

## Una nuova metodologia di indagine diagnostica finalizzata alla conservazione ambientale dei manufatti e oggetti sottoposti a tutela artistica ed architettonica

### *A new diagnostic investigation method aimed to the environmental conservation of artefacts and articles subjected to art and architecture protection*

La salvaguardia e tutela del patrimonio artistico ed architettonico rappresenta una complessa problematica nella quale convive la doppia esigenza di preservare e al contempo rendere fruibile il bene. La nuova tecnica di screening proposta si configura come strumento di valutazione del degrado dell'organismo nel suo complesso sia prima che il danno si verifichi sia a danno avvenuto, rispetto ad una opportuna valutazione delle priorità. Esso è volto alla formalizzazione di uno strumento operativo per schede in grado di convogliare preziose informazioni ad integrazione di un sistema digitale di banche-dati alfanumeriche e cartografiche: il Sistema Informativo Territoriale della Carta del Rischio (SIT CdR). Esso sintetizza i dati relativi a danni e rischi, ne evidenzia le criticità e gestisce la programmazione degli interventi conservativi.

*The artistic and architectural heritage preservation and protection is a complex issue in which a double need cohabits: that of preserving and that of making the object to be used at the same time.*

*The new screening technique here shown is configured as an evaluation tool of the deterioration of the whole organism, both before the damage occurs and after it took place, compared to an appropriate assessment of priorities.*

*The method is meant to formalize an operative tool card able to convey precious information to integrate digital cartographic and alphanumeric databases: the Geographic Information System of the Risk Map (SIT CoR). It collects the damages and risks data highlighting the critical and managing the planning of conservation actions.*



#### **Giuseppe Cannistraro**

Professore ordinario di Fisica Tecnica Ambientale e di Impianti presso la Facoltà di Ingegneria di Messina. Si è occupato del benessere dell'uomo all'interno dell'ambiente costruito, nei suoi aspetti: integrazione edificio-impianto, climatologia, trasmissione del calore, scambi radiativi, e comfort interno ed ha pubblicato oltre 100 lavori.



#### **Mauro Cannistraro**

Ingegnere Edile-Architettura, dottorando presso il Dipartimento di Chimica Industriale ed Ingegneria dei Materiali dell'Università di Messina. Autore di 4 pubblicazioni internazionali riguardanti il ruolo dei parametri ambientali e metodologie di monitoraggio del microclima indoor finalizzato alla conservazione dei beni artistici.



#### **Roberta Restivo**

Architetto, dottoranda presso il D.I.C.I.E.A.M.A dell'Università di Messina e cultore della materia Fisica Tecnica Ambientale. Autrice di progetti di ricerca e pubblicazioni internazionali riguardanti il ruolo dei parametri ambientali e metodologie di monitoraggio del microclima indoor finalizzato alla conservazione dei beni artistici.



#### **Angela Mazzullo**

Consegue a luglio 2012 la Laurea Specialistica in Ingegneria Edile per il Recupero, presso l'Università degli studi di Messina, con voto 110 e lode, presentando la tesi dal titolo "Problematiche impiantistiche negli edifici storici. Un caso di studio: Il Palazzo dei Leoni a Messina".

**Parole chiave:** conservazione dei beni culturali; monitoraggio ambientale; screening diagnostico; analisi del rischio

**Keywords:** conservation of cultural heritage ; environmental monitoring; diagnostic screening; risk analysis

## INTRODUZIONE

Di conservazione dei beni culturali si parla tanto. E se è vero che l'importanza e la capillarità del nostro patrimonio storico e artistico sono percepibili anche ai meno esperti è altrettanto vero, che tra i tanti paradossi del nostro Paese, la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse culturali sembra il più emblematico. A fronte di tanta ricchezza di beni, di cui 39 sono inclusi nella lista del patrimonio mondiale elaborata dall'UNESCO, non sempre esiste una visione complessiva del sistema culturale, in grado di individuare le scelte e i percorsi da intraprendere per tutelare, preservare e rendere fruibile tale patrimonio che oggi, più che mai, è al centro

delle problematiche legate alle forti evoluzioni che le società contemporanee devono affrontare. Questa constatazione richiama particolare attenzione se si considera che, come risulta da una recente indagine, l'Italia è il paese dotato del più vasto patrimonio artistico a livello mondiale. Questo primato, dato da quasi 100.000 chiese, 20.000 castelli, oltre 3000 musei e decine di migliaia di dimore storiche, si concretizza in un inestimabile patrimonio d'arte, solo in parte conosciuto<sup>12</sup>. A fronte di ciò il quadro legislativo a tutela del patrimonio riguarda in particolare gli ambiti museali che, per la loro stessa intrinseca natura e funzione sono stati destinati, adibiti o progettati ad accogliere ed ospitare all'inter-

no di un complesso ma organizzato sistema di collezioni, le opere d'arte. La seguente trattazione riguarda invece la problematica della conservazione di oggetti di pregio artistico e/o architettonico all'interno di un contesto fruitivo i cui parametri costruttivi a monte (e di conseguenza ambientali e microclimatici) necessitano considerazioni molto più specifiche e complesse di un ambiente museale aprioristicamente preposto a tale scopo<sup>34</sup>. L'atto del *conservare* (preservare, tutelare, tramandare) definisce un approccio soggettivo, passivo o chiuso, l'atto del *mostrare* (offrire, presentare, fruire) è invece caratterizzato da una gestualità attiva, pratica, aperta, corale di un pubblico che rivendica diversi

livelli d'offerta culturale: questo dualismo, questo antitetico approccio al bene artistico contraddistingue le principali finalità del presente lavoro. L'esigenza di coniugare questi intenti antinomici, fornendo per quanto possibile risposte univoche ed eque, si pone come moderna frontiera della salvaguardia dei BB.CC. Tali esigenze richiedono tutte non solo una decisa professionalizzazione e specializzazione, ma anche la massima interdisciplinarietà, rapidità nell'acquisizione dei dati e trasversalità fra i vari ambiti i cui apporti sinergicamente concorrono alla realizzazione di quella fruizione attiva ma conservativa del bene.

### **LA CARTA DEL RISCHIO E LA NECESSITA' DI UNA NUOVA METODOLOGIA DI SCREENING DIAGNOSTICO**

L'analisi dei rischi è uno strumento di valutazione atto a poter intervenire preventivamente sul degrado dei monumenti, prima che il danno si verifichi, promuovendo la programmazione di interventi più efficaci e meno dispendiosi di quelli attivabili con il restauro per un danno già avvenuto; il tutto nella considerazione che il contrasto del degrado ha dei costi minori se il danno viene ridotto con azioni preventive.

La numerosità di beni italiani è tale che il danno viene analizzato sulla base di criteri di urgenza. A tale scopo, negli anni '70, con il *Piano per la Conservazione programmata dei Beni*

*Culturali in Umbria*, furono avviate delle sperimentazioni per valutare i fattori di degrado e di rischio dei beni artistici sull'intero territorio italiano<sup>5</sup>. Grazie a quelle esperienze, con la Lg.n.84/90, si diede mandato all'Istituto Centrale del Restauro (ICR) di realizzare la *Carta del Rischio del Patrimonio Culturale Nazionale*. Esso consiste in un sistema digitale di banche-dati alfanumeriche e cartografiche, chiamato Sistema Informativo Territoriale della Carta del Rischio (SIT CdR), che si occupa di tutti i Beni Culturali nazionali e che ha elaborato un modello probabilistico capace di sintetizzare i dati relativi a danni e rischi, valutarne le urgenze e gestirne consapevolmente il controllo e la programmazione tramite in-

terventi prioritari sul territorio<sup>6</sup>.

Le norme in materia di conservazione dei BB.AA. obbligano quindi gli enti che gestiscono i beni storico-artistici ad effettuare un'analisi del rischio di perdita, conservare correttamente le opere, nonché promuoverne la loro valorizzazione. Da qui nasce l'esigenza di proporre lo studio di uno screening di base, preliminare e/o parallelo all'analisi dei rischi ambientali che si configuri come una *metodologia di monitoraggio* utile ai gestori di enti culturali, artistici, museali, religiosi, con le seguenti funzioni<sup>7</sup>:

- essere versatile e flessibile rispetto alla funzione d'uso dell'edificio (residenziale, espositiva, religiosa);

- costituire uno strumento di analisi dello stato di conservazione di base di facile gestione;
- essere applicabile rapidamente attraverso una modulistica per schede;
- essere utile nei monitoraggi periodici;
- ammortizzare costi e tempi di indagini lunghe e dettagliate;
- individuare rapidamente criticità e punti di forza degli ambienti interni;
- fornire sintetiche valutazioni sulla posizione ideale o rischiosa dei manufatti artistici;
- fornire indicazioni per migliorare la qualità delle condizioni ambientali con interventi a basso impatto ambientale.

Lo screening di base viene concretamente

definito attraverso una modulistica prestampata: un *modello-scheda* attraverso il quale sarà possibile analizzare lo stato di conservazione del manufatto per sub-componenti<sup>8</sup>. La scheda, per la cui struttura grafica si rimanda all'applicazione sperimentale relativa ai vari casi studio proposti (vedi par. 3) si fonda sulla scomposizione del manufatto in elementi costruttivi e decorativi quali: fondazioni, strutture in elevazione, strutture di orizzontamento, coperture, collegamenti verticali, pavimentazioni, rivestimenti, apparato decorativo interno ed esterno, infissi e serramenti. Come si può apprezzare [Tab. 1a e seg.], la voce (I) indica il livello di ispezionabilità dell'elemento da parte dell'operatore. La scala varia da 0 a 5, se

Tab 1. Edilizia fortificata - Il Castello di Spadafora (ME).

Tab 1.a. Il Castello di Spadafora (ME) - Screening analitico di base sullo stato di conservazione del manufatto.

Tab. 1: Edilizia fortificata - Il Castello di Spadafora (ME)

**IL CASTELLO DI SPADAFORA (ME)** Edilizia Fortificata

Il Castello di Spadafora sorge sull'area torre difensiva quattrocentesca, costruita dal feudatario di San Martino, Federico Spadafora. Il Castello assunse l'attuale configurazione presumibilmente verso la metà del Seicento, sui canoni stilistici e decorativi di un manierismo attardato.

Sugli spigoli della medievale torre difensiva, vennero innestati quattro bastioni scarpati, applicazione tardiva di quel sistema "bastionato italiano" che ebbe la massima diffusione nell'architettura del primo '500. I baluardi presentano la caratteristica forma a cuneo con due facce sporgenti rettilinee e avevano il compito di dividere le forze nemiche d'assalto e deviare i proiettili dell'artiglieria pesante. Ma, nel castello di Spadafora, essi perdono quasi completamente questa funzione difensiva, divenendo semplici elementi decorativi: frutto, oseremmo dire, del "capriccio manieristico" del proprietario, spinto a tal punto da far applicare, sulle pareti dei bastioni e della torre, una serie continua di "pietre da baletriere" tipiche della difesa medievale cosiddetta "all'arma bianca", e questo in un'epoca nella quale le artiglierie avevano raggiunto un alto livello di potenza offensiva. Risulta, così, chiara l'evoluzione morfologica del castello di Spadafora: un'originaria torre medievale a pianta quadrata, riadattata dai Camiliani per la difesa e la segnalazione costiera alla fine del '500, ulteriormente fortificata con l'aggiunta di bastioni nel secolo successivo, trasformata infine in residenza nobiliare nel '700, forse da quello stesso Gutierrez Spadafora le cui insegne araldiche, insieme al Branciforte, Moncada, Ruffo e Gatto, si associano nello stemma che sormonta il portale bugnato d'ingresso al castello, a testimoniare la supremazia di una famiglia dalle antiche ed alte tradizioni nella nuova "Terra di Spadafora".

L'ASSETTO PLANO-ALTIMETRICO

IMMAGINI DELLO STATO DI FATTO

Tab. 1a: Il Castello di Spadafora (ME)- Screening analitico di base sullo stato di conservazione del manufatto

l'elemento è stato o meno analizzato in parte o in toto: 0=impossibilità di ispezione, 1=1-20%, 2=21-40%; 3=41-60%; 4=61-80%; 5=81-100%.

Per ciascuno dei componenti oggetto di indagine è stata inoltre individuata una potenziale causa del fattore di degrado (di tipo meccanico, fisico o biologico)<sup>9</sup> ed un livello di intensità del danno stimato in riferimento ai parametri di:

- *gravità*: il valore 0 indica l'assenza di danno, il valore 1 un danno lieve o medio, il valore 2 danni gravi che compromettono la fruizione del bene. La lettera indica L inoltre se il danno è localizzato, la D se diffuso;
- *urgenza*: identifica la tempestività dell'intervento. Per una lettura immediata, le urgenze sono state individuate con i colori:

TIPOLOGIA	SITO	ESPOSIZIONE	GRAVITÀ					ESTENSIONE %					URGENZA						
			0	1	2	L/D	1	2	3	4	5	1	2	3					
CONTENUTO	ZONA	1																	
		2																	
		3																	
		4																	
IMPATTO	IDRICO	1																	
		2																	
		3																	
		4																	
STRUTTURE	VERTICALI	1																	
		2																	
		3																	
		4																	

Resultato: Il Castello di Spadafora si trova a pochi metri dal mare e dal torrente Cuccurati, nel centro del paese. La struttura è dotata degli impianti essenziali, manca però l'impianto di trattamento dell'aria, che dovrebbe invece essere presente poiché l'edificio ospita spesso mostre ed eventi, ed è dunque oggetto di molti flussi umani. Le strutture verticali mostrano una superficie aerea, nonché la presenza di organismi vegetali. In avanzato stato di degrado versano gli turchi e gli affreschi del soffitto, che hanno perso buona parte della pigmentazione originale e presentano pesanti biologici. Il giardino è in stato di abbandono. Necessari risultano essere l'intervento di pulizia delle superfici lapidee, la cura turca del giardino e un restituito almeno degli scacchi storici.









l'attività degli schedatori.

## CONCLUSIONI E PROPOSTE DI APPROFONDIMENTO

La ricerca propone lo studio di uno screening di base, preliminare e complementare all'analisi dei rischi ambientali, propedeutico all'elaborazione di linee guida per qualunque intervento di programmazione e di valorizzazione del bene artistico.

Si ritiene che tale metodica di valutazione delle condizioni ambientali dei manufatti sottoposti a vincolo - che siano o meno a loro volta sedi di beni artistici da preservare ed esporre - possa essere applicata dagli operatori di settore con estrema rapidità e quindi risparmio di risorse

economiche a fronte di una migliore esaustività dei dati rilevati e delle tipologie di rischio individuate. Si configura, infatti, come utile strumento per le valutazioni periodiche atte alla verifica delle condizioni ambientali idonee alla corretta conservazione dei manufatti architettonico/artistici. I parametri sullo stato di manutenzione globale e l'individuazione di specifiche criticità potrebbero costituire un valido supporto in termini progettuali orientati ad una eventuale azione di conservazione o restauro del bene, oltre che per una immediata realizzazione di una banca dati di veloce consultazione afferente ad una mappatura dei potenziali rischi connessi al degrado dei BB.CC. Un approfondimento dello screening appena

descritto potrebbe provenire dall'acquisizione di dati relativi a quei parametri ambientali che giocano un ruolo decisivo nella conservazione di tali beni come ad esempio le escursioni termometriche, le concentrazioni di particolato aerodisperso e l'esposizione alle sorgenti lumose e/o inquinanti. Il monitoraggio strumentale potrebbe quindi avvalersi di attrezzature tecniche non invasive quali sensori wireless, termocamere, misuratori di particolato che utilizzino la tecnica del light scattering, sensori luxometrici.

## NOTE

[1] Bernardi, Adriana, Camuffo, Dario, Sturaro, Giovanni, Valentino, Antonio, (1998), *Indagini microclimatiche per la conservazione ed il restauro in ambienti interni ed esterni. Technology Highlights Information*, Numero monografico Conservazione e Restauro, 25, pp. 22-38.

[2] Aghemo, Chiara, Filippi, Marco, Prato, Elena (1996), *Condizioni ambientali per la conservazione dei beni di interesse storico e artistico*, Comitato Giorgio Rota, Torino.

[3] Corgnati, Stefano Paolo, Filippi, Marco, Capozzo-

li, Alfonso, Mazzei, Pietro (2005), *Potenzialità, limiti e problematiche di controllo termoigrometrico in ambienti museali: risultati di esperienze in campo*, in Tecnologie impiantistiche per i musei, Atti del Convegno AICARR, Roma.

[4] D.M. 10 maggio 2001, Atto di indirizzo sui criteri tecnico - scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei.

[5] AA.VV. (1976), *Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria*, Istituto Centrale per il Restauro, Roma.

[6] [www.cartadelrischio.it/ita/modellologico](http://www.cartadelrischio.it/ita/modellologico); [www.scalve.it/giornatastudio/CartaRestauro](http://www.scalve.it/giornatastudio/CartaRestauro)

[7] Cannistraro, Giuseppe, De Santoli, Livio, Romagnolo, Antonella, (2010), *Screening diagnostico di base per la compatibilità ambientale nei beni architettonici museali*, in Atti 10° Congresso Nazionale CIRIAF - Perugia 9/10 Aprile, pp.47-55.

[8] Accardo, Giorgio (1999), *La schedatura conservativa: esperienze dell'ICR in relazione alla Carta del rischio*, I Seminario Nazionale sulla Catalogazione - ICCD

24/11/1999.

[9] "Raccomandazioni NormaL - 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico" (1990), CNR-ICR, Roma.