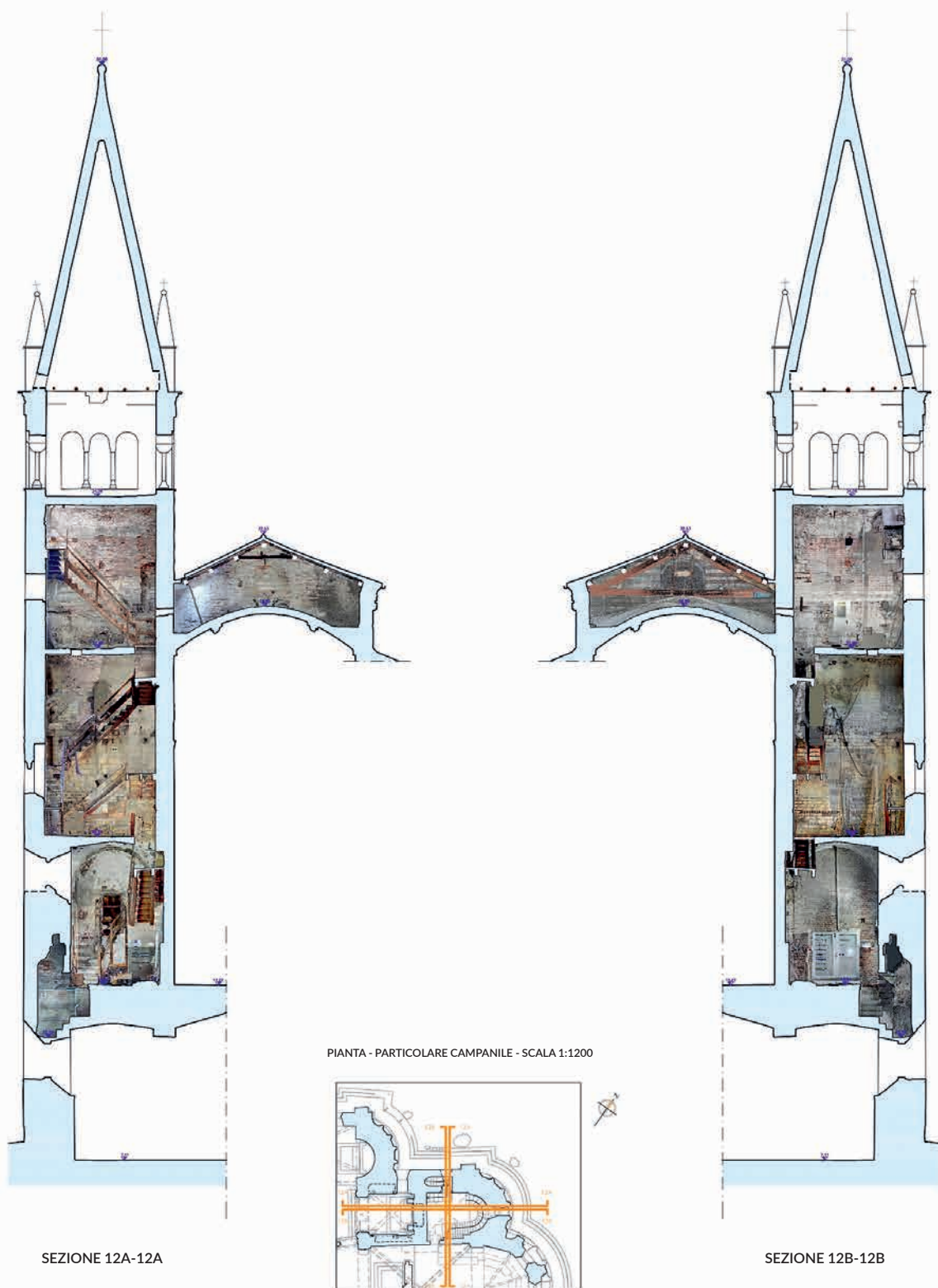
L'utilizzo di tecnologie all'avanguardia, come il citato sistema di rilevazione diretta, ha aperto nuove possibilità di studio e intervento, consentendo di programmare con maggiore pre-



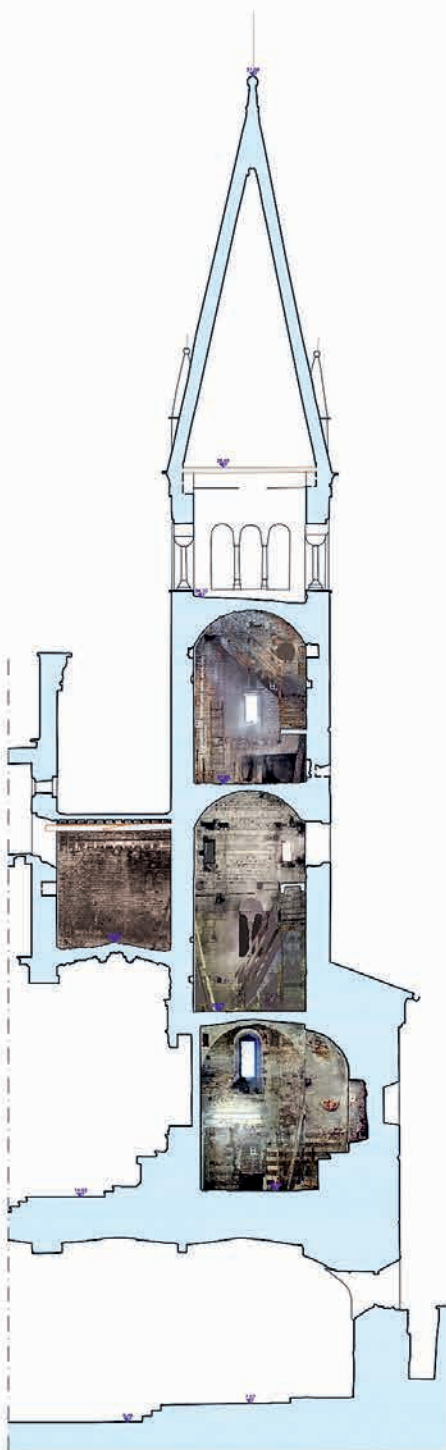
cisione le azioni necessarie per preservare la chiesa per gli anni futuri, mediante progetti diversificati di restauro, pianificati ed elaborati di volta in volta.

Per una valutazione dell'evoluzione di una superficie, sarà sufficiente fissare ispezioni in loco finalizzate al confronto tra il rilievo effettuato con il laser scanner nel 2015 e la situazione attuale, annotando le modifiche o trasformazioni occorse, soprattutto per quanto riguarda even-

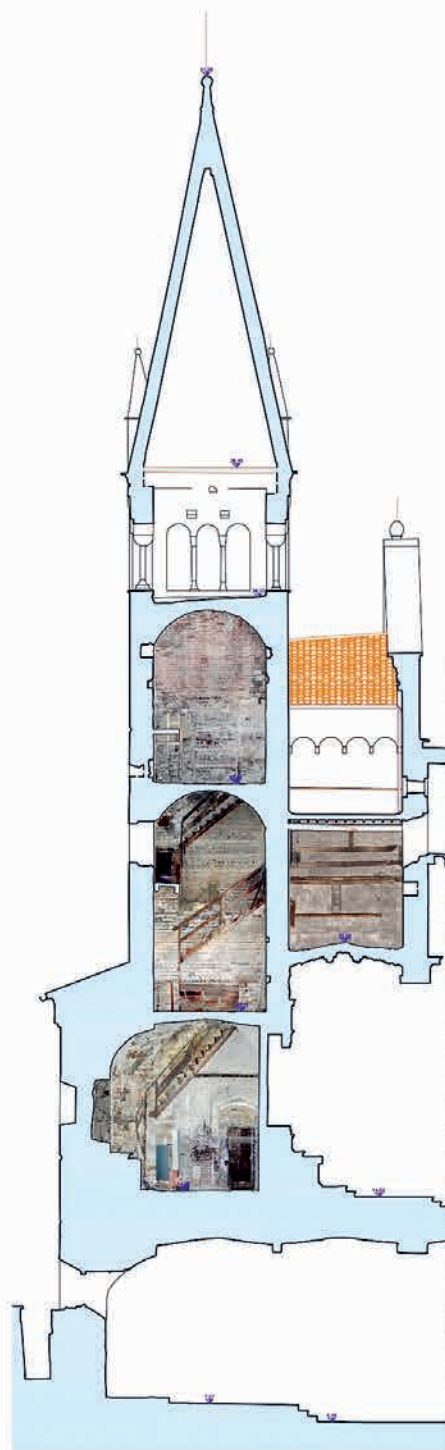
tuali cambiamenti nello stato di conservazione. Nella valutazione preliminare dello stato conservativo dei paramenti murari esterni, anche l'utilizzo della tecnologia delle riprese fotografiche e video tramite droni professionali ha rappresentato un passo innovativo ed efficace. Grazie a voli pianificati con questo ausilio, è stato possibile ottenere immagini dettagliate del monumento da vicino, senza la necessità di installare costosi ponteggi fissi.



7. Sezioni campanile con fotogrammetria delle pareti interne.



SEZIONE 13A-13A

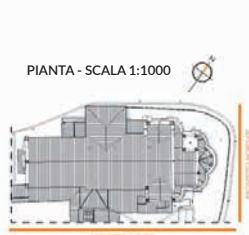


SEZIONE 13B-13B



8. Particolare del degrado del prospetto nord-est.

- LEGENDA**
stato di conservazione
- DEGRADO SUPERFICI LAPIDEE
 - DEGRADO MURATURA IN LATERIZIO
 - DEGRADO INTONACO A CALCE
 - FESSURAZIONI
 - VEGETAZIONE (infestanti, muschi, licheni)



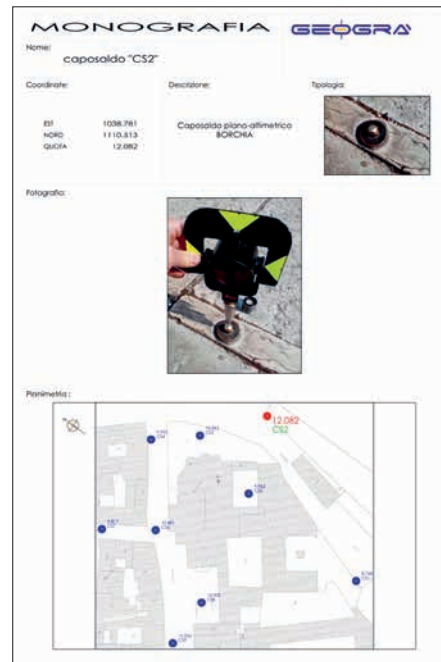
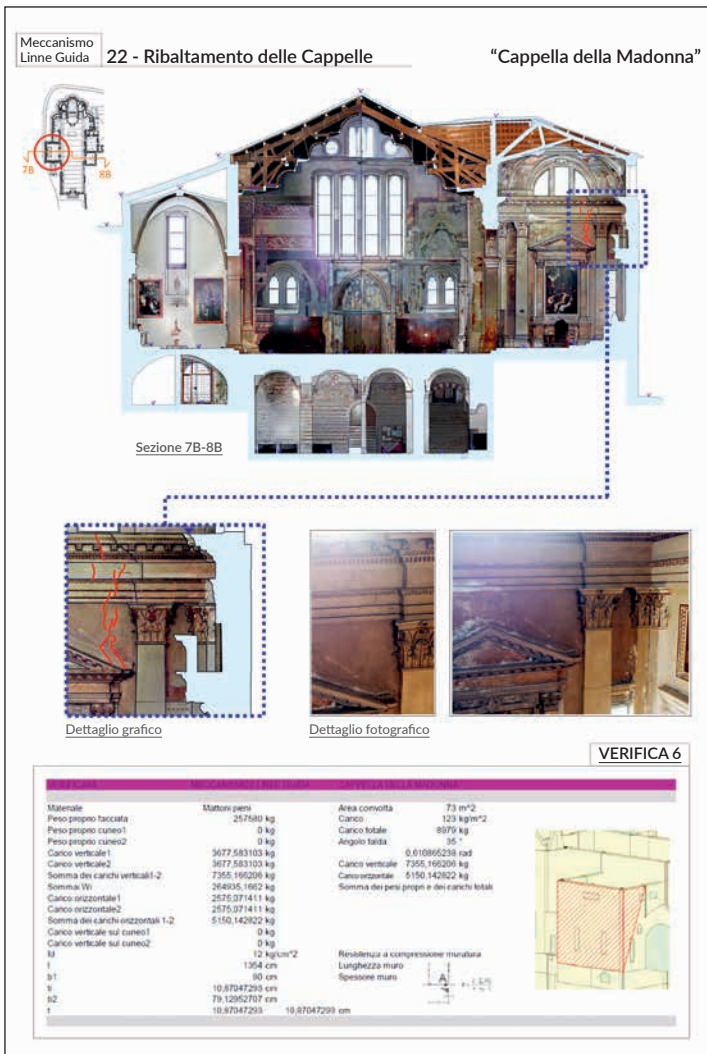
9. Stato di conservazione del prospetto nord-est.



PROSPETTO NORD-EST

ZONA RESTAURATA 2016-2017

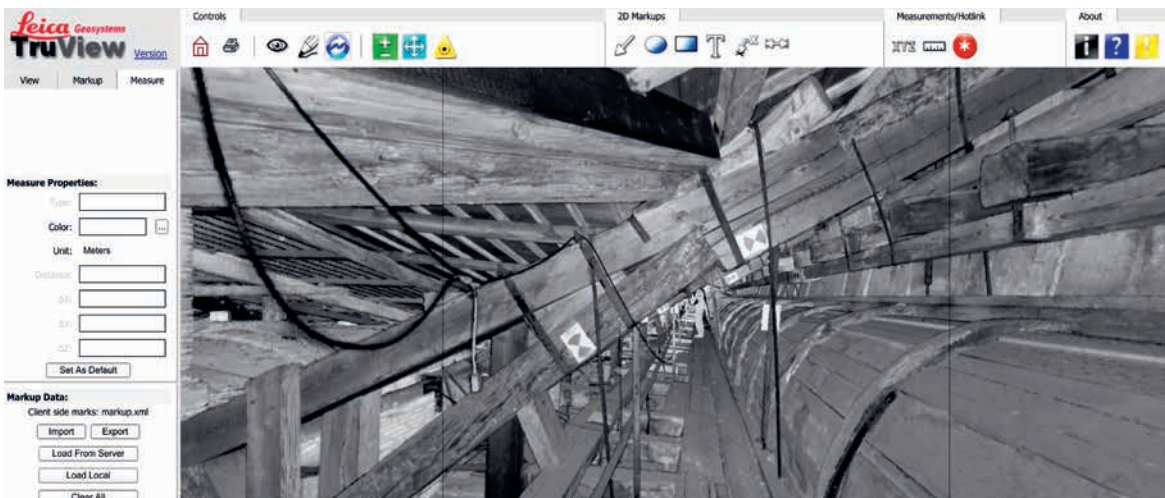
0 1 2,5 5 7,5 10
 SCALA 1:100



10. Scheda di dettaglio del meccanismo di ribaltamento delle cappelle.

11. Estratto della monografia con la base di misurazione del rilievo laser scanner.

12. Software utilizzato per l'analisi dei dati e le misurazioni dettagliate del rilievo laser scanner.





13. Ripresa fotografica ravvicinata con drone professionale dei pinnacoli dell'abside.

Le fotografie e i video ad alta risoluzione si sono dimostrati essenziali per analizzare in modo critico il degrado dei paramenti murari esterni e delle coperture.

Il successivo studio condotto ha portato all'elaborazione di tavole grafiche tematiche che riportano lo stato di conservazione delle pareti esterne della chiesa. Attraverso l'uso di aree colorate e segni grafici specifici, è stato evidenziato il deterioramento delle superfici lapidee, delle murature in laterizio e delle fessurazioni, degli intonaci a calce, dei dipinti murali, delle zone interessate dall'umidità di risalita e dalla presenza di vegetazione infestante. Questo metodo dettagliato e visivamente chiaro ha fornito una panoramica completa delle condizioni del monumento, facilitando la pianificazione di interventi mirati al restauro e alla sua conservazione. La documentazione tecnica del rilievo è stata prodotta attraverso la consegna al committente di elaborati testuali e grafici tra i quali:

- relazione storico-architettonica e degli interventi eseguiti relativamente all'apparato strutturale;

- documentazione fotografica degli interni ed esterni con indicati in planimetria i punti di ripresa;
- relazione tecnica con i dettagli grafici, fotografici e la scheda di verifica dei meccanismi dei nodi strutturali delle zone che presentavano quadri fessurativi e di dissesto evidenti;
- monografia del rilievo geometrico con la base del sistema di misure utilizzata per il rilievo con laser scanner; collegamento del complesso di San Fermo Maggiore con la rete nazionale e il sistema di riferimento partendo da un punto noto;
- planimetria generale di riferimento dell'intero immobile;
- elaborati grafici (piante, sezioni e prospetti) relativi al rilievo geometrico-architettonico della chiesa di San Fermo e del campanile con particolari di dettaglio delle coperture della chiesa, dell'abside, dei fronti esterni e degli elementi significativi del campanile (cella campanaria/guglia);
- tavole tematiche (materiali costruttivi, mappatura del degrado, stato di conservazione e trattamenti conservativi, quadro fessurativo e di dissesto).

Le indagini non invasive a supporto della fase della conoscenza nella pianificazione dell'intervento

Rita Deiana ■

Premessa

Nella pianificazione di un intervento di restauro o di adeguamento sismico di un edificio storico, un ruolo fondamentale è giocato dalla «fase della conoscenza», ovvero la raccolta di tutte le informazioni e i dati che riguardano la struttura in esame, di tipo storico e tecnico, essenziali per la redazione di un progetto mirato e il più possibile adeguato alla complessità di questa tipologia di edifici.

Per loro natura, infatti, gli edifici storici sono strutture complesse, per la molteplicità degli elementi e materiali che li caratterizzano, nonché per le tecniche e le modalità con cui sono stati assemblati.

In questo contesto pertanto, l'analisi dei materiali, della loro distribuzione e la ricostruzione della geometria complessiva della struttura assumono un ruolo chiave nelle verifiche legate al rischio sismico, alla riduzione della vulnerabilità e nei progetti di restauro.

L'approccio al problema, soprattutto nell'ultimo decennio, è fortemente migliorato anche grazie alla possibilità offerta oggi dalle tecniche di indagine non invasive che consentono di ottenere, in modo relativamente veloce e sicuramente più affidabile, un maggior numero di informazioni ed elementi concreti per l'analisi della eterogeneità delle strutture, su intere superfici o su porzioni distribuite ritenute di interesse.

In particolare, tecniche a contatto come il georadar (Ground Penetrating Radar o GPR), prove soniche o ultrasoniche o tecniche non a contatto, come la termografia IR (Infrarosso), sono entrate a far parte del novero delle prove previste per l'acquisizione di dati tecnici sugli edifici storici¹, in quanto capaci di fornire la posizione e distribuzione di eventuali anomalie o eterogeneità anche diffuse, che poi possono essere verificate puntualmente con prove dirette come micro-carotaggi con endoscopie e prove di laboratorio sui materiali.

Pianificazione e scelta dei metodi di indagine

Nei primi mesi del 2021, grazie alle nuove opportunità offerte nel campo della diagnostica per lo studio degli edifici storici, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza, nell'ambito dell'intervento finalizzato alla verifica del rischio sismico, riduzione della vulnerabilità, restauro della chiesa di San Fermo Maggiore a Verona, ha affidato al Centro interdipartimentale di ricerca studio e conservazione per i beni archeologici, architettonici e storico-artistici-CIBA dell'Università degli studi di Padova

¹ Begimbay *et alii* 2023; Garrido *et alii* 2022.

l'esecuzione di una serie di indagini non invasive e minimamente invasive sulla struttura della chiesa e del campanile, finalizzate alla verifica e caratterizzazione di alcune porzioni di muratura². Le indagini sono state condotte su diversi livelli all'interno del campanile, all'interno della chiesa, sulla facciata e sul prospetto nord della chiesa stessa, considerando sia alcune porzioni accessibili di controfacciata nel sottotetto, che analizzandone altre di interesse dall'esterno a diverse quote grazie all'ausilio di una piattaforma elevatrice. In particolare sono state eseguite indagini georadar, accompagnate da microcarotaggi con videoendoscopie e indagini con termocamera IR.

Con il termine georadar o Ground Penetrating Radar (GPR) si indica il metodo di indagine geofisico basato sulla propagazione e la riflessione di onde elettromagnetiche ad alta frequenza (10 MHz - 2 GHz), emesse da un'antenna trasmittente e rilevate da un'antenna ricevente³.

L'energia elettromagnetica generata dall'antenna trasmittente viene immessa nel sistema da investigare sotto forma di impulsi e questa, in funzione delle caratteristiche elettromagnetiche del mezzo incontrato, si propaga fino a essere riflessa in corrispondenza delle interfacce di separazione aventi caratteristiche elettriche differenti (ad esempio in corrispondenza di oggetti metallici, di vuoti o di interfacce tra materiali differenti).

Il sistema è composto di norma da un box che contiene l'antenna trasmittente e quella ricevente e viene trascinato, spesso su un carrello accessorio o un sistema di trascinamento dotato di ruota per la misura delle distanze percorse (odometro).

La necessità di diretto contatto durante la misura, con superfici possibilmente piane e regolari, ne preclude l'utilizzo in casi in cui sia presente una superficie di pregio (es. superficie affrescata), irregolare (es. superfici sconnesse o for-

temente irregolari) o danneggiata (es. presenza di distacchi). Il georadar è un ottimo strumento per localizzare oggetti metallici, vuoti, cavità e materiali eterogenei. La profondità di investigazione del GPR è inversamente proporzionale alla frequenza dell'antenna utilizzata, ovvero all'aumentare della frequenza dell'antenna diminuisce la profondità raggiunta dal segnale, a beneficio del dettaglio dell'indagine (risoluzione). In questo contesto ad esempio, le antenne tra 1 e 2 GHz vengono utilizzate per indagini relative a problemi ingegneristici e per tutte le indagini che necessitano di un'elevata risoluzione, come per esempio l'analisi di murature in edifici storici⁴.

Il risultato dell'acquisizione georadar è il cosiddetto radargramma, ossia una immagine delle ampiezze di riflessione del segnale radar nel mezzo indagato, in corrispondenza della traiettoria percorsa dall'antenna, alla massima profondità raggiungibile teoricamente con l'antenna utilizzata. I corpi e le discontinuità rappresentati in un radargramma hanno proprietà geometriche riconducibili solo in parte alla forma reale delle strutture indagate.

Al fine di evidenziare le riflessioni di interesse e interpretare correttamente le reali forme a esse associate, la profondità e le caratteristiche delle strutture investigate, dopo l'acquisizione è necessario effettuare un processing dei dati, che consente inoltre di eliminare o, quantomeno, ridurre il rumore sul segnale e ottenere una più chiara lettura delle anomalie di interesse.

Nel caso delle indagini condotte nella chiesa di San Fermo Maggiore a Verona sono stati utilizzati un sistema GPR IDS Aladdin con antenna da 2 GHz full-polar e uno scanner C-True IDS con antenna da 2GHz full-polar, entrambi di proprietà dell'Università degli studi di Padova.

Le indagini georadar sono state quindi integrate e validate con alcune video endoscopie. Per poter effettuare le video endoscopie, sono stati eseguiti cinque micro-carotaggi (diametro 35 mm),

² CIBA 2021.

³ Annan 2003.

⁴ Negri, Aiello 2021.

in corrispondenza di giunti o zone parzialmente danneggiate in varie parti della struttura, individuati preliminarmente con il georadar, con il duplice fine di rendere le prove meno invasive (prova debolmente distruttiva) e di ricavare quante più informazioni possibile da un singolo foro, posizionandosi a ridosso di interfacce di materiali differenti.

Il principale vantaggio dell'endoscopia abbinata a una perforazione è quello di consentire l'analisi dell'andamento della sezione muraria nel suo spessore, permettendo di identificare visivamente diverse tipologie di materiali o murature, presenza di vuoti e spessori degli eventuali strati. In generale le prove endoscopiche su carotaggi sono puntuali, pertanto in situazioni fortemente eterogenee, come quelle frequenti in murature storiche, la singola prova endoscopica non può descrivere in modo esaustivo e affidabile la struttura indagata.

La seconda tecnica utilizzata in questo contesto è la termografia IR, che si basa sulla capacità di poter misurare in modo indiretto le variazioni di temperatura dei corpi, attraverso una proprietà fisica detta emissività che li caratterizza e che può manifestarsi sulla superficie su cui vengono effettuate le rilevazioni.

Laddove siano presenti anomalie sepolte o interne retrostanti a tale superficie, nel caso in cui esista un gradiente laterale minimo di temperatura, tali anomalie possono essere trasmesse sulla superficie⁵ ed è possibile registrarle senza contatto attraverso la termocamera IR (es. disomogeneità strutturali, come distacchi di intonaco, presenza di umidità o di lesioni o elementi strutturali posti appena sotto l'intonaco).

La misura termografica avviene attraverso un dispositivo (termocamera IR) che, senza alcun contatto con l'oggetto dell'indagine, registra le variazioni di temperatura rilevabili appunto sulla sua superficie. Il limite della misura è legato alla profondità di indagine e al conseguente grado di informazione ottenibile. Infatti con questo

metodo è possibile registrare solo le anomalie sub-superficiali o gradienti di temperatura importanti, in quanto la massima profondità di indagine è dell'ordine del centimetro.

Va ricordato infine che la termocamera è uno strumento che rileva l'intensità della radiazione di un corpo nell'infrarosso, non è quindi in grado di vedere o rilevare direttamente la temperatura del corpo.

La radiazione IR viene infatti elaborata dalla macchina fino a sviluppare un'immagine di tipo radiometrico digitale, nella quale è possibile visualizzare la temperatura dell'oggetto in modo indiretto e per questo soggetta a un certo grado di imprecisione.

Le misure termografiche possono essere condotte in modalità passiva, quindi sfruttando i gradienti naturali di temperatura o in modalità attiva, ovvero scaldando per un certo tempo le superfici di interesse ed eseguendo le misure a fine riscaldamento, durante la fase di raffreddamento e riequilibrio della temperatura tra superficie e ambiente.

Le misure termografiche condotte all'interno della chiesa di San Fermo Maggiore a Verona sono state acquisite in modalità passiva, ovvero sfruttando il gradiente termico naturale, con l'utilizzo di una termocamera IR FLIR T620 BX di proprietà dell'Università degli studi di Padova.

L'acquisizione dei dati e risultati

La scelta dei metodi e la modalità di acquisizione dei dati di tipo non invasivo sugli edifici viene in generale valutata sulla base degli specifici quesiti strutturali posti a monte dell'indagine, sulla base della risoluzione e profondità di indagine richieste, ma anche sulla base della tipologia di superfici e sulla facilità/possibilità di accesso alle stesse.

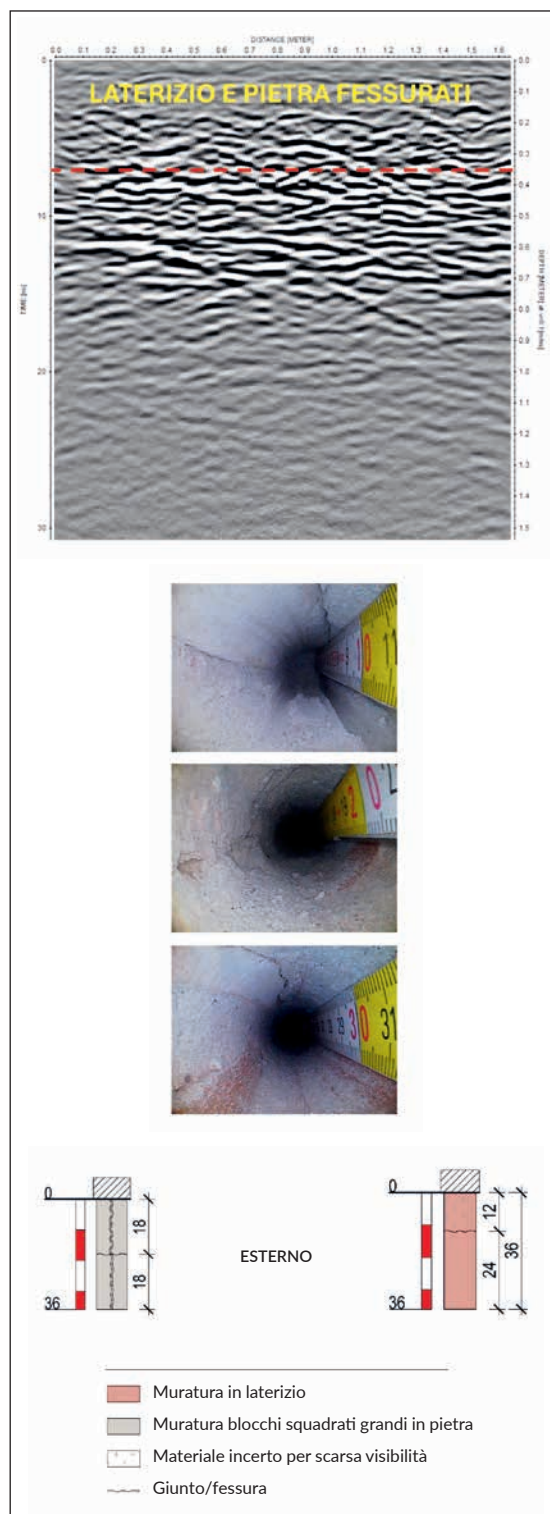
Nel caso della chiesa di San Fermo Maggiore, indubbiamente, l'interesse principale era focalizzato sull'analisi dell'apparato murario, quindi sulla verifica della struttura e di possibili etero-

⁵ Barreira *et alii* 2013; Bauer *et alii* 2016.



1. Acquisizione di una sezione georadar sulla facciata.

geneità significative in diverse sezioni, sulla verifica dell'ammorsamento tra diverse murature, sull'analisi e verifica di spessori e sistemi di connessione tra pietra e muratura nella facciata. Questo tipo di indagine trova in genere ottimo riscontro con l'applicazione del georadar con antenne da 2 GHz, che consentono di identificare la presenza di anomalie sino a profondità teoriche dell'ordine del metro e mezzo e con risoluzione in alcuni casi centimetrica, laddove sia possibile un contatto diretto con la muratura. Nel caso della chiesa di San Fermo Maggiore questo è stato possibile anche grazie all'ausilio di una piattaforma elevatrice per le misure all'esterno (*fig. 1*), laddove la muratura non presen-



2. Sezione georadar e corrispondente endoscopia acquisite nella facciata.

tava elementi decorativi di pregio, precludendo invece la possibilità di indagine nelle pareti affrescate presenti all'interno della chiesa.

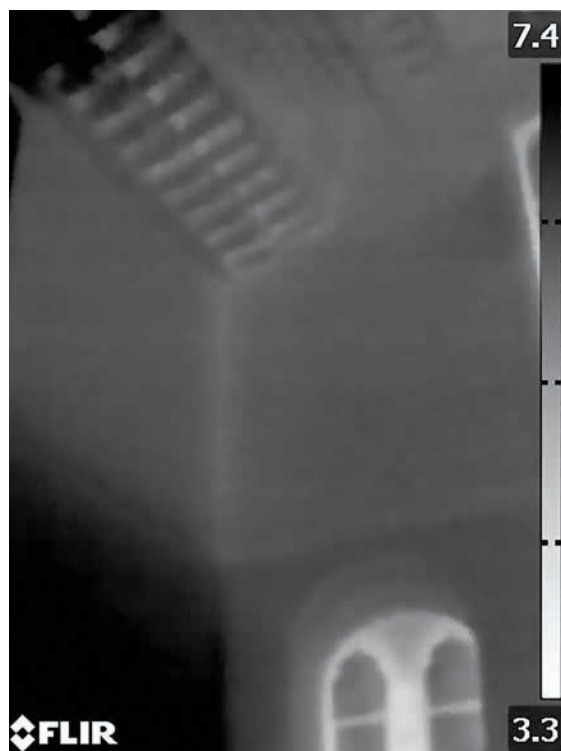
In questo caso, infatti, esclusa la possibilità di un contatto diretto con la superficie, si è optato per l'uso di un sistema capace di rilevare eventuali anomalie ed eterogeneità al di sotto dell'intonaco, quale la termografia a infrarossi (IR), che rispetto al georadar, come già evidenziato, è però in grado di fornire solo informazioni su eterogeneità che si manifestano a livello sub superficiale con un gradiente di temperatura importante.

Indubbiamente la combinazione di queste tecniche, in tale contesto, è risultata capace di fornire informazioni importanti tra loro complementari, come nel caso della facciata della chiesa, dove il georadar unito all'endoscopia (*fig. 2*) ha consentito di analizzare dall'esterno il rapporto tra la facciata, caratterizzata dall'alternanza di blocchi lapidei e laterizio, e la controfacciata, analizzata anche dall'interno, nella parte più alta al di sotto della superficie affrescata con la termografia IR, appurando che la muratura interna, rispetto a quella esterna, è omogenea e verosimilmente composta di soli laterizi (*fig. 3*). La muratura della facciata risulta in generale ben apparecchiata, verosimilmente ben ammorsata alle murature laterali e senza particolari evidenze di alterazioni, dissesti o lesioni⁶.

L'altro importante elemento architettonico su cui è stata focalizzata l'attenzione, nel contesto di queste indagini strumentali-conoscitive, è rappresentato dal campanile della chiesa. Le indagini georadar, unite alla verifica con videoendoscopia, hanno infatti interessato diversi livelli della struttura del campanile⁷ fornendo interessanti informazioni su specifiche porzioni della muratura nei livelli analizzati, che sono state poi utilizzate per l'analisi strutturale.

⁶ CIBA 2021.

⁷ *Ibidem*.



3. Termogramma IR di una porzione del lato sinistro della controfacciata.

In particolare, al primo livello del campanile, nella porzione della muratura analizzata grazie all'indagine georadar, validata dal carotaggio con videoendoscopia, si evidenziano tre paramenti con alternanza di mattoni e pietra, quest'ultima per lo più squadrata e ben apparecchiata con presenza sporadica di ciottoli. Non sono stati registrati vuoti e discontinuità rilevanti.

Anche al secondo livello è stata registrata la presenza di una muratura ben apparecchiata, caratterizzata da sporadiche discontinuità e vuoti, dovuti probabilmente allo spacco delle pietre poste in opera, non da attribuire però a un utilizzo di materiale incoerente.

Infine, la muratura indagata al terzo livello del campanile si presenta al suo interno irregolare con una forte presenza di vuoti e soltanto i paramenti esterni in laterizio appaiono a tratti regolari, come peraltro visibile anche da un'apertura praticata nella parete sul lato del campanile addossato alla chiesa.

Considerazioni finali

Il complesso delle indagini non invasive condotte all'interno e all'esterno della chiesa di San Fermo Maggiore, validate con pochi punti di indagine diretta sulla struttura e il dettaglio e la mole di informazioni preliminari, aggiuntive sulla struttura prima dell'intervento, dimostrano la validità e l'importanza di questo tipo di approccio integrato nella fase della conoscenza.

Si auspica pertanto che l'approccio virtuoso di tipo multidisciplinare adottato dalla Soprintendenza nell'ambito dell'intervento finalizzato alla verifica del rischio sismico, riduzione della vulnerabilità, restauro della chiesa di San Fermo, possa diventare un modello sempre più diffuso di buona prassi nelle indagini preliminari a interventi dello stesso tipo sul patrimonio storico artistico costruito, prima di interventi importanti su strutture spesso molto complesse come quella qui analizzata.

La scheda tecnica ai fini del progetto di fattibilità

Francesca da Porto ■

Premessa

A partire dal terremoto del Friuli, e in seguito ai terremoti che ad esso sono succeduti sul territorio nazionale, si è evidenziata la particolare vulnerabilità dell'edilizia storica e la necessità di intervenire sulla base di metodologie di analisi, progettazione e intervento espressamente sviluppate per il patrimonio costruito storico¹.

L'obbligo di verifica sismica per le strutture rilevanti², la formalizzazione di nuovi metodi per la valutazione del livello di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche e il progetto degli interventi sembrano apparentemente specificati per costruzioni esistenti non tutelate. In realtà, dopo l'entrata in vigore delle *Norme Tecniche per le Costruzioni*³ e della relativa circolare applicativa⁴, giunge a compimento un iter di collaborazione tra il Dipartimento della Protezione Civile e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dal quale emergono le *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio cul-*

*turale*⁵, un documento di allineamento e applicazione della nuova normativa tecnica in materia di sicurezza sismica al patrimonio culturale.

Con le *Linee Guida* i criteri per la valutazione di vulnerabilità sismica e per la formulazione degli interventi di miglioramento si fondano su un percorso di conoscenza della fabbrica che sia capace di comprenderne e interpretarne la storia costruttiva e la consistenza materica, attuando quindi un processo di selezione dei soli interventi ritenuti necessari, ovvero sia un processo di minimizzazione degli interventi in un'ottica di conservazione in condizioni di sicurezza del patrimonio culturale.

Da questo punto di vista, il *Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati*⁶, pur disciplinando gli aspetti più squisitamente amministrativi degli interventi sul patrimonio culturale, introduce l'obbligo di procedere, ancor prima del progetto di fattibilità tecnico-economica, alla redazione di una scheda tecnica che descriva le caratteristiche, le tecniche di esecuzione e lo stato di conservazione dei beni culturali su cui si interviene, nonché even-

¹ Modena, da Porto, Valluzzi 2012.

² Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 (G.U. n.105 del 8 maggio 2003, suppl. ord. n. 72), *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*.

³ Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 (G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008, suppl. ord. n. 30), *Norme Tecniche per le Costruzioni*.

⁴ Circolare del 2 febbraio 2009, n. 617 (G.U. n. 47 del 26 febbraio 2009, suppl. ord. n. 27), *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008*.

⁵ Direttiva P.C.M. del 9 febbraio 2011 (G.U. n. 47 del 26 febbraio 2011, suppl. ord. n. 54), *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni* (D.M 14 gennaio 2008).

⁶ Decreto Ministeriale del 22 agosto 2017, n. 154 (G.U. n. 252 del 27 ottobre 2017), *Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016*.

tuali modifiche dovute a precedenti interventi; cioè un documento che stimoli l'acquisizione della conoscenza del bene, sintetizzi il quadro delle conoscenze ottenute, prospetti gli interventi che saranno poi oggetto di progettazione, individui eventuali lacune che dovranno essere colmate, nelle successive fasi progettuali, con indagini e ricerche opportune.

È in questo contesto che si sviluppano le attività sulla chiesa di San Fermo Maggiore a Verona, un importante complesso benedettino realizzato su preesistenze romane e paleocristiane a partire dal 1065, poi ampliato e modificato tra metà del 1200 e l'inizio del 1300 dai frati francescani in stile gotico. Nel 2018, quindi, poco dopo l'emanazione del succitato *Regolamento*, viene finanziato un piano per la verifica sismica, la progettazione degli interventi di riduzione della vulnerabilità e il restauro della chiesa di San Fermo, nell'ambito delle risorse finanziarie stanziata ai sensi dell'articolo 1, comma 140 della Legge 11 dicembre 2016, n. 232 per la prevenzione del rischio sismico⁷. L'applicazione dell'intero iter progettuale, dalla redazione della scheda tecnica sino all'esecuzione in cantiere delle opere, su un fabbricato di tale complessità, ha rappresentato l'occasione per elaborare, anche con il supporto dell'Università, la formulazione più idonea di scheda tecnica, per sperimentarne l'adozione come base per le successive fasi di progettazione, e per validare l'approccio complessivo brevemente tratteggiato in questa introduzione.

Conoscenza dell'edificio

Analisi storica

La chiesa di San Fermo Maggiore sorge sui resti di un grande edificio romano, eretto lungo il lato sud-orientale della via Claudia Augusta pada-

na, che in questo tratto si identifica con l'attuale stradone San Fermo. Nel V secolo d.C. viene eretta la prima chiesa, dedicata ai martiri Fermo e Rustico, sino a che i monaci benedettini, nel 1065, demoliscono la chiesa paleocristiana per erigere due chiese romaniche, una sopra l'altra, di cui quella seminterrata e posta a livello della città romana è ancor oggi identificabile nella chiesa inferiore, mentre quella superiore, sovrapposta rispetto alla sede stradale e insistente pressoché sulla stessa area della chiesa inferiore, fu poi oggetto di profonde modifiche nelle epoche successive.

Nel 1261, infatti, i frati francescani subentrano ai monaci benedettini e iniziano ad apportare una serie di importanti trasformazioni orientate alla trasformazione della chiesa superiore secondo dettami gotici, che prevedono l'accorpamento dell'atrio d'ingresso romanico a due livelli e delle tre navate dell'aula principale in un'aula unica, la sopraelevazione delle pareti della chiesa, la trasformazione dei bracci laterali absidati nel transetto e l'erezione dell'arco trionfale e delle arcate che introducono all'abside e alle cappelle laterali; mentre la chiesa inferiore viene mantenuta nel suo impianto originario, fatta salva la realizzazione dello scalone laterale per l'accesso dallo stradone San Fermo, posto lateralmente alla chiesa. Nella seconda fase di ristrutturazione francescana trova spazio la realizzazione dell'imponente soffitto ligneo a carena di nave rovesciata, la sostituzione dell'abside semicircolare con una poligonale, la realizzazione della nuova facciata policroma che ingloba il preesistente avancorpo, per un insieme di attività realizzate sino al terzo decennio del 1300.

Questa fase vede quindi significative trasformazioni del complesso strutturale della chiesa, delle sue murature e dei suoi principali elementi costruttivi, riportate più in dettaglio nel contributo di Zecchin⁸, nonostante l'impronta a terra della chiesa superiore rimanga, anche in virtù della sua collocazione sopra al piano interrato

⁷ Legge 11 dicembre 2016, n. 232 (G.U. n. 297 del 21 dicembre 2016, suppl. ord. n. 57, *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019*).

⁸ Vedi il saggio di Fabio Zecchin nel presente volume.

inizialmente dedicato alle reliquie, aderente a quello originario, mentre nei secoli successivi le attività riguardano in particolare la realizzazione di monumenti all'interno delle cappelle o la stessa erezione delle cappelle.

Dai primi anni del XX secolo si avvia una significativa serie di interventi di restauro⁹, finalizzati al ripristino di condizioni di degrado manifestatesi in seguito a inondazioni della chiesa inferiore da parte dell'Adige, al consolidamento delle murature mediante operazioni di sarcitura delle lacune e iniezioni di boiacche, al ripristino o all'inserimento di elementi metallici per la messa in sicurezza di pinnacoli, coronamenti, ecc., al restauro dei tetti, del campanile, della facciata e delle coperture voltate della chiesa inferiore. All'inizio del Novecento viene anche attuata la liberazione delle absidi di San Fermo dal borghetto edilizio nel frattempo sorto tra la chiesa e il fiume Adige.

Dalla fine del secolo scorso fino a oggi, oltre a una serie di interventi, anche estesi, di restauro delle varie porzioni della chiesa, viene avviata un'intensa attività di studio del funzionamento strutturale del sistema ligneo di copertura e di sostegno della controsoffittatura a carena di nave rovesciata, mediante una serie di indagini, modelli numerici e anche interventi di alleggerimento e stabilizzazione delle incavallature lignee primarie.

Rilievo geometrico-costruttivo

L'identificazione delle caratteristiche geometriche e dimensionali dell'edificio e degli elementi strutturali è stata condotta mediante un profondo aggiornamento degli elaborati grafici già disponibili, effettuando ex-novo il rilievo laser scanner degli interni e degli esterni della chiesa. Dalla nuvola di punti sono quindi stati ricavati elaborati planimetrici e sezioni utili alle fasi di verifica e progettazione, così come un

dettagliato rilievo dei quadri fessurativi e deformativi della chiesa¹⁰.

Come già riportato, la chiesa si sviluppa su due livelli, uno seminterrato e l'altro rialzato rispetto alla sede stradale, e si estende lungo la parte finale di stradone San Fermo, con l'abside rivolta verso il fiume Adige a poche decine di metri di distanza. Prima e durante i sopralluoghi si è acquisita una ampia documentazione relativa a precedenti campagne di indagini, eseguite in particolar modo a partire dagli anni Novanta del XX secolo e sino al 2014; pertanto le indagini visive condotte sul complesso, finalizzate prevalentemente al riconoscimento delle caratteristiche delle murature e degli elementi costruttivi, sono state accompagnate da un numero relativamente ridotto di indagini strumentali, atte a integrare la conoscenza già disponibile per quanto riguarda le condizioni della copertura e le caratteristiche della muratura del campanile. Il quadro di conoscenze complessivo supporta da un punto di vista sia qualitativo che quantitativo l'individuazione delle vicende costruttive già descritte, e guida la comprensione del comportamento strutturale del complesso.

La chiesa inferiore è formata, come in origine, da tre navate, separate da tre file di pilastri maggiori in pietra alternati a pilastri di dimensione più piccola. Si conclude a oriente con tre absidi semicirculari in progressione con due absidi sporgenti lateralmente rispetto al corpo principale dell'aula. Le piccole campate in cui è suddivisa l'aula inferiore sono coperte da volte a crociera impostate su archi longitudinali e trasversali (*fig. 1*). La chiesa superiore a navata unica ha internamente lunghezza di 52,50 m, larghezza di 17,75 m nel primo tratto verso l'abside e di 15,60 m nel successivo tratto verso la facciata, e altezza di 17,20 m nel punto di cuspidi del cassettonato polilobato.

Per quanto riguarda gli elementi verticali, si sono evidenziate, sia nella chiesa inferiore sia in quella superiore, resti dei muri settentrionali e

⁹ Vedi il saggio di Maristella Vecchiato nel presente volume.

¹⁰ Vedi qui il testo di Michele Frustoli e Francesco Soardo.



1. Chiesa inferiore, vista verso l'abside.

meridionali dell'impianto romano. La rasatura di tali muri appena sotto il livello pavimentale nella zona dell'atrio della chiesa benedettina testimonia come le preesistenze dell'edificio romano siano state demolite all'atto dell'edificazione della chiesa benedettina, nonostante numerosi materiali, quali i basamenti lapidei dei pilastri e i capitelli nella chiesa inferiore, rimangano a testimonianza di tale precedente fase storica.

Le murature sono coerenti con le varie fasi costruttive e denotano, partendo dal piano seminterrato, la presenza di blocchi lapidei squadri, la costruzione, nella fase romanica, a corsi alternati di blocchi tufacei e laterizi di origine romana legati con malta di calce spenta, e quindi, solo in epoca successiva, l'utilizzo di murature realizzate con nuovi laterizi di fornace, o con blocchi di tufo di cava, o in alternanza con il laterizio in corsi multipli, legati con malta di calce di mino-

re qualità. Soprattutto a partire dalle murature del XIII secolo, ma anche già in parte nella precedente epoca, appare inoltre l'uso di ciottolo di fiume disposto in corsi doppi a spina pesce (figg. 1-2). Queste diverse tipologie murarie, unite alla muratura di soli mattoni per la realizzazione della nuova area absidale e di altri rimaneggiamenti, sono caratterizzate tutte da notevole spessore, avendo le pareti perimetrali della chiesa superiore spessore di circa 120 cm alla base, a rastremare in modo più (nel caso delle pareti dell'aula) o meno (nel caso delle pareti delle cappelle) significativo con l'altezza, e partizioni interne nell'area del presbiterio di circa 80-90 cm di spessore, mentre le murature perimetrali della chiesa inferiore rasentano i 200 cm.

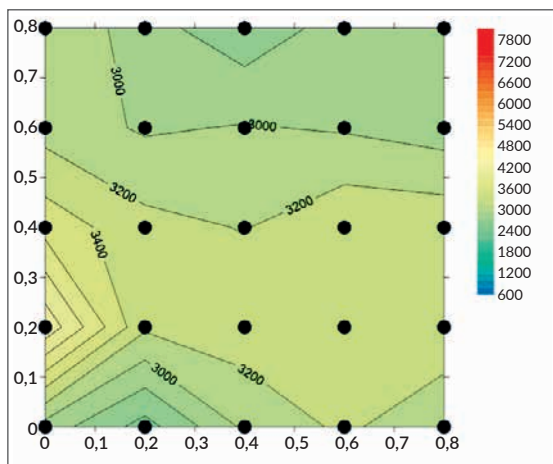
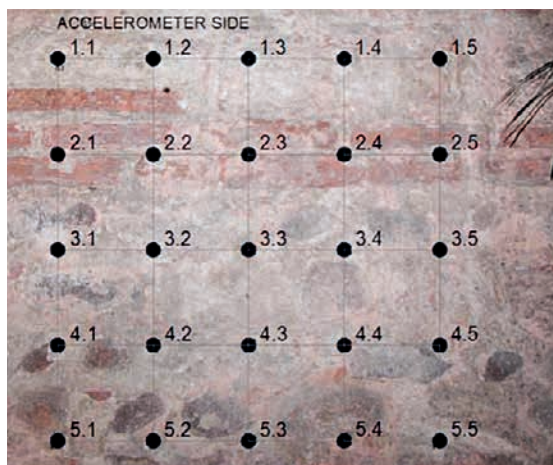
Il campanile, che sorge a ridosso dell'abside, è composto da un piano terra e tre ulteriori livelli separati da volte in spessore di laterizio. I muri perimetrali sono realizzati tramite l'assemblaggio di vari materiali in funzione del periodo



2. Murature perimetrali del presbiterio.

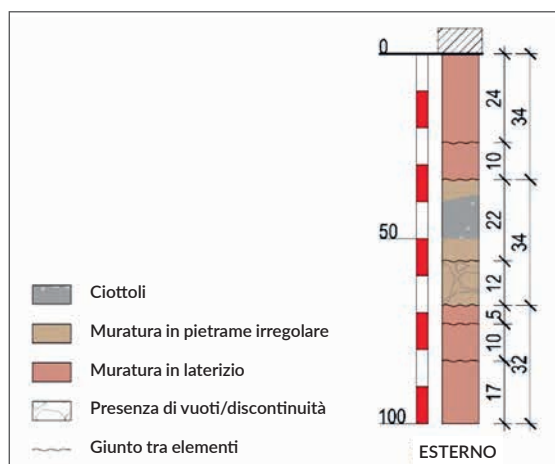
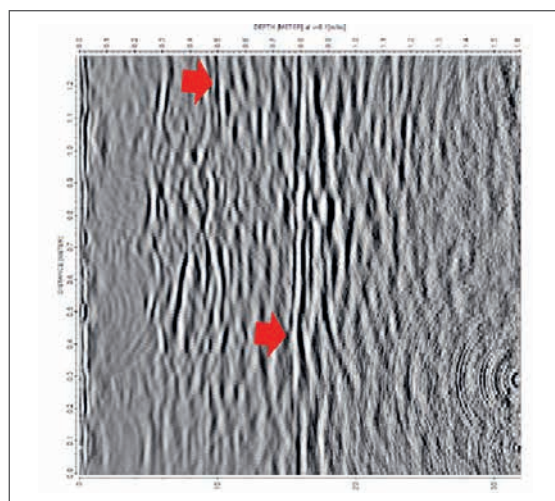
realizzativo: la parte inferiore in pietra, mentre nella porzione superiore sono presenti alcune aree in sasso di fiume, altre in corsi di laterizio e tufo e altre ancora realizzate in solo laterizio, con uno spessore che varia generalmente tra i 75 e i 90 cm. La copertura conica è realizzata in laterizio pieno.

Nonostante il grande spessore, l'esecuzione (precedentemente a questa fase di studio) di prove soniche sulle murature della chiesa inferiore ha fatto rilevare, mediamente, buoni valori delle velocità sulle murature perimetrali (circa 3000 m/s), corrispondenti ad una buona qualità muraria (*fig. 3*), e valori medi sulle murature interne (circa 1500 m/s), e più bassi (circa 1350 m/s) sulla muratura della torre campanaria¹¹, che infatti risulta più eterogenea e a paramento dop-



3. Esecuzione di martinetti piatti doppi nel chiostro della chiesa (sopra); griglia per l'esecuzione di prove soniche sulle pareti laterali della chiesa inferiore (centro); risultati della prova sonica (sotto).

¹¹ Gonzales Manich 2013, pp. 55-72.



4. Esecuzione di prove con georadar sulla muratura del campanile (sopra); radargramma con individuazione delle discontinuità interne (centro); corrispondente ricostruzione endoscopica (sotto).

pio come confermato dalle endoscopie e dalle prove radar condotte durante la redazione della scheda tecnica¹² (fig. 4). La qualità muraria complessivamente buona è confermata anche dai valori di moduli elastici, compresi, tranne che in un caso, tra 3.500 e 5.500 MPa, rilevati nel corso di una precedente campagna di prove con martinetti piatti¹³ (fig. 3).

Una delle ultime opere compiute dai francescani nel Trecento è la facciata, che può essere suddivisa in due parti distinte: la parte inferiore sino alle trifore e alla cornice e la parte più alta, costituita da corsi alternati di tufo e laterizio (fig. 5). Anche tale elemento, di costituzione poco nota, è stato sottoposto nel corso della redazione della scheda tecnica a un'ampia serie di indagini con termografia (all'interno) e con georadar e microcarotaggi, che ne hanno messo in luce la presenza di più strati nello spessore. Ciononostante, le indagini rivelano una natura compatta e ben apparecchiata della muratura stessa, e un sistema di ammorsamenti tra la parete di facciata e quella longitudinale della navata¹⁴.

Le arcate e le volte a crociera delle tre cappelle del presbiterio e di quelle del transetto della chiesa superiore sono realizzate con conci regolari di pietra o con muratura di laterizio; l'orizzontamento di estrema rilevanza, non solo storico-artistica ma anche strutturale, è comunque l'imponente soffitto ligneo a carena di nave rovesciata che copre l'aula della chiesa. Come per le murature, è stato possibile chiarire le caratteristiche della copertura anche mediante lo studio della cospicua documentazione esistente relativamente alle indagini e agli interventi eseguiti in passato, e mediante nuovi sopralluoghi, indagini visive e strumentali nel sottotetto.

L'imponente manufatto è costituito da 16 capriate lignee di 18,6 m di luce e 6 m di altezza, alle quali è collegato il controsoffitto a carena mediante numerosi pendini. In sezione

¹² Vedi il saggio di Rita Deiana nel presente volume.

¹³ Rossi, Rosa 2015.

¹⁴ Gonzales Manich 2013, pp. 55-72.



trasversale, il controsoffitto è costituito da cinque volte lignee lavorate a lacunari, sostenute da tre ordini di mensole collegate a un sistema di capriate lignee all'estradosso (*fig. 6*). Il sistema risulta quindi necessariamente appeso ai puntoni delle incavallature in legno che costituiscono la capriata, la cui catena lignea viene sostituita, per l'ampio tratto centrale, da un tirante metallico.

La rilevanza di tale copertura ha motivato estese campagne di indagini pregresse, comprendenti rilievi laser scanner della complessa geometria e delle deformazioni, indagini visive, analisi xilotomiche per la definizione della specie (per la maggior parte larice) e dendrocronologiche per la datazione degli elementi (la maggior parte appunto trecenteschi, fatti salvi inserimenti e sostituzioni posteriori, cinque, otto e novecenteschi, descritti anche nei contribu-

5. Vista esterna della chiesa di San Fermo Maggiore a Verona (foto di Annunziata Mariano).

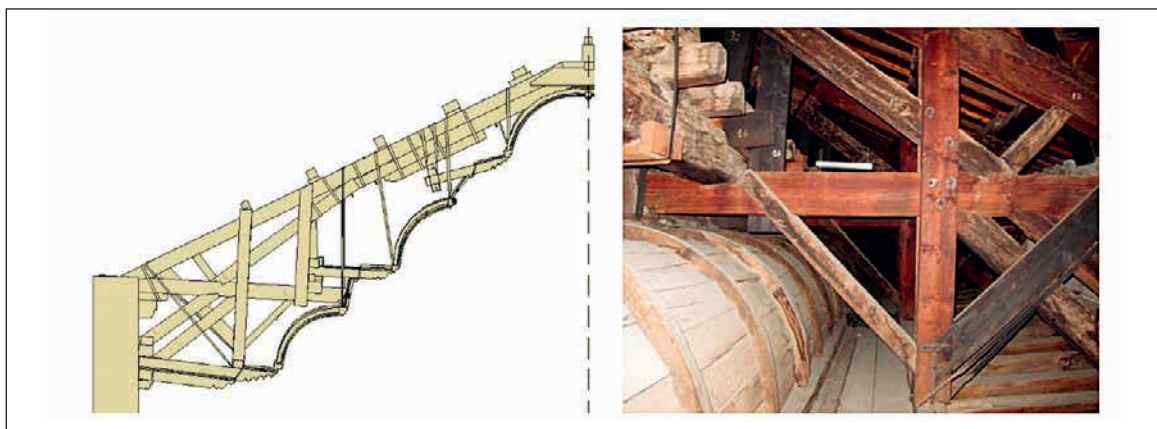
ti di Signorini¹⁵ e di Vecchiato¹⁶), il contenuto di umidità e la presenza di attacchi xilofagi, indagini resistografiche e ultrasoniche per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del legno, misure inclinometriche per la valutazione della deformazione e misura del tiro delle catene, seguite da estese analisi numeriche per la valutazione del comportamento strutturale e della sicurezza del sistema di copertura¹⁷.

Dall'analisi del quadro fessurativo della chiesa, di cui si dirà, non è emersa la necessità di caratterizzare le fondazioni, per altro poste a una

¹⁵ Vedi il saggio di Gabriele Signorini nel presente volume.

¹⁶ Vedi qui il testo di Maristella Vecchiato.

¹⁷ Cescatti *et alii* 2014; Bertolini-Cestaro *et alii* 2019.



6. Schema costruttivo della copertura dell'aula e vista interna del sottotetto.

certa profondità considerando l'esistenza della chiesa inferiore, e sono stati utilizzati, successivamente per le analisi, i dati di indagini geologiche-geotecniche e geofisiche e georadar condotte in precedenza¹⁸.

Rilievo dello stato di conservazione

In generale la muratura della chiesa è di buona qualità e nonostante l'eterogeneità dei materiali impiegati presenta una apparecchiatura attenta e spessori rilevanti. Non si sono osservati fuori piombo o principi di perdita di equilibrio significativi in nessuna parte della chiesa. Le indagini strumentali condotte con varie tecniche, mediamente non distruttive, a più riprese durante gli ultimi anni, hanno evidenziato in generale caratteristiche da discrete a buone, e solo in alcuni casi, di carattere puntuale, hanno invece fatto riscontrare caratteristiche meno performanti. Le indagini non distruttive eseguite in corso di redazione della scheda tecnica hanno inoltre consentito di confermare aspetti legati all'evoluzione storica della fabbrica, e di approfondire ulteriormente le tecniche costruttive impiegate.

¹⁸ Crescini, Sterchele 2015.

D'altra parte, nel complesso non sono presenti gravi criticità, tranne un quadro fessurativo rilevabile in corrispondenza di alcuni macroelementi caratteristici della conformazione della chiesa, in particolare del protiro, delle pareti di estremità del transetto, dell'abside e delle cappelle. Il più evidente danneggiamento è proprio quello corrispondente al ribaltamento della cappella della Madonna (*fig. 7*), già osservato e oggetto di monitoraggio in passato, e una lesione orizzontale sulla sommità delle pareti laterali della navata, anch'essa già evidenziata in passato, probabilmente causata dalla spinta della copertura deformabile. Si tratta pertanto, in generale, di condizioni fessurative consolidate e che non denunciano la presenza di fenomeni in corso di evoluzione.

Definizione del fattore di confidenza

Al livello di conoscenza (LC) conseguito in seguito agli studi e alle indagini descritte in precedenza, si associa un Fattore di Confidenza (FC), ottenuto per somma di FC parziali ciascuno relativo a un aspetto caratterizzante dell'edificio. Lo studio condotto sulla chiesa di San Fermo è stato svolto scegliendo di non eseguire nuove prove per la caratterizzazione meccanica delle murature, già svolte in passato, prediligendo invece attività di analisi mediante indagine storica, rilievi, caratterizzazione delle tecniche costruttive e

alcune indagini non distruttive integrative sugli elementi strutturali e sulle murature.

In conclusione, sono stati scelti rispettivamente per gli aspetti di conoscenza della geometria, identificazione delle specificità storiche e costruttive della fabbrica, proprietà meccaniche dei materiali e caratterizzazione del terreno e delle fondazioni, i seguenti fattori parziali: $F_{C1}=0,00$; $F_{C2}=0,06$; $F_{C3}=0,06$; $F_{C4}=0,03$, che complessivamente portano a un Fattore di Confidenza FC pari a 1,15. Tale valore è stato utilizzato sia per le analisi cinematiche, al lato accelerazione sismica, sia nei modelli globali, descritti al successivo paragrafo, che considerano la deformabilità e la resistenza dei materiali e degli elementi strutturali, applicandolo alle resistenze. Per la definizione dei materiali di cui è composto l'edificio, secondo le considerazioni effettuate nelle sezioni precedenti, si sono adottate le tipologie murarie e i relativi valori di resistenza riportati nella normativa tecnica¹⁹, tenendo conto del fattore di confidenza come già menzionato, e del coefficiente parziale di sicurezza per il materiale pari a 2.

Interpretazione del comportamento strutturale

Giudizio qualitativo sul comportamento strutturale

La chiesa si trova complessivamente in condizioni discrete; presenta uno stato dei vari elementi strutturali, e in particolare delle murature, da discreto a buono. Gli aspetti più rilevanti emersi durante lo studio della struttura riguardano sicuramente il complesso sistema della copertura, già oggetto a più riprese in passato di interventi locali di sostituzione degli elementi o di rinforzo. Il principale aspetto statico-costrut-

¹⁹ Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 (G.U. n. 42 del 20 febbraio 2018, suppl. ord. n. 8), *Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"*; Circolare del 21 gennaio 2019, n. 7 (G.U. n. 35 del 11 febbraio 2019, suppl. ord. n. 5), *Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.*



7. Lesioni alle estremità sinistra e destra della parete di fondo della cappella della Madonna.

tivo nasce dalla necessità di realizzare l'intersezione tra l'incavallatura lignea della capriata e il controsoffitto a carena, risolto mediante una struttura composta da legno-metallo-muratura inevitabilmente molto deformabile, la cui influenza sulla struttura è resa visibile da un quadro di lesioni sulle murature perimetrali. Questa interazione, pur se non direttamente correlabile a problemi in atto in condizioni statiche, potrebbe influire negativamente sulla risposta sismica della chiesa.

Alcune indicazioni sul comportamento atteso in questo caso derivano dalle osservazioni condotte su strutture simili in occorrenza di recenti eventi sismici²⁰, e dall'interpretazione di alcune caratteristiche peculiari della tipologia edilizia della chiesa in generale, legata alla configurazione complessiva caratterizzata dalla presenza di una grande aula, priva di orizzontamenti intermedi, di pareti di controvento e di sistemi di connessione efficaci tra i vari elementi strutturali. Si osservano quindi danni consistenti per i diversi macroelementi costituenti l'edificio, con l'attivazione di meccanismi di ribaltamento fuori piano e di perdita di equilibrio. Nel caso della chiesa di San Fermo, il forte spessore delle murature e la presenza, seppur da confermare, di ammorsamenti tra le pareti laterali e quella della facciata possono giocare a favore, riducendo in prima battuta la vulnerabilità del complesso.

Modelli numerici

I tre livelli (LV1, LV2, LV3) di valutazione della sicurezza sismica previsti dalle *Linee Guida*²¹, tutti e tre applicati in questo caso, hanno richiesto l'utilizzo di diversi modelli strutturali, caratterizzati in generale da un crescente grado di complessità.

In particolare, per il livello LV1 si sono adottati modelli semplificati, applicati ai meccanismi di

collasso identificati tra i 28 presenti nell'Allegato C delle *Linee Guida* stesse, per una analisi qualitativa del comportamento sismico della chiesa basata sulla presenza di presidi antisismici o di indicatori di vulnerabilità secondo un livello di rilevanza variabile.

La valutazione del comportamento sismico di dettaglio è stata quindi effettuata su ogni singolo macroelemento e meccanismo di collasso individuato nella chiesa, secondo l'approccio dell'analisi limite, svolgendo analisi cinematiche lineari e, ove queste non fossero verificate, analisi cinematiche non lineari (livello LV2). Il modello classico di Heyman adottato, basato sulle ipotesi d'infinita resistenza a compressione, assenza di scorrimento tra i giunti e resistenza a trazione nulla, consente di valutare il moltiplicatore d'innescio dei meccanismi, sulla base di parametri di tipo geometrico e legati alle caratteristiche dei dettagli costruttivi, della presenza di eventuali spinte orizzontali attive già in campo statico, e del quadro fessurativo riscontrato. L'approccio è fornito nella circolare del 21 gennaio 2019²², ed è basato sulla scelta del più probabile meccanismo di collasso e sulla valutazione dell'azione orizzontale che attiva il cinematismo per il blocco rigido di muratura (macroelemento) selezionato. L'applicazione estesa della valutazione di livello LV2 a tutto il complesso, tenendo in considerazione tutti i macroelementi presenti nella chiesa e tutti i possibili meccanismi che si possono attivare su tali macroelementi, può ritenersi di per sé esaustiva per il raggiungimento del livello LV3, a ogni modo è stata anche implementata la modellazione globale agli elementi finiti.

Valutazione della sicurezza

L'azione sismica orizzontale è stata descritta mediante lo spettro elastico in accelerazione fornito dalle norme tecniche in vigore²³. Il periodo

²⁰ *Le chiese e il terremoto 1994*; da Porto *et alii* 2011.

²¹ Direttiva P.C.M. 2011, cit.

²² Circolare del 21 gennaio 2019, cit.

²³ D.M. del 17 gennaio 2018, cit.

di riferimento V_R , in relazione al quale vengono definiti i valori di accelerazione orizzontale massima attesa a_g su sito di riferimento rigido aventi prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} per lo stato limite considerato, assume come vita nominale V_N 50 anni e come classe d'uso III, con coefficiente d'uso C_U pari a 1,5. Conseguentemente il periodo di riferimento V_R è pari a 75 anni e il periodo di ritorno T_R varia, per ogni stato limite considerato, portando a un valore di 712 anni per lo SLV (stato limite di salvaguardia della vita). Per la definizione della risposta sismica locale, si è scelto di attribuire al terreno di fondazione la categoria B, che ha portato a un valore di accelerazione di picco al suolo a_g per lo SLV pari a 0.182g.

La valutazione della sicurezza sismica di livello LV1 è sintetizzata da due indici adimensionali v_{ki} e v_{kp} , che esprimono il punteggio ottenuto dal rilievo degli indicatori di vulnerabilità e dei presidi antisismici per ciascun meccanismo. La loro media pesata porta alla valutazione di un indice di vulnerabilità complessivo i_v , del valore contenuto tra 0 e 1. Dall'analisi della chiesa di San Fermo si evince un indice pari a circa 0,5, che pur essendo lontano dal valore unitario risulta comunque piuttosto elevato, rispetto ai valori tendenzialmente bassi e a favore di sicurezza che si ottengono con questo metodo semplificato e speditivo, adeguato per valutazioni di rischio a scala territoriale. Per il campanile, si è proseguito con una valutazione semplificata specifica, condotta in funzione della resistenza nel piano nelle due direzioni planimetriche principali, che ha portato a definire qualche criticità per la porzione più elevata del campanile stesso. Inoltre, l'applicazione del metodo evidenzia anche quali vulnerabilità e/o presidi non si sia stati in grado di rilevare, fornendo importanti informazioni per le successive fasi di indagine.

Per quanto riguarda la verifica dei meccanismi locali di collasso con analisi di tipo cinematico (livello LV2), pur non avendo considerato la presenza di catene e l'effetto dell'attrito tra le pare-

ti ortogonali, circa il 70% dei meccanismi, grazie in particolare agli elevati spessori delle murature, risultano verificati già mediante analisi lineari. I meccanismi più critici sono quelli relativi al ribaltamento delle pareti laterali dell'aula e della facciata della cappella della Madonna, che pur nell'incremento generale dei livelli di verifica, nel passaggio dall'analisi cinematica lineare a quella non lineare, risultano comunque non verificati. L'analisi cinematica evidenzia inoltre anche la possibile vulnerabilità degli elementi non strutturali, quali gli elementi di estremità dei pinnacoli e delle guglie, che potrebbe essere necessario presidiare per i potenziali danni e per la salvaguardia della vita umana. La valutazione di livello LV3 del comportamento globale della costruzione è stata condotta mediante l'estensione delle valutazioni di tipo LV2 a tutti i macroelementi riscontrati e meccanismi ipotizzabili, mentre il modello agli elementi finiti sviluppato, che evidenzia le peculiarità del comportamento di edifici di culto messo in luce all'inizio della sezione precedente, non è stato ritenuto utile per lo sviluppo di valutazioni di sicurezza.

Considerazioni conclusive

Le ricerche storico-archivistiche e l'analisi delle precedenti indagini condotte sulla chiesa di San Fermo hanno consentito di individuare e descrivere le caratteristiche del bene oggetto di intervento, mettendo in relazione conoscenze legate ad aspetti disciplinari molto diversi tra loro e facendo sintesi di una numerosa serie di studi disponibili, condotti in modo discontinuo nel tempo. Il percorso di conoscenza condotto, molto approfondito nonostante l'esecuzione di solo poche indagini integrative rispetto a quelle già reperite in letteratura, ha permesso di evidenziare gli aspetti di criticità del bene, e successivamente di descriverli mediante diversi metodi di analisi; si è giunti a una formalizzazione del processo di valutazione di sicurezza del bene che si basa però imprescindibilmente sulla

conoscenza storica e tecnologica del manufatto e sulla valutazione preliminare e qualitativa dell'importanza del contributo dei vari aspetti costruttivi sul comportamento strutturale complessivo, in piena coerenza con quanto definito dalle *Linee Guida*²⁴.

La redazione della scheda tecnica ai sensi dell'articolo 16 del D.M. del 22 agosto 2017²⁵ ha consentito di prospettare una serie di interventi alternativi per ciascuna criticità rilevata (coerentemente con le finalità del progetto di fattibilità tecnico-economica secondo il Codice degli appalti vigente all'epoca dello studio²⁶), lasciando la definizione di dettaglio alle successive fasi progettuali. Questo percorso, inoltre, ha portato anche alla definizione dell'importanza, o delle priorità, di intervento, e ha messo in luce gli aspetti di conoscenza da approfondire nelle successive fasi di analisi, separando il campo delle indagini "interessanti", ma non realmente utili all'ulteriore valutazione del comportamento del fabbricato e alla progettazione degli interventi di miglioramento sismico, da quello delle indagini efficaci per ottimizzare la conoscenza e consentire la progettazione di interventi "minimi".

Il percorso delineato consente quindi da un lato di valorizzare la fase di ricognizione e analisi dei dati conoscitivi pregressi del bene, con l'implementazione di quelli carenti attraverso metodiche di prospezione e diagnostica preliminare, che seppur prevista sia per gli edifici esistenti ordinari dalla normativa tecnica vigente²⁷, e a maggior ragione per quelli vincolati dalle *Linee Guida*²⁸, mancando di uno strumento operativo indipendente previsto dal Codice, poteva, sino all'introduzione della scheda tecnica, lasciar spazio a percorsi elusivi da parte dei progettisti e delle amministrazioni, portando a esiti non sufficientemente in grado di

garantire la correttezza dei presupposti progettuali. Dall'altro lato, come già ben definito da Vincenzo Tinè: «L'adozione sistematica di questo step progettuale da parte della committenza di lavori pubblici su beni culturali può consentire all'ente di tutela una verifica preliminare delle compatibilità tra stato di fatto dell'opera e programmi (non ancora progetti!) di restauro e valorizzazione/adeguamento funzionale... diventando il nuovo strumento attuativo di una tutela preventiva anche in campo architettonico, paesaggistico e storico-artistico, in analogia con quanto già avviene da oltre un decennio in campo archeologico»²⁹.

Nel caso della chiesa di San Fermo, nelle fasi successive di progettazione e definizione di dettaglio delle tecniche di intervento e di cantierizzazione, una volta fatti i conti con le risorse complessive a disposizione, si è stabilito di concentrarsi sui soli interventi relativi alla copertura, evidenziati come prioritari dalla scheda tecnica³⁰.

Grazie all'anticipazione della fase conoscitiva rispetto a quella propriamente progettuale, e all'anticipazione della stessa fase istruttoria e prescrittiva da parte della Soprintendenza, dalla formulazione della scheda tecnica al completamento dell'esecuzione delle opere in cantiere sono stati impiegati poco più di tre anni, un tempo notevolmente più contratto rispetto alla media degli appalti pubblici, e gli imprevisti in corso d'opera sono stati molto ridotti, con una minima rimodulazione dei costi senza alcun incremento dell'importo contrattuale. In questo caso quindi, non sorprendentemente, la scheda tecnica ai fini del progetto di fattibilità ha fornito un'esperienza positiva, consentendo una reale «verifica preventiva del rischio architettonico»³¹, migliorando il risultato finale del percorso progettuale ed esecutivo dell'opera grazie all'approfondimento e alla tempestività del percorso di conoscenza dell'edificio.

²⁴ Direttiva P.C.M. 2011, cit.

²⁵ D.M. del 22 agosto 2017, cit.

²⁶ Decreto Legislativo del 18 aprile 2016, n. 50 (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016, suppl. ord. n. 8), *Codice dei contratti pubblici*.

²⁷ D.M. del 17 gennaio 2018, cit.; Circolare del 21 gennaio 2019, cit.

²⁸ Direttiva P.C.M. 2011, cit.

²⁹ Tinè 2017.

³⁰ Vedi qui il saggio di Claudio Modena.

³¹ Tinè 2017.

Analisi della vulnerabilità sismica della fabbrica di San Fermo

Alberto Maria Sartori, Mattia Nazareno Sartori ■

Viene di seguito descritto il processo di conoscenza del manufatto oggetto della trattazione e l'analisi del suo comportamento strutturale, secondo le prescrizioni delle normative e della letteratura tecnica di riferimento. Partendo da una serie di rilevazioni e indagini specialistiche, successivamente illustrate, volte a definire il contesto geologico di appartenenza, le caratteristiche meccaniche degli elementi costitutivi e le tipologie costruttive delle tessiture murarie e degli orizzontamenti, si è giunti alla definizione dei parametri meccanici utilizzati per lo svolgimento delle calcolazioni strutturali. Il processo di calcolo svolto, come definito nel prosieguo della trattazione, ha consentito di identificare il comportamento generale del complesso edificato e di mettere in luce le maggiori criticità, in conseguenza alle sollecitazioni sismiche attese per il sito in oggetto.

Stato di conservazione del bene culturale

Oggetto degli interventi di verifica del rischio sismico, di riduzione della vulnerabilità e di restauro

La somma delle operazioni manutentive eseguite ha consentito di raggiungere la consapevolezza che la chiesa non presenta particolari criticità di faticenza muraria e/o strutturale, ma una serie di fenomeni di dinamica fisiologica e propria da monitorare e governare. In particolare si trat-

ta di far lavorare con le corrette sollecitazioni le incavallature presenti e strutturalmente note oltre che verificare, con speciale attenzione alle testate e alle sollecitazioni di compressione presso i puntoni, intervenendo presso gli ambiti di degrado localizzato.

L'analisi del comportamento strutturale del complesso in oggetto è stata svolta sulla scorta della normativa tecnica di riferimento e, nello specifico, delle *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*. Partendo dalla conoscenza del manufatto, si è giunti alla definizione dei fattori di confidenza e dei parametri identificativi per le successive fasi di calcolo.

In applicazione del D.P.C.M. 9 febbraio 2011 "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008", il progetto deve essere corredato con i livelli di valutazione della vulnerabilità sismica LV1, LV2, LV3 corrispondenti ai diversi tipi di interventi.

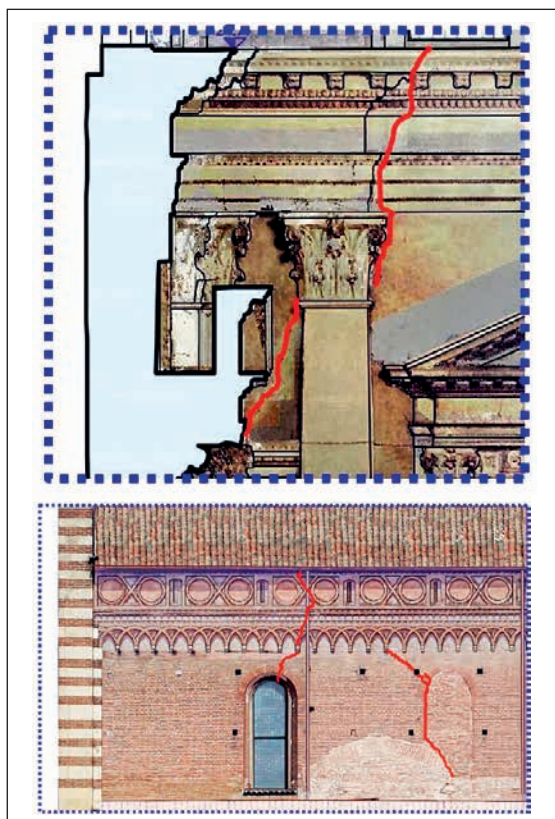
Rilievo critico

Mappatura del degrado, dei dissesti e quadro fessurativo

Sulla scorta delle finalità della fase progettuale, riferite alla valutazione del comportamento si-

MECCANISMO	Vki-Vkp	ρ_k	$\rho_k \cdot dk$
1	0	1	0
2	0	1	0
3	1	1	1
4	3	1	3
5	0	1	0
6	0	1	0
7	0	1	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	3	1	3
11	0	1	0
12	1	1	1
13	0	1	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	3	1	3
17	1	1	1
18	1	1	1
19	2	1	2
20	0	1	0
21	0	1	0
22	4	1	4
23	0	1	0
24	0	1	0
25	0	1	0
26	0	0,8	0
27	2	1	2
28	1	1	1

1. Indice di danno: rilevanza del danno per ciascun meccanismo.



2. Stato fessurativo, esempi.

smico del complesso strutturale, si è proceduto con il rilievo completo del quadro fessurativo, svolto in successive fasi di indagine. Le operazioni sono state svolte in riferimento alle schede di rilievo del danno previste dalle *Linee Guida* riferite a ciascun meccanismo attivabile nel manufatto in oggetto. I punti critici sono stati attentamente analizzati, grazie anche all'ausilio di strumenti fotografici dotati di teleobiettivo e grazie al volo di un drone. Il rilievo e la successiva definizione grafica di quanto riscontrato hanno consentito l'individuazione dei valori di calcolo dell'Indice di danno come previsto dalle *Linee Guida*, valutato sulla scorta di un parametro riferito al meccanismo specifico e all'entità del danno riscontrabile.

Viene riportato a lato lo schema conclusivo da cui si computa l'Indice di danno: Il coefficiente dk individua la rilevanza del danno per ciascun meccanismo, stimato su una scala crescente da 1 a 5 (*fig. 1*).

Si rileva, nel complesso, uno stato fessurativo di modesta entità, con alcune manifestazioni più marcate in corrispondenza del Meccanismo 4 (protiro), del Meccanismo 10 (ribaltamento pareti di estremità del transetto), del Meccanismo 16 (ribaltamento abside) e del Meccanismo 22 (ribaltamento cappella della Madonna). Quest'ultimo, in particolare risulta essere il più evidente ed è stato presidiato nel corso degli anni in alcuni punti, da una serie di fessurimetri per il monitoraggio delle eventuali evoluzioni (*fig. 2*).

Progetto ed esecuzione della diagnostica e del monitoraggio strutturale

Quadro di sintesi dei risultati ottenuti

La caratterizzazione degli elementi strutturali dello stato di fatto si è sviluppata a partire dall'analisi della documentazione reperita, in merito agli interventi di ricostruzione e di ristrutturazione eseguiti nel corso degli anni, e dall'analisi dei risultati delle prove di conoscenza dei materiali svolte. I dati rinvenibili dalle fonti storiche,

sono stati implementati dalle prove in sito eseguite in epoche recenti e da quelle svolte nelle fasi contestuali alla redazione del progetto di fattibilità.

La conoscenza delle strutture di fondazione e del suolo, su cui sorge il complesso strutturale, ha avuto come punto di partenza l'analisi storica delle evoluzioni della fabbrica e delle conseguenti modificazioni dell'apparato fondale.

Si è, quindi, esaminata la Relazione geologica, idrogeologica e geotecnica e l'Indagine geofisica e georadar (Ingegno srl e GG Service sas) commissionate nel 2015, dalle quali si sono rilevate le caratteristiche meccaniche del sottosuolo e i relativi valori di resistenza.

La conoscenza delle proprietà costruttive del tessuto murario si è potuta avvalere dello studio *Analysis of vulnerability and seismic assessment of San Fermo's church and its cloister*, redatto da Claudio Modena, Giulia Bettiol, Elvis Cescatti e Clara González Manich, in occasione del quale sono state svolte prove non distruttive (test sonici) su alcune porzioni di murature.

La conoscenza delle caratteristiche meccaniche e della condizione tensionale delle stesse è stata ulteriormente approfondita attraverso una campagna di prove con martinetti piatti singoli e doppi. In occasione degli interventi di consolidamento delle strutture di copertura e della carena di nave sono state eseguite indagini specifiche sugli elementi lignei costituenti le membrature principali e le capriate. Sono inoltre state svolte le misurazioni dello stato tensionale e le valutazioni della resistenza a rottura per trazione delle catene delle capriate di copertura.

In fase di redazione del progetto di fattibilità sono state eseguite ulteriori indagini, ad opera del Centro CIBA dell'Università di Padova, finalizzate alla conoscenza delle caratteristiche delle murature. Nello specifico, si è trattato di una campagna completa di indagini georadar, con relative endoscopie, e di indagini termografiche, rivolte alle porzioni strutturali maggiormente coinvolte dalla possibile attivazione dei principali meccanismi di collasso.

Definizione del fattore di confidenza raggiunto

Il fattore di confidenza F_c è stato calcolato in funzione dell'approfondimento dei rilievi, delle indagini materico-costruttive, delle conoscenze del terreno e delle fondazioni, secondo la formulazione riportata nelle *Linee Guida* computando, il contributo dei quattro addendi di seguito riportati (fig. 3). Ne risulta un fattore di confidenza pari a: $F_c=1,15$.

Individuazione degli eventuali apporti di altre discipline afferenti

Un monumento di vita complessa e di vicissitudini varie non può prescindere dalle attenzioni che su di esso potranno essere dispiagate da cultori di varie discipline, i quali potranno analizzarlo sotto la specifica lente delle proprie conoscenze. Anche se già molte menti si sono applicate non si può escludere che si possano conseguire ulteriori risultati, favoriti da un esame comparativo delle emergenze. Appare chiara, in questa sede, la figura del coordinatore del progetto, il quale utilizza la massa di elementi presente per finalizzarne i risultati verso l'obiettivo della conservazione e del presidio del monumento.

Nel caso specifico, si attendono risultati da una diffusa campagna dendrocronologica, la quale vada a integrare i pur significativi risultati già ottenuti, in quanto la funzione del legname di copertura non è solo quella di costituire un tetto per la chiesa, ma di essere oggetto di specifica attenzione monumentale, ricercata anche attraverso sofisticate tecniche strutturali, che non trovano riscontro in altri edifici. Ecco che l'individuazione delle foreste di prelievo, ad esempio, potrebbe dare indicazioni storiche cui far discendere precise conseguenze in ordine alle tecniche costruttive e agli specifici operatori.

L'indagine chimico fisica sui materiali, diffusa a coprire le varie fasi costruttive che si evidenziano nelle stasi murarie e nelle riprese operative,

Rilievo geometrico	Rilievo geometrico completo	$F_{C1} = 0.05$
	Rilievo geometrico completo, con restituzione grafica dei quadri fessurativi e deformativi	$F_{C1} = 0$
Identificazione delle specificità storiche e costruttive della fabbrica	Restituzione ipotetica delle fasi costruttive basata su un limitato rilievo materico e degli elementi costruttivi associato alla comprensione delle vicende di trasformazione (indagini documentarie e tematiche)	$F_{C2} = 0.12$
	Restituzione parziale delle fasi costruttive e interpretazione del comportamento strutturale fondate su: a) limitato rilievo materico e degli elementi costruttivi associato alla comprensione e alla verifica delle vicende di trasformazione (indagini documentarie e tematiche, verifica diagnostica delle ipotesi storiografiche); b) esteso rilievo materico e degli elementi costruttivi associato alla comprensione delle vicende di trasformazione (indagini documentarie e tematiche)	$F_{C2} = 0.06$
	Restituzione completa delle fasi costruttive e interpretazione del comportamento strutturale fondate su un esaustivo rilievo materico e degli elementi costruttivi associato alla comprensione delle vicende di trasformazione (indagini documentarie e tematiche, eventuali indagini diagnostiche)	$F_{C2} = 0$
Proprietà meccaniche dei materiali	Parametri meccanici desunti da dati già disponibili	$F_{C3} = 0.12$
	Limitate indagini sui parametri meccanici dei materiali	$F_{C3} = 0.06$
	Estese indagini sui parametri meccanici dei materiali	$F_{C3} = 0$
Terreno e fondazioni	Limitate indagini sul terreno e le fondazioni, in assenza di dati geotecnici e disponibilità d'informazioni sulle fondazioni	$F_{C4} = 0.06$
	Disponibilità di dati geotecnici e sulle strutture fondazionali; limitate indagini sul terreno e le fondazioni	$F_{C4} = 0.03$
	Estese o esaustive indagini sul terreno e le fondazioni	$F_{C4} = 0$

3. Definizione dei livelli di approfondimento delle indagini sui diversi aspetti della conoscenza e relativi fattori parziali di confidenza.

potrebbe pure dare utile notizia relativa ai siti di provenienza e, incrociata con l'analisi storica, dovrebbe dare informazioni importanti sulle relazioni mercantili intessute all'epoca.

Non va trascurata ovviamente la possibilità di eseguire indagini archeologiche sul sito (ove non mai effettuate), anche in considerazione dell'ubicazione strategica e delle risposte che ne deriverebbero dal punto di vista della conoscenza (oggi preclusa) delle strutture di fondazione. Questo è un capitolo che dovrebbe essere posto in primaria attenzione, anche relativamente ai riflessi che le fondazioni hanno sulla statica degli edifici.

Sintesi dei risultati scaturiti dalla redazione delle schede di vulnerabilità sismica

Giudizio qualitativo del comportamento strutturale

Il comportamento in condizioni di sollecitazione sismica di un edificio di culto, in cui vi sia la

presenza di aule di grandi dimensioni, può essere interpretato in maniera efficace attraverso la scomposizione dell'intera fabbrica in macroelementi con risposta strutturale in buona approssimazione indipendente. Sulla scorta delle indicazioni riportate nelle *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale* e nelle relative schede di rilievo del danno e della vulnerabilità, sono state individuate le porzioni architettoniche oggetto di studio e di attenzione.

Livelli di valutazione della sicurezza sismica indagati e calcolo dell'azione sismica di riferimento

Si è proceduto a partire dall'analisi qualitativa del comportamento strutturale dei modelli meccanici semplificati (LV1), secondo i meccanismi di collasso identificati.

Per il campanile si è proseguito con una valutazione semplificata specifica, condotta in funzione delle sezioni di calcolo di sviluppo verticale e delle due direzioni planimetriche principali.

La fase successiva dell'analisi del complesso è consistita nella valutazione del comportamento della struttura per i singoli meccanismi di

collasso (LV2). Per ciascun meccanismo è stata svolta l'analisi cinematica lineare e, dove la stessa non fosse verificata, si è proseguito con l'analisi non lineare.

La procedura di valutazione secondo verifiche locali sopra descritta, se applicata in modo completo, può ritenersi esaustiva per il raggiungimento del livello LV3, così come previsto dalle *Linee Guida*.

Modelli e analisi numeriche atti a rappresentare i meccanismi di collasso, verifiche di sicurezza e quadro di sintesi dei risultati ottenuti

LV1

In riferimento all'analisi qualitativa LV1 sono individuati 28 meccanismi di collasso, ciascuno dei quali deve essere analizzato in funzione dei presidi antisismici e degli indicatori di vulnerabilità, secondo un livello di rilevanza variabile tra 0 e 3.

Per il calcolo degli indici di sicurezza si è partiti da valori di 50 anni di vita nominale V_N , di 1,5 di coefficiente d'uso C_U , con conseguente periodo di riferimento V_R pari a 75 anni.

Sulla scorta delle indicazioni ricavate dalla relazione geologica geotecnica, la categoria topografica di riferimento è la T1 con categoria di sottosuolo B. I parametri spettrali risultano essere i seguenti (fig. 4).

Procedendo, quindi, con l'individuazione del coefficiente r_k secondo la tabella attinta nella documentazione tecnica è possibile quantificare l'indice di vulnerabilità (fig. 5).

Lo schema riepilogativo seguente riporta i valori individuati per ciascuno dei meccanismi analizzati (fig. 6).

I risultati di questa prima analisi consentono di individuare le porzioni di edificio con maggiori criticità (colore arancio, modeste, colore rosso, più severe) e sulle quali, di conseguenza, ipotizzare gli interventi di maggiore urgenza. Si tratta, nel dettaglio del Meccanismo 16 (ribaltamento abside), del Meccanismo 20 (elementi di copertura del transetto), Meccanismo 21 (elementi di copertura dell'abside e del presbiterio), Mecca-

Parametri indipendenti	
STATO LIMITE	SLV
a_g	0,182
F_o	2,453
T_C	0,278 s
S_S	1,200
C_C	1,421
S_T	1,000
q	1,600

Parametri dipendenti	
S	1,200
η	0,625
T_B	0,132 s
T_C	0,395 s
T_D	2,327 s

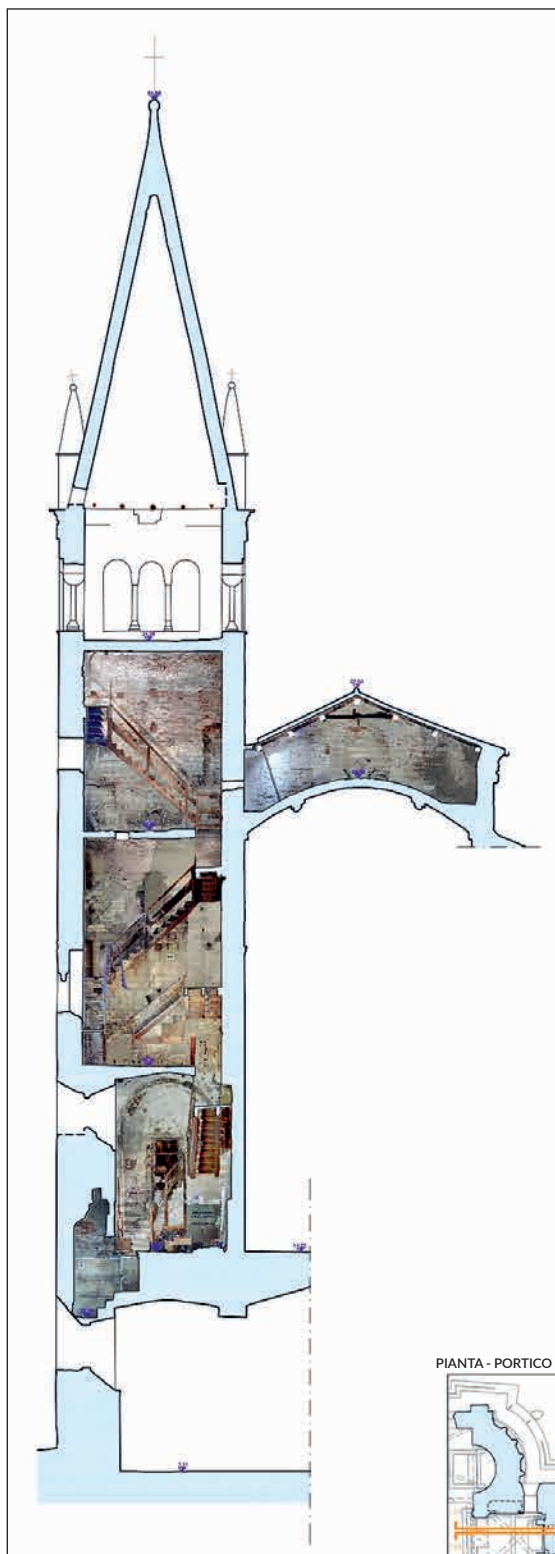
4. Parametri spettrali.

$$i_v = \frac{1}{6} \frac{\sum_{k=1}^{28} \rho_k (v_{ki} - v_{kp})}{\sum_{k=1}^{28} \rho_k} + \frac{1}{2}$$

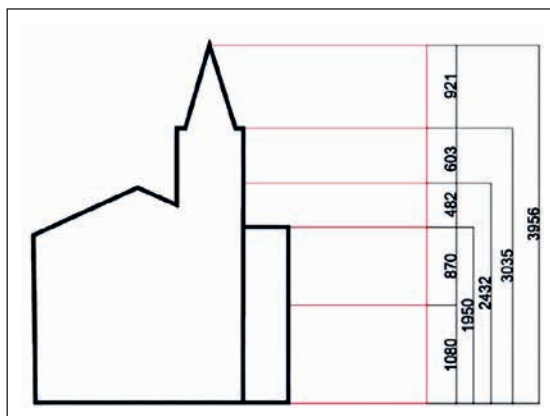
5. Indice di vulnerabilità.

MECCANISMO	Vkp	Vki	Vki-Vkp	ρ_k	$\rho_k^*(Vki-Vkp)$
1	2	1	-1	1	-1
2	1	0	-1	1	-1
3	1	2	1	1	1
4	2	2	0	1	0
5	2	1	-1	1	-1
6	3	0	-3	1	-3
7	3	1	-2	1	-2
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	1	0	-1	1	-1
11	2	0	-2	1	-2
12	0	1	1	1	1
13	2	0	-2	1	-2
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	3	3	1	3
17	3	2	-1	1	-1
18	1	0	-1	1	-1
19	2	2	0	1	0
20	0	2	2	1	2
21	0	2	2	1	2
22	0	1	1	1	1
23	3	1	-2	11	-2
24	1	1	0	1	0
25	0	3	3	1	3
26	1	2	1	0,8	0,8
27	0	2	2	1	2
28	0	2	2	1	2

6. Schema riepilogativo per i meccanismi analizzati.



7. Sezione della torre campanaria.



8. Parametri del manufatto.

Indice di Vulnerabilità	i_v	0,5056022
Acc. Suolo S. Limite di Danno	$a_{SLD S}$	0,0454658
Acc. Suolo S. Limite Vita	$a_{SLD S}$	0,180236
	T_{R1}	75
	T_{R2}	712
	S_1	1,2
	S_2	1,2
	a_1	0,069
	a_2	0,182
	F_C	1,15
	T_{SLV}	329,67397
Indice di sicurezza sismica	$I_{S,SLV}$	0,4630252
Fattore di accelerazione	f_a	0,7176143
Coefficiente d'uso	C_U	1,5
Probabilità di superamento	P_{VR}	0,1
Periodo di ritorno	T_{SLV}	329,67397
Vita nominale	V_N	23,156413

9. Valutazione del comportamento secondo le Linee Guida.

nismo 25 (interazioni piano-altimetriche), Meccanismo 27-28 (torre e cella campanaria). Permettono, inoltre, di osservare come alcuni interventi specifici possano essere di maggiore beneficio al comportamento sismico della struttura, poiché, consentono di intervenire in maniera generalizzata su un numero consistente di meccanismi distinti (fig. 7). In riferimento alla torre campanaria, per cui, come si è visto, sono state riscontrate alcune criticità in precedenza, si è proceduto con una valutazione del comportamento (LV1) specifica, secondo gli schemi di calcolo previsti dalle *Linee Guida* (figg. 8-9).

LV2

L'indagine del comportamento sismico della struttura è proseguita con l'analisi dei singoli macroelementi riferiti ai 28 meccanismi locali individuati dalle *Linee Guida*, scomponendo il manufatto in porzioni architettoniche con risposta strutturale sostanzialmente autonoma rispetto al complesso edificato.

Sono stati individuati, in totale, 41 macroelementi, per i quali si è proceduto con l'analisi cinematica lineare al fine di identificare le accelerazioni sismiche spettrali di attivazione dei meccanismi, da cui sono stati calcolati i periodi di ritorno, gli indici di sicurezza e la vita nominale di ciascun meccanismo.

Si tratta di meccanismi di ribaltamento semplice di facciata su vari livelli, in funzione delle cerniere individuabili dalle tipologie costruttive (tessitura e spessore delle murature) e dalla presenza di potenziali elementi di contrasto (corpi

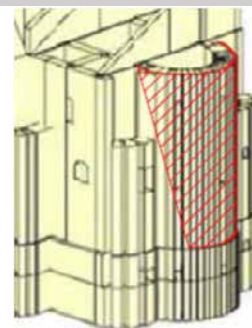
addossati), di meccanismi di sfondamento del timpano, di ribaltamento dei pinnacoli, di ribaltamento composto di cuneo diagonale, di ribaltamento dell'abside, di ribaltamento del campanile, di flessione orizzontale di parete confinata, di taglio di facciata, di momento nel piano, di taglio del colonnato e di momento del colonnato (fig. 10).

Ciascun meccanismo è stato analizzato imponendo i carichi verticali derivanti dagli orizzontamenti contigui, e, nel caso di elementi spingenti, sono stati inseriti anche i carichi orizzontali derivanti dalla scomposizione delle sollecitazioni.

Non è stata prevista l'introduzione di catene, poiché, ad oggi, non risultano evidenze di tali presidi per i meccanismi analizzati e non è stato preso in considerazione, ai fini del calcolo, l'attrito tra pareti ortogonali (fig. 11).

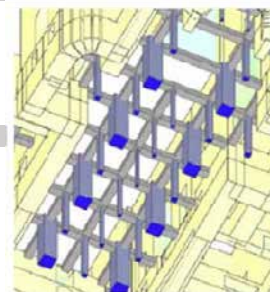
I risultati del calcolo riscontrano che circa il 70% dei meccanismi risultino verificati con

VERIFICA7	MECCANISMO16 LINEE GUIDA	ABSIDE	
Materiale	Mattoni pieni	Area coinvolta	30 m ²
Peso proprio facciata	314974,656 kg	Carico	123 kg/m ²
Carico verticale1	1007,557014 kg	Carico totale	3690 kg
Carico verticale2	1007,557014 kg	Angolo falda	35 °
Carico verticale3	1007,557014 kg		0,610865238 rad
Somma dei carichi verticali1-2-3	3022,671043 kg	Carico verticale	3022,671043 kg
Somma Wi	317997,327 kg	Carico orizzontale	2116,49705 kg
Carico orizzontale1	1058,248525 kg		
Carico orizzontale2	1058,248525 kg		
Somma dei carichi orizzontali 1-2-3	2116,49705 kg		
fd	12 kg/cm ²	Resistenza a compressione muratura	
l	600 cm	Lunghezza cerniera	
b1	90 cm	Spessore muro	
ti	29,44419695 cm		
b2	60,55580305 cm		
t	29,44419695		
	29,44419695		



10. Meccanismo di ribaltamento-esempio.

VERIFICA14	MECCANISMO7 LINEE GUIDA	TAGLIO DEL COLONNATO PIANO INTERRATO	
	Livello		
Peso proprio totale	1619,2 kg		
Carico verticale	15120 kg		
Somma Wi	16739,2 kg	Somma dei pesi propri e dei carichi totali	
Area di influenza	16,8 m ²		
Carico distribuito	900 kg/m ²		
Carico superiore	15120 kg		
	Livello		
Materiale	Pietra		
Peso specifico	2200 kg/m ³		
b	0,4 m	Base sezione colonne	
h	4,6 m	Altezza	
l	0,4 m	Altezza sezione colonne	
alfaT2	0,425833518 (fvd0/(SommaWi/A))+0,4		
a*0	3,628842157		



11. Analisi meccanismo-esempio.

questo primo tipo di analisi. Tuttavia i meccanismi non verificati presentano indici di sicurezza e relativa vita nominale molto modesta, con particolare riferimento ai meccanismi di ribaltamento delle pareti dell'aula e di facciata della cappella della Madonna.

Passando all'analisi non lineare si rileva come il numero di meccanismi verificati incrementi notevolmente sino a circa il 90% del totale. Anche in questa fase si sono riscontrate le maggiori criticità in riferimento ai meccanismi di ribaltamento delle pareti dell'aula delle verifiche 4, 4A, 4B e di ribaltamento della facciata della cappella della Madonna della verifica 6A-6B.

L'analisi dei meccanismi di collasso sopra illustrata ha individuato le maggiori criticità rilevabili sulla scorta delle verifiche effettuate. Risulta necessario, tuttavia, tenere in considerazione anche eventuali elementi non strutturali che, a causa di una sollecitazione sismica, potrebbe essere necessario presidiare per la salvaguardia della vita umana e dei potenziali danni. Si tratta, ad esempio, degli elementi di estremità dei pinnacoli e delle guglie, presenti in particolare sull'estradosso delle vele delle facciate e del transetto, le quali risultano realizzate con ele-

menti in laterizio poco ammorsati. A differenza, infatti, delle basi di appoggio, in cui è presumibile, sulla scorta di precedenti verifiche puntuali, la presenza di perni metallici di connessione, per gli elementi di estremità la resistenza alle sollecitazioni laterali è affidata ai soli contributi dell'attrito, della malta e del peso proprio.

Lo stesso vale per gli elementi di arredo di dimensioni cospicue posti all'interno dell'edificio. In occasione di un intervento che preveda la messa in opera di un sistema di ponteggi, sarà necessario pianificare una campagna di monitoraggio specifica ed eventualmente, una serie di interventi di fissaggio rapidi ed efficaci quali, ad esempio, l'inserimento di cerchiaggi in acciaio o in composito, compatibili con le esigenze di conservazione architettonica ed artistica del manufatto.

LV3

La procedura di valutazione, riportata al capitolo precedente, secondo verifiche locali, applicata in modo generalizzato ai diversi meccanismi di collasso attivabili, è ritenuta esaustiva per il raggiungimento del livello LV3 (*Linee Guida* cap. 5.4.3).

Il progetto di consolidamento strutturale teso alla riduzione della vulnerabilità sismica

Claudio Modena ■

Allo studio SM Ingegneria s.r.l. è stato affidato, nel settembre 2021, l'incarico di progettazione definitiva ed esecutiva degli interventi volti alla riduzione della vulnerabilità sismica della chiesa di San Fermo Maggiore, sulla base di un progetto di fattibilità tecnico-economica approvato nel marzo dello stesso anno. Il progetto è stato sviluppato a partire da un'attenta valutazione delle problematiche emerse dalle ispezioni condotte in sito, in particolare nel sottotetto, e con il supporto dei rilievi e delle indagini specialistiche fornite dalla committenza. In particolare, come emerso anche dalle verifiche sismiche contenute nel progetto di fattibilità, i principali fattori di vulnerabilità erano rappresentati da possibili ribaltamenti fuori piano delle pareti dell'aula principale e della cappella della Madonna (sul lato stradale San Fermo), favoriti dall'assenza di efficaci presidi anti-ribaltamento (tiranti, catene) e dalla mancanza di un piano di copertura sufficientemente rigido da impedire moti autonomi delle singole capriate con conseguenti spinte puntuali sulle pareti sotto l'effetto di azioni sismiche.

In fase di progetto, dunque, è stata constatata l'esigenza di concentrare le risorse disponibili in maniera prevalente sugli interventi in copertura, al fine di aumentarne e renderne il più possibile affidabile la rigidezza nel proprio piano. L'intervento inoltre è stato finalizzato ad assicurare adeguati collegamenti fra i vari componenti delle strutture lignee e fra questi e la

sommità delle pareti murarie, con il duplice obiettivo di limitare gli effetti di "martellamento" delle capriate sulle murature perimetrali e di trattenere la sommità delle pareti stesse impedendo l'attivazione dei meccanismi di ribaltamento più deboli.

Si tratta in effetti di una tipologia di interventi che più frequentemente viene realizzata per ridurre la vulnerabilità sismica delle chiese, ma la cui realizzazione presentava nel caso di San Fermo Maggiore particolari criticità, legate a complessità costruttive uniche della copertura, che deve sostenere anche il pesante controsoffitto ligneo a carena di nave. Per tale motivo la progettazione degli interventi strutturali ha richiesto lo sviluppo di soluzioni specifiche e quindi lo studio di dettagli costruttivi che si adattassero alle configurazioni sempre diverse che si riscontravano nei collegamenti delle strutture.

In sintesi, il progetto ha dunque previsto i seguenti interventi strutturali:

- realizzazione di un doppio tavolato in copertura, sovrapponendo al tavolato esistente un secondo tavolato inclinato a 45° e, su di esso, un sistema di controventamento con nastri forati in acciaio zincato collegati alle strutture sottostanti mediante chiodi e viti;
- rinforzo e integrazione delle connessioni tra gli elementi di copertura (capriate, arcarecci, orditura minuta, tavolato) con zeppe in legno, viti e nastri forati;



1. Sezione trasversale della copertura; si nota l'articolato reticolo di elementi lignei e metallici che compongono la struttura principale e la struttura di sostegno del controsoffitto a carena di nave.

- connessione delle capriate alle murature d'ambito per il trattenimento in sommità delle pareti in caso di azioni sismiche, mediante inghisaggio dei correnti lignei di bordo nella muratura con barre filettate in acciaio inox e tirantini integrativi passanti a confinamento e rinforzo della muratura;
- riparazione localizzata della muratura in corrispondenza degli appoggi delle capriate mediante scuci-cuci, sarcitura delle lesioni mediante iniezioni di malta fluida a base di calce idraulica naturale e legature con barre ad aderenza migliorata in acciaio inox di piccolo diametro.
- inserimento di tre nuovi tiranti nella cappella della Madonna costituiti da barre in acciaio inossidabile, per impedire il ribaltamento delle pareti perimetrali.

Descrizione della struttura e criticità rilevate

Sottotetto e copertura

La copertura della chiesa di San Fermo rappresenta certamente uno degli elementi di maggior

interesse dell'intero complesso per il suo valore storico-artistico e per le soluzioni costruttive adottate. La struttura della copertura, di luce massima pari a circa 18 metri ed estensione totale di circa 53 metri, è costituita da 16 incavallature lignee di geometria molto complessa, che sostengono l'orditura secondaria e il sovrastante manto di copertura (*fig. 1*).

A tale struttura principale, inoltre, è appeso il caratteristico soffitto ligneo a carena di nave, mediante un articolato sistema di tiranti in ferro ed elementi in legno. In generale, la struttura principale si può schematizzare come composta da due sistemi resistenti, uno simile a una capriata vera e propria – con i due puntoni e la catena – e uno costituito da un sistema di sottopuntoni che riducono la luce della struttura principale. Il reticolo di elementi lignei e metallici, così composto, è connesso mediante giunzioni di vario tipo (chiodature, staffe e perni metallici, sagomature del legno, ecc.), che rendono complessa, nell'ambito delle verifiche strutturali, la valutazione del reale comportamento della struttura nei confronti delle sollecitazioni sismiche e dell'interazione fra le parti che la compongono.

Nel corso dei sopralluoghi nel sottotetto è stato possibile constatare che gli arcarecci poggiava-

no sui puntoni mediante zeppe e spessoramenti in legno di forme e dimensioni varie, in alcuni casi in modo piuttosto precario e comunque non sufficientemente stabile per garantire il trasferimento delle forze orizzontali tra gli elementi della copertura in caso di azioni sismiche (fig. 2). Tavole di spessoramento erano inoltre presenti anche tra alcuni arcarecci e i soprastanti travetti dell'orditura minuta, inserite probabilmente nel corso di lavori più recenti sulla copertura. Al di sopra dell'orditura minuta era presente un tavolato singolo, su tutta la superficie della chiesa ad eccezione dei corpi sporgenti dei transetti dove si rilevava uno strato in piastrelle in laterizio. Completavano il pacchetto di copertura una guaina impermeabilizzante e il manto in coppi.

È interessante notare come in corrispondenza degli appoggi di alcune capriate, specialmente sul lato sud (lato chiostro), la muratura presentasse lesioni, rigonfiamenti e dissesti in generale riconducibili a movimenti delle capriate avvenuti presumibilmente in occasione di recenti eventi sismici.

Cappella della Madonna

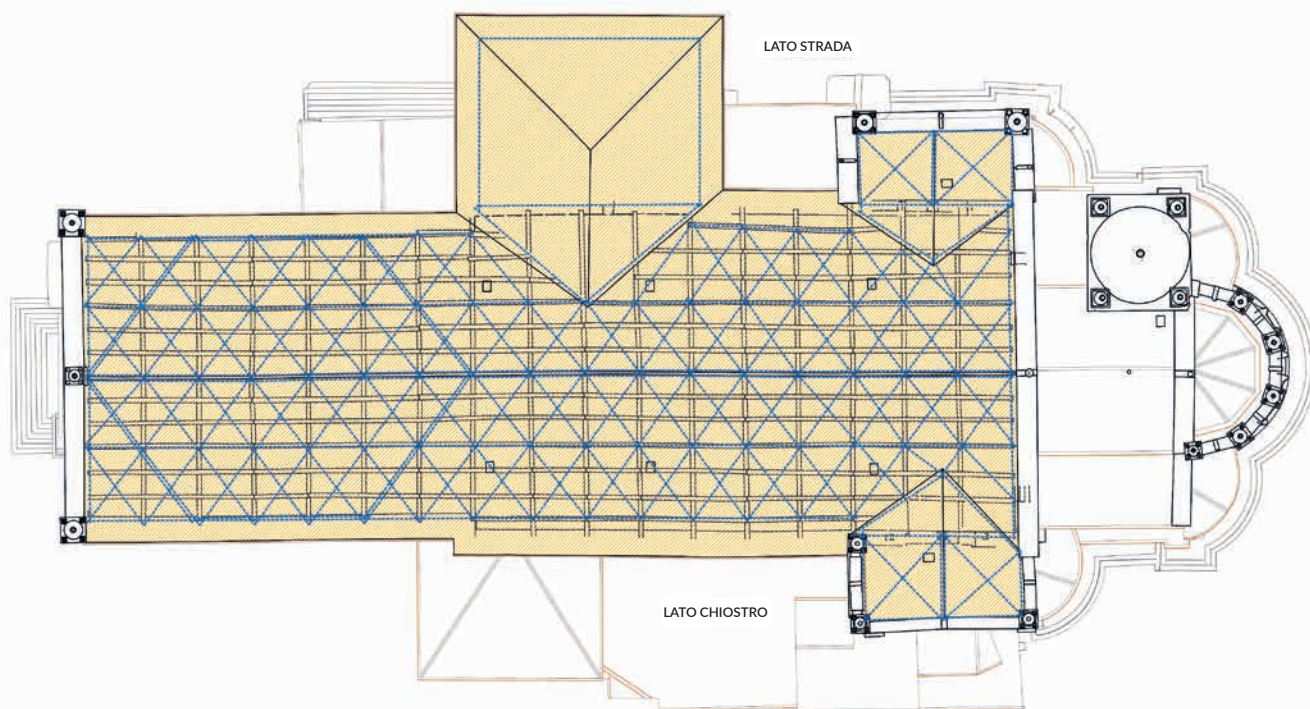
Le verifiche sismiche svolte mediante l'analisi cinematica segnalavano una vulnerabilità elevata per le pareti della cappella, in particolare sul lato di stradone San Fermo. Le ampie lesioni verticali visibili sugli angoli della cappella confermavano tali risultanze e si sommavano ad altre criticità costruttive e strutturali rilevabili, quali la presenza di alte aperture in prossimità dell'intersezione tra pareti ortogonali, l'interruzione delle pareti perimetrali al di sotto della copertura in corrispondenza degli appoggi dei diagonali lignei di sostegno della copertura, la fragilità della volta di copertura riccamente affrescata dovuta al suo ridotto spessore (circa 5 cm secondo i rilievi forniti). Aspetto quest'ultimo che rendeva problematico l'accesso alla soprastante porzione di sottotetto sia per le ispezioni preliminari, sia nella prospettiva dell'esecuzione dei lavori previsti (fig. 3).



2. Particolare di alcuni appoggi degli arcarecci sui puntoni delle capriate, con zeppe e spessoramenti di forme e dimensioni varie.



3. Particolare dello spigolo interno della cappella della Madonna; si nota l'evidente lesione che parte dalla finestra termale sopra la cornice sommitale e scende fino a terra.



4. Schema planimetrico della reticolare di controventamento prevista dal progetto, costituita da nastri forati in acciaio zincato avvitati al sottostante tavolato ligneo.

Metodi e sviluppo del progetto

Il primo nodo nello sviluppo del progetto strutturale è stato dunque lo studio e il dimensionamento del sistema di controventamento nel piano della copertura. A tale sistema viene affidata la funzione di trattenere le pareti laterali dell'aula dal ribaltamento fuori-piano, a cui sono indotte dall'azione sismica, assorbendo le forze inerziali generate dalle masse delle pareti e trasferendole ai muri di spina sismoresistenti. Tali forze, determinate mediante l'analisi cinematica lineare, sono state in seguito introdotte in un modello ad elementi finiti (software Pro-Sap della 2S.I.), per valutare le massime sollecitazioni a cui sono sottoposti gli elementi del controventamento in caso di sisma (*figg. 4-5*).

In particolare, considerando le verifiche effettuate sulla porzione della parete nord tra la facciata e la cappella della Madonna (condizione più gra-

vosa vista la maggior estensione di parete libera), la forza necessaria a impedire l'attivazione del cinematismo, applicata sulla sommità della parete, era pari a circa 300 kN.

Va sottolineata la scelta, in questa fase, di non trascurare il contributo del doppio tavolato al comportamento della copertura nel proprio piano, cosa che avrebbe significato sottostimare eccessivamente la rigidezza complessiva della struttura e dunque sovradimensionare significativamente il sistema di controventamento.

A tal proposito si è fatto riferimento a studi di comprovata validità, presenti in letteratura, sul tema del rinforzo nel piano di solai lignei e in particolare allo studio dell'Università di Padova. È stata quindi introdotta nel modello di calcolo una membrana bidimensionale di rigidezza confrontabile con quella dei risultati sperimentali attraverso le curve forza-spostamento.

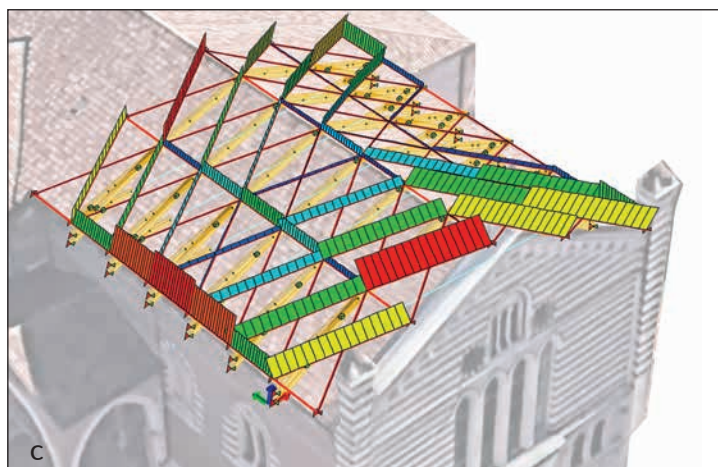
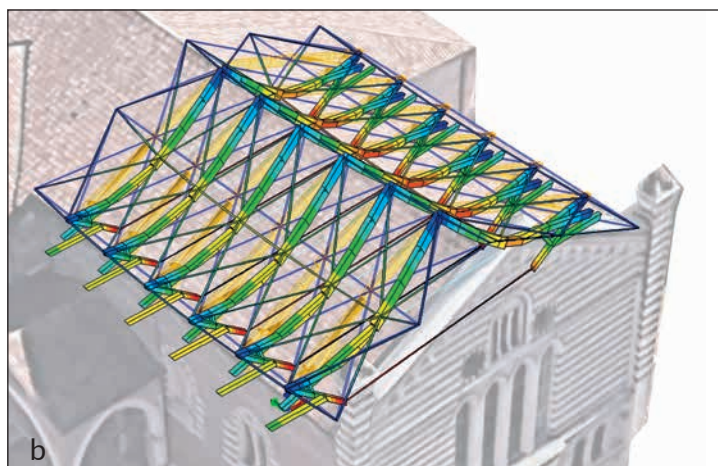
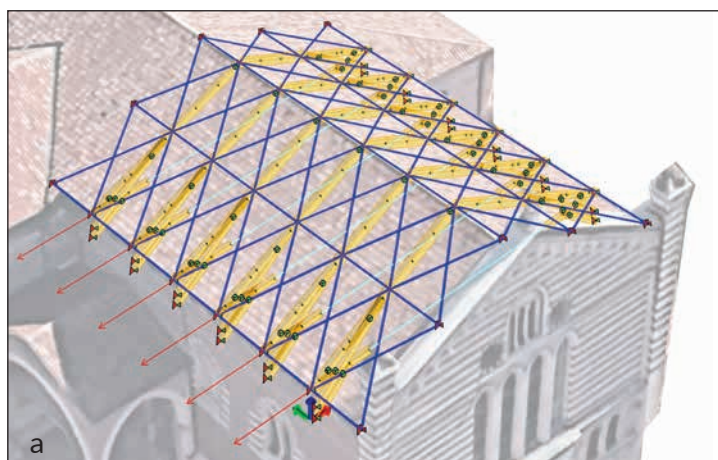
Il collegamento tra la reticolare di copertura e le pareti laterali dell'aula veniva garantito sfruttando la presenza di travi lignee di bordo, introdotte in occasione di recenti lavori, che collegavano trasversalmente le capriate in prossimità

dell'appoggio nel muro e che potevano essere rese solidali alle pareti mediante barre filettate in acciaio inossidabile, passanti attraverso le travi stesse e inghisate con resina epossidica nella muratura. A rinforzo della fascia di muratura sommitale – interessata dalle maggiori tensioni locali in caso di sisma, date dall'azione delle barre inghisate ai correnti lignei – sono stati introdotti dei tirantini trasversali passanti, non visibili sul lato esterno perché mascherati all'interno dei giunti di malta all'altezza della cornice di gronda, in grado di confinare la muratura e prevenire la formazione di lesioni e dissesti.

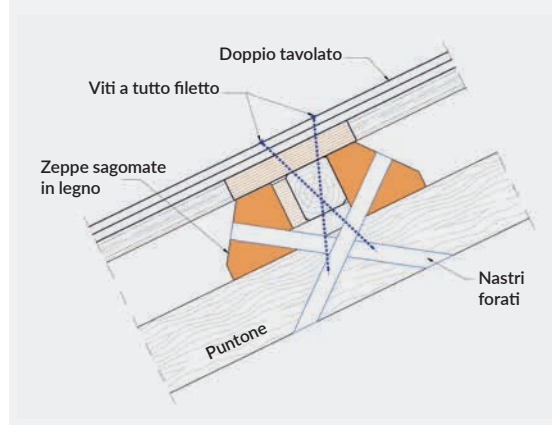
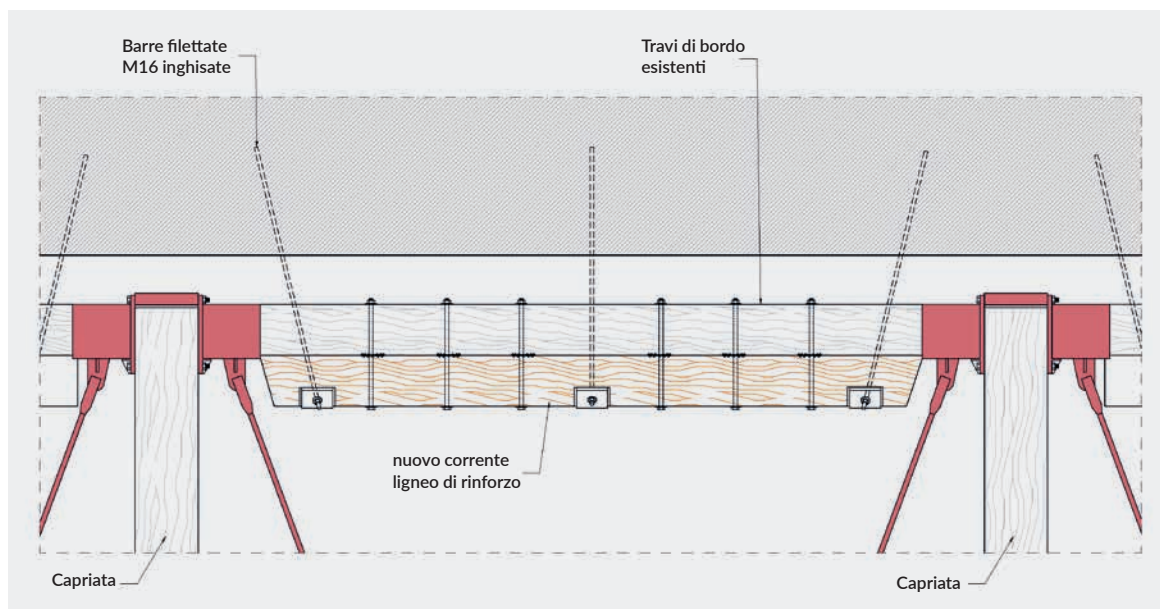
Si poneva inoltre il problema di garantire l'efficace trasmissione delle forze orizzontali dalle pareti alla reticolare di controventamento, attraverso i vari livelli delle strutture di copertura – capriate, arcarecci, orditura minuta, doppio tavolato – che, come precedentemente descritto, presentavano in molti casi collegamenti deboli, instabili e comunque non sufficientemente rigidi ad assolvere a tale funzione. È stata prevista quindi la sistematica revisione e integrazione delle connessioni tra gli elementi strutturali della copertura e in particolare dei nodi punto-ne-arcareccio, studiando una serie di dettagli costruttivi tipologici adattabili alle situazioni più ricorrenti riscontrate sulla copertura, che prevedevano il fissaggio dei vari elementi con viti, zeppe in legno appositamente sagomate e fasciature con nastri forati in acciaio.

Per quanto riguarda i tiranti della cappella della Madonna, si è previsto di sfruttare l'ampia cornice presente al di sotto della volta per posizionare le barre di diametro 24 mm, per ridurre al massimo l'impatto visivo dell'intervento; gli ancoraggi sul lato esterno dei tiranti sono stati realizzati con paletti, mentre quello sul lato interno attraverso piastre con inghisaggi sia a taglio che a trazione (*figg. 6-7*).

I lavori sono iniziati in data 9 gennaio 2023 e si sono protratti per una durata di poco più di un anno, svolgendosi parallelamente su due livelli: all'interno con le lavorazioni da realizzarsi nel sottotetto della navata e sulla cornice della



5. a) modello di calcolo della reticolare con le forze sismiche applicate ai nodi sulla porzione di parete nord tra la facciata e la cappella della Madonna; b) deformata del modello in combinazione sismica; c) sollecitazioni di trazione sugli elementi della reticolare in combinazione sismica.



6. Particolare del collegamento delle strutture di copertura alle pareti laterali, mediante inghisaggio delle travi lignee di bordo ai muri con barre filettate in acciaio inossidabile.

7. Particolare di un esempio di integrazione delle connessioni puntone-arcareccio con zeppe e spessoramenti in legno, viti a tutto filetto e nastri forati.

cappella della Madonna; all'esterno con le lavorazioni previste all'estradosso delle coperture e lungo la parte sommitale delle pareti murarie.

Rinforzo e integrazione delle connessioni tra gli elementi di copertura

Nel sottotetto della navata si è provveduto a una delicata predisposizione degli apprestamenti di sicurezza con preparazione di piani di lavoro adattati alla particolare complessità delle strutture lignee esistenti; di seguito, partendo dalla facciata della chiesa, sono iniziati gli interventi di rinforzo e integrazione delle connessioni tra arcarecci e capriate con l'inserimento di zeppe lignee e nastri forati in acciaio. È stato necessario di volta in volta rimodulare gli interventi adattando le soluzioni, senza snaturarle, alle specifiche caratteristiche del nodo oggetto di intervento, tenendo conto anche della non complanarità di alcune superfici e della presenza degli elementi metallici storici esistenti (figg. 8-9).



8. Rinforzo e integrazione delle connessioni tra gli elementi di copertura con zeppe in legno, viti e nastri forati.

9. Rinforzo e integrazione delle connessioni tra gli elementi di copertura con zeppe in legno, viti e nastri forati

Contemporaneamente alle lavorazioni nel sottotetto si è proceduto all'esterno allo smontaggio del manto in coppi fissati in malta e al loro accatastamento, previa pulitura, per il rimontaggio finale; è stato poi rimossa la membrana bituminosa dell'impermeabilizzazione lasciando a vista il tavolato esistente (fig. 10).

Realizzazione del doppio tavolato in copertura e del sistema di controventamento

Si è quindi proceduto con la posa del nuovo tavolato superiore, fissato con viti a quello esistente con inclinazione rispetto allo stesso di 45°; per garantire omogeneità di continuità di posa del tavolato, gli elementi sono stati disposti a giunti sfalsati. Attraverso alcuni piccoli fori guida è stata segnalata all'estradosso la posizione



10. Smontaggio del manto in coppi con rinvenimento strato di malta di fissaggio sottocoppo e pannelli di sughero incollati alla guaina esistente.



11. Posa del tavolato inclinato a 45° e successivo fissaggio dei nastri forati in acciaio (notare l'evidenziazione dei punti di integrazione delle connessioni tavolato/arcarecci/capriate con viti).

dei nodi consolidati all'intradosso, permettendo la corretta infissione delle viti di collegamento; l'aver definito sul tavolato la posizione dei nodi strutturali ha fornito inoltre la guida per la disposizione dei nastri forati, con infittimento dei collegamenti con chiodi e viti al tavolato in tali posizioni (fig. 11).

12. Inghisaggio correnti lignei di bordo nella muratura e inserimento di tirantini passanti di rinforzo della stessa, sottotetto navata.



Connessione delle capriate alle murature d'ambito

Nel sottotetto è stato realizzato il collegamento delle strutture lignee alla parte sommitale delle murature con l'inserimento delle barre filettate in acciaio inox inghisate in resina (previa verifica con prove in sito della resistenza a estrazione dell'ancoraggio) e con l'accoppiamento con nuove travi lignee analoghe a quelle esistenti di bordo, solidarizzate con tirantini integrativi passanti a confinamento e rinforzo della muratura (fig. 12).

Sono inoltre stati inseriti i tirantini passanti di confinamento e rinforzo della muratura sommitale, avendo cura di posizionare gli elementi nelle zone intonacate (e quindi con finitura dell'in-



13. Inserimento di tirantini passanti di rinforzo della muratura sommitale, esterno durante e a fine intervento.



tervento a scomparsa), evitando di interferire con le parti decorative esterne (*fig. 13*).

In corrispondenza degli appoggi delle capriate, ove presenti lesioni, sono stati realizzati interventi di ristilatura armata con barre inox ad adherenza migliorata di piccolo diametro, inserite nei giunti di malta; in presenza di locali rotazioni della porzione di paramento murario di appoggio, si è optato per l'inserimento di tirantini anti-espulsione inghisati in resina (*fig. 14*).

All'interno della cappella della Madonna sono stati inseriti tre tiranti e relative piastre di ancoraggio in acciaio inox per impedire il ribaltamento delle pareti; il posizionamento sopra la cornice sommitale ha garantito la non visibilità da terra dei nuovi elementi metallici; l'ancoraggio delle piastre all'interno della cappella è stato realizzato con barre inox inghisate in resina nella muratura (*fig. 15*).

All'esterno il trattenimento delle murature è garantito da quattro capochiave a paletto in acciaio inox con finitura brunita disposti a fianco delle paraste di spigolo, ove possibile semina-scosti dai pluviali in modo da ridurre al minimo l'impatto visivo in facciata dell'intervento; la muratura nella zona di appoggio è stata rinforzata in maniera non visibile con barre inox ad adherenza migliorata inserite nei giunti di malta (*fig. 16*).



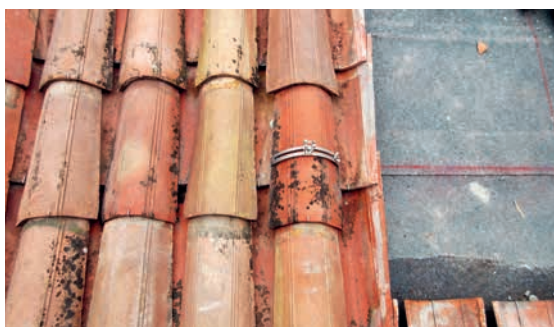
14. Riparazione localizzata della muratura in corrispondenza degli appoggi delle capriate: ristilatura armata e tirantini anti-espulsione.



15. Inserimento di tre nuovi tiranti nella cappella della Madonna sopra la cornice sommitale, interno.



16. Inserimento di tre nuovi tiranti nella cappella della Madonna, esterno con capochiave affiancati alle paraste.



17. Riposizionamento del manto in coppi con ganci inox bruniti.



18. Consolidamento di elementi lignei con fasciatura con nastro forato in acciaio.

A completamento dei lavori è stata posata la nuova membrana impermeabilizzante di tipo autoadesiva (per eliminare il rischio di innesco incendio sulle strutture lignee) e granigliata (per ridurre lo scivolamento dei coppi lungo le falde); vista l'ampiezza e la pendenza delle falde, i coppi sono stati posati con ganci inox bruniti e ganci di fissaggio al tavolato lungo la linea di gronda e lungo due linee rompitratta intermedie (fig. 17).

L'allestimento dei piani di lavoro interni nel sottotetto ha infine reso rilevabili alcune criticità localizzate delle strutture di copertura secondarie; ove possibile si è quindi proceduto con interventi riparatori puntuali, senza apportare modifiche al sistema strutturale ligneo esistente, quali fettonamenti di travi degradate, confinamenti con zeppe lignee di elementi murari snelli, sostituzioni localizzate di elementi e fasciature in nastro forato di travi lesionate (fig. 18).

All'esterno sono inoltre state sostituite e fissate in modo efficace le cicogne di sostegno delle grondaie sul lato dei chiostri, sostituite e integrate le lattonerie e sostituiti i lucernari con elementi nuovi di tipologia simile all'esistente.

Bibliografia

Manoscritti

Canobbio A. 1587, *Historia di Alessandro Canobbio intorno la nobiltà e l'antichità di Verona*, BCVR, ms 1928, l. VI.

Bibliografia

Annan A. P. 2003, *GPR Principles, Procedures & Applications; Sensors and Software*, Mississauga, ON, Canada.

Barreira E. et alii 2013, *Infrared thermography application in buildings diagnosis: a proposal for test procedures*, «Adv. Struct. Mater», 36, pp. 91-117.

Bauer E. et alii 2016, *Analysis of building facade defects using infrared thermography: laboratory studies*, «Journal of Building Engineering», Jun., 6, pp. 93-104, <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2016.02.012>, 2-s2.0-84960877153.

Beginbay K.M. et alii 2023, *Non-invasive methods for in-situ analysis of historic structures* (capitolo), in *Smart Geotechnics for Smart Societies*, Zhussupbekov, Sarsembayeva & Kalinkin (Eds), pp. 1093-1096.

Bertolini-Cestaro C. et alii 2019, *Diagnosis and assessment for the conservation of the historic timber structures of San Fermo Maggiore church in Verona*, 5th International Conference on Structural Health Assessment of Timber Structures, 25-27 September 2019, Guimaraes, Portugal.

Biancolini G. 1771, *Notizie storiche delle chiese di Verona*, vol. VIII, Verona.

Bolla M. 2005, *L'inumazione a Verona*, «Aquileia Nostra», LXXVI, pp. 189-262.

Brandi C. 1977, *Teoria del restauro*, Torino.

Bruno B. 2019, *Le strade di Verona: lavori in corso. Notizie degli interventi 2013-2018*, in *Verona e le sue strade. Archeologia e valorizzazione*, a cura di P. Basso et alii, Verona, pp. 155-172.

Bruno B. 2022, *Verona. Scavi nell'area dell'Arsenale militare*, in *Archeologia del Veneto 2015-2019. Notiziario delle Soprintendenze*, Mantova, pp. 33-41.

Bruno B., Cavalieri Manasse G. 2020, *Verona Athesi circumflua. Strutture e attività mercantili legate alle vie d'acque*,

in *Il dono di Altino. Scritti di archeologia in onore di Margherita Tirelli*, a cura di G. Cresci Marrone, G. Gambacurta, A. Marinetti, Venezia, pp. 196-214.

Butturini F. 1997, Minguzzi. *La Porta di San Fermo Maggiore a Verona*, introduzione di G. Brugnoli, Verona.

Camuffo G. 1990, *Restauro della porta della facciata*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona – Chiostrò di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 95-99.

Cavalieri Manasse G. 1990, *La zona di S. Fermo in età romana e altomedievale*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona – Chiostrò di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 11-19.

Cavalieri Manasse G. 1994, *Il monumento funerario nell'area di S. Fermo Maggiore a Verona*, in *Studi di archeologia della X Regio in ricordo di Michele Tombolani*, a cura di B.M. Scarfi, Roma, pp. 321-337.

Cavalieri Manasse G. 2017, *La viabilità dell'immediato suburbio veronese*, in *Da Monte Sannace al Leone di San Marco. Studi di archeologia in ricordo di Bianca Maria Scarfi*, «Archeologia Veneta», XL, pp. 204-221.

Cavalieri Manasse G. 2018, *Verona: la città oltre le mura*, «Anales de Arquelogia Cordobesa», 29, pp. 41-83.

Cavalieri Manasse G., Gallina D. 2021, *Ancora qualche considerazione sull'Iconografia rateriana*, in *Sotto il profilo del metodo. Studi in onore di Silvia Lusuardi Siena in occasione del suo settantacinquesimo compleanno*, a cura di C. Giostra, C. Perassi, M. Sannazaro, Mantova, pp. 243-258.

Cescatti E. et alii 2014, *Analysis of an historical wooden roof, the case of San Fermo*. 9th International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions, 14-17 October 2014, Mexico City, Mexico.

Chiappa B. 2021, *La confraternita degli Agonizzanti in San Fermo Maggiore*, in *Il sarcofago medievale di San Fermo Maggiore a Verona. Tradizione funeraria e conservazione*, a cura di F.G. Romano, M. Vecchiato, Verona, pp. 59-66.

Le chiese e il terremoto. Dalla vulnerabilità constatata nel terremoto del Friuli al miglioramento antisismico nel restauro. Verso una politica di prevenzione 1994, a cura di F. Doglioni, A. Moretti, V. Petrini, Trieste.

CIBA-Università degli Studi di Padova 2021 *VERONA – Verifica del rischio sismico, riduzione della vulnerabilità, restauro – CAP 8105 P.G.4 A.F. 2020 – Servizio inerente le prestazioni professionali per l'esecuzione di indagini, prove di laboratorio e analisi diagnostiche – Chiesa di S. Fermo Maggiore- Report conclusivo.*

Coden F. 2024, *Pratiche di cantiere e continuità funzionali: osservazioni sulle modalità di rinnovamento in alcune fabbriche veronesi di epoca romanica*, «ABside. Rivista di Storia dell'Arte», V6, pp. 459-486.

Cova M. 1990, *Gli affreschi di Bernardino Muttoni detto il Vecchio con storie di S. Antonio*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona – Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 107-116.

Cova M. 1999, *Il chiostro di S. Fermo Maggiore. Il restauro degli affreschi*, I Settimana per la cultura, Verona, 12-19 aprile 1999, Vago di Lavagno (Vr).

Cova M., Vecchiato M. 1990, *Chiesa superiore e inferiore: pianta ed elenco delle opere d'arte*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona – Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 32-37.

Crescini P., Sterchele A. 2015, *Indagine geognostica e geofisica per la verifica statica e sismica della Chiesa di San Fermo*. Verona.

Curcio F. 1990, *I Martiri Fermo e Rustico a Verona: culto, chiese, reliquie*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona – Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 47-57.

Da Lisca A. 1909, *Studi e ricerche originali sulla chiesa di S. Fermo Maggiore di Verona con le notizie dei restauri recentemente compiuti e 40 illustrazioni fuori testo*, Verona.

Da Porto F. et alii 2011, *Macro-scale analysis of damage to churches after earthquake in Abruzzo (Italy) on April 6, 2009*. «Journal of Earthquake Engineering», 16(6):739-758; doi: 10.1080/13632469.2012.685207.

Dalla Corte G. 1592-1594, *L'Istoria di Verona*, Verona.

De Blaauw S. 2019, *In vista della luce: un principio dimenticato nell'orientamento dell'edificio di culto paleocristiano*, in *Arte medievale. Le vie dello spazio liturgico*, a cura di P. Piva, Milano, pp. 15-45.

De Marchi A. 2004, *La prima decorazione della chiesa francescana*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 199-219.

De Sandre Gasparini G. 2004, *Il convento di San Fermo tra Duecento e primo Quattrocento*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 109-121.

Ferrari S. 1990, *Il convento dal 1806 ad oggi: vicende e trasformazioni osservate attraverso le immagini d'archivio*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona – Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 71-82.

Franco T. 2004, *Tombe di uomini eccellenti (dalla fine del XIII alla prima metà del XV secolo)*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 247-261.

Franzoni L. 1975, *Edizione archeologica della Carta d'Italia al 100.000. Foglio 49-Verona*, Firenze.

Garrido I. et alii 2022, *Review of InfraRed Thermography and Ground-Penetrating Radar Applications for Building Assessment*, «Advances in Civil Engineering», 5229911, 20 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/5229911>.

Gemma Brenzoni C. 2004, *Scoperte, restauri e riletture: le cappelle di Sant'Antonio, della Passione e di San Bernardo; Il mausoleo della famiglia della Torre*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 221-245; 281-287.

Gemma Brenzoni 2009, *La decorazione della carena di San Fermo di Verona*, «Il Santo. Rivista antoniana di storia dottrina arte», a. 49, n. 2-3, pp. 511-516.

Gonzales Manich C. 2013, *Methodology for the analysis of vulnerability and seismic assessment, applied in the case of San Fermo Maggiore (Verona, Italy)*, tesi di Master in Advanced Master in Structural Analysis of Monuments and Historical Constructions, relatori C. Modena, G. Bettiol, E. Cescatti, Università di Padova.

Hudson P.J. 2004, *I resti precedenti la costruzione della chiesa inferiore benedettina di San Fermo Maggiore*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 305-307.

Intorno a S. Fermo maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi 1990, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona - Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona.

Leone L. 2012, *La movimentata storia della Soprintendenza ai monumenti di Verona e dei suoi cambiamenti di sede*, «I quaderni della Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Verona Rovigo Vicenza», 4, pp. 12-33.

Leone L. 2019, *Storia della Soprintendenza di Verona*, in *Documenti e immagini negli archivi della Soprintendenza*, a cura di F.G. Romano, M. Vecchiato, Vago di Lavagno (Vr), pp. 9-25.

Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale. Allineamento alle nuove norme per le costruzioni 2010, a cura di L. Moro, Roma.

Lodi S. 2004, *Cappelle, altari e sepolcri in San Fermo nel Cinquecento*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 263-279.

Marchini G.P. [1977], *San Fermo Maggiore*, Monumenti di cultura e d'arte veronesi a cura della Banca Popolare di Verona, s.l.

Martelletto M.G. 1990, *Restauri di liberazione, di ricomposizione e di consolidamento. Gli interventi di Alessandro Da Lisca (1905-1909)*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona - Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 83-88.

Modena C., da Porto F., Valluzzi M.R. 2012, *Conservazione del patrimonio architettonico e sicurezza strutturale in zona sismica: insegnamenti dalle recenti esperienze italiane*. «Materiali e Strutture», n.s., vol. 1, n. 1-2, pp. 17-28.

Moscardo F. 2018, *Verona, San Fermo Maggiore*, Giovanni di Rigino, *Deposizione di Cristo nel sepolcro*, in *Pietà, Deposizioni e Compianti a Verona e nel Veronese*, con un saggio introduttivo di S. Squarzone, Verona, pp. 159-177.

Negri S., Aiello M.A. 2021, *High-resolution GPR survey for masonry wall diagnostics*, «Journal of Building Engineering», 33, 101817, <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101817>.

Ongaro M. 1912, *Cronaca dei restauri dei progetti e dell'azione tutta dell'Ufficio Regionale ora Soprintendenza dei Monumenti di Venezia*, Venezia.

Ongaro M., Gerola G., Cavazzocca Mazzanti V. 1910, *Per la sistemazione delle absidi di S. Fermo - progetto e relazione*, «Madonna Verona. Bollettino del Museo Civico di Verona», a. IV, fasc. 13-16, pp. 67-70.

Perez Pompei C. 1954, *La chiesa di San Fermo Maggiore*, Verona.

Pignatelli O. 1990, *Studio xilologico e datazione dendrocronologica degli elementi lignei della porta*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona - Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 101-105.

Pirovano C. 1997, *Minguzzi: la porta di San Fermo Maggiore a Verona*, Verona.

Prandi E. 2018, *La Nave di San Fermo: storia e immagini dell'ultimo restauro*, Verona.

Restauro conservativo della parete esterna sinistra e del soffitto ligneo a carena di nave della chiesa di San Fermo Maggiore a Verona 2018, a cura di Fraccaroli Leonello e figli snc e Cristiani Pierpaolo snc, s.l.

Rossi G., Rosa M. 2015, *Chiesa di San Fermo. Relazione delle indagini conoscitive*. Verona.

I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004) 2004, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona.

Signorini G. 2002-2003, *Le grandi capriate delle chiese veronesi: tipologie costruttive e restauri*, tesi di laurea in Storia e Conservazione dei beni architettonici e ambientali, relatore M. Piana, IUAV.

Soragni U. 1990, *S. Fermo Maggiore e l'insediamento conventuale servita di S. Maria della Scala. Controversie, distanze, misurazioni (1324-1327)*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona - Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 39-46.

Sorbo E. 2011, *Elenco degli edifici bombardati nel Veneto e danni ai monumenti*, in *Guerra monumenti ricostruzione. Architettura e centri storici italiani nel secondo conflitto mondiale*, a cura di L. de Stefani con la collaborazione di C. Coccoli, Venezia, pp. 675-684.

Tinè V. 2017, *Architettura preventiva? Nuovi strumenti normativi per un equilibrio tra tutela e progettualità*, 28 novembre 2017, <https://sira-restauroarchitettonico.it/wp-content/uploads/2017/11/ARCHIPREVdef-1.pdf>.

Tomezzoli A. 2004, *L'altare maggiore della chiesa di San Fermo*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 295-297.

Trevisan G. 2004, *L'architettura (secoli XI-XIV); Le pitture murali al tempo dei Benedettini*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro mar-*

tirio (1304-2004), a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 169-183; 185-197.

Varanini G.M. 2004, *L'area di San Fermo nel Medioevo: le vicende urbanistiche*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 83-93.

Varanini G.M. 2019, *Verona. Il medioevo nelle città italiane*, 16, Verona.

Vecchiato M. 1990, *Altari, sarcofagi e lapidi funerarie. Trasformazioni nella chiesa superiore dal 1759 al 1866*, in *Intorno a S. Fermo Maggiore: cronache sacre, vicende urbane, interventi edilizi*, VI Settimana dei beni culturali, 7-22 dicembre 1990, Verona - Chiostro di San Fermo Maggiore, Verona, pp. 63-69.

Vecchiato M. 2001, *Il complesso di San Fermo Maggiore*, in *Suggestioni del passato. Immagini di Verona Scaligera*, coordinamento scientifico di R. Boschi, mostra e catalogo a cura di M. Vecchiato, Verona, Chiostro di San Fermo Maggiore 28 settembre-30 ottobre 2001, Vago di Lavagno (Vr), pp. 385-402.

Vecchiato M. 2006, *Verona una città martoriata; La chiesa e il convento di San Fermo Maggiore*, in *Verona la guerra e la rico-*

struzione, a cura di M. Vecchiato, Vago di Lavagno (Vr), pp. 166-178; 386-391.

Vecchiato M. 2025, *Verona ferita. Bombardamenti e distruzioni*, in *Fascismo Resistenza Libertà. Verona 1943-1945*, catalogo della mostra a cura di A. Martini et alii, Verona, Museo di Castelvecchio, Sala Boggian, 14 marzo-27 luglio 2025, Milano, pp. 326-340.

Vedovato G.M. 2004, *La presenza benedettina a San Fermo Maggiore (inizio secolo XI-1260)*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 95-107.

Vignola F.N. 1922, *Il Cristo deposto e le figure piangenti in San Fermo Maggiore di Verona*, «Dedalo. Rassegna d'arte di Ugo Ojetti», a. III, vol. I, pp. 239-244.

Zivelonghi G., Zantedeschi C. 1999, *San Fermo le tre chiese, storia e guida*, Verona.

Zucchetto L. 2004, *Diario di uno scavo archeologico*, in *I santi Fermo e Rustico. Un culto e una chiesa in Verona. Per il XVII centenario del loro martirio (1304-2004)*, a cura di P. Golinelli, C. Gemma Brenzoni, Verona, pp. 301-304.



Finito di stampare nel mese di luglio dell'anno 2025
presso la TIPOGRAFIA LA GRAFICA EDITRICE
di Vago di Lavagno (Verona) - Italia

lagraficagroup.it

Con la legge n. 232/2016 il Ministero della Cultura ha intrapreso una capillare e strategica azione di verifica della vulnerabilità sismica per il patrimonio storico più significativo del Paese. In questo contesto la chiesa di San Fermo Maggiore a Verona, per la sua straordinaria importanza culturale e la complessità della struttura, è stata oggetto di un'approfondita analisi, pubblicata in questo volume. L'approccio multidisciplinare è articolato in una serie di fasi interconnesse, a partire da indagini conoscitive riguardanti la ricostruzione della sua storia costruttiva e delle trasformazioni succedutesi nei secoli, integrata dall'analisi dettagliata delle caratteristiche materiche e delle tecniche edilizie originarie. Questa fase preliminare è stata fondamentale per la successiva definizione

progettuale, che si è concretizzata nella redazione di esaustive schede tecniche e di accurati studi di fattibilità tecnico-economica, specificamente calibrati sulle esigenze del complesso chiesastico. Solo attraverso questa solida base di conoscenza è stato possibile procedere alle analisi di vulnerabilità sismica della chiesa, che hanno consentito di individuare con precisione le sue specifiche criticità strutturali. Il percorso si è concluso con la progettazione esecutiva degli interventi di consolidamento e miglioramento sismico e la loro concreta realizzazione in cantiere, come illustrato in dettaglio nei saggi del presente volume, corredati di immagini illustrative. L'obiettivo primario era di preservare, per le generazioni future, l'integrità e la sicurezza di questo inestimabile simbolo della nostra città.

