



FOCUS

L'importanza della prevenzione per la conservazione dei beni architettonici e storici tutelati

L'attività sismica italiana, oltre a mettere a repentaglio molte vite umane, ha spesso danneggiato, se non completamente distrutto, numerosi siti monumentali e di culto: il più delle volte, si tratta di edifici storici che non sempre hanno ricevuto le necessarie ristrutturazioni e che, allo stesso tempo, contengono un patrimonio artistico inestimabile. Ecco perché è necessario muoversi sinergicamente per poter preservare quanto ereditato dalla storia del Paese. I beni culturali fanno parte di una memoria storica che dobbiamo preservare in quanto costituiscono risorse uniche che rappresentano l'identità di un paese. In secoli di storia, l'Italia ha ereditato un patrimonio culturale diffuso e ricco di "capolavori assoluti", basti pensare che sul nostro territorio si trova il maggior numero di siti riconosciuti Patrimonio Mondiale dell'UNESCO,

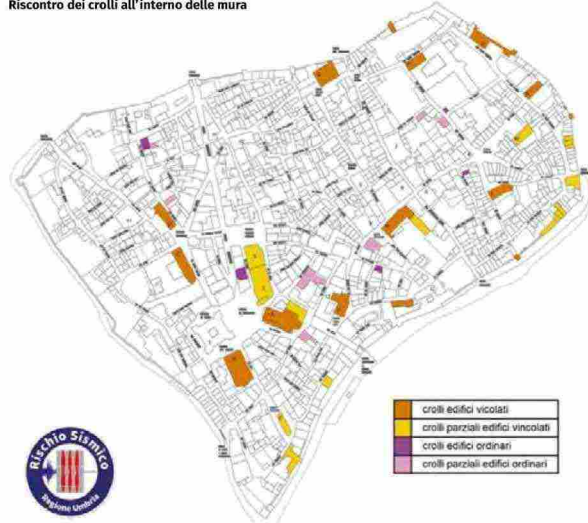
ben 55, e 61 luoghi tutelati dal FAI, oltre a numerosi musei e città d'arte, il cui valore storico, architettonico e culturale rendono il nostro un Paese unico al mondo. La valorizzazione di un tale patrimonio impone in primo luogo la tutela dei beni, che consiste nel loro riconoscimento, nella conservazione, protezione e restauro. L'articolo 9 della nostra Costituzione promuove "lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica" e sancisce "la tutela del paesaggio e del patrimonio storico e artistico della Nazione, anche nell'interesse delle future generazioni". Preservare fisicamente i beni architettonici e storici tutelati, nello stato attuale in cui sono giunti fino a noi, è il primo passo perché essi possano essere salvaguardati nel tempo e consegnati al futuro. Al tema della conservazione dei beni architettonici e storici tutelati, lo scorso novembre, è stato

dedicato un convegno organizzato dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila, colpita dal sisma del 2009 e segnata da una ricostruzione che l'ha resa "il più grande cantiere d'Europa". La giornata di studio ha previsto una **lectio magistralis** tenuta da Massimo Mariani, nel consiglio Nazionale Ingegneri per due mandati fino a dicembre 2022, referente per il Centro Studi, Geotecnica, Rischio Idrogeologico e Sismico, Consolidamento e Restauro degli Edifici, Divulgazione Scientifica, Presidente del Centro Studi Sisto Mastrodicasa per il consolidamento e restauro, già membro del Comitato Tecnico-Scientifico per il Sisma in Italia centrale per il Commissario Straordinario per la Ricostruzione e, attualmente, facente parte del Comitato scientifico dell'ECPFE (European Centre on Prevention and Forecasting of Earthquakes - Centro europeo per la prevenzione e la

previsione dei terremoti). Abbiamo chiesto a Massimo Mariani, tra i maggiori esperti del settore in Italia e all'estero in materia di consolidamento e restauro di edifici, di illustrarci il suo punto di vista e di condividere alcune riflessioni sul tema della conservazione e tutela dei luoghi architettonici e storici e sulle relative problematiche di intervento. **"CONSERVARE" VUOL DIRE FARE PREVENZIONE** Secondo Mariani, parlare di tutela del paesaggio e del patrimonio storico e artistico del Paese, impone anche una rivisitazione del concetto di salvaguardia, conservazione e valorizzazione dei beni architettonici in termini di prevenzione e di protezione dal degrado esercitato dal tempo, dall'alterazione strutturale e, molte volte, dalla distruzione provocata dai terremoti che frequentemente si manifestano sul

nostro territorio nazionale. "I terremoti del passato hanno manifestato con tutta evidenza l'estrema vulnerabilità al sisma degli edifici monumentali e tutelati, in particolare delle chiese che sono vulnerabili per propria costituzione, perché di fatto sono prismi vuoti privi di rinforzi trasversali e orizzontali. Questi rappresentano la parte più debole del nostro patrimonio edificato. A seguito del perpetuarsi e ripetersi dei sismi, questi edifici sono destinati a crollare per via della "memoria del danno", dell'accaduto di cui conservano traccia, sisma dopo sisma, nella materia di cui sono costituiti. È ormai noto che, terremoto dopo terremoto, le strutture murarie vengono alterate nel proprio intimo, perdono la propria identità fisica e conservano nella materia la memoria di ciò che hanno subito con il susseguirsi delle sollecitazioni, molte volte fino ad arrivare

Riscontro dei crolli all'interno delle mura



Massimo Mariani: "Una cultura comune e metodi e tecniche che rivitalizzino le strutture anche in tempo di "pace sismica" nel rispetto del bene, quali strumenti essenziali per la salvaguardia del patrimonio storico"



Basilica di San Benedetto prima del terremoto



Basilica di San Benedetto dopo il terremoto

Il convegno sulla conservazione dei beni architettonici e storici tutelati

La **Conservazione dei beni Architettonici e Storici tutelati** è stata al centro del Convegno organizzato lo scorso novembre 2022 dall'**Ordine degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila** e coordinato dall'**ing. Giustino Iovannitti**, Consigliere Tesoriere dell'Ordine. La giornata di studio, nel corso della quale si è svolta la cerimonia di benvenuto ai nuovi iscritti all'**Ordine degli Ingegneri**, è stata aperta dal Presidente dell'**Ordine degli Ingegneri** della Provincia dell'Aquila, **Pierluigi De Amicis** a cui sono seguiti i saluti istituzionali di **Pierluigi Biondi**, Sindaco di L'Aquila, del Vice Presidente della Regione Abruzzo **Emanuele Imprudente**, del Vice Presidente del Consiglio Regionale **Roberto Santangelo**, del Direttore della Scuola di Alta Formazione in Beni Culturali Ecclesiastici (SAF BCE), convenzionata con l'**Ordine degli Ingegneri** dell'Aquila, **don Daniele Pinton**. Ai saluti istituzionali, è seguito il convegno con la **lectio magistralis** tenuta da **Massimo Mariani**, consigliere Nazionale dell'Ordine fino a dicembre 2022, e gli interventi di **Maurizio D'Antonio**, storico dell'architettura e docente incaricato presso la SAF BCE e di **Cristina Collettini**, Soprintendente ai Beni Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di L'Aquila, Teramo, Chieti e Pescara.



Basilica di San Benedetto dopo il terremoto



Chiesa di San Francesco prima del terremoto

alla loro disgregazione muraria e al collasso", spiega Mariani. "Una testimonianza emblematica di ciò, è data dalla città di Norcia che, nel corso dell'ultimo terremoto verificatosi nell'Italia centrale nel 2016, ha subito una sequenza di ben 9 sismi, con due scosse di magnitudo momento 6.0 e 6.5 (Mw), rispettivamente ad agosto e ottobre dello stesso anno, e a gennaio 2017, e tutte le altre superiori a 5 Mw, a fronte dei quali non sono state registrate vittime e gran parte del tessuto edilizio residenziale non ha subito gravi danni, a differenza della vicina Amatrice, che è risultato il comune con i maggiori danni al patrimonio edilizio privato e pubblico, nel quale, per lo stesso sisma, 237 persone hanno perso la vita. Questo si spiega perché a seguito del terremoto dell'agosto del 1859 che colpì Norcia e la Valnerina, in Umbria, allora appartenenti allo Stato della Chiesa, procurando 101 vittime e una sessantina di feriti, in gran parte donne e bambini, per la

prima volta, furono predisposte importanti normative edilizie, redatte da una commissione di ingegneri dello Stato Pontificio con l'apporto fondamentale dell'ingegnere e architetto Luigi Poletti (1792-1869) e dell'astronomo e geofisico gesuita Angelo Secchi (1818-1878), che ebbero una particolare efficacia nella ricostruzione della città. I terremoti successivi, che si verificarono a Norcia nel 1979, a seguito del quale crollò il cinquecentesco Santuario della Madonna della Neve, e nel 1997, evento che arrecò ingenti danni al patrimonio storico-artistico di una vasta area dell'Italia centrale, basti pensare al crollo della Basilica Superiore di Assisi, hanno consentito una ricostruzione post-sisma attenta e di grande successo, di cui si è avuta testimonianza, in maniera più lieve nel terremoto del 2009 e poi con il successivo fortissimo evento del 2016. In quest'ultimo episodio, infatti, in Norcia, si è verificato il crollo

della maggior parte degli edifici di culto, tra i quali la Basilica di San Benedetto (a parte la facciata che è rimasta salva a seguito degli interventi di consolidamento del 1979 e del '97 che comportarono iniezioni di cemento all'interno della muratura - oggi non più consentite - ma di questo argomento parlerò successivamente), la cattedrale di Santa Maria argentea e le chiese di Santa Rita e San Francesco, ma non degli edifici civili sui quali si era intervenuti con tecniche antisismiche di allora che hanno avuto successo. Quest'ultimi, infatti, hanno riportato al più alcune lesioni. Tutto ciò è l'esempio tangibile dell'efficacia degli interventi effettuati dopo i terremoti del 1979 e 1997 e dimostra, come mi capita spesso di affermare, che **L'Ingegneria ha vinto** (e nell'Ingegneria comprendo anche tutti gli operatori che hanno contribuito alle ricostruzioni post-sismiche: architetti, geologi, geometri, periti e costruttori), ovvero che il progredire del

sapere scientifico e delle tecniche, grazie ai molti passi in avanti fatti nel campo della ricerca, della conoscenza e dell'interpretazione del sisma, ha portato, nel corso degli anni, a significativi miglioramenti sul versante della ricostruzione post-terremoto e a benefici che sono sotto gli occhi di tutti". La riflessione a cui ci riportano le parole di Massimo Mariani è che con opportuni interventi antisismici, come testimoniano gli edifici residenziali di Norcia, il terremoto si possa affrontare e che tali interventi di miglioramento funzionino e salvino vite umane. Occorre solo applicarli, cosa che non è accaduta, a Norcia e non solo, per gli edifici vincolati e tutelati, sui quali evidentemente non sono stati fatti interventi significativi di salvaguardia nel corso dei terremoti che si sono succeduti negli anni, a partire da quello del 1859. "Nel tempo - spiega Mariani - il sisma presenta il conto. Se un edificio ha superato un sisma, senza

danni visibili, non è sempre vero che sia rimasto "sano" e che potrà sopportarne un altro di pari entità. Un edificio in muratura, del passato, che ha subito un sisma, anche se non mostra segni evidenti, ha assunto deformazioni permanenti che non hanno effetto negativo ai carichi statici verticali, ma allo shaker spaziale dinamico prodotto dal sisma. Nelle murature la resistenza in campo elastico è minima; prevalgono la deformazione e la plasticità. Le strutture collassate presentano tutte una disgregazione muraria pressoché totale. Il sisma è un fenomeno caotico, complesso, spaziale che alla luce delle ultime ricerche di Francesco Pugi e del sottoscritto, così come di altri autori internazionali, contiene anche sollecitazioni impulsive, quindi scuotimenti. Va tenuto per la sua imprevedibilità. In più c'è da dire che in zona sismica (quindi in tutta Italia) i sismi torneranno lasciando sempre al



PNRR e sicurezza sismica nei luoghi di culto

Il tema della protezione dal terremoto del patrimonio culturale e, più specificatamente, della prevenzione sismica, l'unico modo efficace per ridurre le conseguenze e l'unica soluzione al problema del rischio sismico, è particolarmente urgente nel nostro Paese. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) contempla un investimento per la Sicurezza sismica nei luoghi di culto, restauro del patrimonio culturale del Fondo Edifici di Culto (FEC) e siti di restauro per le opere d'arte (Recovery Art). L'investimento, il cui importo è pari a 800.000.000 euro, prevede entro dicembre 2025 la realizzazione di almeno 300 interventi di messa in sicurezza o restauro in luoghi di culto e patrimoni FEC e la creazione del Centro Funzionale Nazionale per la Tutela dei Beni Culturali dai Rischi Umani e Naturali (CEFURISC), che consenta un uso più sinergico delle tecnologie e dei sistemi ambientali esistenti per il monitoraggio, la sorveglianza e la gestione dei siti culturali (fonte: www.italiadomani.gov.it).



Chiesa di San Francesco dopo il terremoto



Chiesa di San Francesco dopo il terremoto

loro passaggio una seria testimonianza nelle strutture. Ecco perché dobbiamo rivisitare il nostro concetto di salvaguardia e di conservazione di questa tipologia di beni, altrimenti saremo sempre costretti a ricostruirli".

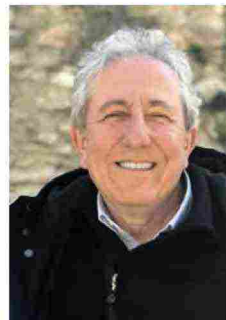
Nel corso dei secoli, in Italia, i tempi e le chiese, quelle paleocristiane prima e cristiane poi, sono crollate proprio a causa dei ripetuti terremoti per poi essere ricostruite sopra le proprie macerie.

"Non si può tuttavia pensare di tutelare un bene nel concetto della *ruderizzazione*. Ricostruire un bene monumentale, in parte o nel suo complesso, dopo il crollo, con un attento recupero degli elementi lapidei costitutivi e utilizzando matite in tutto simili a quelle originarie, non mi sembra del tutto corretto sia da un punto di vista filologico che epistemologico: non deve prevalere il principio della 'Conservazione' di tutto a ogni costo quale principio fondamentale della salvaguardia del bene; l'intervento di miglioramento sismico non deve essere considerato una trasformazione dell'originario.

"Conservare vuol dire 'intervenire' con una prevenzione, equilibrata,

non alterante, colta. La *'ruderizzazione'* è una conseguenza della rinuncia all'intervento sul nostro patrimonio monumentale che, terremoto dopo terremoto, accumula 'memoria del danno' e delle deformazioni subite. Tutti noi, che abbiamo la fortuna di operare in questo ambito dottrinale, dobbiamo cercare di convergere verso una cultura comune, ricorrendo a metodi e a tecniche che rivitalizzano le strutture e, al contempo, rispettino il bene da riconsegnare al futuro così come l'abbiamo ricevuto.

Questo è possibile attraverso una ricostituzione inziale delle murature, trovando il modo di potenziare la struttura nell'intimo murario per ricostituire i legami e ripristinare quell'integrità che si è persa con il susseguirsi dei terremoti, recuperando le alterazioni che si sono verificate nel tempo. Le tecnologie ci sono, si sono evolute nel tempo e sono state incrementate nella loro efficacia. Non bisogna temere il loro utilizzo in un attento ricorso. D'altra parte, lasciare la testimonianza dell'intervento attuale non vuol dire alterare il patrimonio in esso contenuto; bisognerebbe invece



Ing. Massimo Mariani

conservarlo evidenziando le differenze temporali degli interventi attuati per la sua salvaguardia". "Dal punto di vista architettonico - continua Mariani - bisogna capire che non tutto è forma, mentre da quello ingegneristico che non tutto è calcolo, e che occorre tornare a una esperienza di carattere analitico e logico che possa dare risultati anche attingendo alle potenzialità del momento".

La salvaguardia degli edifici monumentali rappresenta un tema

certainmente complesso e difficile.

"Lasciare la testimonianza del nostro intervento ha lo scopo anche di fare conoscere al futuro la nostra storia, la storia dei nostri monumenti, come si può chiaramente leggere dagli interventi post-sismici precedenti nel caso dell'Italia centrale - vedi terremoto del 1703, simile a quello del 2016. Molte chiese ed edifici furono consolidati con contrafforti-speroni in muratura (uniche tecniche efficaci di quel tempo) che oggi, 'storizzate', sembrano far parte delle geometrie originarie. Ricordo che riportando alla luce Pompei, sono emersi interventi che il Genio di Nerone aveva attuato a seguito del terremoto del 62 d.C. prima della grande eruzione del 79 d.C. Anche questa, come altre, è una testimonianza importante perché racconta e fa leggere il passato nel suo trascorrere.

Per tutto ciò, il cosiddetto 'intervento minimamente invasivo', ma strutturalmente insufficiente, ci allontana dalle reali esigenze della struttura.

La logica sta nella difesa del bene e non nel ricostituirlo dopo il collasso. Sono convinto che le 'Car-

te del restauro', in base alle quali vengono suggerite tecniche e materiali per il consolidamento e restauro, non debbano essere adottate in maniera letterale e acritica, che vuol dire deterministica, priva di analisi riguardante l'argomento che in quel momento si sta affrontando. Spesso abbiamo avuto la prova che edifici solo rimaneggiati, poco consolidati, poi hanno subito il collasso".

La salvaguardia del bene, secondo Mariani, va dunque vista in un'ottica di prevenzione, cioè nel cambiamento del nostro modo di pensare a una rivitalizzazione preventiva delle strutture.

"Gli edifici dissestati vanno consolidati con tecniche adeguate, nel rispetto del bene. In merito al consolidamento, però, occorre anche precisare che non esistono tecnologie più o meno indicate per il rinforzo. È importante che non ci si fissi su monometamismi tecnologici 'salvifici'. Tutte le tecnologie a disposizione possono essere utilizzate anche in contemporanea tra di loro. Il fine dev'essere quello di scegliere la tecnica o l'insieme delle tecniche più adatte per risanare l'edificio 'malato'.

Esistono tecniche che permettono di 'entrare' nella materia e quindi di rinforzarne la costituzione muraria attraverso immissioni diffuse di materiale idoneo o con interventi all'esterno delle murature, ma sempre nella logica di rinforzare nell'ottica della 'reversibilità', affinché un domani si possa rimuovere l'intervento esterno e riproporre un altro di pari efficacia, ma tecnologicamente più evoluto. È possibile il ricorso a ristolature armate o di placcaggio di minimo spessore e tecniche che permettono di rinforzare mediante cerchiature di acciaio o di fibre, da celare sotto l'intonaco, che supportino la muratura nei confronti degli effetti del ribaltamento e della disgregazione. Ogni organismo strutturale, sia in muratura che in tecniche diverse, possiede una sua unicità che richiede a noi tutti un suo studio che eviti concetti standardizzati, facenti parte di logiche di intervento sempre ricorrenti.

Infine, proprio in sintonia con quanto detto, ritengo che abbiamo una forte necessità di continuare con incontri dottrinali come quello organizzato dall'**Ordine degli Ingegneri** dell'Aquila che dovrebbero essere più frequenti e diffusi in tutt'Italia per un confronto continuo tra la Professione e le Istituzioni per la tutela dei beni architettonici, archeologici e artistici affinché si converga a un lessico scientifico comune e si annullino le differenti interpretazioni soprattutto nei metodi di analisi, di indagine e di intervento".



Chiesa di Sant'Agostino dentro Norcia



Chiesa di Sant'Agostino dentro Norcia