Workshop Safe Monuments
“Tra Conservazione e Sicurezza di Edifici Monumentali e del Costruito Storico”
Firenze - 28 Marzo 2014

PRESENTAZIONE

"Il restauro antisismico dei centri storici deve invece essere coniugato sul doppio versante di sicurezza e conservazione. Coniugazione di un unico verbo, del semplice restaurare, che non è tale se non conserva e non conserva se non assicura".

Basterebbero queste parole di Antonino Giuffrè per introdurre questo Workshop "Safe Monuments" che ha per tema il confronto fra i due mondi della conservazione e della sicurezza per i beni monumentali e più in generale del costruito storico.

E la sede a Firenze del workshop ha la sua ragione d'essere non solo perché Firenze è città simbolo dei beni monumentali, ma anche perché a Firenze hanno lavorato accanto a Piero Sanpaolesi che ha dato tanto sul tema del restauro e conservazione, anche Andrea Chiarugi e Salvatore Di Pasquale che hanno contribuito in maniera decisiva alla comprensione scientifica dei temi della sicurezza.

E' la "scuola italiana" che, sia dal lato del restauro, che dal lato della meccanica delle costruzioni, è stata chiamata a partecipare e a confrontarsi in questo workshop. La formula scelta è stata quella di un "convegno-incontro" per così dire leggero dal punto di vista delle formalità, ma profondo e efficace dal punto di vista del dibattito che vuole suscitare.

Il convegno ha mostrato la vitalità della ricerca italiana nel campo, ed è stata una soddisfazione osservare ed ascoltare questo mix di approcci culturali al tema del convegno, che accanto a una visione dell’esperto di restauro, ha inserito anche la visione dello strutturista, con pieghe critiche e di confronto.

Nel presente numero del Bollettino degli Ingegneri, che è promotore dell’iniziativa, vengono raccolte le relazioni su invito, oltre ad una breve presentazione dello svolgimento del Workshop da parte del Comitato Organizzatore. La stampa del volume degli Atti è in corso.

Un ringraziamento a tutti gli intervenuti che hanno fatto diventare questo convegno, partito quasi per scherzo in una riunione del Comitato di Redazione del Bollettino, un evento importante nel panorama del restauro, salvaguardia e difesa dei Monumenti.

Il Coordinatore
Paolo Spinelli

PRESENTAZIONE

Il terremoto friulano del 1976 ha segnato una data di partenza nello sviluppo di un sistema normativo che ha cercato di regolamentare gli interventi sugli edifici nelle aree colpite dal sisma. Se gli anni ’70 ed ’80 hanno visto il prevalere del fronte della sicurezza su quello della conservazione con la realizzazione, e prima ancora il concepimento, di interventi che in taluni casi hanno portato allo snaturamento dell’identità formale e strutturale dell’opera oggetto di intervento, i decenni successivi, grazie anche alle modifiche ed integrazioni all’apparato normativo di riferimento hanno visto il riaprirsi del dibattito sui temi della sicurezza e della conservazione quali elementi di paritaria importanza sul fronte della prevenzione e salvaguardia del patrimonio culturale dal rischio sismico.

Dopo quasi 40 anni risulta così necessaria una riflessione sia sull’apparato normativo che è venuto sviluppandosi, ed in alcuni casi sovrapponendosi, nel panorama nazionale, sia sulla filosofia del principio stesso di questi interventi che debbono svilupparsi sul doppio binario della sicurezza e della conservazione. Questo è il contesto nel quale si è proposto il convegno Safe Monuments “Tra Conservazione e Sicurezza di Edifici Monumentali e del Costruito Storico” organizzato dal Collegio degli Ingegneri della Toscana con il patrocinio del Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell’Università di Firenze. Nel convegno, tenutosi a Firenze il 28 marzo 2014, hanno così trovato ampio risalto, anche nel dibattito instauratosi a seguito delle diverse relazioni, i due aspetti chiave della conservazione e della sicurezza.

Dopo i saluti istituzionali del Magnifico Rettore dell’Università di Firenze, Prof. Alberto Tesi, si è passati quindi a trattare i diversi argomenti congressuali, scanditi da 4 relazioni ad invito:

- Sicurezza e responsabilità: due termini da ripensare alla luce delle norme vigenti per la salvaguardia degli edifici storici; Prof. Carlo Blasi (Università degli studi di Parma);
- Conservazione e sicurezza: autoritarismi, larghe intese e convergenze parallele; Prof. Antonio Borri (Università degli studi di Perugia);
- La sicurezza del patrimonio culturale: l’esperienza della Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici della Toscana; Dr.ssa. Isabella Lapi (Direttore Regionale per i Beni culturali e paesaggistici della Toscana), Arch. Emanuela Carpani (Soprintendente per i Beni architettonici e paesaggistici di Siena e Grosseto);
- Complessità della conservazione dei monumenti e del costruito storico. Riflessioni brevi, Prof. Francesco Gurrieri (Università degli studi di Firenze).

Il convegno ha registrato oltre 100 partecipanti, di cui circa 60 Architetti e Ingegneri liberi professionisti. L’interesse per l’argomento e per la multidisciplinarietà dell’evento è stato inoltre testimoniato dalla presenza di funzionari degli uffici tecnici del Genio Civile della Regione Toscana, di funzionari delle Soprintendenze, e di dirigenti della Protezione Civile e del Comune di Firenze.

Il Comitato Organizzatore
Michele Betti - Lorenzo Conti - Maurizio Orlando - Gloria Terenzi

Sicurezza e responsabiltà: due termini da ripensare alla luce delle norme vigenti per la salvaguardia degli edifici storici

Carlo BLASI - Università degli studi di Parma

RIASSUNTO

Le nuove norme tecniche per la tutela degli edifici storici in zone sismiche hanno rivoluzionato i concetti di *sicurezza* e di *responsabilità*. Per le verifiche di sicurezza le nuove norme indicano come preferibili i metodi di analisi basati sulla definizione empirica dei meccanismi locali di dissesto rispetto alle modellazioni numeriche globali giudicate "*non rispondenti rispetto all'effettivo comportamento sismico*". Non solo, ma le norme non indicano nessun livello minimo di sicurezza. Il concetto di sicurezza diventa pertanto il risultato di una valutazione qualitativa, ovvero una opinione, se pur basata su varie valutazioni, alcune delle quali quantitative, altre relative al valore culturale del bene. Si comprende come anche il concetto di responsabilità professionale ne risulti modificato non avendo più un riferimento oggettivo numerico a garanzia.

ABSTRACT

The new technical laws for the protection of historic buildings in seismic areas have revolutionized the concepts of safety and liability. The new rules indicate that for safety assessments the methods of analysis based on the empirical definition of local mechanisms of instability are preferable to the global numerical modelling judged "not satisfying compared to the actual seismic behaviour." Moreover the law does not specify any minimum level of safety. The concept of safety becomes therefore the result of a qualitative assessment, in other words an opinion, even if based on various assessments, some of which are quantitative, others about the cultural value of the buildings. The consequence is that even the concept of professional liability is deeply changed, as safety cannot be guaranteed objectively any more.

PAROLE CHIAVE
Consolidamento sismico, Tutela beni culturali, Sicurezza
KEY WORDS
Seismic Consolidation, Cultural heritage protection, Safety

PREMESSA

"Il consolidamento costituisce uno degli interventi fondamentali di quell'insieme di operazioni che prendono il nome di "Restauro dei monumenti" … finalizzate all'obiettivo della conservazione." Il restauro di consolidamento non è mai miope e chiusa visione tecnicistica ... lo studio del comportamento statico delle strutture … è sempre indagine storica". Queste sono le parole con le quali nel 1981 Roberto Di Stefano definiva gli interventi di consolidamento finalizzati alla conservazione del patrimonio storico architettonico.

Le parole di Di Stefano venivano pronunziate in un momento nel quale l'Italia si domandava come reagire, a livello tecnico scientifico, ai terribili eventi sismici del Friuli e dell'Irpinia che avevano causato circa tremila morti in Italia e la perdita di un consistente numero di edifici storici.

Di Stefano non fu l'unico a criticare l'approccio tecnicistico e puramente numerico al problema della tutela dal terremoto del patrimonio storico architettonico, ma notare, nel 1981, che lo studio del comportamento statico delle strutture esistenti

è principalmente il risultato di un'indagine storica era certamente una affermazione in controtendenza nel momento in cui i tecnici avevano come obiettivo prioritario quello di definire procedure di calcolo automatico per utilizzare le potenzialità offerte dai nuovi calcolatori. Oggi bisogna costatare, dopo circa quaranta anni di studi e di dibattiti, che questi concetti sono stati ripresi e sono attualmente tradotti in norme cogenti di legge.

Prima degli anni '80 le norme tecniche per la tutela degli edifici esistenti erano praticamente inesistenti e, vale la pena ricordarlo, le analisi strutturali degli elementi costruttivi in muratura venivano per lo più effettuate ricorrendo alle formule delle travi alla De Saint Venant; furono i tragici eventi citati che spinsero i ricercatori a nuovi studi e alla redazione di nuove norme, tra le quali soprattutto l'introduzione nel 1986 del *miglioramento* come classe di lavori riconosciuta per gli interventi parziali sugli edifici esistenti e per gli edifici tutelati in alternativa agli invasivi interventi di *adeguamento* inapplicabili ai monumenti senza rischi di gravi alterazioni.

Notava Franco Braga nel 1993: "I terremoti sono perniciosi per il patrimonio monumentale italiano, non tanto per l'eccezionalità dei danni prodotti, quanto per il numero ed il tipo di interventi di riparazione e adeguamento antisismico che ad essi hanno fatto seguito … si comprende come il primo passo da compiere per valutare il livello di sicurezza del monumento … sia quello di studiarne la storia individuando, attraverso questa, i comportamenti caratteristici."

Ulteriori terremoti hanno portato a ulteriori norme, ma è solo dopo il caos procedurale creato dalla famosa Ordinanza del 2003, che comunque ha definitivamente indirizzato le verifiche strutturali verso lo studio delle situazioni limite, che è iniziato un ulteriore periodo di riflessione e di riordino normativo. Le nuove norme hanno introdotto procedure innovative, in particolare per quanto riguarda le modalità di verifica della *sicurezza* e delle *responsabilità*, che stanno modificando significativamente la prassi professionale degli interventi sugli edifici storici e non solo su quelli tutelati.

La prima modifica da rilevare è quella contenuta nel cosiddetto codice dei Beni Culturali del 2004 dove si legge: "*il restauro comprende l'intervento di miglioramento strutturale*". La frase indica chiaramente come debba esistere uno stretto rapporto tra i principi del restauro, le indagini storiche, il rispetto dell'autenticità materica dei beni architettonici, il principio del minimo intervento, la prassi di conservazione e le metodologie da adottare per il consolidamento delle strutture storiche, confermando le affermazioni di Di Stefano e di Braga, che il consolidamento è innanzitutto indagine storica.

Ma le maggiori e più esplicite modifiche operative sono contenute nelle due norme pubblicate nel gennaio del 2008: le *Norme Tecniche per le Costruzioni* e le cosiddette "*Linee Guida*" per gli edifici storici, associate e omogeneizzate alle Norme Tecniche (e non più a queste contrapposte).

Queste due norme, soprattutto la seconda, possono essere considerate il vero risultato dei quaranta anni di esperienze e di studi effettuati in Italia sul comportamento sismico degli edifici storici in muratura e certamente costituiscono una normativa di avanguardia italiana rispetto alla maggior parte degli altri paesi. Le due norme riconoscono nei meccanismi locali di dissesto per crisi di equilibrio i fenomeni che con maggiore ricorrenza provocano i collassi degli edifici storici in muratura, per lo più privi di un comportamento globale. Le norme individuano nell'analisi cinematica dei meccanismi locali, identificati in modo empirico in base alle patologie ricorrenti, le modalità più appropriate per le verifiche sismiche e, di conseguenza, considerando le incertezze dei risultati numerici e le necessità di conservazione, non indicano nessun livello numerico minimo di sicurezza da raggiungere in modo cogente.

Tra i primi fautori della rivalutazione del metodo cinematico dobbiamo certamente ricordare Antonino Giuffré, negli anni '80 considerato dai colleghi come un eccentrico studioso, che, partendo dal rilievo dei danni prodotti dal terremoto dell'Irpinia, riproponeva (dopo due secoli dal "superamento" dell'Arte di costruire e dalla nascita della moderna Scienza delle Costruzioni) lo studio dei meccanismi locali di dissesto e denunciava i limiti dell'approccio tensionale alla stabilità delle strutture murarie storiche. Ricordo che un giorno, parlando di edifici storici, mi disse: "*Carlo, perché perdi tempo con questi modelli numerici?*". Mi ci sono voluti anni per comprendere quanto avesse ragione. Mi piace poi ricordare, per i contributi che hanno fornito alla conoscenza del comportamento delle strutture murarie storiche, anche i contributi degli amici e maestri Salvatore Di Pasquale, Andrea Chiarugi e Edoardo Benvenuto.

APPROCCIO CINEMATICO E EMPIRISMO

L'approccio cinematico, che aveva caratterizzato le conoscenze pre-ottocentesche dell'*Arte di Costruire*, era ed è ancora basato su conoscenze empiriche, ovvero sull'esperienza, sulla conoscenza delle patologie pregresse e sul senso statico. Per *Empirismo* si deve infatti intendere non una conoscenza superficiale o un procedimento *a occhio*, ma una rigorosa prassi operativa basata su profonde e meditate conoscenze sperimentali su un'ampia casistica.

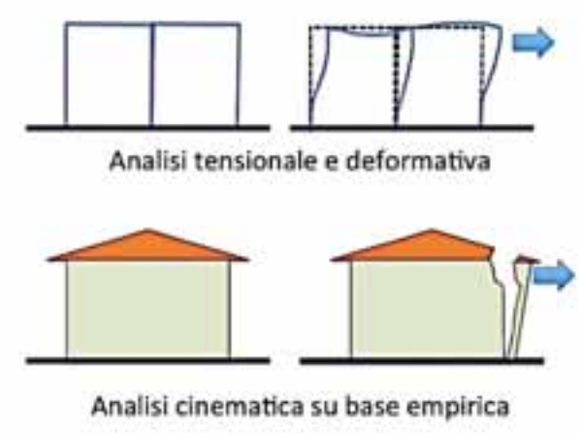


Figura 1. Le strutture realizzate con materiali resistenti a trazione (acciaio, calcestruzzo armato) hanno un chiaro comportamento globale e l'analisi tensionale risulta particolarmente efficace per individuarne i limiti di frattura e di deformazione. Le costruzioni in murature sono per lo più prive di un comportamento globale perché la limitata resistenza a trazione non consente la diffusione delle sollecitazioni. In considerazione delle numerose variabili e incognite, presenti soprattutto nelle costruzioni storiche, l'analisi cinematica, basata sulla identificazione empirica dei meccanismi locali di dissesto, appare ad oggi ancora la metodologia più appropriata per identificare i rischi di collasso.



Figura 2. Patologie sismiche ricorrenti. L'esperienza del sisma dell'Emilia del 2012 ha evidenziato un meccanismo di collasso parziale che si è manifestato nella stragrande parte dei campanili: la caduta della sommità della guglia. Il meccanismo è denunciato nell'abaco allegato alle "Linee Guida" del 2008.

Uno dei pochi casi nei quali la guglia non si è rotta è il campanile del duomo di Parma, all'interno del quale si può notare un pesante palo ligneo sospeso alla sommità del cono della guglia:un vero smorzatore sismico

La *scientificità* dei *calcoli* e la loro attendibilità assoluta è comunque messa in crisi dall'apporto non quantificabile dell'esperienza e ciò ha comportato, come già rilevato, l'introduzione di margini ampi di errore nelle procedure di valutazione della sicurezza, che hanno ovviamente rivoluzionato, tra l'altro, i concetti di *Sicurezza* e *Responsabilità* rispetto alla prassi ingegneristica e legale consolidata per gli edifici nuovi.

Si legge nelle "Linee Guida".

"**L'esperienza**, acquisita a seguito dei passati eventi sismici, ha infatti mostrato come, per gli edifici storici in muratura, il collasso sia raggiunto, nella maggior parte dei casi, per perdita di equilibrio di porzioni limitate della costruzione, (definiti nel seguito macroelementi)".
"Il modello meccanico, pur se sviluppato con i più accurati strumenti di analisi, è comunque inadeguato … l'intervento può essere pienamente soddisfacente a fronte di valutazioni qualitative del comportamento strutturale basate sull'osservazione della costruzione e sull'analisi storica. L'obiettivo è quello di evitare opere superflue, favorendo quindi il principio del minimo intervento".
"L'indice di sicurezza sismica non deve essere inteso come un parametro per una verifica cogente, ma come un importante elemento quantitativo da portare in conto, insieme ad altri, in un **giudizio qualitativo complessivo** che consideri le esigenze di conservazione …"

Simili sono le prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche per le Costruzioni e nella successiva Circolare esplicativa relativamente agli edifici esistenti, ovvero a tutti gli edifici storici non tutelati.

"Nelle costruzioni esistenti in muratura soggette ad azioni sismiche, particolarmente negli edifici storici, si possono manifestare meccanismi locali e meccanismi d'insieme … la sicurezza della costruzione deve essere valutata nei confronti di entrambi i tipi di meccanismo.
Qualora i solai dell'edificio siano flessibili si potrà procedere all'analisi delle singole pareti o dei sistemi di pareti complanari, ciascuna parete es-

sendo soggetta ai carichi verticali di competenza [aree di influenza] ed alle corrispondenti azioni del sisma nella direzione parallela alla parete."
"Quando la costruzione non manifesta un chiaro comportamento d'insieme, ma piuttosto tende a reagire al sisma come un insieme di sottoinsiemi (meccanismi locali), la verifica su un modello globale non ha rispondenza rispetto al suo effettivo comportamento sismico ... In tali casi la verifica globale può essere effettuata attraverso un insieme esaustivo di verifiche locali, purché la totalità delle forze sismiche sia coerentemente ripartita sui meccanismi locali considerati e si tenga correttamente conto delle forze scambiate tra i sottoinsiemi strutturali considerati."

Le norme non potrebbero essere più esplicite e non richiedono spiegazioni: la *Sicurezza* non è più un coefficiente, dato dal rapporto tra la resistenze e le azioni esterne, che deve essere maggiore di 1 per avere garantita la stabilità degli edifici e la tranquillità di utenti e progettisti. La Sicurezza è un *giudizio qualitativo*, ovvero un'opinione, se pure espressa mediante una relazione e definita in base a valutazioni di tipo quantitativo (considerate comunque inaffidabili e non cogenti) e di tipo qualitativo, tra le quali ha un peso anche il valore storico culturale del bene architettonico tutelato. Il livello di *Sicurezza* accettabile dipende quindi dal valore del bene tutelato.
Il cambiamento ha conseguenze operative dirompenti nel comportamento professionale.
La garanzia della sicurezza oggettiva non esiste più. Sono profondamente convinto che questa nuova realtà sia estremamente ragionevole e sia il segno di una consapevole valutazione di realtà complesse non riconducibili a valori numerici, ma ritengo anche che il superamento del concetto di sicurezza come semplice valore statistico sia un fatto non ancora completamente compreso e assimilato né dai tecnici, né, tanto meno, dai giuristi, dagli amministratori, dai giornalisti e dall'opinione pubblica in genere, sempre in cerca di una sicurezza assoluta e certificata e di un responsabile colpevole nel caso di disastro.
Simile e connessa è, infatti, la rivoluzione che subisce il concetto di *Responsabilità* in assenza di una sicurezza quantificabile.
L'evidenza di tale affermazione è ancora più palese se si considera la realtà del nostro Paese caratterizzato dalla presenza di un edificato storico di amplissime dimensioni, di elevato valore culturale e di incerta stabilità: chi si assume la responsabilità di certificarne l'agibilità?
Si legge nelle Linee Guida:
"Il problema di conciliare sicurezza e conservazione assume importanti implicazioni in termini di responsabilità dei diversi soggetti coinvolti.
Il **committente** deve essere consapevole dell'indice di sicurezza sismica raggiunto dal manufatto a seguito dell'intervento progettato."
Si potrebbe notare come questa disposizione sembri ridurre le responsabilità del tecnico al quale è chiesto semplicemente di certificare un certo livello di sicurezza, più o meno, raggiunto, mentre al committente spetta la responsabilità di valutare se il livello raggiunto sia accettabile per l'uso previsto. In ogni caso il problema delle responsabilità rimane complesso.
Come dimostrato in un'altra relazione presentata a questo convegno da Eva Coïsson e Federica Ottoni, in base ad un'analisi promossa dalla Direzione Regionale MIBAC dell'Emilia Romagna su un campione significativo di edifici storici di varia tipologia, il valore medio del rapporto tra resistenza degli edifici (pur nell'ambito di una scarsa affidabilità del dato) e azione sismica prevista (dalle norme per i nuovi edifici) è intorno a **0,35** .

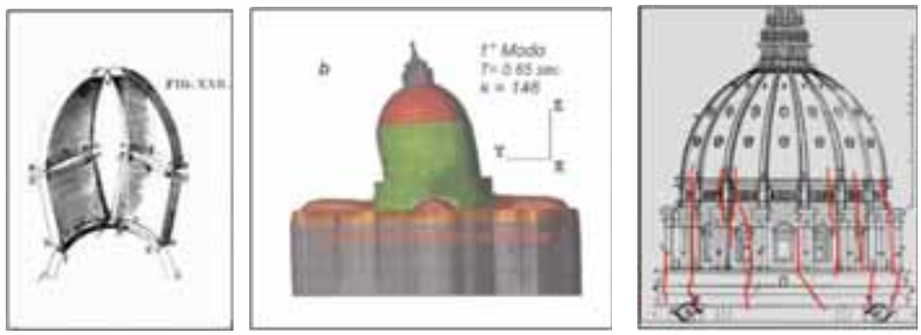


Figura 3 Analisi Cinematica ed analisi modale: quale dei due "modelli" descrive meglio i dissesti e le lesioni storicamente riscontrate nella cupola di San Pietro (riportate in rosso nella terza immagine)? Certamente il primo disegnato dal Poleni.

Se, indicativamente, tale valore può essere adottato come indice di sicurezza medio dei nostri centri storici, che senso ha parlare di sicurezza e *responsabilità* nei termini fino ad oggi adottati?
Si dovrebbero chiudere tutti gli edifici storici (non solo i monumenti) in attesa che vengano adeguati? Di fronte a tale realtà, chi si prende la *Responsabilità* di dichiarare agibili non solo i singoli edifici, ma gli interi centri storici che da simili edifici non sicuri sono composti? I *committenti* (proprietari,

amministratori, sindaci ecc.), che devono essere informati, sono comunque co-responsabili: cosa possono decidere?. Inoltre, che senso ha spendere ingenti somme per "adeguare" un edificio lasciando tutti gli altri al 35% della sicurezza?
Se non vogliamo ipocritamente eludere queste domande e arroccarsi nella ricerca di presunte sicurezze di singoli interventi con costose operazioni che snaturano i nostri monumenti, è necessario riflettere su tale realtà e definire strategie sostenibili e razionali che possano costituire una linea operativa di fronte a coloro (amministratori, burocrati, legali, giudici, cittadini ecc.) che pensano, ignorando la realtà fisica e normativa, di poter pretendere dai tecnici, "l'*assoluta Sicurezza*", scaricandosi delle "*Responsabilità*".

IL "GIURAMENTO DI VITRUVIO"

Parlando di responsabilità è però necessario fare un'ultima riflessione, in parte connessa alle considerazioni sopra esposte e, in parte, sollecitata da un recente articolo di Salvatore Settis sulle *responsabilità* più generali degli ingegneri e degli architetti, anche di tipo etico di fronte alle problematiche della conservazione del patrimonio architettonico e del paesaggio italiano.
Settis, in un articolo sul Sole 24 ore del 12/1/2014, ripreso in due numeri della rivista "domus", fa riferimento ad un ipotetico "*giuramento di Vitruvio*", che dovrebbe ispirate l'operato di ingegneri e architetti in modo simile a come il "*giuramento di Ippocrate*" condiziona i medici. Settis richiama alla responsabilità di un comportamento etico anche i tecnici delle costruzioni.
Per rimanere nell'ambito del tema dei beni architettonici, potremmo notare che il danneggiamento di un bene, ad esempio per un eccesso di opere invasive e inutilmente costose non solo è contro la legge, ma è anche eticamente riprovevole.
È contro la legge perché nelle Linee Guida si afferma come cogente l'applicazione del *Principio del minimo intervento* per la tutela del bene architettonico. È eticamente riprovevole, a parte la questione del danneggiamento, perché concentrare inutilmente spese eccessive su un edificio singolo impedisce di intervenire per *migliorare* altri edifici rendendoli tutti un po' più sicuri con beneficio della società. Purtroppo il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha recentemente approvato una tariffa professionale *massima* (benedetta dagli Ordini Professionali) che riconosce per gli interventi di restauro (e consolidamento) compensi proporzionali ai costi dei lavori, premiando di fatto chi non rispetta il *Principio del minimo intervento* raccomandato dalle Norme Tecniche e penalizzando chi cerca di rispettare i beni culturali approfondendo le conoscenze con studi e ricerche.
Purtroppo di esempi negativi se ne possono trovare tanti.
Cosa dire di fronte ai disegni di progetti invasivi con inutili, pericolose e ingiustificate iniezioni armate, come il progetto di restauro del San Bernardino all'Aquila, approvato da tutti gli *Enti competenti* ?

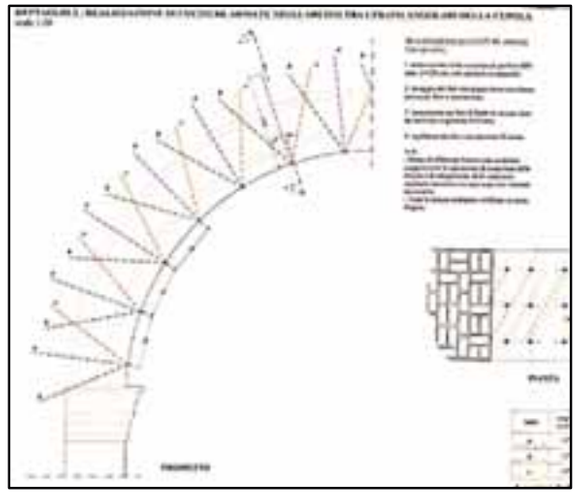


Figura 4. Progetto per il consolidamento della Chiesa di San Bernardino all'Aquila. Dettaglio delle perforazioni armate per il consolidamento di archi e pilastri. Non è ben chiara l'utilità di una triplice fila di perforazioni armate radiali in un arco.

Cosa dire di fronte agli sfrontati ponteggi che tutti hanno visto e approvato all'Aquila? Maggiori soldi per i ponteggi, minori soldi per i restauri, minore sicurezza. Di chi è la *Responsabilità*?
I problemi attuali per la tutela dal sisma dei beni storico-architettonici non sembra siano solo di tipo tecnico (come faccio i calcoli ?), ma anche di tipo etico.

Ricordando la già citata norma del Codice dei Beni Culturali che afferma che "*il restauro comprende l'intervento di miglioramento strut-*

turale", possiamo notare come l'affermazione potrebbe essere intesa, anche alla luce della recente delibera del Consiglio di Stato del 9 gennaio 2014 sulle competenze professionali che riconosce agli architetti la prerogativa dei progetti di restauro degli edifici tutelati, come una conferma estesa anche agli interventi di consolidamento di tali edifici, con esclusione gli ingegneri.

Io ritengo che, invece, nell'interesse del nostro Paese, la norma debba essere intesa nel senso che gli interventi di consolidamento degli edifici storici devono essere progettati e realizzati con la stessa cura con la quale si devono restaurare i beni che, in genere, fanno parte del nostro prezioso patrimonio culturale (quadri, sculture, architetture ecc.), nel rispetto dei principi del restauro, in particolare rispettando l'autenticità materica e mirando alla conservazione con le soluzioni tecniche meno invasive e, quindi, utilizzando al massimo le capacità di resistenza delle strutture murarie storiche invece di sostituirle

Purtroppo, bisogna riconoscerlo, nei corsi universitari di ingegneria non si considerano e non si insegnano in modo adeguato i principi teorici e la storia del restauro (spesso considerati con sufficienza e con ignorante superficialità rispetto agli aspetti *tecnici*) e nei corsi di architettura, sempre più, si insegnano le materie tecniche e scientifiche in modo del tutto insufficiente per saper formare dei restauratori in grado di ottimizzare e ridurre gli interventi di consolidamento strutturale.

La questione non può essere risolta in modo corporativo: sono solo gli architetti che fanno i restauri e sono solo gli ingegneri che fanno i calcoli. In questo modo la questione è stata risolta in altri paesi, ad esempio nella Francia - che le nostre Facoltà di Architettura hanno purtroppo cercato di copiare - e non ha funzionato.

Il consolidamento del nostro patrimonio architettonico, considerata la sua importanza e il rischio sismico esistente, deve essere progettato e diretto da tecnici che abbiano un'adeguata preparazione storico-architettonica e un'adeguata conoscenza del comportamento strutturale delle costruzioni in muratura. Fortunatamente ce ne sono molti, soprattutto tra i giovani e con i titoli più diversi.

Ripartiamo dalla didattica.



Figura 4 a



Figura 4 a - 4 b. L'Aquila: ponteggi sovradimensionati e inutilmente costosi.

Conservazione e sicurezza: autoritarismi, larghe intese e convergenze parallele

Antonio BORRI - Dipartimento di Ingegneria, Università degli studi di Perugia

RIASSUNTO

Gli interventi di consolidamento su una costruzione storica trovano spesso limitazioni e condizionamenti legati all'obiettivo di conservarne le caratteristiche storiche-architettoniche. Ciò contrasta talvolta con le esigenze di sicurezza che riguardano, evidentemente, sia la costruzione stessa che i suoi utilizzatori.
Così, nel confronto tra le diverse esigenze, il passato ha visto una alternanza nel prevalere dell'uno o dell'altro punto di vista, generando situazioni disomogenee nel tempo e sul territorio, basate su argomentazioni non sempre condivisibili.
I lutti e le perdite di valori culturali correlate direttamente o indirettamente ad applicazioni irragionevoli o non adeguate dei principi in questione suggeriscono un percorso più appropriato: quello indirizzato ad una maggiore conoscenza e ad una maggiore comprensione reciproca delle problematiche in gioco. Il presente articolo intende svolgere alcune riflessioni su questo argomento

PAROLE CHIAVE
Conservazione, restauro, consolidamento, interventi, sicurezza, normative

INTRODUZIONE

«*Edifici ben progettati e ben mantenuti hanno visto e provato, e più volte, terremoti di intensità anche elevata e sono ancora lì a testimoniare la loro capacità di resistere…*». Così scriveva alcuni anni fa Antonino Giuffrè.
Tale affermazione, sicuramehte condivisibile, ha consentito di studiare e, ove necessario, di intervenire su questi manufatti con un approccio di tipo conservativo, rispettoso del loro valore e delle loro peculiarità storico-artistiche, ponendo però, nello stesso tempo, la dovuta attenzione al loro comportamento meccanico e quindi alla sicurezza delle persone che le utilizzano.
Esempi di questa filosofia manutentiva sono le "fabbriche" delle cattedrali, cantieri perennemente aperti, che attraverso un'opera di continua cura del manufatto si pongono l'obiettivo di mantenere la costruzione allo stesso livello di funzionalità ed efficienza meccanica che aveva all'origine.
D'altra parte, ricordando ancora quanto diceva Giuffrè, proprio grazie al modo con cui sono realizzate le costruzioni murarie, ovvero per assemblaggio dei vari elementi, ben si prestano a successivi disassemblaggi e riassemblaggi delle loro parti.
Tutto quanto sopra, come detto, è certo condivisibile. Ben vengano quindi quei pareri negativi dati dalle varie Soprintendenze in presenza di progetti di interventi che ignorano non solo le leggi del restauro ma anche quelle della meccanica muraria e della storia passata, risultando così, al tempo stesso, tanto invasivi quanto inopportuni.
Occorre dire però che la realtà è, in generale, molto complessa e variegata, e l'estensione acritica e indiscriminata dei concetti sopra esposti può portare a situazioni e risultati negativi.
Anzitutto, ricordando gli aggettivi impiegati nella frase di Giuffrè ("edifici ben progettati e ben mantenuti") occorre dire che molte delle costruzioni arrivate sino ai nostri giorni non sono state né ben progettate, né ben realizzate, vuoi per carenze nei materiali impiegati, vuoi per mancanza di rispetto nei confronti delle cosiddette regole dell'arte.
In questi casi la manutenzione può certo aiutare, ma non più di tanto; gli eventi sismici, quando superano una determinata intensità, fanno emergere in tutta la loro consistenza le vulnerabilità meccaniche originarie esistenti.

Peraltro, il solo fatto che questi manufatti siano ancora lì, dopo secoli e secoli di vita, non è di per sé garanzia di un loro buon comportamento meccanico. Anzitutto perché essi possono non avere ancora sperimentato, nella loro vita, sismi di elevata intensità, e poi perchè, se nel passato sono stati interessati da eventi sismici, seppure modesti, l'accumulo degli effetti di danno porta a risposte via via degradanti nel tempo.

A L'Aquila, ad esempio, molti degli edifici crollati nell'ultimo sisma erano stati costruiti (o ricostruiti) dopo il terremoto del 1703 e quindi mai avevano provato intensità sismiche come quella del 6 aprile 2009. Situazione analoga per tante costruzioni crollate nel 2012 delll'Emilia, realizzate in epoca successiva al sisma del 1570.

Così, sia in Abruzzo che in Emilia, azioni dinamiche di intensità che non si verificavano da secoli hanno trovato costruzioni in muratura prive di collegamenti efficaci, realizzate con materiali di scarsa qualità meccanica o non rispettose delle regole dell'arte. Queste carenze sono risultate quasi sempre molto più decisive e condizionanti di ogni eventuale (comunque importante) opera di manutenzione.

Se si considera quanto è accaduto nei terremoti che hanno interessato l'Italia negli ultimi anni e si pensa ad altre zone che, per ora, non sono state interessate da eventi di questa rilevanza, si può comprendere come sia davvero poco prudente negare a priori la necessità di interventi di consolidamento su una costruzione storica valutando come prova di "robustezza" il solo fatto che è arrivata indenne sino ad oggi. E' invece necessario conoscere ben a fondo la sua situazione strutturale e le sue vulnerabilità e su questa conoscenza basare ogni decisione.

Quando si tratta di edifici monumentali o comunque soggetti a vincolo, la difficoltà principale è quella di riuscire a coniugare le diverse esigenze della conservazione e della sicurezza.

In questa direzione, ad esempio, si sono poste le "Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale", testo di riferimento per le Soprintendenze e, in generale, per chi deve applicare la normativa sismica agli edifici vincolati, con l'obiettivo dichiarato esplicitamente di limitare gli interventi sulle costruzioni storiche a quel livello di minimo intervento, capace comunque di tenere nel giusto conto le problematiche strutturali.



a)



c)



b)

Fig. 1 – Muratura nella Fortezza spagnola a L'Aquila (a) e in altri edifici della Città (b, c). pesante palo ligneo sospeso alla sommità del cono della guglia: un vero smorzatore sismico.

La sua applicazione pratica, e quindi il raggiungimento degli obiettivi suddetti, presuppone un rapporto positivo e costruttivo tra l'Ingegnere (progettista degli interventi strutturali) e l'Architetto (funzionario della Soprintendenza deputata al controllo) il cui buon esito è legato alla condizione che entrambi, seppure con livelli di approfondimenti differenziati, conoscano le tematiche del restauro e del consolidamento, così da potersi confrontare con un adeguato e corretto riconoscimento delle diverse argomentazioni.



a)



b)

Fig. 3. Collegamenti tra le murature ortogonali: del tutto assenti (a) o affidati da elementi lignei di scarse capacità meccaniche (b).



a)



b)

Fig. 4 – Tipologia muraria in Emilia nelle zone colpite dal sisma del 2012: anche qui si tratta di più strati di muratura scollegati tra loro.



Fig. 5 – Tipologie di tessitura muraria in edifici ordinari tipiche delle zone interessate dal sisma emiliano. A sx: muri a due teste, realizzati con elementi disposti tutti di testa; a dx: due paramenti a una testa, semplicemente accostati tra loro, con collegamenti trasversali del tutto sporadici. Entrambe le tessiture sono ben lontane dal rispettare la regola dell'arte edificatoria.

Purtroppo, come detto, la realtà é complessa e variegata, anche perché le Università spesso non preparano adeguatamente queste figure professionali: si pensi a tutti quei corsi di studio che non prevedono corsi sulle tematiche sismiche o su quelle del comportamento meccanico delle murature storiche e del consolidamento. Inoltre, l'aggiornamento dei funzionari negli Enti preposti alla tutela (molti dei quali ormai in vista della pensione) è lasciato all'iniziativa personale dei singoli.



a)



b)



c)



d)

Fig. 6 - a) Magliano in Toscana (GR), 2012; b) Mura di Volterra, 2014; c) Mura aureliane a Roma; d) Pompei.

Su questo panorama, certo non positivo, cala la dura realtà sismica di un territorio come quello italiano, soggetto a eventi che ogni 3-4 anni portano lutti e danni gravissimi e, spesso, solo in occasione di tali avvenimenti ci si ricorda o ci si accorge delle vulnerabilità esistenti.
Di recente si è aggiunta un'ulteriore problematica: quella legata alle piogge che sempre più spesso assumono caratteristiche di estremo, portando a dissesti e crolli di muri di contenimento, muri contro terra, mura urbiche etc. Casi importanti dal punto di vista del patrimonio storico architettonico sono ormai molto frequenti.
Anche per questi casi una semplice manutenzione può non essere sufficiente. Se non si riesce a risolvere il problema a monte (evitare cioè la presenza dell'acqua e quindi la spinta sul manufatto) occorrono soluzioni ben diverse dai semplici interventi di manutenzione corticale.
Per tutte queste situazioni di vulnerabilità si pone il problema di decidere se e quando intervenire (ammesso che ci siano le risorse) e nel caso individuare il giusto livello di compromesso tra la necessità di conservare il manufatto in accordo conle regole del restauro e l'esigenza di raggiungere un adeguato livello di sicurezza.

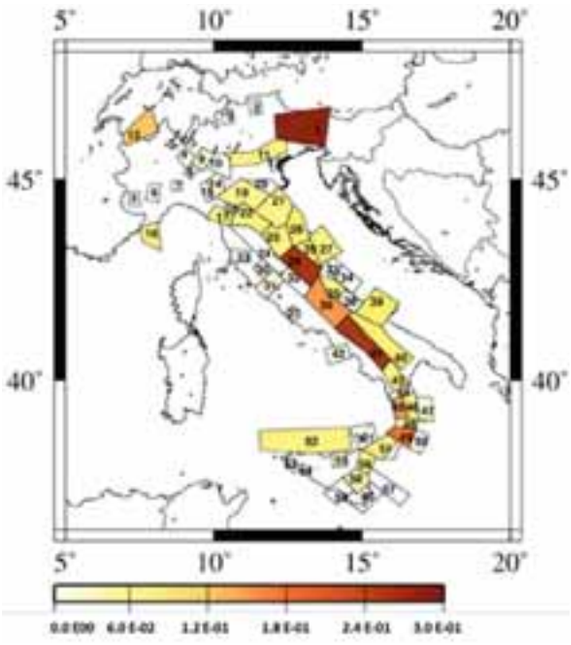


Fig. 7 – Carta relativa a sismi di intensità superiore a magnitudo 5.5 attesi nei prossimi dieci anni in Italia. Elaborazione basata su una procedura statistica applicata alle zone sismo tettoniche italiane aggiornata al 1/1/2013. (fonte: http://earthquake.bo.ingv.it/).

Non si deve comunque considerare pessimistica (per non dire iettatoria) l'affermazione che entro poco tempo ci sarà un altro evento che porterà ulteriori lutti e danni, sia al patrimonio edilizio, sia alle emergenze architettoniche e storiche. Si tratta di un semplice fatto meccanico: l'energia che si accumula a causa del continuo movimento delle placche tettoniche prima o poi arriva a un livello tale da provocare rotture e quindi onde sismiche. Non sappiamo né dove né quando, ma sappiamo che purtroppo certamente avverrà[1]. E lì, dove il sisma colpirà, usciranno fuori immediatamente e drammaticamente tutte quelle vulnerabilità strutturali che per secoli sono rimaste silenti, come "in sonno", ma che erano presenti sin dall'inizio, per le carenze congenite di queste costruzioni.

DANNI DA NORMATIVA

Alle carenze già presenti nella costruzione originaria si aggiungono poi, in molti casi, i problemi originati da taluni interventi di consolidamento, frequentemente utilizzati nel recente passato, che hanno ulteriormente aggravato il quadro sopra esposto.
Il sisma del Friuli del 1976 ha portato infatti alla introduzione su larga scala di alcune tecniche invasive, non rispettose del comportamento originario delle costruzioni in muratura, né delle loro effettive capacità strutturali.
E' il caso delle numerosissime sostituzioni dei solai e delle coperture lignee con pesanti e rigidi elementi in latero-cemento. Come si è visto nei terremoti recenti, i cordoli sommitali in c.a. o in breccia o gli innesti a coda di rondine che venivano realizzati per connettere questi elementi alle murature esistenti, alla prova dei fatti hanno collegato ben poco, risultando in realtà del tutto inadeguati e nefasti.
Solo quando le murature verticali venivano "impacchettate" tra due paretine in c.a. (come effettivamente è stato generalmente fatto nel Friuli) questa trasformazione ha avuto una reale efficacia, tutta però a scapito, evidentemente, della conservazione delle caratteristiche architettoniche e materiche di quelle costruzioni.
Nelle altre regioni italiane dove, in modo diffuso, è stata effettuata la sola sostituzione dei solai lignei con quelli in c.a., si sono introdotti elementi

1 Ricordando quanto affermato da Poincarè (1862): "è impossibile che l'improbabile non avvenga mai".









Fig. 8 – Edifici (sisma Umbria Marche e sisma Abruzzo) nei quali erano stati sostituiti solai e coperture lignee con elementi in latero cemento.

pesanti, rigidi e mal collegati con le murature esistenti, generando situazioni di grave vulnerabilità. Così, là dove è avvenuto un sisma e le murature esistenti non avevano capacità meccaniche adeguate, questi elementi hanno spesso generato dissesti e crolli. La stessa cosa purtroppo accadrà in occasione di tutti i prossimi eventi che andranno a interessare edifici su cui sono stati fatti questi inopportuni appesantimenti e irrigidimenti. Questi, peraltro, si potrebbero chiamare "danni da normativa", in quanto tali tecniche sono state imposte da normative sia nazionali che regionali, spesso in veri e propri protocolli operativi inderogabili, coinvolgendo, almeno per un certo periodo, anche numerosi casi di beni vincolati. Infatti, nonostante l'indiscussa competenza del Ministero per i BBCC sui beni vincolati (riaffermata nella legge del 1974), i quasi 3000 morti degli eventi sismici tra il 1976 e il 1980 hanno portato di fatto, negli anni '80, a consentire interventi invasivi, dimostratisi poi spesso del tutto inappropriati, in molte costruzioni storiche.

D'altra parte, dal 1981[2] la suddivisione delle categorie d'intervento sugli edifici esistenti ai fini normativi era tra "adeguamento antisismico" e "interventi di modesta entità". Quindi, quando l'intervento non era di modesta entità, la richiesta, anche per edifici vincolati, era spesso quella di rispondere ai requisiti dell'adeguamento. Solo nel 1986 viene introdotto il caso di "miglioramento sismico".

A questa stessa categoria di "danni da normativa" si possono ascrivere quelli derivanti dall'impiego diffuso e indiscriminato della tecnica delle iniezioni di boiacca cementizia. Infatti, la circolare n. 21745 del 1981, con la tab. 1 (ved. fig. 9), rappresenta una vera e propria "istigazione" a eseguire questa tecnica: nel caso, molto frequente, di muratura di pietrame in cattive condizioni l'incremento di resistenza a taglio ottenibile (secondo la tabella) grazie alle iniezioni è del 550%!

La realtà, come si è visto in seguito, è ben diversa: ad un aumento di resistenza di entità ben inferiore (anzi, talvolta inesistente) corrisponde comunque sempre un incremento di rigidezza della parete muraria, che provoca effetti spesso molto negativi.

I danni maggiori sono stati fatti con queste tecniche all'edilizia tradizionale, ma numerosi sono anche i casi di costruzioni monumentali riempite di cemento.

D'altra parte, la normativa tecnica di quel periodo (Documento Tecnico 2 del Friuli e D.M. 30.07.1981 per l'Irpinia) indicava come interventi "suggeriti" (in pratica, obbligatori):

- iniezioni di miscele leganti su pareti murarie;
- applicazione di lastre in cemento armato o di reti metalliche elettrosaldate su pareti murarie;

2 E' questo anche l'anno in cui Roberto Di Stefano afferma che "il consolidamento costituisce uno degli interventi fondamentali di quell'insieme di operazioni che prendono il nome di "Restauro dei monumenti" … finalizzate all'obiettivo della conservazione. Pertanto, il consolidamento è una parte del restauro e non qualcosa di diverso o addirittura di alternativo… ".

Circolare 30/07/1981 n. 21745

	TIPO DI MURATURA	τ_k (t/m²)	σ_k (t/m²)
MURATURE non consolidate non lesionate	Mattoni pieni Malta bastarda	12	300
	Blocco modulare (con caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni del D.M. 3.3.1975 (29x19x19 cm) Malta bastarda	8	250
	Blocco in argilla espansa o calcestruzzo Malta bastarda	18	300
	Muratura in pietra (in presenza di ricorsi di mattoni estesi a tutto lo spessore del muro, il valore rappresentativo di τ_k può essere aumentato del 30%): - a) pietrame in cattive condizioni - b) pietrame grossolanamente squadrato e ben organizzato - c) a sacco in buone condizioni	 2 7 4	 50 200 150
	Blocchi di tufo di buona qualità	10	250
MURATURE Nuove	Mattoni "pieni" con fori circolari Malta cementizia $R_m \geq 1450$ t/m²	20	500
	Forati doppio UNI rapp. vuoto/pieno = 40% Malta cementizia $R_m \geq 1450$ t/m²	24	500
MURATURE Consolidate	Mattoni pieni, pietrame squadrato, consolidate con 2 lastre in calcestruzzo armato da cm 3 (minimo)	18	500
	Pietrame iniettato	11	300
	Murature in pietra a sacco consolidate con due lastre in cls armato da cm 3 (minimo)	11	300

Fig. 9 – Tab. 1 della circolare n. 21745 del 1981. Il valore della resistenza a taglio per una muratura di pietrame in cattive condizioni grazie alle iniezioni passa "miracolosamente" (!) da 2 t/m2 a 11 t/m2.

- inserimento di pilastrini in cemento armato o metallici in breccia nella muratura;
- tirantature orizzontali e verticali su pareti murarie;
- gli archi e le volte interessati da gravi dissesti e se realizzati con muratura di non buona consistenza e fattura, devono essere eliminati. Il rinforzo può invece essere conseguito costruendo in aderenza a quelli esistenti archi e volte in cemento armato;
- qualora i solai siano avvallati e comunque deteriorati, si da non possedere adeguata rigidezza nel proprio piano, essi devono essere sostituiti con solai in cemento armato ordinario o precompresso, ovvero in acciaio
- le scale in muratura a sbalzo, cioè quelle aventi gli scalini o la sottostruttura incastrati nei muri di gabbia da un lato e liberi d'altro, devono essere di regola sostituite con scale in cemento armato o in acciaio

Nessuna meraviglia che poi, in quel periodo, anche gli interventi nelle costruzioni storiche vincolate seguissero quei criteri.



Fig. 10 – Chiesa parrocchiale di Tempera (AQ), oggetto di un intervento con iniezioni cementizie nel 1984. Immagini prima e dopo il sisma del 2009.

Le norme tecniche attuali sono profondamente cambiate, come anche l'attenzione verso la conservazione, ma non bisogna abbassare la guardia, perchè i rischi di distorsioni o inadeguatezze sono comunque presenti.

Tra i vari pericoli oggi si intravede quello di forzature derivanti da un uso improprio di programmi di analisi strutturale nati per le costruzioni murarie, ma che risultano talvolta incontrollabili, basati su modelli virtuali lontani dalla realtà, in cui peraltro la risposta dipende strettamente da parametri meccanici (resistenze e rigidezze) comunque spesso aleatori e incerti.

Questi programmi sono strumenti utili per la verifica numerica, come supporto al processo diagnostico (anamnesi, esame obiettivo, analisi strumentali) condotto sulla costruzione reale. Viceversa, usarli per progettare l'intervento, facendosi guidare dai risultati numerici per decidere come e dove intervenire, invece di considerare le effettive carenze e particolarità della costruzione reale, può condurre facilmente a soluzioni inappropriate e di efficacia imprevedibile.

Tutto questo, ancora una volta, come accadde per il POR, appare comunque poco idoneo a cogliere le effettive complessità delle costruzioni storiche, che vanno invece comprese ed esaminate ricordando i principi base del comportamento meccanico delle murature e gli argomenti che lo condizionano: qualità muraria, meccanismi di collasso, comportamenti locali, etc.



a)



b)



c)

Fig. 11 – Interventi realizzati negli anni '80 su un edificio del 1300 a Gubbio (PG).

DANNI DA ECCESSO DI DELEGA, DANNI DA INERZIA E DANNI DA IGNORANZA

Non si possono infine non ricordare anche quei casi (ved. in particolare in Abruzzo negli anni '60-'70) dove un eccesso di delega da parte delle Soprintendenze nei confronti degli strutturisti dell'epoca ha portato ad un sistematico (e sciagurato) inserimento di elementi in c.a. rigidi e massicci (cordoli sommitali, solai, coperture in latero cemento) in costruzioni realizzate con murature, in particolare quelle settecentesche, fragilissime.

Non sono meno gravi i "danni da inerzia", legati a casi in cui era evidente la necessità di un intervento, ma niente è stato fatto, o per inerzia/inefficienza burocratica o per scelta, seguendo i principi



a)



c)

Fig. 12 – Chiesa di S. Maria di Paganica a L'Aquila, dove negli anni 60-70 era stata sostituita la copertura lignea con una in latero-cemento.

di J. Ruskin, "rovinista romantico" che affermava l'immoralità dell'intervento di restauro.

La "foglia di fico" che talvolta viene messa sulle vergogne del "non fare" è rappresentata dal monitoraggio cui talvolta proprietari e Enti preposti alla tutela ricorrono per evitare o rimandare interventi che magari sono invece assolutamente urgenti e necessari.

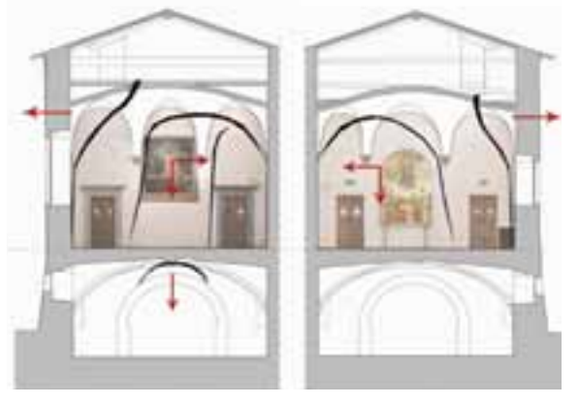
Un caso di evidenza (e gravità) macroscopica, è oggi quello del Museo Civico di Sansepolcro, che contiene un meraviglioso affresco di Piero della Francesca (fig. 13) dove, pur essendo emersa da più di dieci anni, grazie agli studi di Carlo Blasi e dei suoi collaboratori, la necessità di un intervento, ancora nulla è stato materialmente fatto. Speriamo solo che il sisma atteso per quelle zone conceda ancora un po' di tempo e non si porti via invece, insieme con i sensori del monitoraggio, quell'immenso capolavoro.

Ultimi, ma non per questo meno gravi, sono quelli che si possono chiamare i "danni da ignoranza o sottovalutazione" degli aspetti strutturali di un



b)

problema, purtroppo più frequenti di quanto si possa pensare, legati o a vera ignoranza delle funzioni strutturale dei diversi elementi o, talvolta, a richieste estetiche o di riconoscibilità (tipo: "….mimetici da lontano, riconoscibili da vicino…"). Purtroppo il sisma ci vede sempre molto bene (nel trovare carenze e vulnerabilità esistenti) e non ha gusti estetici particolarmente raffinati…



a)



b)

Fig. 13 – Museo civico di Sansepolcro. a) Spinte che interessano la parete con l'affresco della Resurrezione (analisi e progetto: Prof. Arch. C. Blasi , Prof.ssa E. Coïsson, Arch. E. Adorni, 2004); b) monitoraggio: posizione dei sensori.

Come semplici esempi si vedano, in fig. 14 e in fig. 15, gli effetti di una richiesta di disallineare il prospetto di una costruzione nuova rispetto ad una presistente (ai fini della riconoscibilità) oppure di lasciare una parte della muratura faccia a vista in un intervento con l'intonaco armato, certo di per sé non condivisibile, anche se si tratta di un edificio non vincolato, ma che almeno, se fosse stato fatto in modo completo, sarebbe risultato efficace.

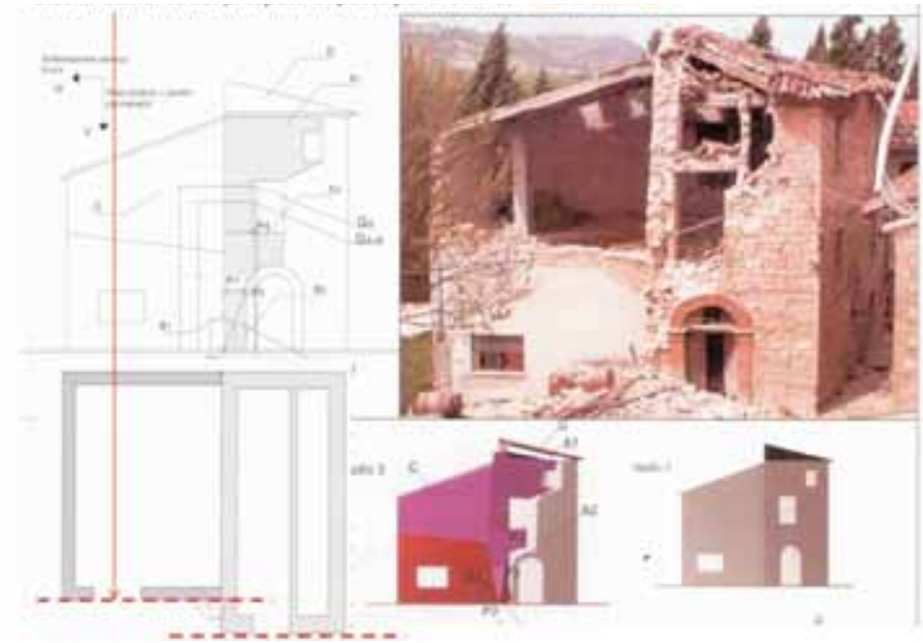


Fig. 14 – Effetti sismici del disallineamento del prospetto. Umbria 1997.



a)



b)

Fig. 15 – a) porzione di prospetto lasciato faccia a vista in un intervento con intonaco armato, a testimonianza della tessitura muraria; b) effetto dell'incompletezza dell'intervento in una analoga situazione (Onna, 2009).

La Fig. 16, infine, si riferisce ad un caso di eliminazione (negli anni 60-70) di alcune catene metalliche presenti nella Fortezza spagnola a l'Aquila, evidentemente ritenute superflue e antiestetiche.

CONCLUSIONI

Fatto un più che doveroso riconoscimento dei



a)





b) **c)**

Fig. 16 – Danni provocati dal sisma a L'Aquila nel 2009 nella Fortezza spagnola (formazione di un cinematismo che ha interessato la facciata) a causa dell'eliminazione di alcune catene metalliche: sul prospetto (a) si vedono i capochiave; guardando però all'interno (b) non si trova traccia alcuna delle catene, evidentemente rimosse. C) cinematismo attivato.

molti errori compiuti dalle passate generazioni di strutturisti che hanno utilizzato tecniche e materiali inadeguati e inopportuni, osservato che numerosi altri danni hanno avuto origine dalla mancanza di attenzione, sottovalutazione o incomprensione di problemi strutturali da parte di restauratori/conservatori, guardando il futuro le cose sembrano poter migliorare.

Infatti, grazie ad una normativa tecnica che ha recepito i principi del reale funzionamento delle costruzioni murarie e grazie a testi di riferimento comune e condiviso - per ingegneri e architetti che si occupano di beni tutelati - come le "Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale", chi opera in questo settore ha oggi a disposizione indicazioni utili per un confronto corretto e costruttivo sia sulle modalità di analisi che sui criteri di intervento.

L'auspicio è che questa direzione venga seguita da tutti, nell'interesse principale di questi beni.

Complessità della conservazione dei monunenti e del costruito storico. Riflessioni brevi

Francesco GURRIERI
Professore Ordinario di Restauro dei Monumenti dell'Università di Firenze

Le riflessioni che seguono muovono da cinquant'anni di personali studi, ricerche, di specifica attività professionale: qualcosa cioè che ha attraversato il complesso divenire ed accumularsi di normative, di euro codici, di atteggiamenti istituzionali nella tutela e nelle prescrizioni da parte delle autorità centrali, regionali, locali.

Nessuno si offenda se qui si propone un richiamo pregiudiziale, ontologico, dell'architettura (che intenderò sempre oltre ogni inutile corporativismo, come ho sempre inteso, come architettura e ingegneria univocamente integrate). Voglio dire che non si può non partire dallo "statuto vitruviano" dell'architettura : quel trinomio concettuale che corrisponde a "utilitas, firmitas, venustas" che, da sempre, contiene intrinsecamente *l'arte del costruire* (e del conservare).
Ora non c'è dubbio che quando si parla di "monumenti" o di "costruito storico" ricorrono i termini dello statuto vitruviano.

Dunque, non può esserci intervento "conservativo" che non affronti anche l'aspetto strutturale (che per semplificazione normativa, dopo una lunga battaglia che alcuni di noi sostennero vivacemente negli anni '80, è oggi rubricato come "adeguamento" / "miglioramento").

Personalmente posso testimoniare di tre interventi di consolidamento strutturale (in coincidenza di un più generale restauro) di particolare delicatezza:

- il Palazzo di Giano (Comunale) a Pistoia
- il Convento del Tau (sede della Fondazione Marino Marini) a Pistoia
- la Torre Campanaria del Palazzo Pretorio di Figline Valdarno.

1. Nel Palazzo di Giano (1968 -1972) si trattò di uno dei primi interventi ove furono impiegati "micropali" per sottofondare e le prime "cuciture armate" che solo Sisto Mastrodicasa aveva sperimentato.
Io mi occupai sostanzialmente del "disarmo" e del comportamento della struttura, via via che si tagliavano i grandi contrafforti realizzati precedentemente per evitare il totale collasso del Palazzo (tutto il personale del Comune era stato trasferito altrove). Ebbi come bravo collaboratore Lorenzo Nizzi Grifi, con il quale vivemmo momenti di trepidazione come accade sempre nei grandi disarmi. Tutto era letto e registrato in tempo reale, perché non vi era ancora una strumentazione elettronica riconducibile ad una centralina.

2. Il Convento del Tau fu un'esperienza un po' allucinante, perché fu la prima realizzazione di consolidamento, dopo il sopraggiungere della nuova legge. Il Genio Civile non sapeva ancora come comportarsi ed allora sperimentammo insieme tutta una serie di tipologie esecutive. Resta il fatto che lo stesso Genio Civile impose i telai metallici nei "sottarchi" , portati a terra, ovviamente con i dritti verticali a costituire un portale chiuso.
Fu allora che maturò, imperativa, la necessità di rivedere quella normativa, inapplicabile ai monumenti. Forgiai una frase che ebbe subito successo: "Abbiamo inventato il *blindorestauro*" !
Quell'esempio è ancora lì a dimostrare l'assurdità dell'applicazione "inflessibile" di una legge inapplicabile. Che poco più tardi fu modificata, introducendo il concetto di "miglioramento".

3. La Torre Campanaria del Pretorio di Figline Valdarno. E' uno dei casi, a mio parere, di risoluzione concettuale e tecnica fra "calcolo" e "prassi". Con la collaborazione davvero appassionata di Carlo Lardani – giovanissimo ingegnere allora tirocinante nel mio studio – esaminate tutte le condizioni meccaniche del caso, considerati gl'ingenti va-

lori dei momenti di rovesciamento presenti (in ragione della pendenza), prevedemmo il consolidamento della "canna" dell'elevato e la realizzazione di pali, con la duplice funzione di realizzare condizioni di riequilibrio al rovesciamento e al trasferimento dei carichi sul terreno in profondità, diminuendone la sollecitazione specifica entro valori di sicurezza. Va detto, tuttavia, che il dimensionamento della palificazione si è basata sul comportamento dei "pali di prova" e sulla decisione di affidabilità di questi in una quota del loro comportamento proporzionalmente elastico. Per quanto riguarda l'elevato era assolutamente da escludere il "cuci e scuci" per le imprevedibili e irreversibili condizioni di fragilità della situazione. Debbo dire, con soddisfazione, che l'intervento e i valori dei carichi previsti furono assolutamente contenuti nelle previsioni. Non come accadde alla Torre di Pisa, ove rispetto alle 380 t previste da Barland per il semicerchio in contropendenza della base, se ne caricarono, alla fine ben 1.200 t (quasi un decimo del peso della Torre).

Tutto ciò per dire come, nella complessità del nostro lavoro, la riflessione e la scelta personale resti elemento determinante che mai può abdicare agli automatismi del calcolo. È un insegnamento del grande Riccardo Morandi – mio professore di "Ponti e Grandi Strutture" nel 1963 – che porto sempre gelosamente con me.



Figura 2. Torre campanaria di Figline.

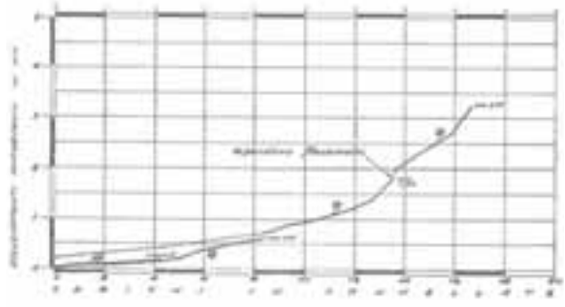


Figura 3. Torre campanaria di Figline.



Figura 1. Torre campanaria di Figline.



Figura 4. Torre campanaria di Figline.

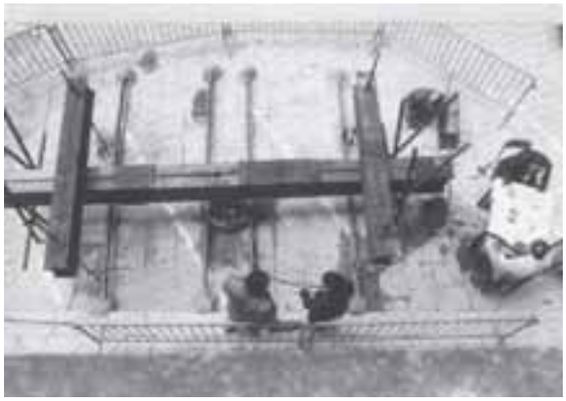


Figura 5. Torre campanaria di Figline. Determinazione della capacità portante del terreno su pali di prova

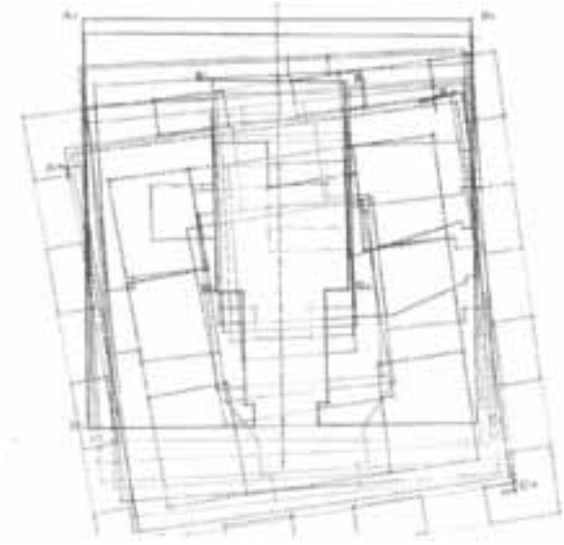


Figura 6. Torre campanaria di Figline.

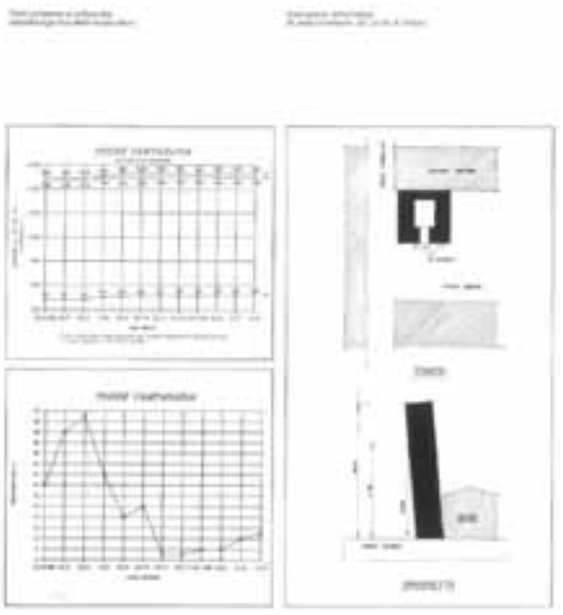


Figura 8. Torre campanaria di Figline.

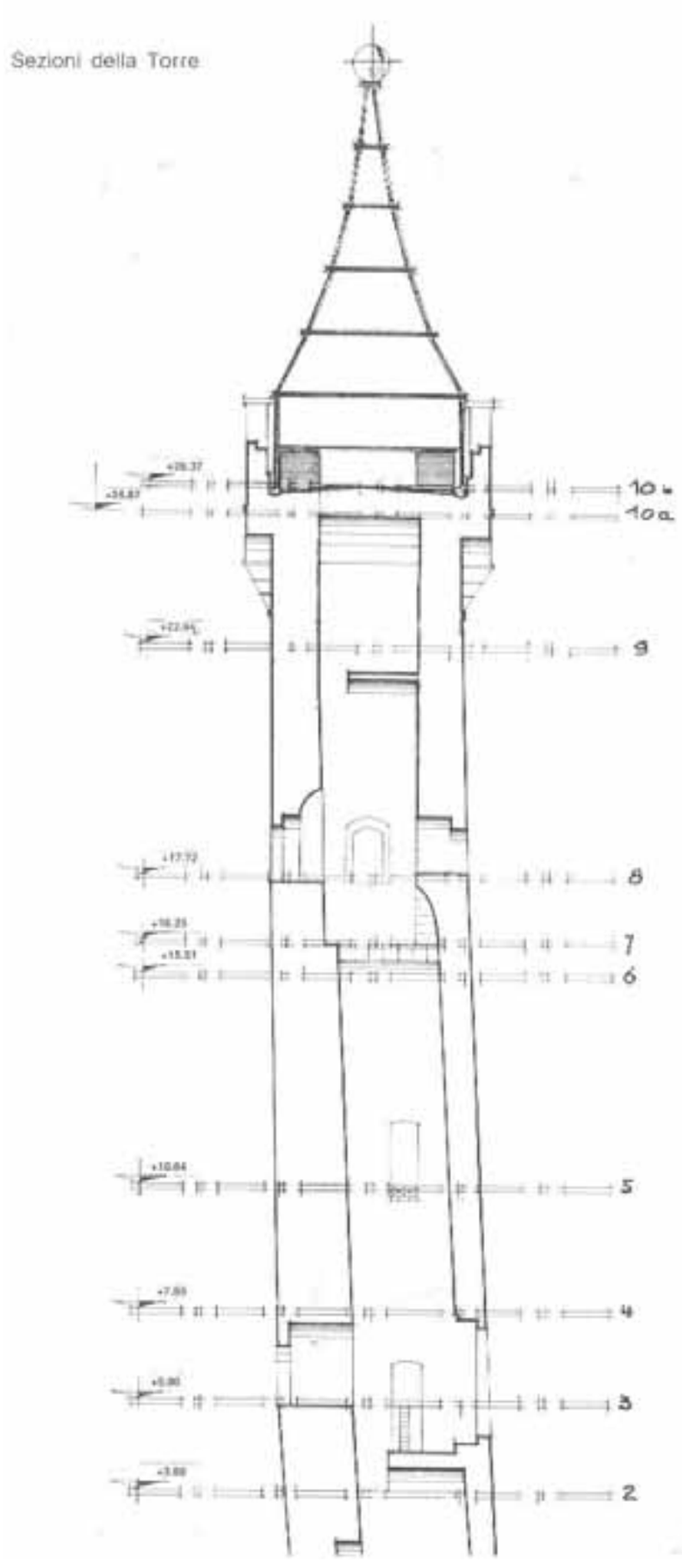


Figura 7. Torre campanaria di Figline.

La Sicurezza del patrimonio culturale: l'esperienza della direzione regionale per i beni culturali e paesaggistici della Toscana

Isabella LAPI[a] - Emanuela CARPANI[b]

[a] Direttore Regionale per i Beni Culturali e paesaggistici della Toscana
[b] Soprintendente per i beni architettonici e paesaggistici di Siena e Grosseto

RIASSUNTO

Il presente contributo mira a fornire alcune informazioni in merito alle attività degli uffici del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo in materia di sicurezza del patrimonio culturale, ed in particolare verranno presentate alcune esperienze specifiche della Direzione Regionale per i Beni culturali e paesaggistici della Toscana.

Dopo aver descritto il quadro normativo di riferimento e la suddivisione delle competenze tra i vari livelli amministrativi ministeriali, si richiamano i principali strumenti (circolari, procedure, schede …) che il Ministero stesso dirama a tutti i suoi uffici periferici e che le Direzioni Regionali, in quanto coordinatrici dell'attività istituzionale sul territorio regionale, attuano. Infine, si presentano alcune attività specifiche svolte dalla DR Toscana, sia in fase di prevenzione che in fase emergenziale.

ABSTRACT

This paper aims to give some informations about institutional tasks of Tourism, Cultural Heritage and Activities Ministery in heritage safety matter. Some experiences by Tuscany Cultural Heritage and Landscape Regional Direction will be showned.

After having described the law frame and the competences division between different administrative levels, the most important tools (circulars, proceedings, schedules …) are illustrated. The Regional Directions must coordinate all the local ministerial offices, both in prevention field and in emergency situations.

PAROLE CHIAVE: rischio – sicurezza – emergenza - patrimonio culturale – Toscana

1. INTRODUZIONE

Il tema della giornata di studi suggerisce alcune riflessioni iniziali. *Safe Monuments* è un titolo che richiama un'idea molto diffusa di patrimonio culturalechesirispecchianellegrandiorganizzazioni internazionali (si pensi al World Monuments Fund o all'International Council for Monuments and Sites) e che - pur evocando o forse anticipando quello di un recente film di grande successo (Monuments Men, George Clooney, 2014) - reintroduce la distinzione edifici monumentali / costruito storico, chiaramente esplicitata nel sottotitolo "Tra conservazione e sicurezza di edifici monumentali e del costruito storico". Anche se, come è noto, decenni di dibattito, nell'ambito della disciplina del restauro architettonico, hanno confermato il valore documentale di tutte le testimonianze materiali aventi valore di civiltà (per utilizzare la definizione di "bene culturale" cui la Commissione Franceschini giunse nel corso dei suoi lavori – cfr. AAVV, 1967), occorre riconoscere però che, seppure teoricamente non conforme al superamento del concetto di "monumento" verso un'accezione più ampia e scientificamente più aggiornata di "patrimonio culturale" (che nel *Codice dei Beni culturali e paesaggistici* include entrambe le fattispecie di "beni culturali" e di "beni paesaggistici", cfr. art. 2), tale suddivisione è molto pratica in quanto consente di distinguere il patrimonio architettonico "tutelato" dal punto di vista storico-artistico, anche detto "vincolato" (il "monumento"), da quello diffuso, eventualmente ricompreso in ambiti di tutela paesaggistica (il

"costruito storico" o, meglio, il "paesaggio urbano"); quest'ultimo, peraltro, sempre più riconosciuto dalle organizzazioni internazionali quale valore peculiare del paese-Italia (si pensi che dei sette siti Unesco presenti in Toscana ben quattro sono centri storici: Firenze, San Gimignano, Siena e Pienza). Entrambi i settori (tutela architettonica e tutela paesaggistica) prevedono competenze dirette e indirette degli uffici ministeriali, in particolare delle Soprintendenze per i Beni architettonici e paesaggistici che, nell'attuale assetto istituzionale del Ministero dei Beni e delle Attività culturali e del Turismo, sono coordinate dalle Direzioni Regionali per i Beni culturali e paesaggistici.

Anche il sottotitolo della giornata di studi ("tra conservazione e sicurezza") nella netta distinzione dei due termini induce un'ulteriore riflessione. Spesso si crede che il tema della "messa in sicurezza" degli edifici tutelati venga vissuto con molte difficoltà e preoccupazioni da parte delle Soprintendenze e, per certi aspetti, ciò è senz'altro vero. Ma il "miglioramento della sicurezza del patrimonio culturale" è esso stesso "conservazione", laddove perseguito con progetti studiati, basati su una profonda conoscenza dell'oggetto di intervento, della sua storia, delle sue trasformazioni, delle sue caratteristiche materiali e strutturali, con progetti che attuino i principi del minimo intervento, della tendenziale reversibilità, delle diverse forme di compatibilità (chimico-fisico-meccanica, ma anche strutturale, estetica, compositiva, ecc.), dell'autenticità, della durabilità e della sostenibilità. Dunque, non può sussistere alcuna preclusione aprioristica, ma devono essere sempre ben presenti l'aspettativa e la finalità di qualità progettuale, da parte di tutti i soggetti coinvolti (committenti, progettisti, funzionari pubblici, imprese).

Il presente contributo mira a fornire, in attesa dell'imminente riforma, alcune informazioni in merito alle attività finora condotte dagli uffici ministeriali in materia di sicurezza del patrimonio culturale, ed in particolare verranno presentate alcune esperienze specifiche della Direzione Regionale per i Beni culturali e paesaggistici della Toscana, in collaborazione con le Soprintendenze competenti (beni archeologici, beni architettonici e beni storico-artistici).

2. PRESUPPOSTI NORMATIVI E COMPETENZE

In materia di beni culturali, in Italia sono vigenti due principali strumenti normativi statali: il *Codice dei Beni culturali e del Paesaggio* (Decreto Legislativo 22 gennaio 20014, n. 42 e successive modifiche) e il *Regolamento di riorganizzazione dei Ministero dei Beni e delle Attività Culturali* (Decreto del Presidente della Repubblica, 26 novembre 2007, n. 233 e successive modifiche).

Nel *Codice* il tema della "sicurezza" e quello della "prevenzione del rischio" appaiono esplicitamente solo in pochi articoli (17, 29, 30, 43 e 110). In particolare, l'art. 29 definisce la prevenzione come complesso delle attività idonee a *limitare le situazioni di rischio* connesse al bene culturale nel suo contesto e precisa 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*. I presupposti normativi vanno dunque prevalentemente ricercati nelle diverse normative di settore (costruzioni, rischio sismico, rischio incendio), che il Ministero poi attua anche attraverso circolari specifiche, come si vedrà.

Per quanto riguarda la suddivisione delle competenze in materia di sicurezza del patrimonio culturale tra i vari uffici ministeriali, il *Regolamento di riorganizzazione* prevede quanto segue. Al *Segretariato generale* (SG) sono affidati, tra altri, i compiti di coordinamento delle iniziative in materia di *sicurezza del patrimonio culturale* e gli interventi conseguenti ad *emergenze nazionali* ed *internazionali*, anche in collaborazione con il Dipartimento per la Protezione Civile; il SG inoltre coordina la programmazione annuale e pluriennale di lavori pubblici e le attivita di studio e di ricerca, attraverso l'Ufficio studi (art. 2).

La *Direzione generale* (DG) *per le belle arti, il paesaggio, l'architettura e l'arte contemporanee,* tra altre funzioni, esprime il parere, per il settore di competenza, sui programmi annuali e pluriennali di intervento proposti dai direttori regionali, promuove la formazione tecnica del personale e fornisce per le materie di competenza il supporto e la consulenza tecnico-scientifica alle direzioni regionali e alle soprintendenze (art. 7).

Tra le varie competenze ad esse assegnate,

le *Direzioni regionali per i beni culturali e paesaggistici* (DR) coordinano l'attività delle strutture periferiche del Ministero, curano i rapporti del Ministero e delle strutture periferiche con le regioni, gli enti locali e le altre istituzioni, autorizzano gli interventi di demolizione e di rimozione definitiva (fatta eccezione per i casi di urgenza nei quali l'autorizzazione è rilasciata dalla competente soprintendenza). Esse inoltre esprimono il parere di competenza del Ministero per gli interventi, in ambito regionale, che riguardano le competenze di più soprintendenze di settore e partecipano alla filiera della programmazione dei lavori pubblici, proponendo gli interventi da inserire nei programmi annuali e pluriennali e nei relativi piani di spesa, individuando le priorità anche sulla base delle indicazioni degli uffici periferici (art. 17).

Le *Soprintendenze* (per i beni archeologici, architettonici e paesaggistici, storici, artistici ed etnoantropologici) autorizzano l'esecuzione di opere e lavori di qualunque genere sui beni culturali, amministrano e controllano i beni dati loro in consegna ed eseguono sugli stessi i relativi interventi manutentivi (art. 18).

La programmazione dei lavori pubblici del Ministero merita un approfondimento riguardo al tema della sicurezza del patrimonio culturale. Infatti, da alcuni anni le circolari ministeriali di riferimento individuano esplicitamente - tra i criteri di priorità per l'inserimento degli interventi nella programmazione stessa - le finalità di messa in sicurezza del patrimonio sotto diversi profili. L'ultima circolare in materia (n. 467/ 2013 – *Programmazione triennale lavori pubblici*), ad esempio, include esplicitamente, tra le "altre priorità di cui tener conto" il potenziamento della *messa in sicurezza* […] d*ei beni culturali, con particolare riguardo a quelli colpiti da calamità naturali, il miglioramento dei livelli di sicurezza di complessi monumentali e delle aree archeologiche, il rafforzamento delle attività di prevenzione:*

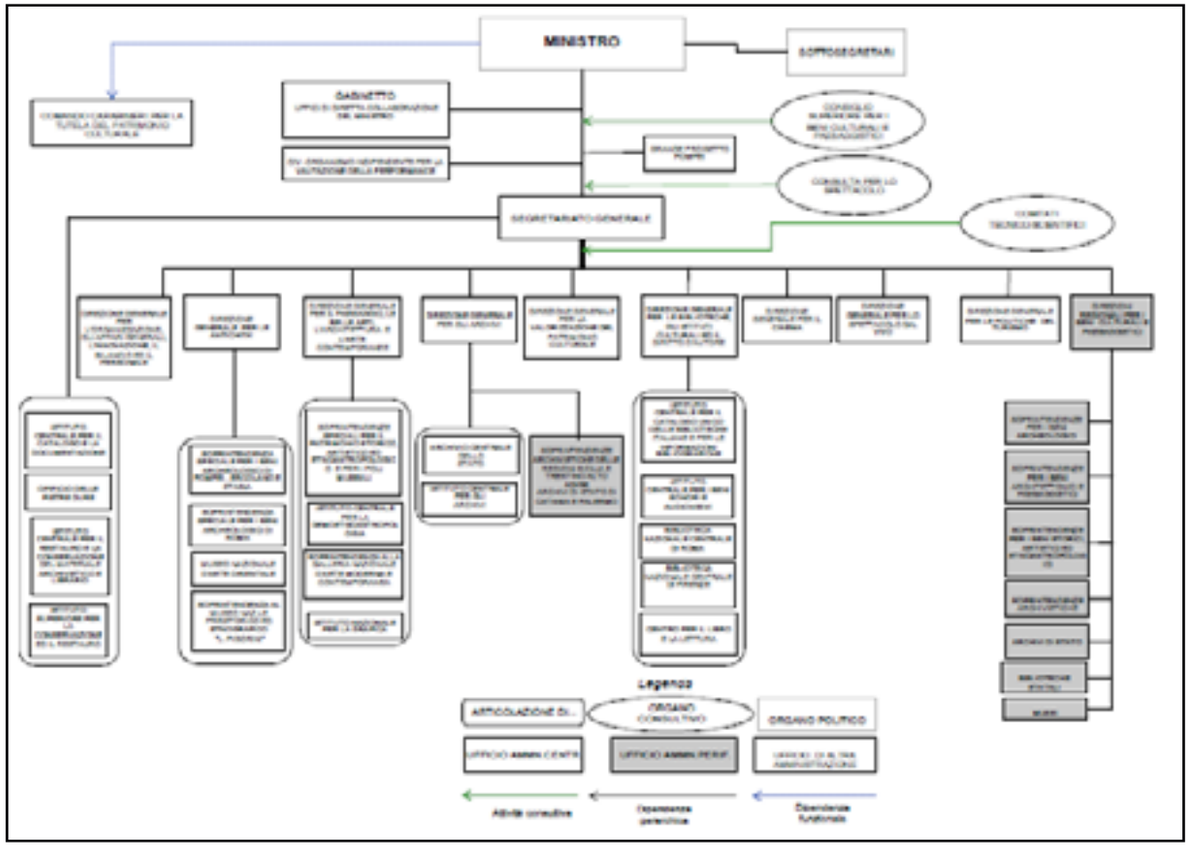


Figura 1. Organigramma del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (aggiornato 2014)

altre priorità di cui tener conto sono:

- potenziamento della messa in sicurezza, la conservazione ed il restauro dei beni culturali, con particolare riguardo a quelli colpiti da calamità naturali;
- miglioramento dei livelli di sicurezza dei complessi monumentali e delle aree archeologiche;
- incentivazione delle azioni di tutela del paesaggio con particolare riguardo agli interventi di recupero delle aree paesaggistiche degradate;
- rendere operativa l'archeologia preventiva.
- rafforzare l'attività di prevenzione, vigilanza e ispezione sui beni culturali.

Figura 2. Estratto dalla Circolare.DG Organizzazione, Affari generali, Innovazione, Bilancio e Personale n. 467/ 2013 (*Programmazione triennale lavori pubblici*)

A2) PREVENZIONE RISCHIO SISMICO

La prevenzione e protezione del patrimonio culturale dal rischio sismico è un obiettivo prioritario dell' Amministrazione.

A tal riguardo si ricorda che il comma 3 dell'articolo 2 dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003 ha predisposto che "*è fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, ... , sia degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. Le verifiche di cui al presente comma dovranno essere effettuate entro cinque anni dalla data della presente ordinanza e riguardare in via prioritaria edifici ed opere ubicate nelle zone sismiche 1 e 2*".

Successivamente nell'allegato B del D.P.C.M. n. 3431/2003 sono stati inclusi tra gli immobili di competenza statale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso gli "edifici il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale (quali ad esempio musei, biblioteche, chiese)".

Figura 3. Estratto dalla Circolare.DG Organizzazione, Affari generali, Innovazione, Bilancio e Personale n. 467/ 2013 (*Programmazione triennale lavori pubblici*)

A3) PREVENZIONE RISCHIO INCENDI

La prevenzione e protezione del patrimonio culturale dal rischio incendio è un ulteriore obiettivo prioritario dell'Amministrazione. A tal proposito gli adempimenti relativi all'autorizzazione ai fini antincendio (ex certificato di prevenzione incendi) costituiscono un obbligo, disciplinato dalla nuova norma in materia, il Decreto del Presidente della Repubblica 151/2011 recante :"*Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122* " che prevede, fra le attività soggette al controllo di prevenzione incendi da parte dei comandi del Vigili del Fuoco:

Figura 4. Estratto dalla Circolare.DG Organizzazione, Affari generali, Innovazione, Bilancio e Personale n. 467/ 2013 (*Programmazione triennale lavori pubblici*)

La citata circolare sulla programmazione dei lavori pubblici contiene poi due paragrafi specifici rispettivamente sulla prevenzione del rischio sismico e sulla prevenzione del rischio incendio*:*

Nelle ulteriori tipologie di intervento che la citata circolare richiama, sono ricompresi inoltre anche gli interventi per il miglioramento del livello di *sicurezza anticrimine* nei musei, nelle biblioteche e negli archivi.





Figure 5 e 6. Grandi quantità di fango e detriti hanno invaso le necropoli etrusche del Parco Archeologico di Sorano e Pitigliano nell'alluvione del novembre 2012. A *sinistra*, uno dei percorsi di accesso travolto dal fango. A *destra*, la fase di rilevamento dei danni.



Figura 7. Magliano in Toscana (GR). La messa in sicurezza delle parti della cinta muraria danneggiate dal crollo del torrione di Nord-Ovest nell'autunno 2012.

3. STRUMENTI MINISTERIALI PER LA SICUREZZA DEL PATRIMONIO CULTURALE

Il tema degli strumenti ministeriali per la sicurezza del patrimonio culturale meriterebbe uno studio approfondito a parte: dalle circolari degli uffici della Direzione Generale per le Antichità e le Belle Arti (fino al 1975) e da quelle del neonato Ministero dei Beni Culturali (dal 1975 in poi) emerge infatti una progressiva attenzione alla questione, nelle sue differenti accezioni. Ai vari tipi di rischio, mano a mano evidenziati e affrontati, anche a seguito di specifici eventi traumatici (terremoti, incendi, alluvioni …), sono state via via proposte varie modalità di prevenzione e di gestione dell'emergenza. Tra le esperienze più recenti merita di essere ricordata, anche perché molto utile ed ancora implementabile, la *Carta del Rischio del Patrimonio Culturale*. Messa a punto nel corso degli anni '90 del secolo scorso, a seguito delle riflessioni di alcuni dei più importanti teorici e dirigenti del settore (da Cesare Brandi a Giovanni Urbani, soprattutto), si presenta come un sistema informativo territoriale di supporto scientifico e amministrativo agli Enti statali e territoriali preposti alla tutela del patrimonio culturale.

Il SIT Carta del Rischio, elaborato dall'Istituto Superiore per la Conservazione (già ICR) è un sistema di sperimentazione e ricerca sul territorio, per la conoscenza sul rischio di danno dei beni immobili. Il SIT è un sistema di banche dati, alfanumeriche e cartografiche, in grado di esplorare, sovrapporre ed elaborare informazioni intorno ai potenziali fattori di rischio che investono il patrimonio culturale. Dal sito è possibile:

- visualizzare la cartografia del territorio con il posizionamento dei beni immobili, i dati sulla pericolosità territoriale e sullla vulnerabilità e rischio sismico;
- consultare ed aggiornare (inserimento, modifica, cancellazione) il repertorio dei beni mobili ed immobili;
- consultare ed aggiornare (inserimento, modifica, cancellazione) gli originali dei decreti di vincolo sui beni immobili emessi ex leggi 364/1909, 1089/1939 e 490/1999 e D. L.vo 42/2004;
- consultare ed aggiornare (inserimento, modifica) le schede di vulnerabilità dei beni mobili ed immobili;
- consultare le schede Maris (Mappa del Rischio) dei beni immobili;
- consultare le schede terremoto dei beni immobili;
- consultare, validare ed aggiornare (inserimento, modifica) le schede di vulnerabilità sismica dei beni immobili;
- effettuare delle statistiche sui beni immobili (estratto da www. cartadelrischio.it).

Gli attentati terroristici di Roma (S. Giorgio al Velabro) e di Firenze (via dei Georgofili) dei primi anni '90 e quello delle Torri Gemelle di New York nel settembre 2001 introdussero urgentemente un nuovo tipo di rischio per il patrimonio culturale: il *rischio terroristico*. Negli anni successivi furono diverse le circolari che imposero all'attenzione dei dirigenti ministeriali la necessità di coordinarsi con le Prefetture e le Forze dell'Ordine per la prevenzione di attentati sui beni culturali.
Con DM 25 luglio 2000 fu istituito un gruppo di lavoro che pochi mesi dopo pubblicò *l'Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei* (anche noto come *Standard museali* – DM 10 maggio 2001). L'ambito V (Sicurezza del museo), anche se riferito alla specifica tipologia museale, risulta un fondamentale strumento di riferimento per la metodologia proposta sia nella prima parte (*Norme tecniche*), sia nella seconda parte (*Linee guida*).

Con circolare 8 ottobre 2004, n. 132, il Dipartimento per la ricerca, l'innovazione, l'organizzazione del Ministero impose la redazione dei *Piani di emergenza per la tutela del patrimonio culturale*. Si trattava di un documento elaborato dalla *Commissione speciale permanente per la sicurezza del patrimonio culturale nazionale*, istituita con DM 23 febbraio 1995 (tale commissione, come si vedrà di seguito, più recentemente è stata sostituita dall'Unità di Crisi – Coordinamento Nazionale). Il *Piano di emergenza* è un documento di fondamentale importanza per le strutture ministeriali: esso mira a garantire sia la tutela e la conservazione del patrimonio culturale che l'incolumità delle persone a vario titolo presenti nelle strutture stesse. Il PE deve tener conto di tutti gli aspetti connessi alla sicurezza (ambientale, strutturale, antropica, in caso d'incendio, dell'uso) e delle loro reciproche interferenze. Qualora ne ricorrano le circostanze, esso deve ricomprendere anche gli adempimenti previsti dal DM 20 maggio 1992, n. 569 (*Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre*) e dal DPR 30 giugno 1995, n. 418 (*Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche e archivi*). Esso inoltre deve inglobare le misure di emergenza e di evacuazione ai sensi del DLgs 19 settembre 1994, n. 626 (oggi DLgs 9 aprile 2008, n. 81, sicurezza sui luoghi di lavoro) e deve essere coordinato con il documento di valutazione dei rischi (DVR). Il modello di PE allegato alla circolare è stato predisposto dalla Commissione speciale sopra richiamata che ne ha definito i contenuti essenziali ed ha previsto anche la pianificazione delle esercitazioni.

Tra i temi ricompresi in quello più generale della sicurezza del patrimonio culturale, certamente il *rischio sismico* riveste una fondamentale importanza in un paese dalla diffusa vulnerabilità in tale ambito come è l'Italia. Anche su questo tema specifico sarebbe opportuno un approfondimento che dia una visione storica, evolutiva dell'approccio alla problematica. Per restare agli anni più recenti, dopo l'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 in materia di verifica sismica degli edifici strategici, il Ministero emanò diverse circolari per dare attuazione agli adempimenti nel frattempo introdotti anche per gli edifici di interesse storico-artistico: in particolare vanno tenute presenti le circolari 1/2009 della Direzione Generale per i Beni architettonici, storico-artistici ed etnoantropologici e le circolari n. 10 e n. 26 del 2010 del Segretariato Generale. Quest'ultima soprattutto (n. 26/2010), con l'insieme degli allegati, contiene le *Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, successivamente adottate con la Direttiva PCM 9 febbraio 2011 (a seguito del riallineamento con le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008).

Per quanto riguarda la *prevenzione incendi*, oltre ai sopra richiamati DM 20 maggio 1992, n. 569 e DPR 30 giugno 1995, n. 418, si osserva che il più recente DPR 1 agosto 2011, n. 151 ha imposto una serie di nuovi adempimenti per il miglioramento della sicurezza degli edifici pubblici, anche appartenenti al patrimonio culturale. Di particolare interesse risulta la riflessione comune portata avanti dal Ministero con il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco in materia di possibili deroghe, grazie a nuovi approcci in materia di sicurezza equivalente e di ingegneria prestazionale. Nello

specifico si segnala la circolare n. 47/2012 del Segretariato Generale (*Deroghe autorizzazioni ai fini antincendio per le strutture ricettive turistico-alberghiere siti all'interno di edifici tutelati*) che dirama la circolare n. 2/2012 del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso pubblico e della Difese Civile di pari argomento. Particolarmente significativa, per le implicazioni culturali sul tema, è la circolare n. 13/2013 della Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle arti, l'Architettura e l'Arte contemporanee (*Teatri storici: sicurezza antincendio e tutela*) che allega un interessante parere in merito dell'Ufficio Legislativo del Ministero (n. 5664 del 10 aprile 2013).

Infine, con riferimento alla gestione delle *fasi emergenziali*, agli inizi del 2012, il Segretariato Generale, nella consapevolezza della necessità di disporre di un sistema organizzato di informazioni nonché di codici di comportamento da adottare in casi di calamità, ha emanato la circolare 17 febbraio 2012, n. 9 (*Sicurezza del Patrimonio Culturale e calamità naturali. Unità di crisi*).

Il terremoto dell'Emilia Romagna del maggio successivo ha impresso un'accelerazione di questa fase riorganizzativa che ha portato alla costituzione di una struttura operativa a rete da attivare in situazioni emergenziali. Il nodo centrale è rappresentato dall'*Unità di Crisi – Coordinamento Nazionale* (UCCN), mentre i nodi territoriali sono costituiti dalle Unità di Crisi – Coordinamento Regionale (UCCR) istituite presso ogni Direzione Regionale del Ministero (cfr. Decreto SG 25 maggio 2012, diramato con circolare SG 29 maggio 2012, n. 24). Ogni UCCR si compone di tre Unità operative: quella per il *rilevamento dei danni* al patrimonio culturale, tramite strumenti schedografici progressivamente messi a punto dall'UCCN, anche sulla scorta delle esperienze di raccolta dei dati man mano condotte sul territorio, quella per la *messa in sicurezza* del patrimonio esposto a calamità naturali e quella per l'individuazione dei *depositi temporanei* e dei laboratori di restauro dove poter condurre in sicurezza i primi interventi conservativi.

Più recentemente, con circolare SG n. 10 /2014 è stata diramata la *Direttiva del Ministro dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo 12 dicembre 2013 concernente le procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali*. Tale direttiva ha fatto tesoro delle esperienze condotte in questi primi mesi dall'attivazione del sistema emergenziale ministeriale e degli obiettivi di collaborazione sanciti nei rapporti di vertice con i Vigili del Fuoco, la Protezione Civile, l'Arma dei Carabinieri (Nucleo di Tutela per il Patrimonio Culturale) e la Conferenza Episcopale Italiana.

4. ESPERIENZE DELLA DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DELLA TOSCANA

Come si è visto, con il coordinamento degli uffici ministeriali centrali (SG e DG), le Direzioni Regionali e gli altri uffici periferici del Ministero sono direttamente coinvolti nel perseguire il miglioramento delle condizioni di sicurezza del patrimonio culturale di propria competenza, sia in un fase preventiva che durante le emergenze.

Anche con riferimento al caso specifico toscano, si possono individuare tre maggiori ambiti di rischio sui quali la DR sta da tempo operando in termini di prevenzione: il rischio sismico, il rischio incendio ed il rischio esondazione.

Per quanto riguarda il *rischio sismico*, essa promuove il coordinamento degli uffici periferici per le verifiche sismiche del patrimonio architettonico in consegna agli stessi, da effettuarsi secondo la normativa e le procedure sopra richiamate, e incentiva l'inserimento nella programmazione di lavori pubblici degli interventi in conformità alla circolare SG n. 26/2010 (che, come si è visto, prevede la verifica sismica almeno di LIV1 per ogni intervento finanziato). Inoltre sta direttamente curando, in collaborazione con la DG per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee, il Polo Museale Fiorentino ed esperti dell'Università degli Studi di Firenze, un'applicazione sperimentale delle citate *Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale* al caso di studio del Museo della Galleria dell'Accademia, nella cui tribuna si conserva il David di Michelangelo (tale caso di studio è stato presentato in un incontro

pubblico tenutosi presso la Galleria stessa lo scorso 16 dicembre 2013).

Sul fronte della *prevenzione incendi*, a seguito dell'emanazione e dell'entrata in vigore del DPR 1 agosto 2011, n. 151 che ha profondamente innovato la materia, la DR, in collaborazione con il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ha promosso incontri formativi di aggiornamento normativo e professionale per gli uffici periferici del Ministero, direttamente responsabili anche ai sensi del DLgs 9 aprile 2008, n. 81 (salute e sicurezza sui luoghi di lavoro).

In materia di *rischio alluvionale* dei beni culturali, la DR ha sottoscritto nel 2010, con la Prefettura di Firenze, la Regione Toscana, la Provincia ed il Comune di Firenze, l'Autorità di Bacino del fiume Arno ed il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, un accordo che mira ad ottimizzare e condividere la conoscenza del patrimonio esistente sotto il battente di rischio esondazione ed a sistematizzare le procedure di prevenzione e di gestione delle emergenze. E' in fase di elaborazione un accordo analogo anche per il rischio di esondazione dell'Arno a Pisa. E' inoltre in via di definizione anche il Protocollo di Intesa per il monitoraggio del patrimonio culturale della città di Volterra in cui, come è noto, si sono recentemente verificati vari crolli in coincidenza con eventi alluvioinali (con Regione Toscana, Comune di Volterra ed altri soggetti).

Per quanto riguarda le *fasi emergenziali*, a partire dalla creazione dell'Unità di Crisi - Coordinamento Regionale della Toscana (con il Decreto Direttore Regionale n. 425/2012), poi seguito da una fase di definizione della struttura complessiva e dell'articolazione interna, la DR ha curato i rapporti ed il coordinamento con altri soggetti (i Carabinieri del Nucleo di Tutela del Patrimonio culturale, i Vigili del Fuoco, la Regione Toscana, la Protezione Civile, la Conferenza Episcopale Toscana, il mondo accademico, le associazioni di volontariato) ed ha dovuto attivare l'UCCR stessa in occasione di tre emergenze: l'alluvione della Maremma del novembre 2012 (l'anno prima era stata colpita la zona di Aulla, con gravi danni soprattutto al patrimonio cartaceo e membranaceo archivistico), il sisma della Lunigiana e della Garfagnana del giugno 2013 ed i crolli di Volterra del gennaio-febbraio 2014.

L'alluvione della Maremma ha arrecato ingenti danni al patrimonio culturale con il crollo del torrione delle Mura di Magliano in Toscana e l'invasione di fango e detriti di numerosi siti archeologici (ad es. le necropoli di Sovana e Pitigliano o il sito di Roselle). Nel materiale schedografico fornito dall'UCCN, mancavano le schede di rilevamento del danno da alluvione (erano disponibili solo quelle per il danno sismico). Proprio l'esperienza toscana ha costituito un importante termine di riferimento per l'UCCN che nella successiva Direttiva del dicembre 2013, sopra richiamata, ha ricompreso schede di rilevamento del danno anche per questo tipo di emergenza.

Il sisma in Garfagnana e Lunigiana del giugno 2013 ha comportanto la nomina di un Commissario (il Prof. Giovanni Menduni) che ha collaborato a stretto contatto con la DR e la Soprintendenza territorialmente competente (BAP-SAE di Lucca e Massa Carrara). Quest'ultima ha puntualmente aggiornato l'UCCR sull'avanzamento delle attività di rilevamento dei danni e di messa in sicurezza del patrimonio.

Per i crolli di Volterra, nonostante si trattasse, inizialmente, di un evento puntuale (il primo crollo del 31 gennaio 2014), è stata comunque attivata l'UCCR per seguire le attività di messa in sicurezza dei manufatti danneggiati. Si tratta di un tema ancora aperto, anche per i suoi riverberi sulle procedure autorizzative ed attuative.

I ripetuti casi di precipitazioni di intensità anomale che si sono avuti negli ultimi anni hanno fatto emergere anche il valore simbolico dei crolli di una Toscana il cui modello insediativo più diffuso è proprio quello dei borghi muniti, arroccati sulle cime delle colline, spesso dunque in situazioni di versante che aumentano la vulnerabilità idrogeologica delle cinte murarie; più volte in sede di UCCR si è auspicata un'attenzione specifica nell'ambito della programmazione dei finanziamenti pubblici (sia statali che regionali, compresi quelli europei).

In tutti questi casi di emergenza, le azioni svolte dalla DR, con la collaborazione delle Soprintendenze territoriali di volta in volta competenti, hanno compreso: l'attivazione urgente dell'UCCR,

l'organizzazione delle squadre di rilevamento dei danni (con la formazione delle stesse adattata al tipo di emergenza), la redazione e la raccolta delle schede di rilevamento dei danni, la fase della messa in sicurezza dei beni (in collaborazione con la proprietà, se non demaniale: Comuni, Diocesi, privati). Parallelamente, la Direzione Regionale, anche sulla scorta di queste esperienze, è impegnata in processi di *problem-solving* nelle diverse procedure, nella richiesta di dotazione di mezzi e materiali per la gestione delle emergenze, nella formazione in via ordinaria del personale MiBACT.

BIBLIOGRAFIA

AAVV (1967), *Per la salvezza dei beni culturali in Italia. Atti e documenti della Commissione d'indagine per la tutela e la valorizzazione del patrimonio storico, archeologico, artistico e del paesaggio*, Roma, Casa Editrice Colombo

Basile G. (2010), *La conservazione dei beni culturali come interesse vitale della società: appunti sulla figura e l'opera di Giovanni Urbani a 10 anni dalla morte*, Il Prato, Saonara

Istituto Centrale del Restauro – ICR (1994), *Carta del Rischio del Patrimonio Culturale,* EdiArt, Todi

ICR (2000), *Polo regionale della Carta del Rischio del Patrimonio Culturale: dalla catalogazione alla conservazione programmata*, ICR, Milano

ICR (2001), *Il sistema Carta del Rischio del Patrimonio Culturale: uno strumento per la cooperazione Stato-Regio*n, ICR, Roma

Mazzini G. (2003 ?), *Un organismo per la sicurezza del patrimonio culturale*, pp. 9-11, estratto on-line

Sepe Monti A. (1995 ?), *La Commissione per la sicurezza del patrimonio culturale nazionale,* in "Notiziario del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali", n. 40-41, pp. 6-7

Stovel H. (1998), Risk *Preparedness. A Management Manual for World Cultural Heritage*, ICCROM

Taboroff J. (2000), *Cultural Heritage and Natural Disasters: Incentives for Risk Management and Mitigation*, in Kreimer A., Arnold M., *Managing Disaster Risk in Emerging Economies*, World Bank Publications, Washington, pp. 71-79

Urbani G. (1973), *Problemi di conservazione. Atti della Commissione consultiva per lo sviluppo tecnologico della conservazione dei beni culturali,* a cura di Giovanni Urbani, Compositori, Bologna

Urbani G. (2000), *Intorno al restauro,* a cura di Bruno Zanardi, Skira, Milano

Emanuela CARPANI, architetto, dottore di ricerca in Conservazione dei beni architettonici e specialista in Restauro dei monumenti, ha collaborato per alcuni anni (dal 1994 al 1998) con uno studio di architettura, occupandosi prevalentemente di interventi sul costruito storico.Dopo aver prestato servizio come funzionario alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Milano (dal 2000 al 2006) e alla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Lombardia (dal 2006 al 2008) e come ricercatore di ruolo al Politecnico di Milano (dal 2008 al marzo 2009), dall'aprile 2009 è Soprintendente per i beni architettonici e paesaggistici di Siena e Grosseto. E' componente dell'Unità di crisi – coordinamento regionale per la Toscana che il Ministero per i Beni e le attività culturali attiva in caso di calamità che arrechino danni diffusi al patrimonio culturale della regione.Ha pubblicato diversi articoli e contributi sui temi della tutela architettonica e paesaggistica ed un volume sui lessici tecnici del cantiere preindustriale (A fior d'arte. Il cantiere edile cremonese pre-industriale: prassi e glossario). Recentemente ha collaborato alla curatela di un libro sul rapporto tra pianificazione, qualità del progetto e tutela paesaggistica (Piano, progetto, paesaggio. Gestire le trasformazioni paesaggistiche: temi e strumenti per la qualità) ed ha direttamente curato un volume su disegni di architettura (Gino Chierici tra Medioevo e Liberty. Progetti, studi e restauri nei disegni della donazione Chierici).

Carlo BLASI, architetto, nato a Firenze nel 1948, laureto in Architettura nel 1972. Già contrattista e ricercatore nelle aree disciplinari della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni nell'Università degli Studi di Firenze, è stato Professore Associato di Restauro presso il Politecnico di Bari e dal novembre 2002 è Professore Ordinario di Restauro Architettonico presso l'Università degli Studi di Parma. Ha svolto la sua attività didattica, di ricerca e professionale prevalentemente nel campo della stabilità degli edifici storici, degli interventi di consolidamento strutturale e di protezione sismica. Si è occupato, a vario titolo, della stabilità di numerosi edifici storici, tra i quali: a Firenze, della cattedrale di Santa Maria del Fiore, del Ponte Vecchio e di Palazzo Vecchio; a Roma, del Colosseo e di altri edifici nel Foro, a Parma della cattedrale, a Modena il Duomo, a Durazzo dell'anfiteatro romano, in Siria della cittadella di Damasco e la cattedrale di Bosra, a Istanbul di Santa Sofia, a Bari del Teatro Petruzzelli. È stato consulente UNESCO, della World Bank, dell'Unione Europea, dei Governi del Giappone, del Lussemburgo, del Marocco, della Siria e della Francia, per il quale ha progettato i lavori di consolidamento del Pantheon di Parigi. Ha collaborato alla redazione delle "Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni" del 2008. È consulente delle Direzioni Regionali MIBAC della Toscana, dell'Emilia Romagna, della Lombardia e della Puglia. È membro del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. È autore di numerose pubblicazioni sul consolidamento degli edifici storici.

Antonio BORRi, ingegneri, Ordinario di Scienza delle Costruzioni, in servizio presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia.
Presidente del Centro Studi "Sisto Mastrodicasa" per il consolidamento ed il restauro.
Direttore del Master universitario di II livello in "Miglioramento

sismico, restauro e consolidamento del costruito storico e monumentale"
V. Presidente del Consiglio direttivo di AICO - Associazione Italiana Compositi – Sede in Venezia.
Socio fondatore e Membro del Consiglio Direttivo della AIF - Associazione italiana di Ingegneria Forense – Sede in Napoli.
Membro del Consiglio Direttivo di ASS.I.R.C.CO. – Ass. It. per il Recupero e Consolidamento delle Costruzioni – Sede in Roma.
Membro del Comitato scientifico di ARCo - Associazione per il Recupero del Costruito – Sede in Roma.
Membro del Comitato scientifico della Fondazione "Gugliemo Giordano".
Socio "ad honorem" di ATE - Associazione Tecnologi dell'Edilizia – Sede in Milano.
Membro di Editorial Board/Comitati di redazione di varie riviste scientifiche.
Componente di Consigli scientifici di vari convegni internazionali.
Responsabile del Laboratorio di prove su strutture e materiali nel Polo Scientifico Didattico di Terni.

Francesco GURRIERI, Professore Ordinario di Restauro dei Monumenti dell'Università di Firenze, Architetto, è fra i più attenti protagonisti del dibattito nazionale e internazionale sui non facili problemi della conservazione dei beni culturali e ambientali.

La sua preparazione tecnica ed umanistica, con alle spalle un esercizio operativo di grande stimolo culturale nell'Amministrazione delle Belle Arti, ne fanno un interlocutore primario delle discipline e della ricerca tecnologica applicata nel campo della conservazione.
Fra i primi nell'impiego delle tecniche di microconsolidamento nel restauro (1973).
Preside della Facoltà di Architettura di Firenze (1995-2000)
Preside dell'Università Internazionale dell'Arte di Firenze. Villa Il Ventaglio (2006)
Direttore del "Corso di Specializzazione in Restauro dei Monumenti", Università di Firenze
Membro ICOMOS (International Council on Monuments and Sites)
Membro Comitato Internazionale per la Torre di Pisa (1990-1994)
Socio onorario del Collegio Ingegneri della Toscana
Membro I.N.U. (Istituto Nazionale di Urbanistica)
Presidente Classe "Architettura", Accademia Arti del Disegno di Firenze
Presidente ARSPAT (Associazione Restauro del Paesaggio, Ambiente, Territorio)
Consulente Tribunale dei Ministri per i Beni Culturali e Ambientali
Accademico, Accademia dei Georgofili di Firenze
Università degli Studi di Firenze, Fondatore e Presidente del "Centro di Ateneo per i Beni Culturali"

www.bollettinoingegneri.it
visita il sito rinnovato
per informazioni, accessi e pubblicità
contattaci:
tel. 055211345 fax 055219187
bollettinoingegneri@collegioingegneri.toscana.it