Jennifer Celani, Lucrezia Cuniglio, Paola Ricco,
con la collaborazione di Andrea Arrighetti, Tommaso Biagini, Lanfranco Disibio,
Adriano Grilli, Floriano Poli, Santo Saluzzo

Esercitare la tutela nell'emergenza. Ricadute e riflessioni sul patrimonio artistico e architettonico del Mugello dopo il sisma del 9 dicembre 2019

Riassunto – *Viene qui presentata l'attività svolta dalla Soprintendenza all'interno dell'Unità di crisi istituita presso il Segretariato regionale a seguito del sisma che ha colpito il Mugello nel 2019. La messa in sicurezza del patrimonio storico-artistico e architettonico ha comportato una serie di azioni reiterate condotte sempre in stretta collaborazione con il Nucleo Tutela del Patrimonio Culturale dei Carabinieri di Firenze, il Nucleo Interventi Speciali della Direzione regionale Vigili del Fuoco Toscana e l'Ufficio di arte sacra e beni ecclesiastici della Diocesi di Firenze. Oltre alle attività gestite dagli enti preposti alla tutela e alla protezione civile nei giorni dell'emergenza post-terremoto, sono illustrati i risultati di un progetto di ricerca internazionale, avviato da tempo per il monitoraggio del comportamento sismico del complesso di Sant'Agata a Scarperia, che ha offerto importanti strumenti per gli interventi di messa in sicurezza. Inoltre, vengono brevemente illustrati gli esiti delle indagini preliminari condotte alla pieve di S. Silvestro a Barberino di Mugello in vista di un intervento di miglioramento delle prestazioni sismiche del monumento.*

1. Introduzione

Il 9 dicembre 2019, alle 4:37 della notte, è stato registrato un sisma di magnitudo 4.5 della scala Richter con epicentro a 5 km a nord dal municipio di Scarperia e San Piero, nei pressi della chiesa di S. Lorenzo a Gabbiano[1].
Il terremoto ha interessato i territori di Barberino di Mugello, Borgo San Lorenzo, Dicomano, Scarperia e San Piero, Vaglia, Vicchio e, sebbene con minor intensità, i tre comuni dell'Alto Mugello. L'evento sismico ha danneggiato molti fabbricati e anticipato il crollo della volta della chiesa di S. Bartolomeo a Petrona nel comune di Scarperia e San Piero.

1. Tutti i dati sul sisma sono tratti dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia: http://terremoti.ingv.it (10 giugno 2020).

Una prassi ormai consolidata ha consentito di avviare immediatamente le procedure di protezione civile e, per l'ambito di stretta competenza del MiBACT, di attivare l'Unità di crisi – coordinamento regionale presso il Segretariato regionale[2] e le collaborazioni con i Carabinieri del Nucleo Tutela del Patrimonio Culturale (NTPC) e il Nucleo Interventi Speciali della Direzione regionale Vigili del Fuoco Toscana (NIS-VVF)[3].
Dal 9 dicembre sino a tutto il mese successivo sono state operative le squadre di rilievo del danno, costituite dagli architetti e storici dell'arte della Soprintendenza competenti per territorio e, in alcune circostanze, da un restauratore dello stesso istituto e da uno dell'Opificio delle Pietre Dure[4], che hanno verificato le segnalazioni pervenute, svolgendo un'intensa attività di sopralluogo insieme al personale e ai tecnici di NTPC[5] e NIS-VVF[6].
Le situazioni più gravi si sono verificate alla pieve di S. Silvestro (*fig.* 1) e all'adiacente oratorio dedicato ai SS. Sebastiano e Rocco, alla pieve di Sant'Agata e al palazzo dei

2. Le procedure attivate all'indomani del sisma sono quelle previste dalla direttiva del MiBACT del 23 aprile 2015, aggiornamento della direttiva 12 dicembre 2013 relativa alle "Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali" predisposta dopo la circolare del Segretariato generale n. 24 del 29 maggio 2012. Il coordinamento dell'UCCR è stato del segretario regionale Giorgia Muratori che si è avvalsa del supporto di Ilaria Gigliosi, Giuseppe Giorgianni, Maurizio Toccafondi, Lucia Ezia Veronesi.
3. Le attività da svolgere sul campo in caso di calamità naturali in collaborazione con i VVF sono disciplinate dal protocollo d'intesa stipulato il 7 marzo 2012 fra il MiBACT e il Ministero dell'interno, e quello del 24 novembre 2017 fra il Segretariato regionale e la Direzione regionale Vigili del Fuoco Toscana.
4. Le restauratrici coinvolte sono state Maria Rosaria Paternò, della Soprintendenza, e Maria Cristina Gigli, dell'OPD. Claudio Paolini, storico dell'arte della Soprintendenza, ha supportato occasionalmente l'attività delle squadre.
5. Il NTPC è stato coinvolto con pressoché tutto il personale in servizio a Firenze.
6. Il NIS-VVF è stato costituito da Tommaso Biagini, Giuseppe Del Brocco, Francesco Martoni, Santo Saluzzo.

Fig. 1 – Barberino di Mugello (FI), pieve di S. Silvestro. In primo piano l'ampia lesione verticale sulla parete laterale del portico dovuta alla rotazione del fronte porticato. Lo stesso fenomeno ha interessato la facciata principale (foto di L. Cuniglio).

Vicari, dove i danni si sono concentrati sui merli del coronamento. In tutti questi casi sono state evidenziate criticità e pericoli tali da richiedere l'intervento del NIS-VVF. A S. Silvestro e nel suo oratorio la messa in sicurezza ha comportato anche la movimentazione di gran parte delle opere d'arte che vi erano conservate, operazione effettuata anche a Vigesimo, S. Michele a Lumena e a S. Lorenzo a Gabbiano. I beni mobili, tutti di proprietà dell'Istituto diocesano per il sostentamento del Clero, una volta fotografati, identificati e protetti con materiali adeguati, sono stati ricoverati in un deposito messo a disposizione dalla Diocesi di Firenze. I quadri conservati nella chiesa di S. Bonaventura a Bosco ai Frati e presso la ex compagnia di Sant'Agata, oggi sede del Museo di arte sacra, sono stati invece sistemati in zone degli stessi edifici non interessate da lesioni o da caduta di frammenti di intonaco e pertanto ritenute idonee. Questa scelta ha permesso di evitare il rischio di ulteriori possibili danneggiamenti, senza dovere allontanare, seppur temporaneamente, le opere dal territorio. Si segnala inoltre l'intervento di recupero eseguito a S. Bartolomeo a Petrona dove i Vigili del Fuoco, agendo in condizioni di particolare pericolosità, hanno messo in salvo oggetti liturgici molto importanti per la comunità ortodossa che qui aveva sede. Alla chiesa di Petrona, infatti, non è stato possibile effettuare una messa in sicurezza speditiva delle strutture murarie: la volta, che presentava lesioni già attenzionate dalla proprietà, era ormai crollata ed è stato possibile solo constatare la necessità di rimuovere le macerie e procedere con un intervento di ricostruzione (*fig.* 2).

Segnalazioni di danni dovuti al sisma sono arrivate all'Unità di crisi anche per altri edifici dei territori interessati, tuttavia al momento del sopralluogo tali monumenti non hanno presentato dissesti strettamente connessi al

Fig. 2 – Scarperia e San Piero (FI), chiesa di San Bartolomeo a Petrona. Particolare della volta settecentesca della navata parzialmente crollata a seguito del sisma (foto L. Cuniglio).

terremoto ma quadri fessurativi che sono conseguenza di una mancata manutenzione sia ordinaria sia straordinaria che ha amplificato gli effetti delle sollecitazioni dinamiche indotte dal sisma, rendendo ancora più urgenti ed estesi interventi di consolidamento e restauro. I sopralluoghi sono stati quindi l'occasione per raccogliere preziose informazioni sullo stato di fatto del ricco patrimonio architettonico e storico-artistico diffuso nel Mugello.

2. Il Nucleo Tutela dei Carabinieri: cronaca di due mesi di attività

Il Comando dei Carabinieri per la Tutela del Patrimonio Culturale (TPC) opera alle dipendenze funzionali del Ministro per i beni e le attività culturali e per il turismo ed ha tra le proprie funzioni quella di assistere i funzionari del Ministero nelle attività di censimento, messa in sicurezza e recupero dei beni culturali in aree del territorio nazionale colpite da gravi calamità. Il primo significativo intervento in ambito emergenziale condotto dal Comando, all'epoca per la Tutela del Patrimonio Artistico, risale al 1997 quando un violento terremoto colpì l'Umbria e le Marche.
Le esperienze maturate nel tempo hanno permesso al MiBACT di elaborare una strategia operativa e di coordinamento per la salvaguardia e la messa in sicurezza delle opere d'arte che si è concretizzata con l'emanazione di una serie di decreti e direttive[7]. Con il decreto del 25 maggio 2012 è stata istituita la struttura operativa per il monitoraggio e il coordinamento delle attività necessarie a fronteggiare le situazioni emergenziali derivanti da calamità naturali. Tale struttura è articolata in una Unità di crisi – coordinamento nazionale (UCCN), che opera presso il Segretariato generale supportandolo nelle principali attività connesse alla gestione dell'emergenza, e nelle Unità di crisi – coordinamento regionale (UCCR), che operano presso i Segretariati regionali che hanno competenza sul territorio colpito dall'emergenza[8].
Il Comando dei Carabinieri per la Tutela del Patrimonio Culturale affianca l'UCCN a livello centrale e le UCCR attraverso i Nuclei e il Reparto operativo, sue articolazioni periferiche, contribuendo alla messa in sicurezza del patrimonio culturale mobile. Le competenze del TPC, secondo la direttiva del 23 aprile 2015, si possono così riassumere:
– cooperazione con il personale del MiBACT, delle Diocesi e dei Vigili del Fuoco nelle attività sul territorio connesse all'emergenza;
– messa in sicurezza delle opere d'arte di particolare valore;
– assistenza al trasporto delle opere presso idonei e sicuri luoghi di ricovero;
– raccordo con l'Arma territoriale e coordinamento con le altre forze di polizia, per la predisposizione di servizi di vigilanza dinamica degli obiettivi sensibili individuati;
– collaborazione per l'individuazione, preferibilmente in condizioni non emergenziali, dei luoghi potenzialmente idonei, sia in relazione alle esigenze di sicurezza che di conservazione dei beni, da adibire a depositi temporanei;
– ricezione e conservazione, al pari delle soprintendenze competenti per territorio e al fine di garantire la tutela e la vigilanza, delle schede di intervento sui beni mobili, contenenti l'elenco di tutti gli oggetti rimossi, l'indicazione dell'immobile di originaria collocazione e quella del luogo di ricovero.
A seguito del sisma del 9 dicembre è stato tempestivamente attivato il protocollo codificato, con l'istituzione di una compagine operativa del TPC di Firenze da impiegare per l'emergenza. Dopo aver eseguito i primi sopralluoghi presso il convento di Bosco ai Frati a San Piero a Sieve e la

Fig. 3 – Scarperia e San Piero (FI), Bosco ai Frati. La movimentazione delle preziose sculture dell'altare ligneo di S. Bonaventura (foto NTPC).

7. Si tratta dei decreti del Segretario generale n. 7 del 25 maggio 2012 e n. 8 del 20 giugno 2012; la direttiva del Ministro del 12 dicembre 2013; il protocollo attuativo tra MiBACT e CEI del 4 dicembre 2014 e la direttiva del Ministro del 23 aprile 2015.
8. Le UCCR sono articolate in tre unità operative: l'unità di rilievo dei danni al patrimonio culturale; l'unità di coordinamento tecnico degli interventi di messa in sicurezza sui beni architettonici, storico-artistici, archeologici, audio-visivi, archivistici e librari; l'unità depositi temporanei e laboratorio di pronto intervento sui beni mobili.

Fig. 4 – Barberino di Mugello (FI), badia di Vigesimo. Le fasi di messa in sicurezza di alcune opere (foto NTPC).

chiesa ortodossa (già S. Bartolomeo) in località La Torre Petrona nello stesso comune, i militari del Nucleo TPC hanno messo in sicurezza sette beni artistici conservati nella pieve di S. Silvestro di Barberino di Mugello che, una volta schedati, sono stati trasferiti nella stessa serata dalla pieve al deposito presso la ex chiesa di Sant'Agata del capoluogo toscano, individuato dall'Arcidiocesi di Firenze per il ricovero di tutte le opere che si sarebbero dovute movimentare a seguito del sisma. Il giorno successivo sono stati messi in sicurezza, previa schedatura, i beni conservati presso le chiese di S. Bonaventura a Bosco ai Frati (dieci) (*fig.* 3) e di San Michele a Lumena (cinque), in località Sant'Agata a Scarperia e San Piero. A questi primi trasferimenti, effettuati immediatamente dopo il sisma poiché i beni mobili si trovavano in condizioni di immediato pericolo, ne sarebbero seguiti degli altri nei giorni successivi.
Unitamente al personale del MiBACT e ai Vigili del Fuoco, sono stati effettuati alcuni sopralluoghi ai fini del rilevamento dei danni presso la chiesa di Sant'Agata di Scarperia, dove sono state riscontrate lesioni all'arco trionfale e all'abside, e presso la chiesa di S. Andrea a Barbiana, Vicchio.
Con l'obiettivo di pianificare le azioni di messa in sicurezza dei diversi siti a rischio e dei beni artistici in essi contenuti, nonché prevenire la dispersione, la distruzione e la sottrazione del patrimonio culturale nell'area colpita dalla calamità naturale, due giorni dopo il sisma si è riunita l'UCCR con la partecipazione, oltre che dei militari TPC e dei funzionari del Ministero, degli incaricati della Conferenza episcopale toscana e della Direzione regionale dei Vigili del Fuoco. È stato così predisposto un calendario di interventi che sono proseguiti sino al 3 febbraio 2020.
Infatti ulteriori attività di messa in sicurezza di opere d'arte si sono svolte il:
– 12 dicembre presso la canonica di S. Silvestro, con il trasferimento di 36 volumi antichi in un luogo sicuro della stessa canonica;
– 16 dicembre alla badia di S. Maria a Vigesimo (*fig.* 4) e presso la chiesa di S. Michele a Lumena, con la messa in sicurezza di 45 beni artistici;
– 13 gennaio a Gabbiano, Scarperia e San Piero, con lo spostamento di 149 opere prelevate dalla chiesa di S. Lorenzo;
– il 15 gennaio a Barberino di Mugello, con il trasferimento di sette beni d'arte dall'oratorio dei SS. Sebastiano e Rocco.
Inoltre, d'intesa con gli incaricati del Ministero, del Nucleo Interventi Speciali dei Vigili del Fuoco e della Conferenza episcopale toscana, sono stati eseguiti ulteriori sopralluoghi:
– il 17 dicembre presso la chiesa di S. Pietro a Vaglia e la pieve di S. Silvestro, l'oratorio dei SS. Sebastiano e Rocco e il palazzo comunale a Barberino di Mugello;
– il 20 dicembre presso il Castellotto di Vespignano e la casa di Giotto a Vicchio, il monastero delle Suore Benedettine di S. Caterina da Siena a Borgo San Lorenzo e la villa medicea di Poggio a Caiano (PO);
– il 21 gennaio, presso le chiese di S. Stefano a Campomigliaio e dei SS. Jacopo e Filippo a Scarperia e San Piero e presso le chiese di S. Michele a Ronta e S. Cresci in Valcava a Borgo San Lorenzo;
– il 28 gennaio nuovamente presso il monastero di Santa Caterina a Borgo San Lorenzo.
Le opere d'arte messe in sicurezza complessivamente dall'area del sisma sono state 259: 37 opere pittoriche, 12 sculture, 164 beni d'uso ecclesiastici e 51 documenti archivistici.

L.D., A.G.

3. Mettere in sicurezza i beni mobili, passo dopo passo

Strappare improvvisamente un bene storico-artistico dal proprio contesto quando c'è un pericolo per la sua integrità è un'azione non del tutto naturale per un funzionario responsabile della sua tutela. Il rischio imminente è infatti quello di perdere in breve tempo la memoria anche dei più semplici dettagli riguardo alla sua collocazione, dati invece vitali nel caso di un ritorno alla normalità e del ripristino del rapporto originario fra luoghi e cose. È indispensabile, dunque, essere preparati per tale funzione di responsabilità e qui si cerca di descrivere brevemente alcuni passi necessari per fronteggiare gli effetti di un evento calamitoso. Per lo storico dell'arte è possibile essere ben preparato, con pochi

Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo

SEGRETARIATO GENERALE
UNITA' DI CRISI – COORDINAMENTO NAZIONALE UCCN-MiBAC

C1 SCHEDA DI INTERVENTO SUI BENI MOBILI

Data 13 01 2020 | N° progressivo 001 | N° Scheda _____ (a cura dell'ufficio)

C2 - COMPILATORE SCHEDA

Cognome CELANI | Nome JENNIFER
Ente/ufficio di appartenenza SOPRINTENDENZA AI BB AA AMBITO
☎ 055288313 | Fax _____ | E-Mail: jennifer.celani@beniculturali.it

C3 - RIFERIMENTO SCHEDA DEL DANNO ALLE CHIESE / PALAZZI

N° Scheda _____ | Data __/__/____ | Compilatore _____

C4 - LUOGO DI COLLOCAZIONE (CONTENITORE)

Denominazione bene: SAN LORENZO
Tipologia: ☒ chiesa ☐ palazzo ☐ castello ☐ Convento ☐ altro
Proprietà: USO ESCLUSIVO PARROCCHIA ☎ _____
Utilizzatore: PARROCCHIA SAN PIETRO ☎ _____
Specificazione _____

C4.1 - LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO AMMINISTRATIVA DEL CONTENITORE

Regione TOSCANA Istat __
Provincia FIRENZE Istat ___
Comune SCARPERIA Istat ____
Località GABBIANO Istat _____
Sezione censuaria _____ | N° complesso o aggregato _____ | N° edificio _____
Indirizzo (1 via, 2 corso, 3 vicolo, 4 piazza, 5 località) _____ num.civico ____

C5 - PROTEZIONE IN LOCO

Copertura con materiali rigidi	n ___	Riadesioni parti staccate	n ___
Copertura con materiali impermeabili	n ___	Puntellamenti	n ___
Copertura con materiali ignifughi	n ___	Barriere contro schegge	n ___
Altro	n ___		n ___

C6 - LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO AMMINISTRATIVA DEL LUOGO DI RICOLLOCAZIONE DEI BENI RIMOSSI

Denominazione: PIEVE SAN PIETRO
Regione TOSCANA Istat __
Provincia FIRENZE Istat ___
Comune SCARPERIA Istat ____
Località SAN PIETRO SIEVE Istat _____
Indirizzo (1 via, 2 corso, 3 vicolo, 4 piazza, 5 località)

C7 - Note

Tutti gli oggetti e le opere sono stati imballati, numerati e sistemati come segue: quelli più antichi e preziosi nella stanza detta "arredi sacri", quelli più recenti e ingombranti nel soppalco della stanza detta "Catechismo". Gli ambienti, posti al 1° piano, sono allarmati. – Il soppalco non è accessibile. N.B. Beni archivistici inscatolati e segnati nell'inv. CEI sono stati messi insieme ai suddetti oggetti.

Fig. 5 – La scheda di intervento su beni mobili compilata al momento della messa in sicurezza dei manufatti conservati nella chiesa di S. Lorenzo a Gabbiano (elaborazione di J. Celani).

accorgimenti da approntare preventivamente in momenti di pace, alcuni dei quali apparentemente scontati ma la cui importanza si manifesta nel momento del bisogno, una volta sul luogo disastrato. Innanzitutto, occorre creare una sorta di deposito dove tenere pronti dispositivi di protezione e di identificazione personale, come scarpe, casco, guanti e pettorina. Con penne, matite, pennarelli indelebili, forbici e nastri adesivi per pacchi, è necessario avere a disposizione anche un buon numero di copie di una serie di moduli cartacei da utilizzare sul posto per le procedure identificative dei beni. Non si tratta di un mero iter burocratico, ma di un metodo obbligatorio per esercitare la tutela a fronte della perdita di informazioni essenziali una volta strappati gli oggetti dal luogo di provenienza. Si tratta degli strumenti schedografici messi a disposizione dal Ministero[9].

9. Disponibili al sito https://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1437986369344_Allegato1_strumenti_schedografici.pdf (15 giugno 2020).

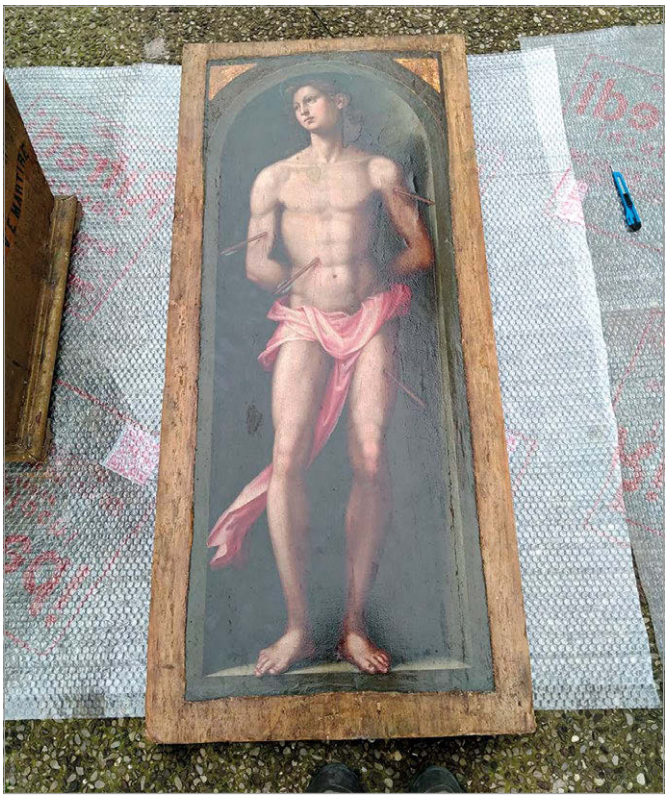

Fig. 6 – Barberino di Mugello (FI), oratorio dei SS. Sebastiano e Rocco. Tavola raffigurante san Sebastiano, temporaneamente rimossa dall'oratorio, prima dell'imballaggio (foto di J. Celani)

Fig. 7 – Scarperia e San Piero (FI), chiesa di S. Lorenzo a Gabbiano. Due dei beni mobili movimentati per ragioni di sicurezza, imballati e fotografati prima di essere caricati sui mezzi per il trasporto al deposito (foto di J. Celani).

La scheda funge da 'cartellino' e le sue copie vengono poi trasmesse a tutti gli organi di tutela territoriale, compresi quelli del Nucleo dei Carabinieri e dell'ente proprietario. L'esempio qui presentato in immagine corrisponde al numero 'zero' della serie di cartellini identificativi utilizzati in Mugello: indica l'appartenenza contestuale precisa con una nota riguardante la sistemazione di tutti i beni (facenti parte dello stesso gruppo) rimossi dal sito danneggiato (*fig.* 5). Alla serie di schede si acclude un elenco riepilogativo contenente una breve descrizione e un numero progressivo per ciascun oggetto; il numero corrisponde a quello con cui viene fotografato e indicato anche sull'imballaggio (*figg.* 6-7). A loro volta, i documenti approntati dallo storico dell'arte fanno riferimento a quelli usati dall'architetto competente sul territorio per l'accertamento dei danni strutturali subiti dal fabbricato. È dunque indispensabile munirsi di macchine fotografiche o anche solo di una apparecchiatura di telefonia mobile o informatica in grado di scattare immagini del bene prima della sua rimozione e poi nelle sue condizioni al momento delle operazioni di imballaggio e della numerazione progressiva.

Oltre a strumenti materiali, il funzionario dovrebbe poter disporre di strumenti conoscitivi. Prendere visione dell'entità patrimoniale di un immobile e quindi poter consultare gli inventari di chiese, pievi, complessi monumentali o edifici storici prima o durante le operazioni è raramente possibile a causa dell'organizzazione del lavoro, troppo spesso subordinato alla gestione di pratiche ordinarie. Ci si affida a conoscenze personali e/o alla disponibilità di pubblicazioni o cataloghi anche se spesso fonti parziali. Per ovviare alla grave carenza di programmi informatizzati pronti all'uso entra in gioco il rapporto con altri attori, figure professionali legate agli enti proprietari in grado di fornire elenchi aggiornati dei beni. Si tratta degli incaricati degli uffici competenti delle diocesi o delle parrocchie, degli uffici comunali o regionali. Nel caso del Mugello, è stato possibile condurre le attività di recupero in modo efficace e veloce grazie alla collaborazione con l'Ufficio di arte sacra e beni ecclesiastici della Diocesi di Firenze diretto da monsignor Giovanni Paccosi. In particolare, la presenza assidua nei sopralluoghi del vice direttore, il diacono Alessandro Bicchi, ha contribuito all'identificazione delle opere d'arte e degli arredi sacri conservati negli edifici di culto e nelle strutture religiose in grave sofferenza dopo il 9 dicembre 2019. Egli ha messo significativamente a disposizione la propria competenza e i risultati dei recenti rilevamenti inventariali organizzati dalla Conferenza episcopale italiana (CEI) e da lui diretti.

Il luogo deputato alla conservazione dei beni rimossi, qui tutti ecclesiastici, era stato individuato dalla Curia per la specifica circostanza e dichiarato idoneo dalla nostra Amministrazione. Pur essendo dotato delle necessarie misure per la sicurezza, si è trattato di una scelta obbligata in assenza di una struttura *ad hoc*. Con i livelli sismici che caratterizzano il Mugello e in vista di nuovi danni che possono investire altre zone (si pensi a quelli causati da gravi problemi idrogeologici) è nostro avviso che la Regione debba trovare una soluzione permanente per rispondere alle necessità di recupero del patrimonio culturale in caso di calamità naturale[10].

Quando è possibile, il funzionario storico dell'arte deve essere affiancato da un restauratore in quanto spesso si presentano condizioni difficili per il recupero. Inoltre, manovrare e trasportare oggetti particolarmente delicati richiede accorgimenti di un esperto. Così è capitato per il Mugello: la disponibilità di un funzionario restauratore e di alcuni materiali essenziali di cui era provvista la sede di Firenze ha reso possibile poter intervenire prontamente su alcuni oggetti che versavano in condizioni molto precarie[11].

Passo ultimo ma non meno importante: l'ente di tutela può cogliere le occasioni avverse per incentivare scoperte e promuovere nuovi approcci al patrimonio. I bellissimi cicli decorativi di S. Silvestro a Barberino, dipinti da Tito Chini agli inizi del Novecento, le cui superfici sono emerse dopo i drammatici distacchi degli intonaci parietali moderni, meritano di essere ripristinati. Sarà possibile se all'entusiasmo espresso dal parroco, padre Stefano Ulivi e dai tecnici del Comune, seguirà quello della comunità locale e dei tanti fedeli che frequentano la pieve, in modo da incentivare i finanziamenti necessari.

Questo è l'augurio generale, e non solo nostro.

J.C.

3.1 *Il NIS-VVF a sostegno dell'attività di movimentazione delle opere d'arte*

Il NIS-VVF che ha operato nel Mugello è stato istituito a circa sette giorni dal sisma; composto da un dirigente, due direttivi e da un vigile del fuoco con competenze specifiche in storia dell'arte, è stato individuato presso la Direzione regionale Vigili del Fuoco Toscana in base a specifiche conoscenze e abilità.

La pianificazione degli interventi è avvenuta nell'ambito dell'UCCR e l'organizzazione dei sopralluoghi per la verifica diretta dello stato degli edifici e dei beni mobili, si è svolta nel quadro delle relazioni istituzionali tra i soggetti

10. Si prenda a modello la vicenda del deposito di Santo Chiodo di Spoleto, dato in gestione alla Soprintendenza speciale per le aree colpite dal sisma del 24 agosto 2016 delle Marche, ma pensato già dopo il terremoto del 1997 e messo in funzione dal 2008. Informazioni disponibili al sito https://uss-sisma2016.beniculturali.it/attivita/salvaguardia/deposito-santo-chiodo-tiziana-biganti/ (14 aprile 2020).
11. Si coglie l'occasione per ringraziare sentitamente la collega Maria Rosaria "Stella" Paternò che ci ha seguiti passo passo nel recupero delle centinaia di opere d'arte e arredi liturgici del Mugello guidando in prima persona anche le operazioni di imballaggio e sistemazione.

Fig. 8 – Scarperia e San Piero (FI), chiesa di S. Bartolomeo a Petrona. Recuperi da parte del personale dei Vigili del Fuoco (foto VVF).

Fig. 9 – Scarperia e San Piero (FI), chiesa di S. Lorenzo a Gabbiano. Recupero di un dipinto su tela da parte di personale dei Vigili del Fuoco (foto VVF).

coinvolti, in particolare i proprietari, le diocesi, le parrocchie e i comuni.
Per il recupero dei beni culturali mobili le difficoltà da affrontare sono state diverse a seconda del contesto in cui si è operato; si è dovuto tener conto della necessità di intervenire in tempi rapidi in luoghi dichiarati inagibili, della probabilità del ripetersi dello sciame sismico e delle mutevoli condizioni meteorologiche.
Per quanto riguarda le tecniche di intervento si è operato sempre dall'interno, in un contesto che permetteva la possibilità di avvicinamento e di ingresso in sicurezza, in zona comunque presidiata da una squadra di Vigili del Fuoco di cinque unità, con le protezioni e le attrezzature richieste da un livello di complessità tecnica medio-bassa.
Per i beni artistici mobili, il supporto dei Vigili del Fuoco ha previsto l'estrazione delle opere d'arte e la consegna di esse al personale della Soprintendenza. Laddove ritenuto necessario, valutati i rischi connessi alla staticità dell'edificio, il recupero è stato effettuato dal solo personale dei Vigili del Fuoco che procedeva a consegnare l'opera all'esterno.

Questo è quello che si è messo in atto per la chiesa ortodossa di San Bartolomeo a Petrona laddove il crollo di gran parte della volta che copriva l'aula consentiva di operare solamente con grande rapidità e con via di fuga a vista. In questo caso si segnala che a essere stati rimossi non sono stati beni mobili di valore storico-artistico, spostati comunque in sicurezza nella adiacente sacrestia, ma oggetti molto importanti da un punto di vista culturale e religioso per la comunità ortodossa (*fig.* 8).
In altri casi, come nella chiesa di San Lorenzo a Gabbiano, la rimozione della totalità delle opere è avvenuta in sicurezza visto che l'edificio non presentava particolari criticità (*fig.* 9). In altri casi ancora si è provveduto invece a proteggere sul posto, con un sistema provvisorio di teli e tavolati, opere difficilmente asportabili come il coro ligneo dell'oratorio dei SS. Sebastiano e Rocco e l'organo della pieve di S. Silvestro.
La chiesa di Petrona ha fornito al corpo dei Vigili del Fuoco l'occasione per verificare la possibilità di migliorare la gestione di tutte le fasi emergenziali, specie le operazioni di recupero dei beni mobili, attraverso l'applicazione del programma Kolor Eyes, che consente di elaborare foto scattate a 360° con una fotocamera posta su treppiedi e di ottenere una *street view* dell'interno di un edificio[12]. In questo modo si documenta lo stato dei luoghi e, in futuro, sarà più agevole ricollocare le opere rimosse nella loro posizione originaria. Il Corpo nazionale sta, infatti, sviluppando procedure operative standard (POS), nonché corsi di formazione, anche nel campo degli interventi sul patrimonio culturale, cercando di implementare le conoscenze circa la movimentazione delle opere d'arte al fine di garantire una sempre maggiore professionalità.

T.B., S.S.

4. I danni al patrimonio architettonico religioso

Gli edifici religiosi, tanto diffusi su tutto il territorio del Mugello, sono quelli che hanno subito i danni maggiori dall'ultimo sisma[13]. Si tratta in genere di strutture ad aula unica con tetto a orditura lignea a vista, in qualche caso coperte a volta, per lo più parti di un complesso architettonico articolato, caratterizzate da una edilizia povera. La loro geometria e scarsa qualità costruttiva, a cui si aggiunge il fatto che spesso sono edifici poco frequentati o addirittura abbandonati e pertanto raramente oggetto di interventi di conservazione sistematici, hanno concorso alla manifestazione dei danni rilevati nei due mesi di attività della Soprintendenza dopo il sisma[14]. Solo così si spiega come una magnitudo piuttosto bassa abbia evidenziato guasti tanto estesi e diffusi (*fig.* 10).
Pressoché tutte le chiese esaminate presentavano, infatti, i segni dei dissesti dovuti all'azione dinamica esercitata dal sisma: fessurazioni verticali sia in facciata che nelle pareti laterali, con distacco del fronte, dovute a movimenti fuori piano delle murature; lesioni nell'arco trionfale, nelle volte del presbiterio e dell'abside a seguito della creazione di cerniere strutturali; sconnessioni delle volte dagli arconi che le sostengono; fessurazioni in corrispondenza degli appoggi delle travi lignee e scorrimento delle stesse a causa dell'azione di martellamento (*fig.* 11); lesioni verticali e subverticali, per lo più singole, rilevabili sulle pareti per meccanismi di taglio e fessurazioni in corrispondenza di discontinuità murarie[15].
In nessun caso i danni sono stati irreversibili, con l'unica eccezione del crollo della volta della chiesa di S. Bartolomeo a Petrona, su cui il sisma ha accelerato gli esiti di un degrado che si era manifestato già da alcuni anni, drammatica conferma di come le condizioni di conservazione di un edificio siano strettamente connesse con la sua risposta alle sollecitazioni dinamiche.
Su ventitré edifici religiosi segnalati, nove sono al momento parzialmente o del tutto inagibili: l'oratorio dei SS. Sebastiano e Rocco e la badia di Vigesimo a Barberino di Mugello, una cappella della pieve di S. Cresci a Borgo S. Lorenzo, le chiese di S. Bartolomeo a Petrona, S. Bonaventura a Bosco ai Frati, S. Michele a Lumena, S. Maria a Marcoiano e S. Lorenzo a Gabbiano a Scarperia e San Piero e la chiesa di S. Pietro a Vaglia. Per buona parte di questi manufatti il Nucleo Interventi Speciali dei Vigili del Fuoco non ha fatto altro che riscontrare l'assenza di criticità risolvibili dai VVF, oppure, come a S. Bartolomeo a Petrona, l'inutilità di procedere alla demolizione delle porzioni di volta rimaste ancora sospese in seguito al crollo[16]. In tutti i casi le condizioni degli edifici si sono rivelate tali da rendere

12. Le foto sono state effettuate dal Centro Documentazione Video della Direzione Regionale.
13. Gli unici edifici civili, tutelati dal D.Lgs 42/2004, che si sono danneggiati a seguito del sisma sono stati il palazzo comunale di Barberino di Mugello e il palazzo dei Vicari di Scarperia e San Piero. Il primo, dichiarato inagibile, era stato oggetto di un progetto di miglioramento sismico autorizzato dalla Soprintendenza nel corso del 2018; i lavori avrebbero dovuto cominciare nel 2020. Nel secondo caso i danni sono stati circoscritti a due merli del coronamento.
14. I funzionari architetti che hanno effettuato i sopralluoghi sono stati Paola Ricco, Gabriele Nannetti e l'autrice. Per maggiori dettagli sull'azione amplificante che il sisma ha avuto sulla chiesa di S. Pietro a Vaglia e sulla pieve di S. Cresci a Borgo San Lorenzo, si veda il contributo di Paola Ricco, di seguito.
15. L'allegato 1 della direttiva del MiBACT del 23 aprile 2015, contiene, tra l'altro, le schede per il rilievo del danno dei beni culturali, chiese (A-DC) e palazzi (B-DP), con la descrizione del danno sismico corredata anche di un abaco dei meccanismi di collasso.
16. Dal report dei VVF allegato al verbale della quarta e ultima riunione dell'UCCR tenuta il 3 febbraio 2020 (prot. SABAP n. 3519 del 14 febbraio 2020).

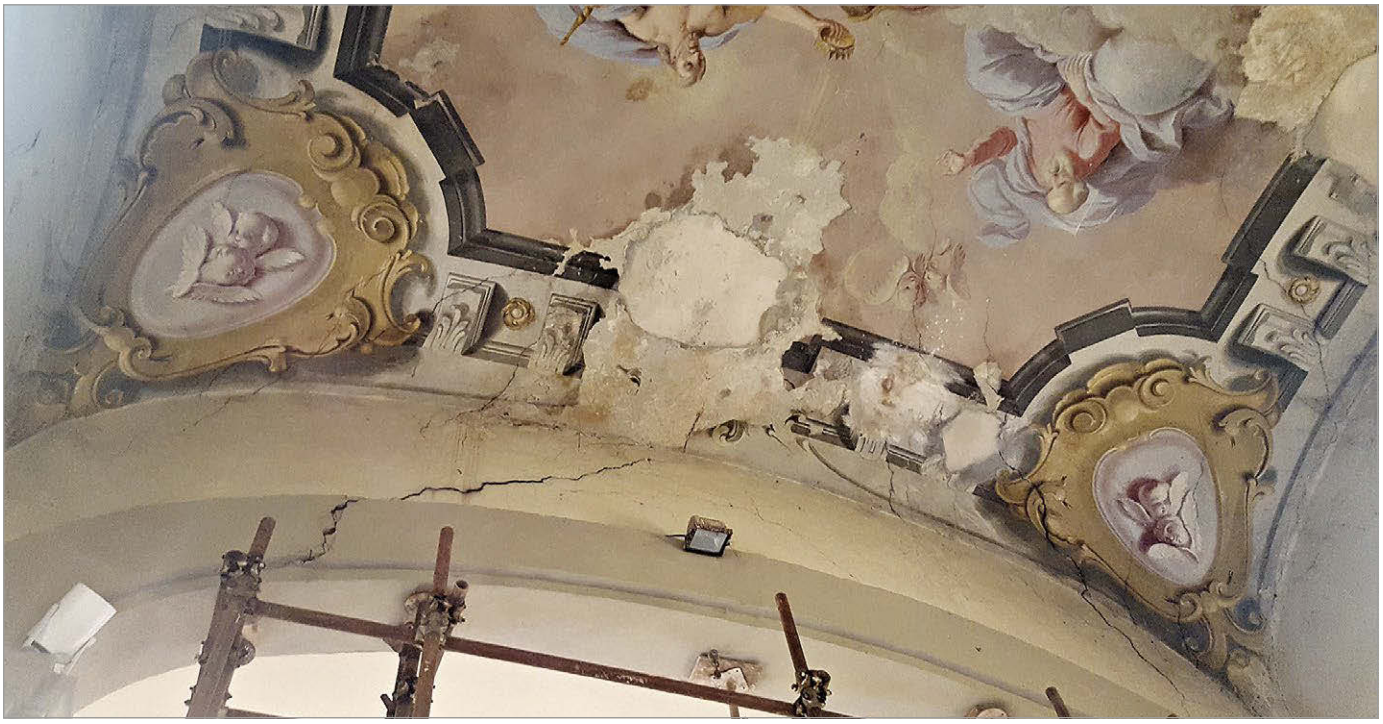

Fig. 10 – Scarperia e San Piero (FI), ex sede della Compagnia dell'Assunta. Particolare dell'arco trionfale e della volta del presbiterio in cui sono evidenti vecchie lesioni e tracce di infiltrazioni d'acqua pregresse. La struttura giunto-tubo realizzata a presidio dell'arco è stata rafforzata dopo il sisma (foto di L. Cuniglio).

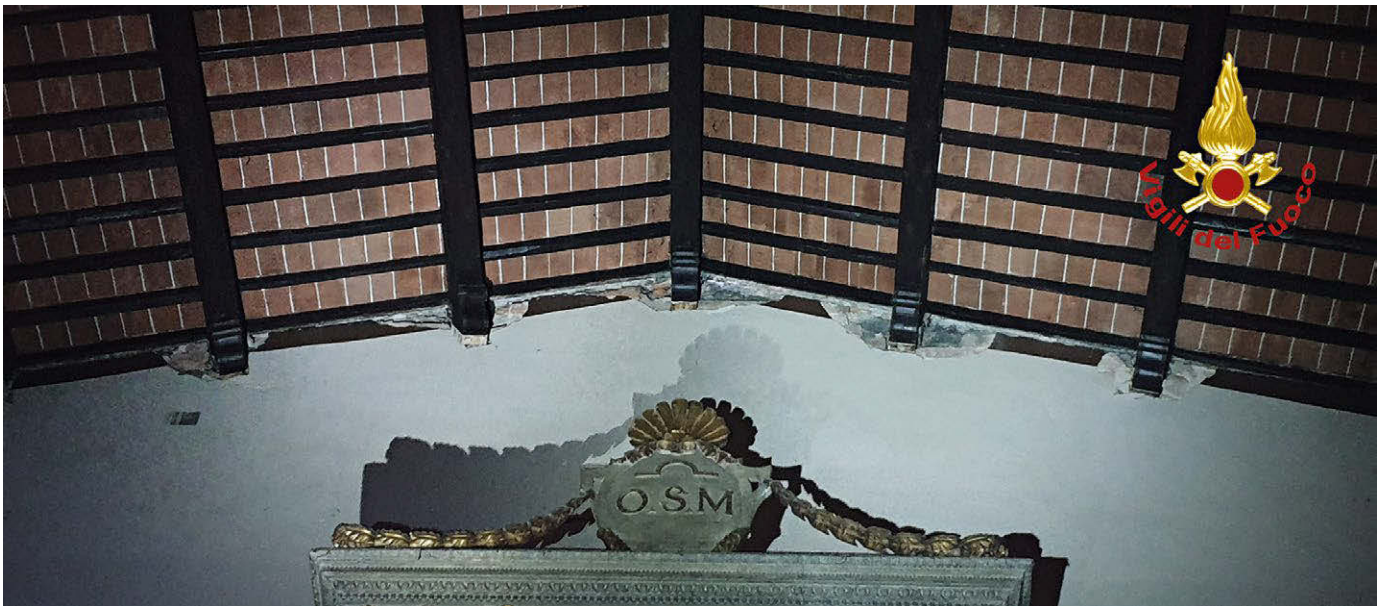

Fig. 11 – Barberino di Mugello (FI), pieve di S. Silvestro. Particolare della controfacciata in cui sono visibili le cadute di intonaco e lo scorrimento delle travi per l'azione di martellamento esercitata sulla parete (foto VVF).

indispensabile la programmazione di un intervento di restauro o di messa in sicurezza.

Alle pievi di S. Silvestro e Sant'Agata e all'oratorio dei SS. Sebastiano e Rocco, invece, il quadro fessurativo evidenziato dalle strutture murarie ha richiesto un intervento immediato di messa in sicurezza, cui il NIS-VVF ha provveduto ripristinando le condizioni di stabilità dei monumenti mediante la posa in opera di semplici catene[17].

17. I lavori di messa in sicurezza sono stati progettati e diretti dall'architetto Francesco Martoni. Per tutti gli interventi l'obiettivo è stato quello di evitare le opere provvisionali realizzate a tubo e giunto, piuttosto invasive e causa di molti disagi per la viabilità prospicien-

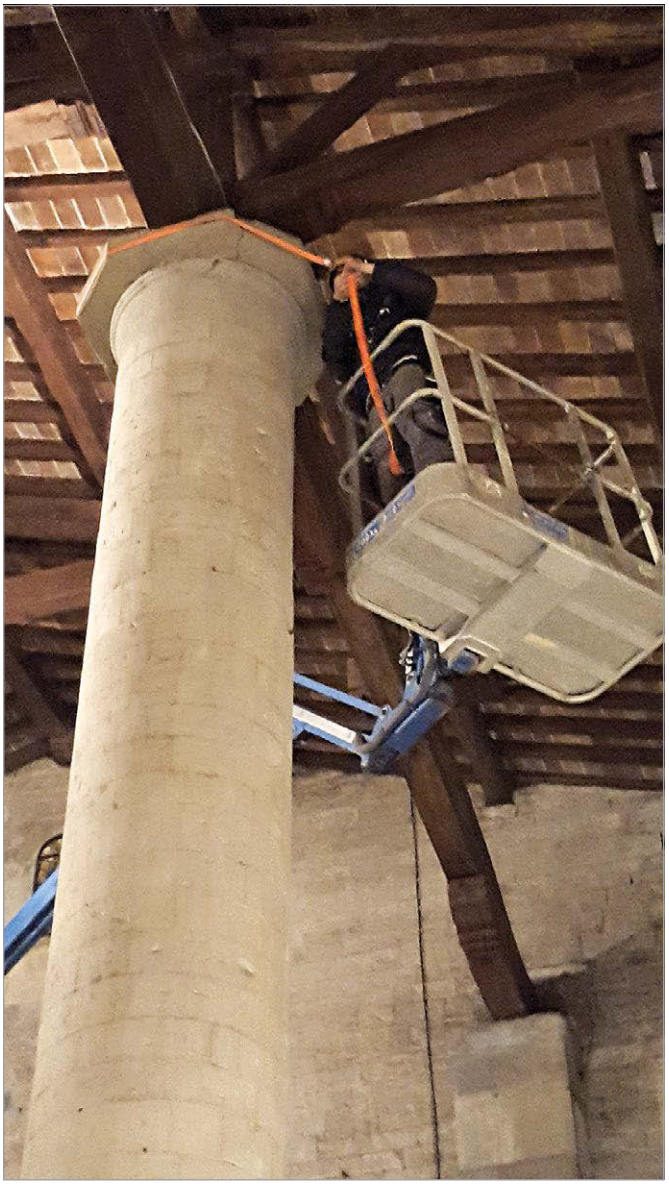

Fig. 12 – Scarperia (FI), pieve di Sant'Agata. Cerchiatura temporanea, in corso di esecuzione, del capitello che presentava, già prima del sisma, una profonda frattura (foto di L. Cuniglio).

Si è trattato di un intervento, reversibile, che a S. Silvestro ha consentito di avviare con tempestività le indagini preliminari all'interno di pieve e canonica, primo passo per un restauro complessivo dell'edificio. Quest'ultimo dovrà comprendere il miglioramento delle prestazioni sismiche, prevedere la rimozione delle catene e l'adeguata integrazione della profonda lesione che si è manifestata nel portico antistante la facciata principale.
Laddove, invece, non sono state riscontrate immanenti situazioni di pericolo e gli edifici sono stati valutati come agibili, si è comunque rilevata l'urgenza di avviare al più presto la redazione di schede di valutazione del rischio sismico e/o lo studio di vulnerabilità, nonché l'elaborazione di un progetto di miglioramento delle prestazioni sismiche e la sua esecuzione.
In questa attività di registrazione è stato determinante il contributo offerto dai ricercatori di un team internazionale che si è occupato del comportamento sismico dell'intero complesso di Sant'Agata. Lo studio ha infatti permesso di confrontare i dati da loro raccolti con i danni riscontrati nei giorni immediatamente successivi al terremoto, verificando come buona parte del quadro fessurativo che caratterizza la pieve non sia da attribuire solo all'ultimo evento. Si tratta piuttosto dell'espressione di un comportamento strutturale in cui i dissesti via via evidenziatisi come risposta agli eventi sismici, a partire da quello del 1542, sono determinati dalle caratteristiche peculiari del monumento. Il monitoraggio degli ultimi due anni ha comunque permesso di evidenziare come anche l'ultimo terremoto ha provocato spostamenti significativi i cui esiti devono essere approfonditi il più presto possibile[18]. La disponibilità di un quadro conoscitivo pregresso ha facilitato la scelta degli interventi urgenti da eseguire. Sono stati quindi messi in sicurezza il capitello di una colonna (*fig.* 12), che si presentava fessurato almeno dal 2011, e la parete dell'abside della navata centrale, in cui si erano aperte delle lesioni in corrispondenza del tamponamento di una finestra.
Se per S. Silvestro si stima che i lavori possano partire a breve[19] e per Sant'Agata si può sperare che vengano reperite le risorse per proseguire con gli approfondimenti, non si deve dimenticare tutto quel patrimonio architettonico che caratterizza il Mugello valorizzandone il paesaggio[20]. Sebbene sia auspicabile una visione che permetta di attuare strategie di intervento per le necessità immediate e di prevedere interventi di miglioramento sismico, per garantire la tutela è certamente necessario pretendere almeno una manutenzione programmata, unico mezzo per garantire la conservazione e quindi la sicurezza di un così peculiare patrimonio architettonico.

L.C.

4.1 *Gli edifici religiosi e l'incidenza del sisma sullo stato di conservazione: la chiesa di S. Pietro a Vaglia e la pieve di S. Cresci a Borgo San Lorenzo*

Il sisma ha propagato i suoi effetti anche nei comuni limitrofi a quelli più duramente colpiti, causando l'aggravamento di situazioni di degrado latenti nei beni culturali.

te gli edifici interessati. Per un resoconto degli interventi effettuati a S. Silvestro e S. Agata si veda il contributo di Santo Saluzzo, di seguito.

18. Si veda il contributo di Andrea Arrighetti, di seguito.
19. Si veda il contributo di Floriano Poli, di seguito.
20. Al momento della redazione del presente testo sono in corso saggi anche alla chiesa di S. Bonaventura a Bosco ai Frati e approfondimenti progettuali a S. Maria a Marcoiano.

A Vaglia, il danno maggiore è stato registrato nella chiesa parrocchiale di San Pietro, sita su un pendio collinare più alto rispetto al piccolo nucleo urbano. Il valore culturale di questo edificio religioso è arricchito dalla rilevanza paesaggistica data dalla sua posizione e rafforzata nella relazione con il vicino cimitero, segnalato da un breve filare di cipressi; pertanto, il complesso è ben visibile da chi percorre la SR 65 e purtroppo disturbato dalla presenza di un'edificazione relativamente recente, eseguita senza mantenere un'adeguata fascia di rispetto.
Attorno alla chiesa, che si sviluppa con asse nord-sud e ha l'abside orientato a nord, si articolano gli ambienti parrocchiali e la canonica. Prima del sisma, l'architettura presentava alcune criticità, tanto che un progetto d'intervento per il rinforzo strutturale delle volte del portico e per la manutenzione del campanile era già stato redatto e autorizzato dalla Soprintendenza nel maggio 2019. Il terremoto è avvenuto prima dell'avvio dei lavori.
Le conseguenze dirette del sisma sono state la fessurazione della volta in corrispondenza del presbiterio, il distacco di intonaci nel portico, la fessurazione dell'architrave della finestra in facciata e di una volta in laterizio nell'abitazione del parroco. I vetrini già presenti all'interno della chiesa, invece, sono rimasti integri. Un quadro fessurativo molto accentuato è stato riscontrato nella porzione sud-est del complesso: si tratta tuttavia di una problematica pregressa, aggravata dal terremoto, e probabilmente riconducibile a cedimenti del terreno che causano le lesioni più evidenti proprio nella propaggine del complesso proiettata verso la valle.
Per la messa in sicurezza, i Vigili del Fuoco hanno eseguito la spicconatura degli intonaci pericolanti del portico e hanno collocato, dall'interno della chiesa, un puntello per sostenere l'architrave della finestra in facciata. I Vigili, dotati di mezzi aerei, hanno potuto ispezionare la copertura del campanile e documentare i dissesti della cartella, difficilmente percepibili da terra: per la maggiore sicurezza, l'area sottostante è stata transennata.
Dopo questa operazione, il Comune di Vaglia ha emesso l'ordinanza di inagibilità. Al momento sono in corso le indagini per sviluppare un progetto di restauro. Oltre ai lavori mirati per far fronte ai danni provocati dal sisma, è auspicabile attivare un monitoraggio generale alla luce del quale elaborare un programma di manutenzione: la chiesa è frequentata da una comunità ancora vitale e non può rimanere troppo a lungo priva della sua funzione.
Nel comune di Borgo San Lorenzo, i maggiori effetti del sisma sono stati rilevati nella pieve di San Cresci in Valcava. Malgrado la distanza dall'ambito urbano e l'assenza di una comunità concentrata in loco, la pieve è un importante luogo di culto come storico santuario del territorio, e la devozione verso il santo è molto sentita nel circondario. La pieve subì ingenti danni durante il sisma del 1919: il campanile, la cappella e le pertinenze resistettero, mentre la chiesa andò distrutta. Tuttavia, la sua ricostruzione fu immediata e oggi l'edificio è in buono stato.
La porzione del complesso che presenta maggiori problematiche è la cappella collocata lateralmente al presbiterio, accanto alla sacrestia: qui furono eseguiti dei lavori nei primi anni 2000, durante i quali è stato rinvenuto e restaurato un affresco settecentesco, oggi aggredito da fenomeni di infiltrazione a causa del crollo di una porzione di tetto del volume adiacente. In questo ambiente è presente un gravoso quadro fessurativo e, pertanto, nel 2019 sono state svolte indagini geologiche che hanno confermato l'ipotesi emersa con le prime analisi visive: le lesioni sono causate da cedimenti differenziali del terreno dovuti all'improprio drenaggio delle acque. Il fenomeno è risalente e la presenza di catene in chiave agli archi della cappella attesta il precedente tentativo di intervento: oggi, tuttavia, esse non sono più efficaci come mezzo di contrasto ai movimenti in essere.
In considerazione di tali analisi, già da prima del terremoto, sono state messe in opera delle coppie deformometriche per svolgere un monitoraggio. A seguito del sisma, la nuova rilevazione strumentale ha documentato l'aggravamento di alcune lesioni. Il sopralluogo dei Vigili del Fuoco ha determinato la dichiarazione di inagibilità. Si rende necessario un intervento di regimazione delle acque e di realizzazione di micropali lungo tutto il lato est, che dovrà essere sviluppato in maniera unitaria su tutto il complesso, suddiviso in tre proprietari: è necessario che essi attivino un confronto per agire in modo coordinato.

P.R.

4.2 *Lo studio archeosismologico e i monitoraggi della pieve di Sant'Agata: esiti di due anni di ricerche*

La pieve di Sant'Agata del Mugello rappresenta una testimonianza di grande valore storico, culturale e scientifico dell'attività sismica della regione. Attraverso le diverse fasi di trasformazione della chiesa nel corso della sua storia è possibile risalire alle caratteristiche del moto sismico del suolo che ha interessato a più riprese (ad esempio nel 1542, 1597, 1611, 1919) il comune di Scarperia e San Piero. Conoscere il moto del suolo legato a un terremoto permette di migliorare la stima della pericolosità sismica e di lavorare alla mitigazione del rischio a cui è esposta la popolazione. La chiesa, date le sue caratteristiche architettoniche, le innumerevoli testimonianze storiche e la sua localizzazione in un'area a medio-forte attività sismica, è un caso di studio unico nel suo genere. Per questo motivo un gruppo interdisciplinare e internazionale (Italia-Francia) composto dall'Università di Siena, dal CNR di Firenze, dall'Università di Firenze, dall'École Normale Supérieure de Paris e dall'Institut de Radioprotection et Sûreté Nucléaire (Paris), nel biennio 2018-2019, ha sviluppato un progetto di ricerca innovativo di analisi dell'edificio denominato AcRoSs

Fig. 13 – Scarperia (FI), pieve di Sant'Agata. Nuvola di punti del complesso ottenuta mediante laser scanner (rilievo e registrazione della nuvola di M. Repole).

– Archeologia, Restauro, Sismologia. La ricerca, in breve, si è basata sulla realizzazione di un modello digitale della chiesa e degli edifici annessi, mediante l'integrazione dei prodotti derivati dall'utilizzo di moderne tecnologie, la cui progettazione ha integrato le analisi storico-archeologiche, il rilievo tridimensionale della struttura avvenuto con l'ausilio di laser scanner (*fig.* 13), fotogrammetria terrestre e da drone, le analisi sui materiali costruttivi con particolare riferimento a malte ed elementi lapidei e laterizi, e una serie di informazioni ottenute attraverso l'auscultazione della risposta dell'edificio al rumore sismico. L'integrazione di tutti questi dati ha fornito *in primis* un modello altamente dettagliato della morfologia della struttura utilizzabile nella progettazione di futuri interventi di restauro, che ha permesso di evidenziare le patologie attualmente presenti nell'edificio integrate alla sua evoluzione storico-costruttiva (*fig.* 14). Inoltre il modello generato dall'elaborazione dei dati acquisiti dalle varie analisi, ha fornito un documento che ha permesso di ipotizzare in modo estremamente dettagliato la risposta della chiesa a futuri terremoti. I risultati dell'indagine sono stati presentati per la prima volta al pubblico attraverso una conferenza e una mostra organizzate all'interno della pieve e nel chiostro nel corso dell'autunno del 2019.

Due mesi dopo la conclusione del progetto, si è verificato il sisma ricordato che ha interessato, come evidenziato, anche il comune di Scarperia e San Piero. La pieve di Sant'Agata, dopo una prima analisi sul campo senza l'ausilio di strumentazioni tecnologiche, ha mostrato alcuni dissesti circoscritti collocabili nella zona absidale, dove è stato evidenziato un allargamento di alcune lesioni, e nella porzione interna della struttura, nella quale è stato attestato il crollo di materiale incoerente di piccole dimensioni dalla parte sommitale delle murature perimetrali. Ad un primo esame la situazione appariva dunque abbastanza stabile e, ad eccezione dell'abside centrale dove il tamponamento del finestrone mostrava un evidente aggravamento di una deformazione già presente, la chiesa non mostrava nuovi dissesti o cambiamenti significativi. A margine di questa prima analisi è stato strutturato un secondo progetto di rilievo mediante laser scanner, teso a confrontare i dati del quadro fessurativo e deformativo della chiesa e del campanile nel pre- e nel post- sisma. Il lavoro si presenta ancora in corso di studio ma da un primo screening dei risultati, a differenza di quanto precedentemente detto, i dati elaborati attraverso la strumentazione riportano a una situazione ben diversa. In particolare la chiesa viene caratterizzata da un'evidente accentuazione delle deformazioni

Fig. 14 – Scarperia (FI), pieve di Sant'Agata. A sinistra, planimetria del piano terra del complesso realizzata mediante digitalizzazione del rilievo laser scanner. A destra, lettura archeologica del prospetto esterno ovest della pieve su ortofotopiano (in alto) ed elevation map (in basso). Quest'ultimo permette una caratterizzazione della deformazione del paramento attraverso una scala cromatica (lettura archeologica di A. Arrighetti e R. Leporini; elaborazioni e analisi di G. Minutoli e M. Repole).

già presenti (*fig.* 15), localizzate con particolare incidenza nel prospetto laterale nord, nella facciata e nelle colonne, queste ultime soggette a una progressiva inclinazione verso l'unico spigolo libero da strutture di sostegno, ovvero quello nord-ovest. Il lato del chiostro, dove si presentano strutture in appoggio alla chiesa, che durante il sisma hanno rivestito una funzione di contrafforte, e il lato absidale non hanno invece mostrato segni particolari di movimento. L'analisi delle meccaniche dei dissesti inoltre, da una prima caratterizzazione sovrapposta del quadro deformativo e fessurativo sulla lettura archeologica, mostrano una stretta connessione tra le interfacce stratigrafiche e i punti di rotazione o ribaltamento sia nella situazione pre-sisma, che nei successivi movimenti scaturiti a seguito del terremoto. Un dato sul quale varrà la pena riflettere in modo specifico e critico.

Da questa prima analisi risulta dunque molto chiaro come un monitoraggio specifico delle strutture, realizzato mediante strumenti che garantiscano una precisione e affidabilità del dato a scala millimetrica, accompagnato da una serie di analisi multidisciplinari operate a diretto contatto con la loro fabbrica, possa fornire dati assolutamente importanti per la conoscenza di un edificio e per la progettazione delle possibili modalità di intervento più idonee in previsione di un futuro evento sismico. Dati che, se elaborati con carattere sistematico, permetteranno di salvaguardare il patrimonio e le popolazioni di intere aree a rischio.

A.A.

4.3 *Gli interventi di messa in sicurezza del NIS-VVF: i casi delle pievi di S. Silvestro e Sant'Agata*

I criteri fondamentali sui quali il NIS-VVF ha basato le priorità per gli interventi di messa in sicurezza realizzati per la salvaguardia del patrimonio edilizio storico e monumentale e per il ripristino della viabilità nell'area colpita dal sisma sono stati in sintesi:

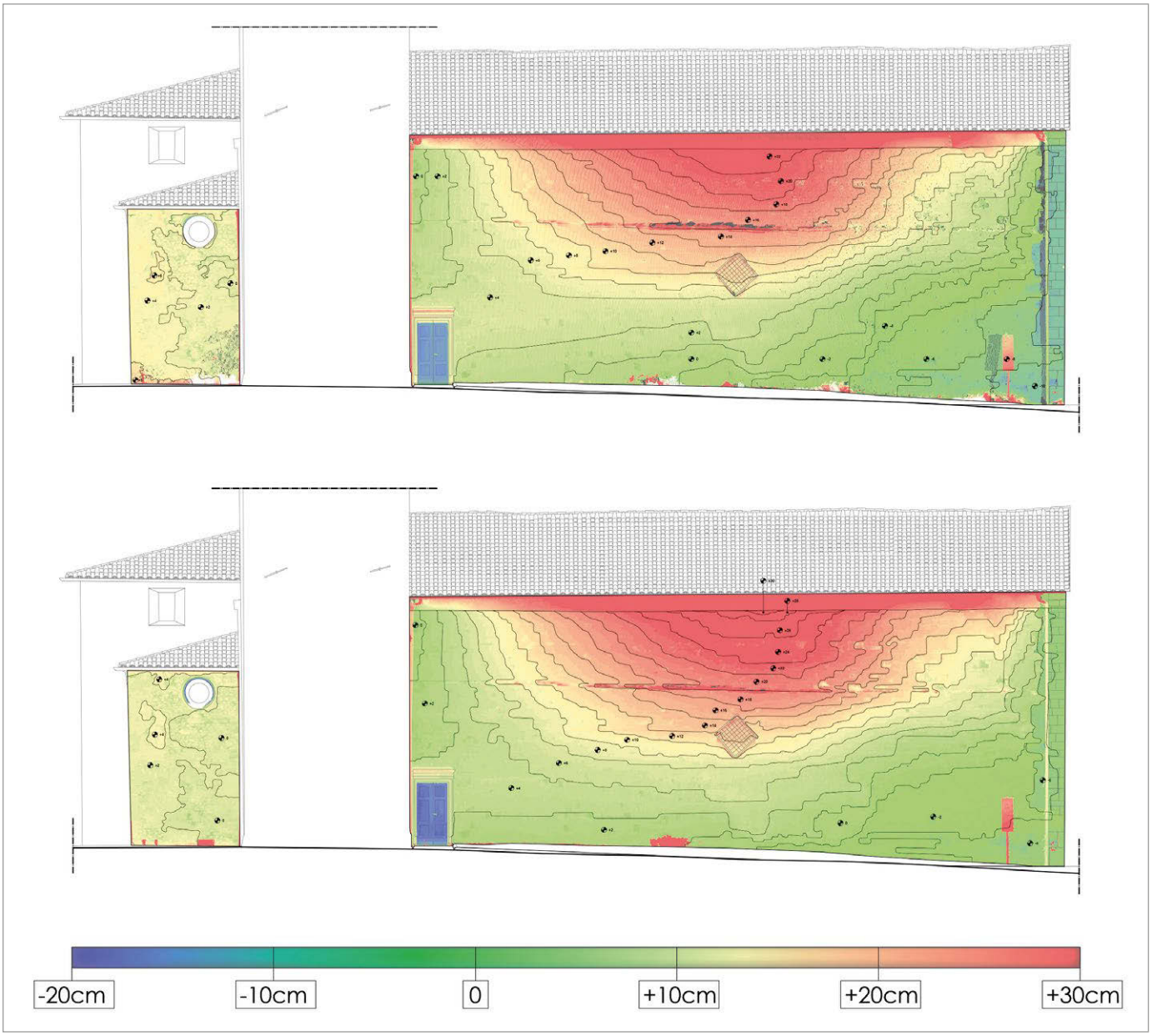

Fig. 15 – Scarperia (FI), pieve di Sant'Agata. Caratterizzazione del quadro deformativo presente nella parete nord nel periodo pre- (in alto) e post- (in basso) terremoto del 9 dicembre 2019 (elaborazioni e analisi di G. Minutoli e M. Repole).

– indice P (pericolosità) in rapporto alle esigenze di tutela dell'incolumità delle persone ed eliminazione di pericoli in adiacenza alle costruzioni;
– indice F (mantenimento delle funzioni) in rapporto alle esigenze di recupero della funzionalità di strade e aree urbane;
– indice S (salvaguardia del bene) in rapporto alle esigenze di evitare la progressione del danno, condizione essenziale per le successive operazioni di recupero definitivo dell'opera in esame, attraverso la riparazione e il rafforzamento.

In base a questi criteri sono state messe in campo le tecniche in uso nel Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco, basate sulla tipologia di materiale disponibile in uno scenario di emergenza e sull'immediatezza degli interventi al fine di concludere le operazioni in tempi sicuramente celeri.
Di ciascun edificio, il NIS ha redatto le schede TriageEdEm grazie alle quali, sulla base di report e dall'analisi svolta, è stata fatta una valutazione sullo stato in cui l'edificio versava mentre con l'applicativo Survey 123 si sono tracciate le coordinate del sito in modo da avere il quadro della situazione su mappa cartografica.
Con tale pianificazione il gruppo costituito è riuscito, in tre settimane di lavoro, a effettuare sopralluoghi su ventitré edifici a carattere monumentale-artistico dislocati su quattro comuni colpiti dal sisma.

Dopo la fase ricognitiva, si è proceduto alla messa in sicurezza di alcuni edifici con le contromisure tecniche più idonee.
Nel caso della pieve di San Silvestro a Barberino del Mugello il sisma ha causato l'attivazione dei meccanismi di ribaltamento della facciata principale essendo stato compromesso l'ammorsamento sui muri perimetrali. Il portico sull'ingresso ha subito invece un danno consistente nel distacco dell'arco e nella rotazione dell'angolo est generato dai movimenti del sisma, congiuntamente alla pressoché totale assenza di continuità fra i vari elementi strutturali.
In entrambi i casi l'obiettivo progettuale è stato quello di stabilizzare e irrigidire la struttura per evitare movimenti relativi di porzione dei manufatti in muratura; nel caso in esame si è ritenuto che l'opera abbia in sé la capacità di trasferire le azioni sismiche orizzontali della parete da presidiare ad altre parti integre della struttura, ridistribuendole secondo componenti di trazione lungo dei tiranti.
L'obiettivo è stato conseguito mediante un presidio esterno predisponendo sulle porzioni dissestate della facciata e del portico due vincoli orizzontali simmetrici costituiti ciascuno da tiranti di diametro 22 mm accoppiati a due profili UPN 100 mm come chiavi di contrasto e tesi attraverso dadi esagonali lunghi. La determinazione delle sezioni dei tiranti e dei profili UPN sono ottenuti in base all'altezza dell'interpiano (H), allo spessore dei muri (S) e alla lunghezza del muro da presidiare (L) (*fig.* 16).
Si è adottata questa soluzione poiché la parte di struttura da presidiare si trova nella metà superiore della parete, non essendo possibile né conveniente realizzare una struttura in puntelli di ritegno.
Tale nuovo vincolo, così costituito, non ha caratteristica di provvisorietà ed è definitivo. La messa in sicurezza dell'opera ha consentito il ripristino della viabilità pubblica adiacente la pieve.
Sicuramente diverso è il danno causato dal sisma nella pieve di Sant'Agata nel comune di Scarperia e San Piero, dove lesioni di tipo verticale dovute al distacco di porzioni di muratura non ingranate tra di loro in corrispondenza dell'abside hanno reso visibile un pannello esterno in corrispondenza della tamponatura di una preesistente finestratura che, a causa delle inerzie sismiche, si era svincolata dalla restante porzione di muratura portante.
Il consolidamento della parte della parete absidale, che di fatto rappresenta una miglioria sismica, è consistito nella realizzazione di nuovo collegamento tra le due porzioni di parete tramite otto chiavi nervate (quattro interne e quattro esterne) collegate tra loro da quattro catene di diametro 22 mm. Tutte le lesioni sono state saturate in profondità con malta cementizia specifica iniettata tramite *sac à poche*.

Fig. 16 – Barberino di Mugello (FI), pieve di S. Silvestro. Intervento di messa in sicurezza del frontone della facciata e del portico (foto VVF).

Come appare evidente e verificato in via empirica con riferimento a tabelle e abachi, i predetti vincoli orizzontali così realizzati sono svariate volte superiori a quelli posseduti dalla struttura prima dell'evento stesso, affidati alla sola bontà della malta cementizia. In seguito alle opere di consolidamento eseguite si è resa possibile la riapertura al culto della pieve di Sant'Agata.
Infine un accenno al supporto dato dal nucleo SAPR (Sistemi Aereomobili Pilotaggio Remoto) del Corpo nazionale Vigili del Fuoco il cui operato ha consentito di fare una valutazione generale degli edifici evidenziando criticità non riscontrabili da terra (*fig.* 17).

S.S.

4.4 *Progetto di restauro e miglioramento delle prestazioni sismiche della pieve di S. Silvestro: indagini preliminari*

La pieve di S. Silvestro è il simbolo del sisma del 2019. L'immagine del portico lesionato ha fatto il giro del mondo ed è l'emblema della fragilità degli edifici storici del nostro territorio, rappresentando però solo una piccola parte dei danni che la pieve ha subito nel suo complesso.

Fin dal primo sopralluogo la grande struttura, a croce latina, ha voluto raccontare tutte le modifiche che ha subito e tutta la storia in gran parte sconosciuta che nasconde al suo interno. Ha voluto raccontare come, nel passare dei secoli, le mani dell'uomo l'abbiano creata ma anche volutamente nascosta o inconsciamente indebolita nella struttura.
È così che è stata intrapresa subito una profonda e accurata campagna di saggi perché sotto a quello spesso strato di colore bianco, a causa delle oscillazioni sismiche e alle cadute di materiale, sono emerse pitture murali con motivi decorativi e figure diffuse su tutte le pareti dell'edificio in quantità ben maggiore delle memorie storiche della popolazione. Tito Chini ne è l'autore, l'anno 1931 quello della realizzazione, facendo così della pieve di S. Silvestro la chiesa maggiormente decorata da parte di questa famiglia di artisti poliedrici oggetto di sempre maggiore interesse culturale sia da parte degli studiosi che da parte di semplici affezionati dell'arte (*fig.* 18).
Nelle prime indagini strumentali eseguite sull'edificio con strumenti di precisione è stato evidenziato come la facciata principale abbia subito uno spanciamento centrale nella sommità, con ribaltamento in avanti di almeno 11 cm unitamente a un ribaltamento in avanti, con rotazione del portico, oltre a innumerevoli lesioni interne della navata centrale nei numerosi punti critici di discontinuità muraria. Tutti elementi di analisi che, una volta ricondotti a un progetto unitario, richiederanno importanti interventi di restauro.
Adesso occorre coniugare bellezza e sicurezza, occorre elevare il grado di resistenza sismica dell'edificio esaltando i suoi elementi decorativi, recuperare un'armonia artistica migliorando la sicurezza dell'edificio. Questa è la sfida progettuale che si presenta oggi: l'interconnessione fra i vari organi dello Stato, Soprintendenza e Genio Civile, e le professionalità messe in campo dalla Parrocchia saranno un punto di forza per il raggiungimento dell'obbiettivo.
Tutto questo ha un costo, non indifferente, che non può gravare solo sulla Parrocchia e il suo popolo. Un contributo viene dalla assicurazione 'grandi eventi' stipulata in modo lungimirante ma ben lontana dal coprire le necessità. Occorre reperire fondi privati e pubblici che permettano la realizzazione di un lavoro di restauro unitario e complessivo, l'unico in grado di fare in modo che il sisma non sia solo una disgrazia ma diventi una opportunità di rinascita per la pieve di S. Silvestro.

F.P.

Fig. 17 – Scarperia e San Piero (FI), chiesa di S. Bonaventura e convento di Bosco ai Frati. Veduta aerea effettuata mediante utilizzo di droni (foto VVF).

5. Conclusioni

Il sisma che il 9 dicembre 2019 ha colpito alcuni comuni del Mugello ha reso evidente quanto sia indispensabile garantire la buona conservazione del patrimonio architettonico tramite una costante manutenzione periodica e quanto sia urgente avviare l'esecuzione di interventi di miglioramento sismico dei beni architettonici che si trovano in un territorio soggetto a forti terremoti, che possono raggiungere anche intensità molto significative ed esiti devastanti, come quelli verificatisi nel corso dell'evento di cui è stato celebrato il centenario proprio nel 2019[21].

Un aiuto potrebbe arrivare dai finanziamenti che sono stati resi disponibili per la prevenzione del rischio sismico di alcuni edifici del patrimonio culturale regionale[22]. Le attività previste sono quelle legate alla redazione di schede di valutazione del rischio sismico e alla successiva elaborazione di un progetto di restauro che riduca la vulnerabilità sismica, eventualmente da realizzare per lotti, e all'esecuzione degli interventi finanziati[23]. Le risorse economiche non sono sufficienti considerata l'estensione del patrimonio bisognoso di miglioramento sismico, tuttavia l'attenzione concreta mostrata dal Ministero verso questo specifico obiettivo indica la strada da perseguire con urgenza.

L'esperienza del sisma ha fornito anche l'occasione per fare una riflessione su quanto si possa ancora fare affinché gli uffici periferici del MiBACT rendano sempre più tempestiva ed efficace la propria capacità di intervento. Si è infatti resa evidente la necessità di perfezionare l'organizzazione delle attività di coordinamento e di intervento, con la costituzione di unità operative prima che avvengano eventi calamitosi e con il miglioramento delle procedure di scambio delle informazioni, oltre che con NTPC e NIS-VVF, anche con l'unità di crisi locale, al fine di un più efficace coordinamento dell'attività di tutti i tecnici presenti sul territorio, spesso coinvolti in maniera indipendente dall'UCCR.

Fondamentale è inoltre la formazione del personale su due fronti: il primo interessa le procedure a cui attenersi in caso di calamità naturali, che sono disciplinate da direttive e protocolli d'intesa ma poco conosciute poiché legate a una attività straordinaria delle soprintendenze; il secondo riguarda le modalità di rilievo del danno e gli interventi di messa in sicurezza, sostenendo la conoscenza e l'uso degli strumenti schedografici e dei sistemi informativi previsti dalla normativa vigente.

La conoscenza del patrimonio storico artistico e architettonico, della sua consistenza e ubicazione sul territorio è risultata molto importante ai fini di un intervento tempestivo. Si auspica pertanto anche una maggiore sensibilizzazione di enti pubblici e istituzioni private senza fine di lucro alla redazione di elenchi dei beni di proprietà, tutelati per legge, da avere a disposizione in caso di necessità.

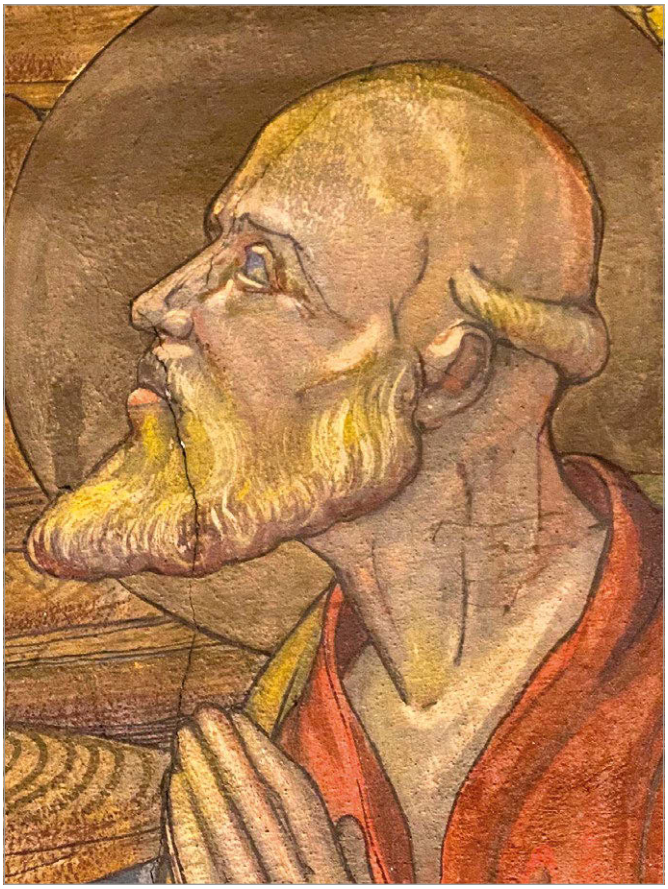

Fig. 18 – Barberino di Mugello (FI), pieve di S. Silvestro. Particolare dell'abside con la decorazione di Tito Chini non coperta dalle tinteggiature (foto Techne).

21. Il sisma del 29 giugno del 1919, di magnitudo di 6.4, fu uno dei più importanti del Novecento e uno dei più forti con epicentro nell'Appennino settentrionale. È documentato in: *Mugello 29 giugno 1919 – Sui luoghi del terremoto*, S. Castenetto, M. Sebastiano (a cura di), Firenze 2004, disponibile on line.
22. I finanziamenti sono stati assegnati con la Circolare della Direzione generale bilancio n. 33 del 27 marzo 2018. Il fondo è quello del cosiddetto comma 140, previsto dall'art. 1 della L. 232 del 2016 – Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019 (G.U. n. 297 del 21 dicembre 2016). La circolare con cui la Direzione generale ABAP fornisce indicazioni tecniche per gli interventi è la n. 15 del 5 aprile 2018.
23. I criteri da seguire nell'esecuzione dei lavori sono individuati dalle Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale, D.P.C.M. 9 febbraio 2011, che sono state redatte sulla base delle Norme tecniche per le costruzioni contenute nel DM 14 gennaio 2008 e della Circolare applicativa n. 617 del 2 febbraio 2009. Si segnala che nel corso del 2017 la Direzione generale ABAP ha emanato la circolare n. 53 (22 dicembre 2017) con cui sono state divulgate le "Linee di indirizzo metodologiche e tecniche per la ricostruzione del patrimonio culturale danneggiato dal sisma del 24 agosto 2016" e seguenti con cui si è inteso individuare i criteri e le indicazioni da seguire in attesa dalla redazione delle nuove linee guida. Inoltre nel 2018 sono state pubblicate le nuove norme tecniche (17 gennaio 2018) e la circolare applicativa n. 7 del 21 gennaio 2019.

Infine una riflessione sui depositi: nel caso del sisma del 9 dicembre, la maggior parte dei beni del patrimonio culturale messi a rischio erano di proprietà della Curia che, in virtù dello spirito di collaborazione tra enti che ha caratterizzato la ricognizione del danno e il ricovero dei beni mobili, ha messo a disposizione un laboratorio di restauro della Diocesi. Essenziale è però identificare e predisporre uno o più depositi del Ministero, da utilizzare per i beni mobili che potranno necessitare di ricovero e di un primo intervento di restauro in caso di calamità naturali future.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri e il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.